

ISSN: 2349-6495(P) | 2456-1908 (O)



International Journal of Advanced Engineering Research and Science

(IJAERS)

An Open Access Peer-Reviewed International Journal



Journal DOI: 10.22161/ijaers

Issue DOI: 10.22161/ijaers.912

AI PUBLICATIONS

Vol.- 9 | Issue - 12 | Dec 2022
editor@ijaers.com | <http://www.ijaers.com/>

International Journal of Advanced Engineering Research and Science

(ISSN: 2349-6495(P)| 2456-1908(O))

DOI: 10.22161/ijaers

Vol-9, Issue-12

December, 2022

Editor in Chief

Dr. Swapnesh Taterh

Chief Executive Editor

S. Suman Rajest

Copyright © 2022 International Journal of Advanced Engineering Research and Science

Publisher

AI Publication

Email: editor.ijaers@gmail.com; editor@ijaers.com

Web: www.ijaers.com

International Editorial/ Reviewer Board

Editor in Chief

- **Dr. Swapnesh Taterh (Chief-Editor)**, Amity University, Jaipur, India

Chief Executive Editor

- **S. Suman Rajest**, Vels Institute of Science, Technology & Advanced Studies, India
chief-executive-editor@ijaers.com

Associate Editors

- **Dr. Ram Karan Singh**, King Khalid University, Guraiger, Abha 62529, Saudi Arabia
- **Dr. Shuai Li**, University of Cambridge, England, Great Britain

Editorial Member

- **Behrouz Takabi**, PhD, Texas A&M University, Texas, USA
- **Dr. Gamal Abd El-Nasser Ahmed Mohamed Said**, Port Training Institute (PTI), Arab Academ For Science, Technology and Maritime Transport, Egypt
- **Dr. Hou, Cheng-I**, Chung Hua University, Hsinchu Taiwan
- **Dr. Ebrahim Nohani**, Islamic Azad University, Dezful, IRAN.
- **Dr. Ahmadad Nabih Zaki Rashed**, Menoufia University, EGYPT
- **Dr. Rabindra Kayastha**, Kathmandu University, Nepal
- **Dr. Dinh Tran Ngoc Huy**, Banking and Finance, HCM, Viet Nam
- **Dr. Engin NAS**, Duzce University, Turkey
- **Dr. A. Heidari**, California South University (CSU), Irvine, California, USA
- **Dr. Uma Choudhary**, Mody University, Lakshmangarh, India
- **Dr. Varun Gupta**, National Informatic Center, Delhi, India
- **Dr. Ahmed Kadhim Hussein**, University of Babylon, Republic of Iraq
- **Dr. Vibhash Yadav**, Rajkiya Engineering College, Banda. UP, India
- **Dr. M. Kannan**, SCSVMV University, Kanchipuram, Tamil Nadu, India
- **José G. Vargas-Hernández**, University of Guadalajara Periférico Norte 799 Edif. G201-7, Núcleo Universitario Los Belenes, Zapopan, Jalisco, 45100, México
- **Dr. Sambit Kumar Mishra**, Gandhi Institute for Education and Technology, Baniatangi, Bhubaneswar, India
- **DR. C. M. Velu**, Datta Kala Group of Institutions, Pune, India
- **Dr. Deependra Pandey**, Amity University, Uttar Pradesh, India
- **Dr. K Ashok Reddy**, MLR Institute of Technology, Dundigal, Hyderabad, India
- **Dr. S.R.Boselin Prabhu**, SVS College of Engineering, Coimbatore, India
- **N. Balakumar**, Tamilnadu College of Engineering, Karumathampatti, Coimbatore, India
- **R. Poorvadevi**, SCSVMV University, Enathur, Kanchipuram, Tamil Nadu, India
- **Dr. Subha Ganguly**, Arawali Veterinary College, Sikar, India
- **Dr. P. Murali Krishna Prasad**, GVP College of Engineering for Women, Visakhapatnam, Andhra Pradesh, India
- **Anshul Singhal**, Bio Instrumentation Lab, MIT, USA
- **Mr. Lusekelo Kibona**, Ruaha Catholic University, Iringa, Tanzania
- **Sina Mahdavi**, Urmia Graduate Institute, Urmia, Iran
- **Dr. N. S. Mohan**, Manipal Institute of Technology, Manipal, India
- **Dr. Zafer Omer Ozdemir**, University of Health Sciences, Haydarpasa, Uskudar, Istanbul, TURKIYE
- **Bingxu Wang**, 2721 Patrick Henry St Apt 510, Auburn Hills, Michigan, United States
- **Dr. Jayashree Patil-Dake**, KPB Hinduja College of Commerce, Mumbai, India

- **Dr. Neel Kamal Purohit**, S.S. Jain Subodh P.G. College, Rambagh, Jaipur, India
- **Mohd Muntjir**, Taif University, Kingdom of Saudi Arabia
- **Xian Ming Meng**, China Automotive Technology & Research Center No.68, East Xianfeng Road, Dongli District, Tianjin, China
- **Herlandi de Souza Andrade**, FATEC Guaratingueta, State Center for Technological Education Paula Souza - CEETEPS
- **Dr. Payal Chadha**, University of Maryland University College Europe, Kuwait
- **Ahmed Moustafa Abd El-hamid Elmahalawy**, Menoufia University, Al Minufya, Egypt
- **Prof. Mark H. Rummeli**, University & Head of the characterisation center, Soochow Institute for Energy Materials Innovations (SIEMES), Suzhou, Jiangsu Province, China
- **Dr. Eman Yaser Daraghmi**, Ptuk, Tulkarm, Palestine
- **Holmes Rajaguguk**, State University of Medan, Lecturer in Sisingamangaraja University North Tapanuli, Indonesia
- **Dr. Menderes KAM**, Dr. Engin PAK Cumayeri Vocational School, DÜZCE UNIVERSITY (University in Turkey), Turkey
- **Dr. Jatin Goyal**, Punjabi University, Patiala, Punjab, India | International Collaborator of GEITEC / UNIR / CNPq, Brazil
- **Ahmet İPEKÇİ**, Dr. Engin PAK Cumayeri Vocational School, DÜZCE UNIVERSITY, Turkey
- **Baarimah Abdullah Omar**, Universiti Malaysia Pahang (UMP), Gambang, 26300, Malaysia
- **Sabri UZUNER**, Dr. Engin PAK Cumayeri Vocational School Cumayeri/Duzce/Turkey
- **Ümit AĞBULUT**, Düzce University, Turkey
- **Dr. Mustafa ÖZKAN**, Trakya University, Edirne/ TURKEY
- **Dr. Indrani Bhattacharyya**, Dr. B.C. Roy College of Pharmacy and Allied Health Sciences, Durgapur, West Bengal, India
- **Egnon Kouakouc**, Nutrition/Health at University Felix Houphouet Boigny Abidjan, Ivory Coast
- **Dr. Suat SARIDEMİR**, Düzce University, Faculty of Technology, Turkey
- **Dr. Manvinder Singh Pahwa**, Director, Alumni Relations at Manipal University Jaipur, India
- **Omid Habibzadeh Bigdarvish**, University of Texas at Arlington, Texas, USA
- **Professor Dr. Ho Soon Min**, INTI International University, Jln BBN 12/1, Bandar, Baru Nilai, 71800 Negeri Sembilan, Malaysia
- **Ahmed Mohammed Morsy Hassan**, South Egypt Cancer Institute, Assiut University, Assiut, Egypt
- **Xian Ming Meng (Ph.D)**, China Automotive Technology & Research Center, No.68, East Xianfeng Road, Tianjin, China
- **Ömer Erkan**, Konuralp Campus, Düzce-Turkey
- **Dr. Yousef Daradkeh**, Prince Sattam bin Abdulaziz University) PSAU), KSA
- **Peter JO**, IPB University, Indonesia
- **Nazmi Liana Binti Azmi**, Raja Perempuan Zainab II Hospital, 15586 Kota Bharu, Kelantan, Malaysia
- **Mr. Sagar Jamle**, Oriental University, Indore, India
- **Professor Grazione de Souza**, Applied Mathematics, Rio de Janeiro State University, Brazil
- **Kim Edward S. Santos**, Nueva Ecija University of Science and Technology, Philippines.

Vol-9, Issue-12, December 2022

(10.22161/ijaers.912)

Detail with DOI (CrossRef)

Analysis of content published on the social network Twitter related to Brazilian candidates for the presidency of the republic

Renato Lopo Montalvão Júnior, Victória Felipe Damascena Souza, Raphael Magalhães Hoed

 DOI: [10.22161/ijaers.912.1](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.1)

Page No: 001-009

Nurses and care management in clinical emergencies: Bibliographic review

Letícia Almeida de Assunção, Claudeth Freitas da Costa, Raimundo Lima Monteiro, Thaís Lopes do Amaral Uchôa, Ralrizônia Fernandes Sousa, Adriana Borges Melo, Eliana Maria dos Santos, José Carlos Nunes Braz, Priscila Morgana da Silva Caldeira, Sarah Jacqueline Costa do Lago, Luana Priscila Assunção, José Gustavo Monteiro Penha, Leonardo Silva da Costa, Milton Nazareno de Quadros Miranda, Francielma Pinheiro das Chagas, Regina Racquel dos Santos Jacinto, Rogério Gomes Pereira, João Victor Elyakim Pantoja Magno, Elane Magalhães Oliveira, Júlio Éliton Lima Guimarães, Josiane Macedo de Oliveira Ruff, Adams Brunno Silva, Hione Tavares dos Santos, Yasmin Pacheco Ribeiro, Thamyris Abreu Marinho Rodrigues, Carla Caroline Motta Castilho, Alda Lima Lemos, Edioneise Dantas de Souza, Luceme Martins Silva, Jhennifer Pereira Rodrigues, Lucineia Ferreira Ferreira, Ana Caroline Guedes Souza Martins

 DOI: [10.22161/ijaers.912.2](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.2)

Page No: 010-016

A clusters analysis of energy sector: Monitoring Brazilian matrix

Rodrigo Speckhahn Soares da Silva, Claudelino Martins Dias Junior

 DOI: [10.22161/ijaers.912.3](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.3)

Page No: 017-033

The Unborn Child and its Personality Rights

Luis Henrique Ramos Alves, Raquel Rosan Christino Gitahy

 DOI: [10.22161/ijaers.912.4](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.4)

Page No: 034-044

The 2030 Agenda, the Goal to Achieve Gender Equality and the Impact of the Covid 19 Pandemic on Women

Eloísa de Sousa Arruda, Isael José Santana, Lisandra Moreira Martins

 DOI: [10.22161/ijaers.912.5](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.5)

Page No: 045-054

The meaning of work for people kaingáng: Crossing work in the various dimensions of life

Antônio Soares Júnior da Silva, Ederson Edimilson Rosa, Ismael Martins Boeira, Everton Rodrigo Santos

 DOI: [10.22161/ijaers.912.6](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.6)

Page No: 055-066

Accelerated aging test in "caroba" (Tabebuia caraiba (Mart.) Bureau) (Bignoniaceae) seeds

Crispim Monteiro dos Santos, Paulo Adler Alves de Araujo, Elbya Leão Gibson, Sheylla Susan Moreira da Silva de Almeida, Camila de Oliveira e Silva, André Luiz Pereira da Silva, Breno Marques da Silva e Silva

 DOI: [10.22161/ijaers.912.7](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.7)

Page No: 067-074

Sartrean existentialism in Brazilian Psychology: Field research and intervention experiences

Talita de Oliveira Teixeira, Zuleica Pretto

 DOI: [10.22161/ijaers.912.8](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.8)

Page No: 075-086

Biometrics and Productivity of Pumpkins in Different Soil Management

Aiala Vieira Amorim, Raimundo Gleidison Lima Rocha, Letícia Kenia Bessa de Oliveira, Rafael Santiago da Costa, Francisca Edineide Lima Barbosa, Mirian Raquel do Nascimento Fernandes, Antônio Roberto Xavier, Francisco Linco de Souza Tomaz, Isabel da Silva Araújo, Karla Renata de Aguiar Muniz

 DOI: [10.22161/ijaers.912.9](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.9)

Page No: 087-095

The Resettlement Process of Families in the Old Açaizal Neighborhood from the Belo Monte Hydroelectric Project in Altamira-Pa

Lair da Silva Freitas Filho, Bruno Henrique Feitosa

 DOI: [10.22161/ijaers.912.10](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.10)

Page No: 096-102

Energy balance in maize (Zea mays L.)

Benjamim Pereira da Costa Neto

 DOI: [10.22161/ijaers.912.11](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.11)

Page No: 103-105

Survey of Deep Learning Approaches for Twitter Text Classification

Mr. Lukesh Kadu, Dr. Manoj Deshpande, Dr. Vijaykumar Pawar

 DOI: [10.22161/ijaers.912.12](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.12)

Page No: 106-112

Analysis of pathological manifestations of a stretch of Avenida Perimetral in Belém, Pará, Brazil – A case study

Alex Geovany da Silva Miranda, Glauciane Santos da Silva

 DOI: [10.22161/ijaers.912.13](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.13)

Page No: 113-123

What is a Good Teacher? The view of the Accounting Students at a Brazilian Federal University

Edival Cesar Folador, Elder Gomes Ramos, José Arilson de Souza, Leonardo Severo da Luz Neto

 DOI: [10.22161/ijaers.912.14](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.14)

Page No: 124-130

Bioethics, pandemic and the duty to treat: Discussing the allocation of scarce resources

Letícia Almeida de Assunção, Eliana Maria dos Santos, Sarah Jacqueline Costa do Lago, Claudeth Freitas da Costa, José Gustavo Monteiro Penha, Leonardo Silva da Costa, Milton Nazareno de Quadros Miranda, Francielma Pinheiro das Chagas, Regina Racquel dos Santos Jacinto, Carla Monique Lavareda Costa, Elane Magalhães Oliveira, Josiane Macedo de Oliveira Rumpf, Adams Brunno Silva, Sonia Maria dos Santos Farias, Yasmin Pacheco Ribeiro, Carla Caroline Motta Castilho, Taynnara de Oliveira do Espírito Santo Cunha, Ivonete Vieira Pereira Peixoto, Lucineia Ferreira Ferreira, Alessandra Evangelista, Jhennifer Pereira Rodrigues, Luceme Martins Silva, Marilene de Sousa Costa, Edioneise Dantas de Souza, Luana Priscila Assunção, Tainá Sayuri Onuma de Oliveira, Erick Bruno Monteiro Costa, Tarsila Fagury Videira Secco Carvalho, Liana de Oliveira Araújo, Ana Caroline Guedes Souza Martins

 DOI: [10.22161/ijaers.912.15](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.15)

Page No: 131-138

The role of the pharmacist in leprosy through the Pharmaceutical Care: An integrative review
Alcivaldo Mendes Pinheiro, Amanda Gabriele Nunes Cardoso Mello, Emylly Carollyny Campelo Pinheiro, Luann Wendel Pereira de Sena

 DOI: [10.22161/ijaers.912.16](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.16)

Page No: 139-148

Agribusiness in the municipality of Dourados and its importance for the state of Mato Grosso do Sul

Samuel Carvalho de Aragão, Carlos Vinícius da Silva Figueiredo, Renno de Abreu Araújo, Carlos Aparecido de Almeida, Fabrício Guedes Mendonça, Eliton da Silva, Augusto Lacerda Lopes de Carvalho Júnior, Viviane Lima Catelan Moreira, Cristiano Moreira de Oliveira, Márcio Teixeira Oliveira, Suellen Moreira de Oliveira, Marcelo Salvador Garcia, Maurício Conceição Freitas

 DOI: [10.22161/ijaers.912.17](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.17)

Page No: 149-165

Implementation of Biomass Boiler Aimed at Reducing Negative Impacts in an Industry

Jakeline Silva de Araújo Campos, Daniele de Castro Pessoa de Melo, Wanderson dos Santos Souza, Danilo Emídio de Souza Cavalcanti, Eduardo Antonio Maia Lins

 DOI: [10.22161/ijaers.912.18](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.18)

Page No: 166-171

Predictability of Endodontic Treatment in Tooth with Extensive Lesion: Clinical Case Study

Bárbara Maciel Grama Santiago Peixoto, Hildete Souza de Araújo Santos, Thalyta karller Dias Correia, Eduardo Fernandes Marques

 DOI: [10.22161/ijaers.912.19](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.19)

Page No: 172-176

Development of a low-cost microclimate monitoring system through IoT, using long-range technology (LoRa)

R. Camparim, M. E. Petenuci, Y. R. Suárez

 DOI: [10.22161/ijaers.912.20](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.20)

Page No: 177-190

The Conflict between Development and Environment Preservation from the Perspective of Celso Furtado and Ana Maria Nusdeo


Victor da Silva Costa

 DOI: [10.22161/ijaers.912.21](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.21)

Page No: 191-196

Consumption of red meat: The impact on the environment and on the development of colorectal cancer

Lucas Dutra Zani da Silva Souza, Vinicius Maia, Carolina de Fatima Mantovani Godoy, Daniele Fernanda Felipe, Ariana Ferrari

 DOI: [10.22161/ijaers.912.22](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.22)

Page No: 197-202

The Economic and Social Impacts of Repaving BR 319 and their Respective Environmental Developments


Luiz Henrique Castelo de Souza, Simone da Silva

 DOI: [10.22161/ijaers.912.23](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.23)

Page No: 203-219

Oral Health Team's Work Process in the Pandemic Period

Monica Moreno de Carvalho, Renan Lemos da Silva, Isadora Salani de Queiroz, Heloisa Ehmke Cardoso dos Santos, André Wilian Lozan, José Martins Pinto Neto, Karina Gonzalez Camara Fernandes, Luciana Estevam Simonato

 DOI: [10.22161/ijaers.912.24](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.24)

Page No: 220-227

The Water and Socioeconomic Importance of the Aracoiaiba Dam for the Maciço do Baturité Region

Livia Paulia Dias Ribeiro, Maria Lenir Menezes Paz, Francisco Nildo da Silva, Antônio Roberto Xavier, Sandra Sely Silveira Maia e Silva

 DOI: [10.22161/ijaers.912.25](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.25)

Page No: 228-240

Emotional intelligence as an instrument to control occupational stress and Burnout Syndrome

Antônia Gomes de Olinda, Michelly Angelina Lazzari da Silva, Daniel da Silva Costa Lazzari, Marlene Simões e Silva, Pamela Nery do Lago, Mariana Regina Pinto Pereira, Simone Aparecida de Souza Freitas, Priscila de Oliveira Martins, Raquel Resende Cabral de Castro e Silva, Flávia de Oliveira Freitas, Elmira Valéria Carvalho Amorim, Aline Helen Alves de Oliveira Guimarães Leite, Karine Alkmim Durães, Karine Letícia de Araújo Costa, Dayana Cristina Ferreira, Maíra Amaral Silveira Gomes Ferreira, Luzia Maria dos Santos, Márcia Marques dos Santos, Chaiene Cristina de Figueiredo, Iara Alves de Sousa, Andreia Aparecida Martins de Carvalho, Siomara Jesuina de Abreu Rodrigues, Tarcísio Silva Borborema, Tamara Olímpio Prado, Daniela de Sousa Azeredo, Tami Silva Nunes, Rafaela Bezerra Gama Guimarães, Marília Prata Oliveira, Adriana de Cristo Sousa, Camilla Greyce Santos Silva Fontes, Kelly Monte Santo Fontes, Marcelo Dangllys Duarte Fernandes, Ilze Mariane Oliveira Matos, Ana Paula Ferreira Marques de Araújo, Kiwisunny Galvão Franzoi, Juliane Guerra Golfetto, Darlan dos Santos Damásio Silva, Anderson Fernandes da Silva, Edmilson Escalante Barboza, Liane Medeiros Kanashiro, Tatiana Alves Costa, Cristiani Mellendes Oliveira, Maria Ivanilde de Andrade, Samanntha Lara da Silva Torres Anaisse, Tatiana Lamounier Silva, Eliseu da Costa Campos, Alanna Drumond Terri Oliveira, Paulene Simões Gonçalves, Joana D'Arc Alves Soares, Andrea Molina Lima Avelino, Amanda Silva Bacelar, Cristiane Carla Correia Nogueira, Letícia de Oliveira Rocha, Fabiana Ribeiro Silva, Cristiane Marta Ramalho

 DOI: [10.22161/ijaers.912.26](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.26)

Page No: 241-246

Educational health technology for patients with arterial hypertension: An integrative review

José Horácio Bairros Ramos, Valéria Regina Cavalcante dos Santos

 DOI: [10.22161/ijaers.912.27](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.27)

Page No: 247-256

The High Rate of Traffic Accidents on BR 364 in the Section from Vilhena to Pimenta Bueno

Marcos Holander da Silva, José Arilson de Souza, Elder Gomes Ramos, Joelson Agostinho de Pontes, Leonardo Severo da Luz Neto

 DOI: [10.22161/ijaers.912.28](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.28)

Page No: 257-272

Care with the fixation for the transflight of the pediatric patient in rotary wing aircraft: integrative literature review

Euseli de Assis Batista, Ana Izabel Jatobá de Souza, Keyla Cristina do Nascimento

 DOI: [10.22161/ijaers.912.29](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.29)

Page No: 273-281

Family Farming and Social Construction: the advances in the adaptation processes to the conformities of organic and agroecological agriculture in Pernambuco, Brazil

Paulo José de Santana, Walter Santos Evangelista Júnior, Ana Maria Dubeux Gervais, Luciano Pires Andrade, José Nunes da Silva

 DOI: [10.22161/ijaers.912.30](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.30)

Page No: 282-295

Morbimortality in American Cutaneous Leishmaniasis in the Xingú region – Pará: Elaboration of a digital booklet for health professionals

Simony do Socorro de Vilhena Guimarães, Valéria Regina Cavalcante dos Santos, Silvia Ferreira Nunes, Silvestre Savino Neto, Marilene de Sousa Costa, Nelma Maria de Lima Chaves, Thaís Lopes do Amaral Uchôa, Elane Magalhães Oliveira, Regina Racquel dos Santos Jacinto, Josiane Macedo de Oliveira Rupf, Elidiane de Carvalho Ribeiro, Edioneise Dantas de Souza, Carla Caroline Motta Castilho, Claudeth Freitas da Costa, Taynnara de Oliveira do Espírito Santo Cunha, Ivonete Vieira Pereira Peixoto, Tainá Sayuri Onuma de Oliveira, Adriane Wosny Guimarães, Larissa das Graças Santos Rodrigues, Gizelle Rodrigues Uchôa, Claudia Aparecida Godoy Rocha, Patrício Macedo de Sousa, Blenda Evangelista de Moura, Jean Jorge da Silva Ferreira, Juliana Nava de Souza, Danielle de Sousa Ferreira Brito, Iranildo Lopes de Oliveira, Irna Carla do Rosário Souza Carneiro

 DOI: [10.22161/ijaers.912.31](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.31)

Page No: 296-301

Development of Encapsulated Shea Butter as Bio-Based Phase change Material for Thermal Storage Application

A. R. Salisu, S.M. Waziri, M. S. Galadima

 DOI: [10.22161/ijaers.912.32](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.32)

Page No: 302-309

Ecological Literacy: Challenges of contextualization in the school curriculum in the city of Juazeiro-BA

Francineide Santana Silva, Josemário Martins da Silva

 DOI: [10.22161/ijaers.912.33](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.33)

Page No: 310-315

Ethnobotany: Resignifying traditional knowledge for high school students

Cilmara Talyne de Araújo Costa, Joelma de Melo Barroso, Olienaide Ribeiro de Oliveira Pinto, Maria Ivanilda de Aguiar

 DOI: [10.22161/ijaers.912.34](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.34)

Page No: 316-324

Crystalline Bi₂₅FeO₄₀ Cluster Microspheres as Efficient Photo-Fenton Catalysts for Rhodamine B Degradation

Xuan Sang Nguyen

 DOI: [10.22161/ijaers.912.35](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.35)

Page No: 325-330

Sustainable Management of Organic Waste in the City of Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brazil.


Maria José Alves, Eduardo Antonio Maia Lins, Daniele de Castro Pessoa de Melo, Wanderson dos Santos Souza

 DOI: [10.22161/ijaers.912.36](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.36)

Page No: 331-338

Analysis of the Experiences of the Nueva Ecija University of Science and Technology's BSIT Students: A Follow-Up Study

Emilsa T. Bantug, Ruth G. Luciano

 DOI: [10.22161/ijaers.912.37](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.37)

Page No: 339-346

Learning Management System (LMS) Tools used by Universities in the Philippines: A SWOT Analysis

Jodell R. Bulaclac, Judilyn C. Mateo – Nakamura, Ruth G. Luciano

 DOI: [10.22161/ijaers.912.38](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.38)

Page No: 347-359

Occurrence of spores of arbuscular mycorrhizal fungi in Agroforestry Systems and at the Manaus refinery, Amazonas State

Edilaine D'Avila da Silva, Francisco Wesen Moreira, Cassiane Minelli-Oliveira, Rândrea Graziella Verçosa Guimarães, Sonia Sena Alfaia, Luiz Antonio de Oliveira

 DOI: [10.22161/ijaers.912.39](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.39)

Page No: 360-366

The use of Predictive Models as a Tool to Fight Dengue and to Improve Public Health

Márlon Luiz de Almeida, Fábio Teodoro de Souza

 DOI: [10.22161/ijaers.912.40](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.40)

Page No: 367-373

The nurse in the interdisciplinary team in the search for quality of life through palliative care for cancer patients and their families

Lívia Martins da Rosa Trigueiro, Marilene Lopes de Jesus, Romulo Rissi Cordeiro, Diego da Silva Pires, Wagner dos Santos Nogueira, Bruno Benevides Leal, Solange Soares Martins, Carlos Eduardo Gomes Marinho, Monike Silva Luiz, Josele da Rocha Schröder, Luciana Pires de Araújo, Dayana Dias Rodrigues Duarte, Thayane Rodrigues de Andrade Alves de Amorim, Maria Carolina Mojon, Yago da Silveira Santos, Tainá Pereira de Souza, Débora Martins dos Santos, Alcinéa Cristina Ferreira de Oliveira, Claudemir Santos de Jesus

 DOI: [10.22161/ijaers.912.41](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.41)

Page No: 374-381

Spatial distribution of agronomic attributes of corn plants in integrated production systems in Brazilian Amazonia

Izabela de Lima Feitosa, Marcelo Silva de Oliveira, Rafael Lemos Bastos, Alexandre Martins Abdão dos Passos, Henrique Nery Cipriani

 DOI: [10.22161/ijaers.912.42](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.42)

Page No: 382-388

Ethnobotany: Methodological notes

Adriana de Magalhães Chaves Martins, Lin Chau Ming, Lilia Aparecida Salgado de Moraes, Cláudia Pozzi Jantalia

 DOI: [10.22161/ijaers.912.43](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.43)

Page No: 389-399

Footstep Classification Methodology using Piezoelectric Sensors Embedded in Insole

Cláudio Gonçalves, Carlos Moreira, Deolinda Ferreira, Edivan Neves, Larissa Bacelar, Andreza Mourão

 DOI: [10.22161/ijaers.912.44](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.44)

Page No: 400-407

Development of a New Layout for Serial Labels to Reduce Interruptions in TV Lines Caused by Difficulty Reading Barcodes


Elias Rodriuges, Jandecy Cabral Leite, Marcelo Maia do Nascimento

 DOI: [10.22161/ijaers.912.45](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.45)

Page No: 408-425

Anomaly Detection Applied to ISHM for Thickness Reduction Analysis in Controlled Environments

Alexsander L. Lima, Stanley W. F. Rezende, Diogo S. Rabelo, Quintiliano S. S. Nomelini, José Waldemar Silva, Roberto M. Finzi Neto, Carlos A. Gallo, José dos Reis V. Moura Jr

 DOI: [10.22161/ijaers.912.46](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.46)

Page No: 426-432

White Cement and Concrete Compressive Strength in Sea Water Curing

Syahrul Sariman, Abd. Rahim Nurdin, Riswanto M

 DOI: [10.22161/ijaers.912.47](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.47)

Page No: 433-440

Drug products intoxications in Brazil: An epidemiological view between 2012 and 2021

Sâmia Moreira de Andrade, Maria Victória Macedo de Andrade, José Lopes Pereira Júnior, Larysse Fortes Farias, Juliana Carvalho Rocha Alves da Silva, Rodrigo Luís Taminato, Ítalo Sávio Mendes Rodrigues, Luís Marcelo Vieira Rosa

 DOI: [10.22161/ijaers.912.48](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.48)

Page No: 441-446

Logistics service quality: An importance-performance analysis of customer perception

Nicole Costa dos Anjos, Antonio Geraldo Harb

 DOI: [10.22161/ijaers.912.49](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.49)

Page No: 447-455

Agronomic, economic and energy performance of cassava genotypes in the southwestern Amazon region

Alexandre Martins Abdão dos Passos, Simone Marçal Quintino, Rogério Sebastião Correa da Costa

 DOI: [10.22161/ijaers.912.50](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.50)

Page No: 456-465

Impact of ultraviolet C radiation and ozone application on the physiological quality of organic maize seeds

Mayana Pereira Maia, Carine Gregório Machado Silva, Guilherme Rodrigues Martins, Danielle de Oliveira Silva, Ana Luíza Xavier Pereira, Artur de Souza Mamedes, Alexandre Martins Abdão dos Passos

 DOI: [10.22161/ijaers.912.51](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.51)

Page No: 466-471






Care Management in Family Health Strategies from the Perspective of the Nursing Professional: Literature Review

Aline Ouriques de Gouveia, Julyany Rocha Barrozo de Souza, Kátia Cilene Lisboa Farias, Flávia Nunes Vieira, Herundino Neto Moura Moreira, Victor Matheus Silva Maues, Amanda Ouriques de Gouveia, Karen Silva de Castro, Michele Pinheiro Ferreira, Valéria Regina Cavalcante dos Santos

 DOI: [10.22161/ijaers.912.52](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.52)

Page No: 472-480

<p><i>Paths of Unsustainability, Forestry Education and Regional Development</i> Elielma Santana Fernandes, Wellington Dantas de Sousa, Lucia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira  DOI: 10.22161/ijaers.912.53</p>	<p>Page No: 481-490</p>
<p><i>Exposure to Aluminum and the Prevalence of Anemia in Communities in Barcarena Pará, Brazil</i> Helenize CM Costalat, Nahide P Rodrigues, Aline F Ribeiro, Ronaldo RM Rocha, Rosane P Loiola Rocha, Tereza CO Corvelo  DOI: 10.22161/ijaers.912.54</p>	<p>Page No: 491-497</p>
<p><i>Health Care for the Elderly Population in Basic Health Units: Reflections about Multiprofessional Care</i> Leandro Barbosa Teixeira, Tereza Cristina Santos Gomes de Araújo, Allan Bruno Alves de Sousa Santos, Célio Pereira de Sousa Júnior, Victória Maria Pontes Martins, Luiz Mauricio Abdallah Louis, Suelen Visniewski Barbosa, Juliana Cantele Xavier, Edivania Felix dos Santos, Guilherme de Andrade Ruela, Ediran Ericles Pontes dos Anjos, Jessica Andrade Limeira, Gisele Cristina Costa, Marcos Benedito Adão, Weberton Dorásio Sobrinho, Marcia do Prado Pereira, Mariana Marques Pinto, Karina de Souza Silva, Railany de Oliveira Santana, Íris Marsalia  DOI: 10.22161/ijaers.912.55</p>	<p>Page No: 498-503</p>
<p><i>Reflections on Teacher Training: Challenges and Possibilities</i> Cleusa Francisca de Souza  DOI: 10.22161/ijaers.912.56</p>	<p>Page No: 504-515</p>
<p><i>Working conditions according to Brazilian and Chinese labor laws: A systematic review</i> Cristiano Couto do Amarante, Claudia Tania Picinin, Gustavo Tadra Waldmann, Bruno Pedroso, Sandra Martins Moreira, Mauro Lizot  DOI: 10.22161/ijaers.912.57</p>	<p>Page No: 516-526</p>
<p><i>In-Flight Qualification of the Suborbital Microgravity Platform in Brazil</i> Jaqueline Vaz Maiolino, Célio Costa Vaz, Marcelo Lopes de Oliveira e Souza  DOI: 10.22161/ijaers.912.58</p>	<p>Page No: 527-533</p>
<p><i>Pharmaceutical care during pregnancy: An integrative review</i> Júlia de Fátima Sobrinho Saraiva Almeida, Maria Fâni Dolabela  DOI: 10.22161/ijaers.912.59</p>	<p>Page No: 534-541</p>
<p><i>Precision Viticulture Focusing Southern Brazil</i> J.M. Filippini-Alba, G.R. Crizel, C.L. Girardi, C.A. Flores  DOI: 10.22161/ijaers.912.60</p>	<p>Page No: 542-553</p>
<p><i>Accelerated aging test in "caroba" (Tabebuia caraiba (Mart.) Bureau) (Bignoniaceae) seeds</i> Crispim Monteiro dos Santos, Paulo Adler Alves de Araujo, Elbya Leão Gibson, Sheylla Susan Moreira da Silva de Almeida, Camila de Oliveira e Silva, André Luiz Pereira da Silva, Breno Marques da Silva e Silva  DOI: 10.22161/ijaers.912.61</p>	<p>Page No: 554-561</p>

<p><i>Legal Education – An analysis of the teacher / student Relationship in the teaching Learning Process</i> Manuel Gomes da Silva, Monica Mota Tassigny  DOI: 10.22161/ijaers.912.62</p>	<p>Page No: 562-574</p>
<p><i>Applications of Expert System in Agro-Informatics</i> Haider, Madan Manohar Prasad, Rajkishore Prasad  DOI: 10.22161/ijaers.912.63</p>	<p>Page No: 575-579</p>
<p><i>Immediate Load in Units using the Indexed Prosthesis in the Sensitive System</i> Jenival C de Almeida Júnior, Emilli L Neves, Gustavo M de Almeida  DOI: 10.22161/ijaers.912.64</p>	<p>Page No: 580-585</p>
<p><i>Factors associated with anxiety and depression in intensive care unit professionals: An integrative review</i> Ana Emília Araújo de Oliveira, Sandyla Leite de Sousa, Joyce Helena Leão Queiroz, Romulo Ayres Dias Pinheiro, Isadora Luísa Borges Bringel, Julianne de Area Leão Pereira da Silva, Rômulo Soares Dias, Jamile Sales Rocha, Sarah Lima Fernandes Ribas, Gabriel Gardhel Costa Araujo  DOI: 10.22161/ijaers.912.65</p>	<p>Page No: 586-594</p>
<p><i>Analysis of the Compatibility of the Exclusive Taxation Regime applicable in the Financial and Capital Markets and the Principle of the Economic Capacity</i> Luiza Nagib  DOI: 10.22161/ijaers.912.66</p>	<p>Page No: 595-600</p>
<p><i>WO ES WAR, SOLL ICH WERDEN. Translating the Unspeakable: The Moral and Civilizational Hecatomb of the Holocaust and Ethnic Genocide in Rwanda. No Stories Are Harder to Tell in All of Human History</i> Roberta Fragoso Menezes Kaufmann  DOI: 10.22161/ijaers.912.67</p>	<p>Page No: 601-611</p>
<p><i>Production and Purification of Alcohol from Fermentation of Nira Aren (Arenga Pinnata Merr)</i> Hamsina Hamsina, Algazali, M. Tang, Hermawati, Hizkia T. Paniago, Zulkifli Maulana, Ruslan Hasani  DOI: 10.22161/ijaers.912.68</p>	<p>Page No: 612-616</p>
<p><i>Association of Covid 19 with Anxiety: An Integrative Review</i> Alessandre Gomes de Lima, Emmanuella Costa de Azevedo Mello, Guilherme Nobre Nogueira, Tamires Santos Pinheiro, Kevin Lucas Aguiar de Brito, Luciana Mendes Oliveira, Giovanna Silva Ramos, Luanna Mendes Buzzato, Sabrina Brenda Castelo Branco Silva, Ricardo Ferreira Roman  DOI: 10.22161/ijaers.912.69</p>	<p>Page No: 617-630</p>
<p><i>Growth and Technological Transformation in Brazil: An Analysis of the Meta Company Based on the Ontopsychological Theory</i> Vonia Engel, Rafaela Tagliapietra, Tifani Corrêa Silva, Alerhandra Cunha Pentiado, Tatiane Zuliani Moro  DOI: 10.22161/ijaers.912.70</p>	<p>Page No: 631-643</p>

Practices Integratives at Health: Auriculotherapy


Ana Gabriely Gonçalves Jardim, Bruno Pereira Santana, Karolayne Gomes Dos Santos, Matheus Da silva Martins, Michael Douglas Araujo Nunes Couto, Naiane De Araujo Silva, Patricia Teixeira Dos Santos, Poliana Garden Harbor, Raquel De Souza Da Silva, Wender of the Saints Silva

 DOI: [10.22161/ijaers.912.71](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.71)

Page No: 644-654

Endocrown in Digital: Literature Review

Emilli L Neves, Gustavo M de Almeida, Jenival C de Almeida Júnior

 DOI: [10.22161/ijaers.912.72](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.72)

Page No: 655-660

Machine Learning-mediated Gait Rating Based on Real Time Data Collected

Vandermi Silva, Diogo Rezende, Jogno Vezu, Rafael Guedes, Walter Seiffert Silva, Andreza B. Mourão

 DOI: [10.22161/ijaers.912.73](https://doi.org/10.22161/ijaers.912.73)

Page No: 661-674

Analysis of content published on the social network Twitter related to Brazilian candidates for the presidency of the republic

Análise de conteúdos publicados na rede social Twitter relacionados aos candidatos brasileiros à presidência da república

Renato Lopo Montalvão Júnior, Victória Felipe Damascena Souza, Raphael Magalhães
Hoed

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – Campus Januária

Received: 04 Nov 2022,

Receive in revised form: 27 Nov 2022,

Accepted: 04 Dec 2022,

Available online: 09 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Sentiment analysis, Elections,
Data mining, Social network.*

Palavras-chave— *Análise de sentimento,
Eleições, Mineração de dados, Rede Social.*

Abstract— *This article seeks to verify how related the opinion of Twitter users about the Brazilian candidates for the presidency of the republic is with the polls of voting intentions. Do the positive and negative sentiments on Twitter track the results of the polls of voting intentions for president? In view of this, publications made on Twitter that mention candidates for the presidency of the republic were collected, using python scripts to collect the tweets and to classify them supervised machine learning algorithms via the sklearn library. Therefore, it is intended to verify how compatible the interactions on Twitter are with the results of the presidential polls of the year 2022.*

Resumo— *Este artigo, busca verificar o quão relacionada está a opinião dos usuários do Twitter sobre os candidatos brasileiros à presidência da república com as pesquisas de intenção de voto. Os sentimentos positivos e negativos no Twitter acompanham os resultados das pesquisas de intenção de voto para presidente? Diante disso, foram coletadas publicações feitas no Twitter que citam os candidatos à presidência da república, usando para a coleta dos tweets scripts python e para classificá-los algoritmos de aprendizagem de máquina supervisionado via biblioteca sklearn. Portanto, pretende-se verificar o quão compatível as interações no Twitter são com os resultados das pesquisas presidenciais do ano de 2022.*

I. INTRODUÇÃO

Os candidatos à Presidência da república ou candidatos políticos no geral sempre buscam meios de se promoverem e venderem uma boa imagem, seja através de propagandas de rádio, TV (Televisão), panfletos ou até mesmo com

passeatas na rua. Nos dias atuais, com advento da Internet e das redes sociais, os candidatos encontram um novo meio de se promoverem, usando as redes sociais para passar uma boa imagem, se posicionar sobre acontecimentos atuais ou até mesmo atacar a oposição. A

rede social Twitter atualmente é uma das maiores redes sociais em questão de usuários ativos, e também é um local que grande parte dos usuários usam para se expressar politicamente. O Twitter é uma rede social on-line caracterizada por permitir a postagem apenas de textos curtos, 280 caracteres no máximo.

Diante desse cenário, esse trabalho busca medir se a opinião dos usuários do Twitter sobre os candidatos à presidência da república se comporta de maneira semelhante às pesquisas de intenção de voto. Os sentimentos positivos e negativos no Twitter acompanham os resultados das pesquisas de intenção de voto para presidente? O engajamento do perfil do candidato com o público segue o mesmo padrão que as pesquisas eleitorais? Nesta investigação, o foco é coletar publicações feitas no Twitter relacionadas aos 4 candidatos com maior percentual nas pesquisas de intenção de voto divulgadas pelos principais institutos de pesquisa, sendo eles: Jair Bolsonaro (PL - Partido Liberal), Lula (PT - Partido dos Trabalhadores), Ciro Gomes (PDT - Partido Democrático Trabalhista) e Simone Tebet (MDB - Movimento Democrático Brasileiro), onde serão coletados tweets em que o candidato é mencionado.

Na Tabela 1 são apresentados os nomes dos candidatos e a quantidade de seguidores na rede social Twitter que o candidato possuía até o dia 18 de setembro de 2022.

Tabela 1. Candidatos à presidência, perfis e seguidores

Candidato	User no Twitter	Número de seguidores
Jair Bolsonaro (PL)	@jairbolsonaro	8.9 Milhões
Lula (PT)	@LulaOficial	4.3 Milhões
Ciro Gomes (PDT)	@cirogomes	1.4 Milhões
Simone Tebet (MDB)	@simonetebetbr	366.2 Mil

Serão usados como fontes de pesquisa de intenção de voto os institutos de análise estatística Datafolha¹, PoderData² e Ipespe³. Os critérios de escolha dos

respectivos institutos é detalhado na Metodologia. Com a pesquisa proposta será possível observar como o sentimento por parte dos usuários do *Twitter* se manifesta durante o período de campanha eleitoral e à medida em que os resultados das pesquisas de intenção de votos vão sendo divulgados.

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver uma pesquisa acerca do sentimento dos usuários da rede social Twitter sobre os candidatos à presidência da república e o quão estes sentimentos se assemelham com as pesquisas de intenção de voto conduzidas pelos principais institutos de pesquisa.

Os objetivos específicos consistem em:

- Criar um processo automatizado para coletar publicações feitas no Twitter, relacionadas aos candidatos listados na Tabela 1.
- Identificar sentimentos associados aos conteúdos coletados.
- Analisar e caracterizar conteúdos publicados no Twitter relacionados aos candidatos.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

Essa etapa, tem como propósito, abordar conceitos que tratam do assunto ou que dêem embasamento teórico para o desenvolvimento, que serão tratados em quatro subseções: A rede social Twitter; biblioteca para coletar dados no Twitter; análise de sentimentos e mineração de dados.

2.1 A REDE SOCIAL TWITTER

Uma rede social on-line pode ser definida como um sistema que proporciona um ambiente na Internet para que usuários estabeleçam relação e comunicação com outros [3]. O Twitter é uma rede social on-line, de serviço microblog que permite aos seus usuários enviarem e receberem mensagens de texto, chamadas "tweets". É possível enviar tweets através do site do Twitter ou através de uma aplicação móvel. Os tweets podem conter até 280 caracteres e são visíveis para todos os outros usuários do Twitter. Essa é uma das redes sociais mais populares que foi criada em 2006 por Jack Dorsey, Evan Williams, Biz Stone e Noah Glass, porém, só foi lançada publicamente em julho de 2007.

A rede social Twitter é considerada uma das principais ferramentas de comunicação do mundo. Em um ambiente no qual a informação é cada vez mais rápida e acessível, o Twitter se tornou uma plataforma de grande importância para a divulgação de notícias, opiniões e conteúdos.

¹ <https://datafolha.folha.uol.com.br/>

² <https://www.poder360.com.br/>

³ <https://ipespe.org.br/>

O Twitter está se tornando cada vez mais um lugar para a política. Muitas pessoas usam o Twitter, como meio de seguir as últimas notícias, participar de “debates” e compartilhar pontos de vista.

Segundo Delcia Mattos Vidal [11], essa ferramenta tem sido utilizada para conquistar a opinião pública e fortalecer a imagem dos políticos frente aos eleitores, proporcionando um espaço para figuras públicas se aproximarem de seu público online. A plataforma serve como um palco para os políticos promoverem suas propostas e ações, incentivar debates e também receber críticas.

Essa mídia social foi uma parte importante da bem-sucedida campanha eleitoral de Barack Obama à presidência dos Estados Unidos, e desde então, boa parte dos políticos voltaram suas atenções ao uso das novas tecnologias [1].

Grandes líderes e autoridades usam Twitter de diversas maneiras. Alguns usam a rede para anunciar decisões oficiais, outros para se comunicar diretamente com os cidadãos e ainda há os que usam para compartilhar suas agendas e opiniões sobre os assuntos do momento. Donald Trump, ex-presidente dos Estados Unidos da América, era um usuário contumaz do Twitter e usava a rede para compartilhar suas opiniões sobre assuntos que estavam em alta. Já o atual presidente do Brasil, Jair Bolsonaro, usa o Twitter para se comunicar diretamente com os cidadãos, anunciar decisões oficiais e também compartilhar sua opinião sobre variados assuntos.

A seguir são relacionados os termos utilizados pelo Twitter que definem o funcionamento dessa rede social [4]:

- Perfil: conjunto de atributos (nome, descrição, foto e localização) declarados por um usuário no Twitter, sendo que todo perfil de usuário é identificado por um nome iniciado pelo caractere '@'.
- Tweet: é o nome dado a uma postagem publicada por um usuário.
- Seguindo (following): quando o usuário A está seguindo o usuário B, implica que A acompanha os tweets de B.
- Seguidor (follower): quando o usuário C é seguidor do usuário D, implica que C acompanha os tweets de D.
- Timeline: é o conjunto de tweets que um usuário publicou no Twitter.
- Retweet: é um tweet publicado por um usuário A que foi compartilhado por outro usuário B.

- Hashtag: é um dos recursos mais populares do Twitter para rotular ou resumir um tema de discussão, são expressões iniciadas com o caractere '#'.

2.2 BIBLIOTECA PARA COLETAR DADOS NO TWITTER

Biblioteca é um acervo de itens que pode emprestar a seus usuários qualquer tipo de material, desde filmes e livros até músicas e jogos. Uma biblioteca para coletar dados do Twitter poderia incluir um software especializado para baixar tweets, uma API (application programming interface) do Twitter por meio da qual você pode programaticamente buscar pelos tweets mais recentes ou uma interface gráfica baseada na web que permita navegar e pesquisar pelos tweets armazenados em uma determinada biblioteca.

O Sampled stream v1 é um recurso da API oficial do Twitter que permite coletar tweets em tempo real, ou seja, no momento em que o tweet foi postado. É possível coletar cerca de 1% de todos os novos tweets ao enviar requisição do tipo GET para a URL <https://api.twitter.com/labs/1/tweets/stream/sample>. Conforme especificação da biblioteca é possível fazer até 50 requisições para coletar tweets em um intervalo de 15 minutos. A API permite fazer filtros ao requisitar coleta de dados, alguns exemplos: palavras-chave, hashtag, localização e tamanho do tweet⁴.

2.3 ANÁLISE DE SENTIMENTOS

A análise de sentimentos envolve descobrir a emoção expressa no texto. As ferramentas de análise de sentimentos processam o texto e o classificam como contendo sentimento positivo, negativo ou neutro. Para fazer isso, essas ferramentas utilizam um dicionário de palavras com pesos de sentimento associados a elas [9].

Esta técnica é útil para pesquisas de opinião de grande escala, pois é não invasiva, rápida, autêntica, barata e automática. Uma forma de realizar pesquisa de opinião dessa maneira é a aplicação da análise de sentimento em opiniões ou comentários de produtos, serviços, eventos e marcas em mensagens de redes sociais [10].

Em relação aos estudos correlatos sobre análise de sentimento no Twitter, foi apresentado por [2] uma comparação entre 8 métodos que são bastante utilizados, sendo eles: SentiWordNet, SASA, PANAS-t, Emoticons, SentiStrength, LIWC, SenticNet, e Happiness Index. Nesse

⁴ <https://developer.twitter.com/en/docs/labs/sampled-stream/a-pi-reference/get-tweets-stream-sample>

estudo de comparação foi utilizado conteúdos da Web para detectar a polaridade (positivo e negativo). Foi concluído que os 8 métodos têm graus de abrangência e acurácia variados, e que não existe um método com melhores resultados. Além disso, foi construído um novo método chamado “Método Combinado”, em que consiste na combinação dos métodos para alcançar uma acurácia maior.

Com a pandemia do COVID-19 houve um aumento nas buscas sobre o tema na internet. E as redes sociais, especialmente o Twitter, possibilitam o acesso e compartilhamento de conteúdo relacionados à pandemia, mas também acabam sendo um meio de propagação de notícias falsas. Diante desse contexto [7] analisa o sentimento dos usuários do Twitter em relação a pandemia da Covid-19. Utilizando processamento de linguagem natural para fazer análise de sentimento e coletando tweets no período de janeiro a junho de 2020, foi demonstrado como resultado que o Twitter tem um potencial como ferramenta de vigilância de surtos e epidemias, revelando que existe uma relação entre publicações do Twitter e o movimento de disseminação do coronavírus no Brasil. Denotando a preocupação dos usuários do Twitter em relação ao avanço da doença e as consequências por ela gerada, o sentimento negativo foi o mais dominante.

Segundo [8] textos em português tem uma certa dificuldade na análise de sentimentos por ter uma complexidade gramatical e ser rica em vocábulos. E os autores apresentam um comparativo entre diversos algoritmos de aprendizagem de máquina e de abordagem léxica, classificando tweets em português associados às Olimpíadas de 2016. Como resultado, foi mostrado que a aprendizagem de máquina se sobressai melhor que abordagem léxica, com o algoritmo SVM (Support Vector Machine) atingindo o melhor desempenho de 89,5% de acurácia no melhor cenário.

2.4 MINERAÇÃO DE DADOS

A mineração de dados (data mining) e a descoberta do conhecimento em banco de dados (knowledge discovery in database - KDD), constituem disciplina que define métodos para a preparação, análise e compreensão dos dados minerados [5]. [12] definem a mineração de dados como a procura de informações relevantes em enormes bancos de dados, em que se implica ato correlato entre o homem e máquina, onde a parte humana é planejar e criar os banco de dados, mensurar os problemas e definir as metas; já a máquina, apura os dados e buscam por padrões que entrem em conformidade com as os objetivos estipulados. A descoberta de conhecimento em bases de

dados está diretamente ligada à procura de relações implícitas presentes nos dados verificados.

A mineração de dados é uma técnica de análise de dados que tem por objetivo extrair informações úteis de um conjunto de dados. É uma técnica estatística que usa algoritmos para explorar padrões em conjuntos de dados [6].

Essas técnicas de mineração de dados são divididas em três grandes grupos:

- Classificação: usada para prever a categoria de um determinado grupo de dados;
- Associação: usada para agrupar dados em classes;
- Agrupamento: usada para agrupar dados em classes.

Neste trabalho será usado a técnica de classificação, pois o objetivo é classificar o tweet como o sentimento de negativo ou positivo.

III. METODOLOGIA

Neste trabalho foram empregados procedimentos metodológicos de pesquisa experimental para atingir os objetivos anteriormente descritos. É um trabalho classificado como de natureza aplicada no qual se empreenderá práticas que seguem uma abordagem quantitativa.

As etapas da metodologia considerada neste trabalho são apresentadas no fluxograma da Figura 1 e detalhadas na próxima seção (Etapas da Metodologia):

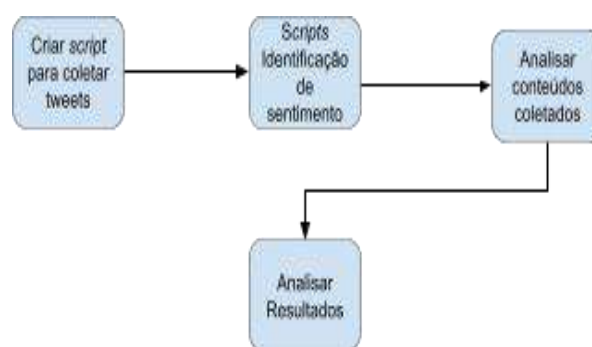


Fig 1. Etapas da Metodologia

3.1 ETAPAS DA METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho pode ser dividida em duas fases: coleta dos dados e análise dos dados coletados. A primeira atividade para coletar os dados trata-se da criação de scripts para coleta de tweets.

Para coletar tweets foi criado um script que utiliza a API oficial do Twitter. Por meio desta biblioteca é possível coletar cerca de 1% de todos os novos tweets em tempo real, respeitando o limite da API que restringe 50 requisições no intervalo de 15 minutos. Neste trabalho as requisições à API filtraram tweets publicados no Brasil que falam sobre os candidatos à presidência da república, buscando por palavras chaves relacionadas a cada candidato relacionado na Tabela 1.

Os scripts foram desenvolvidos na linguagem Python 3⁵ e os dados armazenados em formato CSV (comma-separated-values). Com isso, foram coletados uma amostra de 2 mil tweets para cada candidato totalizando 8 mil tweets, os tweets estão distribuídos em coletas feitas nos dias 14/09/2022, 24/09/2022, 27/09/2022, 28/09/2022 e 02/10/2022.

Na segunda fase deste trabalho, foi feita a análise dos conteúdos coletados. Como os dados são textos em linguagem natural e como será uma grande quantidade de tweets, torna-se inviável a inspeção manual da base de dados. Portanto, foi utilizado técnicas de processamento de linguagem natural para analisar os conteúdos coletados. Após a coleta, todos os tweets foram classificados com um sentimento relacionado ao seu conteúdo podendo ser (positivo ou negativo), essa etapa foi feita usando algoritmos de aprendizagem de máquina supervisionado usando a biblioteca sklearn⁶.

As pesquisas de intenção de voto que foram usadas neste trabalho, foram coletadas dos sites do Ipespe, Datafolha e Poder Data. Foram coletadas as pesquisas mais recentes de cada instituto de pesquisa mencionado até o dia 18 de setembro de 2022, para ser usado como comparativo com as últimas pesquisas antes da eleição.

Foram escolhidos esses institutos de pesquisa devido a suas expertises nesta área de pesquisa de intenção de votos e pelo fato de serem usados como referência em grandes portais de notícias e em grandes emissoras da televisão aberta (como a Rede Globo de Televisão por exemplo).

Os dados coletados e processados neste trabalho constituem em uma base de dados contendo tweets que fazem menção aos candidatos listados na Tabela 1. Com essa base em mão, foram feitas análises usando a ferramenta Power BI na etapa de Analisar conteúdos coletados, descrita na Fig 1.

IV. RESULTADOS

Usamos como base 2 pesquisas de cada instituto de pesquisa (DataFolha, Poder Data e Ipespe) realizadas em datas diferentes. A primeira delas é a que consta na Tabela 2:

Tabela 2: Pesquisas de intenção de voto

Candidatos	Ipespe	DataFolha	Poder Data	Média
Lula	45%	45%	43%	44%
Bolsonaro	35%	33%	37%	35%
Ciro Gomes	7%	8%	8%	8%
Simone Tebet	5%	5%	5%	5%

As pesquisas relacionadas na Tabela 2 foram realizadas nas seguintes datas: a do Ipespe no dia 17/09/2022, DataFolha 15/09/2022 e Poder Data 13/09/2022. A segunda rodada de pesquisas coletadas pode ser vista na Tabela 3:

Tabela 3: Últimas pesquisas de intenção de voto antes das eleições de primeiro turno

Candidatos	Ipespe	DataFolha	Poder Data	Média
Lula	49%	50%	48%	49%
Bolsonaro	35%	36%	38%	36%
Ciro Gomes	8%	6%	6%	7%
Simone Tebet	7%	5%	5%	6%

As pesquisas relacionadas na Tabela 3 foram feitas nas seguintes datas: a do Ipespe no dia 01/10/2022, DataFolha 01/10/2022 e Poder Data 27/09/2022. A Fig. 2 a seguir mostra uma compilação de pesquisas conduzidas pelo instituto DataFolha e exibidos pelo Jornal Nacional da emissora brasileira Rede Globo de Televisão⁷:

⁵ <https://www.python.org/download/releases/3.0/>

⁶ <https://scikit-learn.org>

⁷ [https://g1.globo.com/jornal-](https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2022/10/01/datafolha-lula-tem-50percent-dos-votos-validos-e-bolsonaro-36percent.ghtml)

nacional/noticia/2022/10/01/datafolha-lula-tem-50percent-dos-votos-validos-e-bolsonaro-36percent.ghtml



Fig. 2 - Pesquisa de intenção de voto para presidente segundo instituto Datafolha.

A Fig. 2 reúne os resultados de pesquisas de intenção de voto no período entre 08 de setembro e 01 de outubro de 2022. Nos gráficos, percebe-se que a situação dos candidatos é relativamente estável ao longo desse período, com pouca variação. A partir deles é possível vislumbrar a possibilidade de vitória do candidato Lula ainda no primeiro turno, considerando-se uma margem de erro de 2 pontos percentuais para mais ou para menos, situação verificada após a segunda quinzena de setembro.

As figuras de 3 a 6 mostram os sentimentos dos tweets em que cada um dos principais presidenciáveis foi mencionado, sendo classificados, conforme detalhado na Seção 3, nas polaridades negativa e positiva.

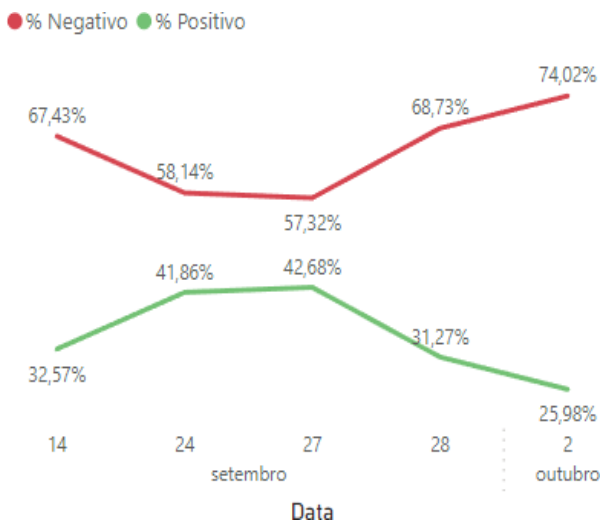


Fig 3 - Sentimentos na rede Twitter - Jair Bolsonaro

O candidato Jair Bolsonaro, teve no dia 14/09/2022⁸ um percentual de 32,57% de tweets positivos que chegou a aumentar até 42,86% no dia 27/09/2022, porém no dia 02/10/2022 terminou apenas com 25,98%. É interessante observar o aumento do sentimento negativo em relação a este candidato à medida em que as eleições se aproximaram e a consequente diminuição do sentimento positivo. Uma hipótese para o aumento desse sentimento negativo seria o crescimento do presidente Lula nas pesquisas, com possibilidade do vencimento do candidato petista ainda no primeiro turno. Isso pode ter entusiasmado os eleitores de Lula que aumentaram engajamento no Twitter no sentido de apoiar o petista e expressar um sentimento negativo em relação ao principal adversário, Jair Bolsonaro, na tentativa de desqualificá-lo.

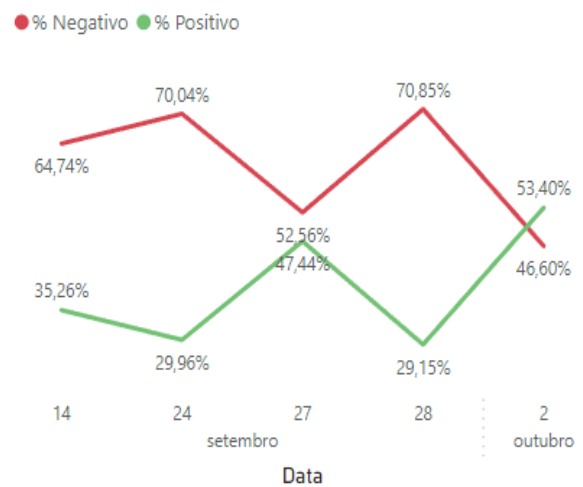


Fig 4 - Sentimentos na rede Twitter – Ciro Gomes

O candidato Ciro Gomes teve bastante oscilação no seu percentual no período de dados coletados, mas teve um aumento significativo do primeiro dia de coleta de 35,26% para 53,40% de tweets positivos no último dia. Nas pesquisas de intenção de voto o candidato em questão teve uma diferença negativa, estando com 8% nas primeiras pesquisas e caindo para 7% na última. Para esse candidato, o sentimento positivo no Twitter (que aumentou na última semana) foi na contramão da sua queda nas pesquisas de intenção de voto, conforme pode-se verificar no contraste entre as Tabelas 1 e 2 também na Fig. 2.

⁸ <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2022/10/01/datafolha-lula-tem-50percent-dos-votos-validos-e-bolsonaro-36percent.ghtml>

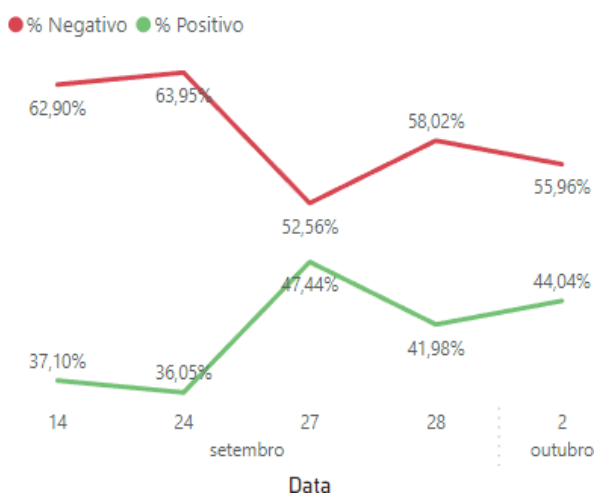


Fig 5 - Sentimentos na rede Twitter – Lula

O candidato Lula teve um aumento de percentual de tweets positivos nos dias de coleta, passando de 37,10% no primeiro dia para 44,04% no último dia. Embora tenha sofrido algumas quedas dentro do período de coleta, houve uma evolução do sentimento positivo em relação ao candidato se comparamos o primeiro e o último dia de coleta dos tweets, o que pode ser um reflexo das pesquisas dos principais institutos apontando-o como favorito e mostrando reais possibilidades de vitória ainda no primeiro turno.

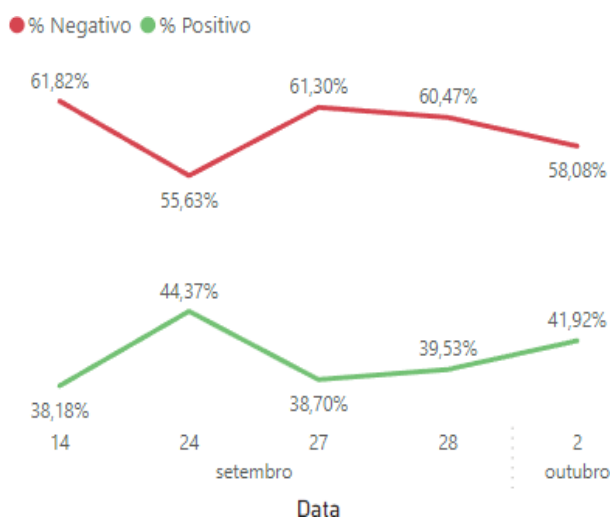


Fig 6 - Sentimentos na rede Twitter – Simone Tebet

A Candidata Simone Tebet, teve um aumento de 38,18% de tweets positivos no primeiro dia de coleta para 41,92% no segundo dia e nas pesquisas também teve um aumento de 5% para 6%. Percebe-se no gráfico uma evolução sutil, porém constante, dos tweets positivos dessa candidata ao longo da semana que antecedeu a eleição. Isso também está em consonância com a sua arrancada na reta final das pesquisas de intenção de votos onde a

candidata chegou até mesmo a ultrapassar o candidato Ciro Gomes de acordo com alguns institutos de pesquisa.

Vale ressaltar que o algoritmo de análise de sentimento usado neste trabalho não faz distinção entre perfis fakes (falsos) e perfis autênticos. Sendo assim, não se pode descartar a possibilidade dos resultados serem deturpados em relação à realidade devido ao uso de robôs com o intuito de engajar artificialmente algum candidato.

V. CONCLUSÃO

Observou-se, por meio deste estudo, que o sentimento positivo ou negativo na rede social Twitter oscilou em consonância aos resultados das pesquisas de intenção de voto, com exceção do candidato Ciro Gomes. Todavia, essa oscilação nem sempre se dá na mesma magnitude dos resultados da pesquisa. Conforme verificado na Figura 2 exibida na Seção Estudos Realizados, os candidatos se mantiveram relativamente estáveis na pesquisa de intenção de voto do instituto DataFolha ao longo do mês de setembro, enquanto a evolução dos sentimentos na rede se deu de forma mais intensa. A possibilidade de vitória do candidato petista ainda no primeiro turno pode ter contribuído consideravelmente para o aumento da rejeição de Bolsonaro e diminuição da rejeição de Lula na última semana antes das eleições de primeiro turno. Podemos levantar a hipótese de que a comunidade artística também tenha contribuído para um maior engajamento de Lula no Twitter (artistas brasileiros como Anitta ou Youtubers brasileiros como Felipe Neto). Note que isso é apenas uma hipótese e carece de uma análise mais aprofundada, embora não possa ser descartada como possibilidade e seja interessante que se investigue essa questão em um eventual trabalho futuro.

O Twitter tem um grande potencial como plataforma de exposição de opinião, mas vale ressaltar que os resultados revelados nesta pesquisa sobre o sentimento das postagens não substituem as pesquisas dos institutos tradicionais, já que estes fazem uso de diversos procedimentos metodológicos e estatísticos.

Percebe-se também, se considerarmos principalmente o candidato Jair Messias Bolsonaro, divergências entre os resultados dos institutos de pesquisa, a classificação obtida com os Tweets e o resultado das eleições. Apesar de seguirem uma metodologia criteriosa, não estão isentos de críticas. Não cabe a esse estudo avaliar por qual motivo os principais institutos de pesquisa tem falhado, mas podemos aventar algumas hipóteses que poderão ser discutidas em trabalhos futuros: Os institutos de pesquisa utilizam o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para nortear a delimitação de uma amostra populacional que permita captar a heterogeneidade da

população brasileira. De acordo com o site Censo Demográfico 2022, o censo mais recente realizado é de 2022⁹. Contudo, os dados mais recentes disponíveis (publicados) são o de 2010. Como a referência para os institutos de pesquisa têm sido os dados de 2010, a pesquisa pode ter sido prejudicada. Outra hipótese para a discrepância são a dos votos ocultos: pessoas entrevistadas pelos pesquisadores poderiam não estar declarando seu voto. Isso exigiria uma mudança de metodologia. Há também de se levar em consideração que a entrevista pessoal é mais confiável que a por telefone mas tem um problema de timing, já que é mais difícil fazer entrevista pessoalmente na véspera da eleição. Ressalta-se também que na entrevista por telefone, adotada em muitas pesquisas, há menor possibilidade de alcançar os mais pobres, o que poderia estar contribuindo para enviesá-la. Há também a hipótese do voto envergonhado: muitos não têm coragem de dizer que vão votar em candidato A ou B e então declaram-se como indecisos ou que votarão branco ou nulo. Todas essas hipóteses precisam ser avaliadas e isso foge ao escopo deste trabalho.

Também é importante ressaltar o sentimento negativo dos Tweets, claramente predominante em todos os candidatos avaliados, o que nos remete a uma insatisfação generalizada da população que utiliza a rede Twitter com os principais presidenciáveis e com a política de maneira geral. Isso é compatível com a alta rejeição aferida pelos institutos de pesquisa como o Datafolha¹⁰.

Por fim, há evidências de que a rede social Twitter pode refletir, embora geralmente com uma magnitude maior, o sentimento de animação ou desânimo da população em relação às pesquisas. Isso revela a força desta ferramenta enquanto instrumento de divulgação política. Contudo, ressalta-se que não seria apropriado utilizá-la em substituição às pesquisas tradicionais pois há o risco de enviesar a pesquisa não contemplando, por exemplo, pessoas humildes que não dispõem de internet ou que não utilizam redes sociais. Como trabalhos futuros, pretende-se conduzir novas rodadas de pesquisa nas próximas eleições presidenciais, abarcando um período maior com o propósito de verificar se o sentimento das redes têm se aproximado ainda mais dos resultados das pesquisas dos institutos tradicionais.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – Campus

Januária, instituição onde sou discente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, pelo apoio concedido por meio da disponibilização de infraestrutura (laboratório e computadores) para realização dessa pesquisa, tal como o apoio do meu professor e orientador, Raphael Magalhães Hoed.

REFERÊNCIAS

- [1] AMARAL, Marcelo Santos; PINHO, José Antonio Gomes. Eleições Parlamentares no Brasil: O Uso do Twitter na Busca por Votos, 2018, DOI: doi.org/10.1590/1982-7849rac2018170269. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rac/a/R9fZC87tjCyQJ8hb7jKpzmz/?lang=pt&stop=previous&format=html#>. Acesso em 8 out. 2022.
- [2] Araújo, M., Gonçalves, P., & Benevenuto, F. (2013). Measuring sentiments in online social networks. 19th Brazilian Symposium on Multimedia and the Web - WebMedia '13. <https://doi.org/10.1145/2526188.2526196>
- [3] BOYD, Danah M.; ELLISON, Nicole B. Social network sites: Definition, history, and scholarship. *Journal of computer-mediated Communication*, v. 13, n. 1, p. 210-230, 2007.
- [4] CAETANO, Josemar Alves et al. Utilizando análise de sentimentos para definição da homofilia política dos usuários do twitter durante a eleição presidencial americana de 2016. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação-CSBC. 2017.
- [5] DA COSTA CÔRTEZ, Sérgio; PORCARO, Rosa Maria; LIFSCHITZ, Sérgio. Mineração de dados-funcionalidades, técnicas e abordagem PUC, 2002.
- [6] GOMES CASTANHEIRA, Luciana. Aplicação de técnicas de mineração de dados em problemas de classificação de padrões. UFMG, 2008.
- [7] GOMES PESSANHA, G. R.; OLIVEIRA FIDELIS, T.; DOURADO FREIRE, C.; ALMEIDA SOARES, E. #FIQUEEMCASA: ANÁLISE DE SENTIMENTO DOS USUÁRIOS DO TWITTER EM RELAÇÃO AO COVID19. HOLOS, [S. l.], v. 5, p. 1–20, 2020. DOI: 10.15628/holos.2020.11147. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/11147> . Acesso em: 8 out. 2022.
- [8] JUNQUEIRA K. T. C; FERNANDES A. M. R, Análise de Sentimento em Redes Sociais no Idioma Português com Base em Mensagens do Twitter. 2018, DOI: <https://doi.org/10.14210/cofb.v0n0.p681-690>. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/acotb/article/view/12828>. Acesso em 8 out. 2022.
- [9] KANSAON, Daniel P.; BRANDÃO, Michele A.; DE PAULA PINTO, Saulo A. Análise de Algoritmos de Classificação para Detecção de Emoções em Tweets em Português Brasileiro. *iSys-Brazilian Journal of Information Systems*, v. 12, n. 3, p. 116-138, 2020.
- [10] MARTINS, Renato F.; PEREIRA, Adriano; BENEVENUTO, Fabrício. An approach to sentiment

⁹ <https://censo2022.ibge.gov.br>

¹⁰ <https://www.dinheirorural.com.br/datafolha-no-segundo-tur-no-bolsonaro-tem-rejeicao-de-51-46-rejeitam-lula/>

analysis of web applications in portuguese. In: Proceedings of the 21st Brazilian Symposium on Multimedia and the Web. 2015. p. 105-112.

- [11] VIDAL, Delcia Mattos; SOUZA, Danielle Siqueira. Mulheres no espaço político. Afinidades e discrepância em postagens no Twitter. Universidad ORT Uruguay, 2022.
- [12] Weis, Indurkha e Kaufmann. 1999. Predictive Data Mining A Practical Guide. Morgan Kaufmann Publishers, Inc. San Francisco, California. 1999.

Nurses and care management in clinical emergencies: Bibliographic review

Letícia Almeida de Assunção¹, Claudeth Freitas da Costa², Raimundo Lima Monteiro³,
Thaís Lopes do Amaral Uchôa⁴, Ralrizônia Fernandes Sousa⁵, Adriana Borges Melo⁶,
Eliana Maria dos Santos⁷, José Carlos Nunes Braz⁸, Priscila Morgana da Silva Caldeira⁹,
Sarah Jacqueline Costa do Lago¹⁰, Luana Priscila Assunção¹¹, José Gustavo Monteiro
Penha¹², Leonardo Silva da Costa¹³, Milton Nazareno de Quadros Miranda¹⁴, Francielma
Pinheiro das Chagas¹⁵, Regina Racquel dos Santos Jacinto¹⁶, Rogério Gomes Pereira¹⁷,
João Victor Elyakim Pantoja Magno¹⁸, Elane Magalhães Oliveira¹⁹, Júlio Éliton Lima
Guimarães²⁰, Josiane Macedo de Oliveira Rupf²¹, Adams Brunno Silva²², Hione Tavares
dos Santos²³, Yasmin Pacheco Ribeiro²⁴, Thamyris Abreu Marinho Rodrigues²⁵, Carla
Caroline Motta Castilho²⁶, Alda Lima Lemos²⁷, Edioneise Dantas de Souza²⁸, Luceme
Martins Silva²⁹, Jhennifer Pereira Rodrigues³⁰, Lucineia Ferreira Ferreira³¹, Ana Caroline
Guedes Souza Martins³²

¹Nurse. Master Student in Oncology and Medical Sciences at Federal University of Pará (UFPA), Belém, Pará, Brazil.

²Nurse. Specialist in Family Health, São Luís, Maranhão, Brazil.

³Nurse. Specialist in Trauma, Urgency, Emergency and Intensive Care for Nurses - FELUMA, Nursing in Stomatherapy and Patient Safety and Quality in Health Services - UniBF College - Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

⁴Nurse. Post-graduate in Obstetrics at UFPA, Master in Nursing at UFPA, Belém, Pará, Brazil.

⁵Nurse. Postgraduate in Adult ICU and Postgraduate in Hospital Management. Belém, Pará, Brazil. Belém, Pará, Brazil.

⁶Nurse. Nurse at UFPA. Specialization in Family Health/Primary Care. Belém, Pará, Brazil.

⁷Nurse. Master in Pharmaceutical Sciences from UFPA. Post-graduation in Teaching in Higher Education and in Occupational Nursing. Professor at the University of São Paulo (UNIP). Belém, Pará, Brazil.

⁸Nurse. Specialist in Occupational Nursing, Home Care and Occupational Health, Tailândia, Pará, Brazil.

⁹Nurse. Specialist in Public Health Management with Emphasis on Collective and Family Health, INESPO; Nursing in Neonatal Intensive Care Unit, FINAMA; Adult Intensive Care Unit Nursing, FINAMA; Nursing in Gynecology and Obstetrics, FACMED, Faculty of Medical and Legal Sciences and FABIC - Faculty of Bico do Papagaio. Belém, Pará, Brazil.

¹⁰Nurse at Hospital Universitário Walter Cantídio - Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, Ceará, Brazil.

¹¹Nurse. Universidade da Amazônia. Belém, Pará, Brazil.

¹²Nurse. Bachelor of Nursing - State University of Piauí. Specialist in Neonatal and Pediatric Nursing from the Pernambuco School of Health - FPS. Graduate in Nursing in Urgency and Emergency by the Brazilian Institute of Postgraduate and Extension - IBPEX. Postgraduate in Preceptorship in Health by UFRN. Specialization in Health Services Management by UniBF Faculdade. Master in Nursing by the Graduate Program in Nursing/Health by FURG. Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brazil.

¹³Nurse. Specialist in gynecology and obstetrics. Belém, Pará, Brazil.

¹⁴Nurse. Specialist in occupational nursing, neonatology, obstetrics and auditing, Belém, Pará, Brazil.

¹⁵Nurse. Specialist in obstetrics and neonatology and occupational nursing. Belém, Pará, Brazil.

¹⁶Nurse. Specialist in Obstetrics and Neonatology from INESUI Instituto Superior de Londrina and Maternal and Child Health from the Federal University of Maranhão. Belém, Pará, Brazil.

¹⁷Nurse. MBA Health Systems Auditing. Belém, Pará, Brazil.

¹⁸Nurse. State University of Pará. Belém, Pará, Brazil.

¹⁹Nurse. Assistant Nurse at the Infectious and Parasitic Diseases Unit at the João de Barros Barreto University Hospital/ CHU - UFPA. Post-Graduation in Infectious Diseases Nursing by Faculdade Integrada de Brasília, Post-Graduation in Pediatric and Neonatal ICU Nursing by IBRA College and Post-Graduation in Nursing in ICU - Intensive Care Unit by FAECH Belém, Pará, Brazil.

²⁰Nurse. Federal University of Pará. Belém, Pará, Brazil.

²¹Nurse. Specialist in Epidemiology and Hospital Infection Control; Specialist in Quality and Patient Safety and Specialist and Nursing in Intensive Care; Master's student in Tropical Diseases. Belém, Pará, Brazil.

²²Nurse. Nurse in surgical Clinic. Master in Nursing at UEPA. Belém, Pará, Brazil.

²³Nurse. Master in Tropical Diseases by UFPA. Abaetetuba, Pará, Brazil.

²⁴Biomedical. Master in Parasite Biology in the Amazon from the State University of Pará (UEPA) Ananindeua, Pará, Brazil.

²⁵Nurse. Specialist in Adult Intensive Care. Specialist in neonatal intensive care. Master in Nursing UFPA. Effective public servant of the SAMU - Belem City Hall 192, Belém, Pará, Brazil.

²⁶Nurse. University of the Amazon - Unama. Specialist in Nursing in Nephrology and Urology – Finama. Belém, Pará, Brazil.

²⁷Nurse. Master in Health Education in the Amazon at State University of Pará (UEPA). Professor at UEPA. Santarém, Pará, Brazil.

²⁸Nurse. Specialist in obstetrical nursing and gynecology. Coordinator of the CME of Dom Vicente Zico rear hospital. Belém, Pará, Brazil.

²⁹Nurse. University of the Amazon-UNAMA. Belém, Pará, Brazil.

³⁰Nurse. State University of Pará - UEPA - Belém, Pará, Brazil.

³¹Nurse Student. State University of Pará - UEPA. Belém, Pará, Brazil.

³²Nurse. Doctoral Student in Clinical Research in Infectious Diseases at National Institute of Infectious Diseases-INI-FIOCRUZ-RJ. Belém, Pará, Brazil.

Received: 02 Nov 2022,

Receive in revised form: 25 Nov 2022,

Accepted: 03 Dec 2022,

Available online: 09 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI Publication.

This is an open access article under the CC BY

license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords—Patient-Centered Care. Emergency Assistance. Nursing care.

Abstract—Objective: This study aims to gather, characterize, evaluate and integrate studies that investigated the management of nursing care in the main clinical emergencies. **Method:** This is a review of national and international literature, which includes the analysis of research results that offer support to nurses in relation to conduct in the main clinical emergencies. **Results:** Among the most cited clinical emergencies in the articles, the management of nursing care in hypertensive crisis, hyperglycemic crisis, upper and lower gastrointestinal bleeding, acute pulmonary edema, burn patients and sepsis stand out. **Final considerations:** The study had limitations regarding the number of scientific articles specifically related to urgency and nursing care. Furthermore, it is concluded that nurses play a fundamental role in the prevention, diagnosis, treatment, evolution and stabilization of the clinical picture.

I. INTRODUCTION

As nursing has developed as a profession, there has been a continuous evolution in the scope of nurses' work. In the experience of nursing in clinics, it is common for urgent cases to occur, which are those that need rapid intervention, because if they are not properly corrected, they can become emergency cases, that is, covering more severe symptoms, such as hyperthermia, hypertensive crises, hyperglycemic crises and emesis. [1]

Nurses are daily exposed to stress, exhaustion, emotional pressure, physical and mental effort, this is because there is an accumulation of functions, care and bureaucratic activities. Therefore, it is of paramount importance that the professional working in the area of the urgency and emergency sector is qualified and that this sector becomes increasingly humanized and with higher

quality, as the work environments impose an extreme effort on these professionals. [2]

Nursing work in relation to clinical emergencies is involved in the non-clinical dimensions of organizational and interdepartmental management. The role of emergency nursing in clinics is considered crucial to improve the quality of emergency care services for society and nursing as a profession. [1]

It is worth mentioning that in addition to the care functions, the nurse performs administrative functions, such as coordinating the nursing team, solving problems related to medical care, staffing and requesting necessary materials, monthly team schedule, updating protocols, among others. [2]

The presence of a nurse is mandatory where there is nursing care, it is up to him to perform assistance, plan, execute and evaluate it. Nursing care occurs in two

aspects, the management of the unit, in which the nurse is responsible for the forecast and provision of materials, equipment and human resources, and the management of care, which ranges from the reception to the prescription of care. nursing in the development of the Systematization of Nursing Care (SAE).[3]

The nurse provides care to patients and helps manage their physical needs, prevent illness and treat health problems. For this, within the clinic it is necessary to observe and monitor the patient, recording all relevant information to assist in the treatment decision making. Throughout the treatment process, the nurse follows the patient's evolution and acts according to the patient's needs.[2]

The nursing team is directly involved in the decision-making process for the treatment of patients, it is important that they are able to think critically when evaluating the patient's signs and identifying potential problems, so that they can make recommendations and appropriate actions. Nurses are more familiar with the individual patient's situation as they monitor their signs and symptoms on an ongoing basis and must collaborate with other members of the medical team to promote the best patient health outcomes.[3]

The definition of Urgency, according to Resolution 1451/95 of the Federal Council of Medicine, is the "unforeseen occurrence of a health problem with or without potential risk to life, whose patient needs immediate medical assistance", the state of urgency is characterized as any change in their healthy state, they seek immediate care.[4]

In this sense, this study aims to gather, characterize, evaluate and integrate studies that investigated the management of nursing care in the main clinical emergencies, in order to expand knowledge and the best scientific basis for the practice of nursing care.

II. METHOD

Eligibility criteria

This is a review of national and international literature, which includes the analysis of research results that can offer support to nurses in relation to conduct in the main clinical emergencies. In this context, the review is like a method that provides the integration of knowledge and the applicability of important research results in practice, allowing to gather and summarize several published studies, bringing conclusions about the topic addressed in the study.[5]

For the selection of suitable works for the objectives proposed by our review, we determined criteria capable of

selecting and filtering studies to improve the collection of information and direct our search. The criteria adopted were: (1) Having been published in the last 10 years; (2) Be registered in one of the PubMed, SciELO or Google Scholar search databases; (3) Contain the keywords: "Patient-Centered Care"; "Emergency Relief" and "Nursing Care" in the search and (4) Be in agreement with the objective proposed by the review.

Sources of information and selection of studies

A standardized data extraction model was used. Such information was extracted from the title and abstract (abstract) of the researched studies. According to these reports, the articles used in the construction of the review were selected, following the aforementioned eligibility criteria.

With no filters applied, 628 articles were found in all databases, divided into 615 in Google Scholar, 2 in Scielo and 11 in Pubmed. After applying the year of publication filter, 504 were found, 2 in Scielo, 496 in Google Scholar and 11 in PubMed.

Of these, 8 articles were selected that met the requirements established in the eligibility criteria and were in accordance with the objectives proposed by this work. In the searches in the databases, it was difficult to find works that dealt specifically with clinical emergencies and nursing care.

III. RESULTS AND DISCUSSION

Nursing care management in hypertensive crisis

Hypertension is a chronic disease, according to the literature, the nurse's roles in the management of hypertension involve all aspects of care, including detection of the pathology, referral, patient follow-up as well as diagnosis and medication management. Therefore, the nurse's role in the treatment of hypertension consists of educating, advising and measuring blood pressure.[6]

The hypertension is the term used to describe high blood pressure that exceeds 140 by 90 mmHg. A hypertensive crisis is an acute, sharp rise in blood pressure associated with signs of end-organ damage. Several stimulant events can cause hypertensive emergencies, such as non-adherence to antihypertensive medications and the use of sympathomimetics are two of the most common causes. This causes a rapid rise in blood pressure, in addition to the body's innate ability to self-regulate.[7]

In patients who have markedly elevated blood pressure, a careful history and examination are necessary to determine which of these patients is experiencing a true hypertensive emergency. Symptoms such as headache,

dizziness, altered mental status, shortness of breath, chest pain, decreased urine output, vomiting, or vision changes require further evaluation. The origin of the abrupt onset of hypertension should also be investigated for direct treatment.[6]

The transition from hypertension and mild normotension to a hypertensive crisis is usually precipitated by an event that causes an abrupt increase in blood pressure. Situations associated with this event may include discontinuation of hypertensive medications with potential rebound effects, consumption of illicit drugs and severe pain, as well as various clinical syndromes.[8]

The management of hypertensive crisis, the main objectives of nursing care are to monitor the administration of intravenous drugs and the patient's response to treatment. In addition, education and monitoring by nurses are essential for stabilizing the condition, such as explaining to the patient the importance of taking the medication daily and at the right time.[9]

Nursing care for the patient with hypertensive crisis consists of analyzing the risk as observed in related factors and individuals with conditions that stress the heart. Thus, it is essential to verify laboratory data, such as cardiac markers, blood count, electrolytes, among others. Another important factor is cardiac monitoring and blood pressure measurement.[9]

The measurement of color, humidity, temperature and capillary refill time. The goals of nursing care planning for hypertension include reduction or control of blood pressure, adherence to the therapeutic regimen, changes in lifestyle and prevention of complications.[6]

Nursing care management in the hyperglycemic crisis

Diabetes is a major health problem with many social and economic consequences for the general population. It is characterized by the body's inability to produce or process insulin effectively. This can be a condition called chronic hyperglycemic state, which is defined as an excessive concentration of glucose in circulating blood plasma.[10]

If uncontrolled and untreated, patients with diabetes are at risk for hyperglycemic crises, such as diabetic ketoacidosis or a hyperosmolar hyperglycemic state. [11] Nurses often care for patients diagnosed with diabetes in various clinical settings, so it is essential that they are aware of the prevention and treatment of hyperglycemia and hyperglycemic crises.[12]

If unchecked and untreated, patients with diabetes are at risk of developing potentially life-threatening short-term hyperglycemic crises such as diabetic ketoacidosis or a hyperosmolar hyperglycemic state. Given this, nurses

often care for patients diagnosed with diabetes in various clinical settings, it is essential that they are aware of the prevention and treatment of hyperglycemia and hyperglycemic crises.[13]

Symptoms of hyperglycemia include: increased thirst and dry mouth, frequent urination, tiredness, blurred vision and recurrent infections such as canker sores, bladder infections (cystitis) and skin infections. The precipitating factors for a hyperglycemic crisis include: infection, surgery or periods of acute illness. In this situation, the body releases hormones like adrenaline as part of the body's stress response. During the stress response, blood pressure and heart rate are elevated and blood glucose levels are maximized in preparation for increased activity.[14]

For Araújo et al. (2018) provide effective care for patients in a hyperglycemic crisis, it is important for nurses to guide and provide care in the clinical management of diabetic ketoacidosis and hyperosmolar hyperglycemic state. Blood glucose monitoring is also necessary in patients with diabetes who are at risk for a hyperglycemic crisis. All patients in a hyperglycemic crisis require regular monitoring of vital signs, 24-hour cardiac monitoring, and measurement of oxygen saturations via pulse oximetry, as well as ongoing assessment.[13]

Nursing care management in upper and lower digestive hemorrhage

Acute upper gastrointestinal bleeding (ADH) is such an early emergency that recognition is essential. It may present with hematemesis, coffee powder vomiting, melena, or as an unexplained drop in hemoglobin levels. Recent rectal bleeding may also occur, particularly when accompanied by hemodynamic instability.[15]

Upper gastrointestinal bleeding is characterized by the sudden onset of bleeding from the gastrointestinal tract at a site (or sites) proximal to the ligament of Treitz. Most upper GI bleeds are a direct result of peptic ulcer erosion, a stress-related disease of the mucosa, which may present as erosive gastric lesion superficial to frank ulcerations, erosive gastritis (secondary to the use or abuse of NSAIDs, oral corticosteroids, or alcohol or esophageal varices (secondary to liver failure). [16]

Several risk factors that complicate upper gastrointestinal bleeding, such as advanced age, comorbidities (especially heart or liver disease or bleeding disorders), certain medications (NSAIDs, aspirin, warfarin and possibly channel blockers) calcium and alcohol abuse. Leaving these complicating factors aside, failure to treat these patients puts them at risk for additional complications related to ongoing bleeding.[16]

Nursing care for a patient with ADH consists of monitoring the patient, and it is important to obtain pulmonary artery pressure, central venous pressure and blood pressure every 15 minutes during acute episodes to assess fluid needs, as well as that there is monitoring of the fluid volume and the patient's response to therapy. [17]

Monitoring of the Electrocardiogram (ECG) is necessary to detect arrhythmias and myocardial ischemia, and to assess the patient for increased restlessness, apprehension or altered consciousness, which may indicate decreased cerebral perfusion. Other care that the nursing team must perform are: assessment of hydration status, and assessment of recurrent bleeding.[15]

Nursing care management in acute lung edema

Nursing care for patients with acute pulmonary edema (APE) is vital, as is its timely diagnosis and treatment. The nurse, through the corresponding assessment, diagnoses and accelerates the treatment, preventing the patient's death, detecting the event properly and providing treatment to stabilize the patient.[18]

The presence of APE represents a serious emergency condition that requires immediate and effective treatment, otherwise, the patient's imminent death occurs. Nursing interventions in APE consist of monitoring the respiratory pattern, observing the respiratory rate, duration and depth of the accessory muscles of breathing, as well as analyzing respiratory sounds during auscultation, such as rales, wheezes, etc.[19]

In addition, the nursing team must perform pulmonary auscultation to determine the presence of secretions in the airways and, if there are secretions, investigate the characteristics of secretions, quantity, color, odor and consistency. In addition, it is necessary to position the patient in the ideal position to improve the breathing pattern (fowler or semifowler) and perform nursing records.[18]

Management of nursing care for burned out

The nursing team caring for a burn patient must have knowledge about the physiological changes that occur after a burn, as well as astute assessment skills to detect subtle changes in the patient's condition. A burn is the result of heat transfer from one place to another. Burns break the skin, which increases fluid loss, infection, hypothermia, scarring; compromised immunity; and changes in function, appearance, and body image.[20]

Changes that can occur in burns include: hypovolemia, decreased cardiac output, edema, decreased circulating blood volume, hyponatremia, hyperkalemia, and hypothermia. There are many consequences involved in burns that can progress without treatment, the main

symptoms being: ischemia, as edema increases, pressure on small blood vessels and nerves in the distal extremities causes an obstruction of blood flow, and tissue hypoxia, which is the result of inhaling carbon monoxide. In addition, respiratory arrest can occur, and pulmonary complications are secondary to inhalation injuries.[21]

Nursing care focuses on key priorities such as: monitoring vital signs frequently, cardiac monitoring and monitoring of fluid intake. Other nursing care for the burn patient is: assessment of body temperature, body weight, history of pre-burned weight, allergies, tetanus immunization, previous medical surgical problems, current illnesses and medication use.[21]

Nurses play an important role in the general management of the burn patient, management involves not only medical care, but also a psychological assessment of the victim and the family. It also encompasses evaluating the patient to obtain a diagnosis and then determining the patient's goals. Upon this, an action plan is implemented and evaluated in the context of the patient's response.[22]

It is important for the nurse to frequently assess the extent of the burn, as well as assess the depth of the wound and identify areas of full- and partial-thickness injury. In addition, it is essential to carry out an assessment of the neurological status such as: level of consciousness, psychological status, levels of pain and anxiety and behavior.[22]

Nursing care management in sepsis

Sepsis is a systemic response to infection. Hospitalized patients with sepsis are eight times more likely to die during hospitalization.[23] One of the consequences of sepsis, if not corrected, is septic shock that is associated with sepsis. In this, microorganisms invade body tissues and, in turn, patients exhibit an immune response. This immune response causes the activation of cytokines and biochemical mediators associated with an inflammatory response. Then, increased capillary permeability and vasodilation interrupt the body's ability to deliver adequate perfusion, oxygen, and nutrients to tissues and cells.

Nurses are in a position to directly impact sepsis-related morbidity and mortality. Early identification and treatment are the cornerstone of sepsis management. In this way, nursing professionals are on the front line in hospitalized patient care. Therefore, being aware of subtle clinical changes indicative of impending clinical decline is critical for timely interventions and avoiding poor clinical outcomes.[24]

Nurses should keep in mind the risks of sepsis and the high mortality rate associated with sepsis, severe sepsis and septic shock. Assessment is one of the main

responsibilities of the nurse and must be done with precision and diligence. It is important for the nurse to assess whether the patient has a positive blood culture, is taking antibiotics, has had a chest examination or radiography, or is suspected of having an infected wound.[25]

In addition, it is crucial to assess for the presence of hypotension, tachypnea, tachycardia, decreased urine output, clotting disorder, and liver abnormalities. Other interventions for the management and control of sepsis are infection surveillance, so all invasive procedures should be performed with aseptic technique, including hand washing and fever control, also monitoring the patient closely to observe the presence of tremors. [23]

IV. FINAL CONSIDERATIONS

The present study brought important reflections about the role of nurses as an essential element for improving the quality of nursing care. It highlights the need for clinically competent nurses, collaborative working relationships, autonomous nursing practice, adoption of adequate staff, control over nursing practice, managerial support and a patient-centered culture.

Thus, nurses work in a health context in which they need to balance cost-effectiveness and responsibility with their desire to provide nursing care based on the patient's needs and preferences, and they experience a conflict between these two approaches. Nurses must gain autonomy over their own practice in order to improve the patient experience.

Faced with numerous situations of clinical emergencies that have the potential to become emergencies, nursing has a fundamental role in the prevention of these possible future emergencies, the nursing performance begins in the anamnesis and goes through the diagnosis, treatment, evolution of the patient's condition and stabilization. from the board. The study carried out had limitations regarding the number of scientific articles specifically related to urgency and nursing care.

REFERENCES

- [1] HOEVE, Yvonne ten; JANSEN, Gerard; ROODBOL, Petrie. The nursing profession: public image, self-concept and professional identity. A discussion paper. *Informing Practice and Policy Worldwide Through Research and Scholarship*, [s. l.], 27 abr. 2013. DOI <https://doi.org/10.1111/jan.12177>. Available: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jan.12177>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- [2] OLIVEIRA, Djenyfe. A atuação do enfermeiro em atendimento de urgência. *Pebmed*, [s. l.], 12 jul. 2021. Available: <https://pebmed.com.br/a-atuacao-do-enfermeiro-em-atendimento-de-urgencia/>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- [3] SANTOS, José Luís Guedes dos et al. Práticas de enfermeiros na gerência do cuidado em enfermagem e saúde: revisão integrativa. *Revista Brasileira de Enfermagem*, [s. l.], v. 60, n. 2, 2013. DOI <https://doi.org/10.1590/S0034-71672013000200016>. Available: <https://www.scielo.br/j/reben/a/zpPkWjwD6CkNvKnXvRWmXQv/?lang=pt>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- [4] CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. Resolução CFM n. 1451/95 [online]. 1995.
- [5] SOUZA, M. T. D., SILVA, M. D. D., CARVALHO, R. D. (2010). Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*, 8, 102-106.
- [6] HERMAN, Andrew. Hypertension The pressure's on. *Nursing*, [s. l.], 2010. DOI [10.1097/01.NME.0000382951.83263.37](https://doi.org/10.1097/01.NME.0000382951.83263.37). Available: https://journals.lww.com/nursingmadeincrediblyeasy/fulltext/2010/07000/hypertension_the_pressure_s_on.11.aspx. Acesso em: 26 dez. 2021.
- [7] HIMMELFARB, Cheryl R Dennison; MENSAH, Yvonne Commodore; HILL, Martha N. Expanding the Role of Nurses to Improve Hypertension Care and Control Globally. *Ann Glob Health*, [s. l.], 2016. DOI <https://doi.org/10.1016/j.aogh.2016.02.003>. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27372529/>. Access: 26 dez. 2021.
- [8] YIP, Benjamin HonKei et al. Nurse-led hypertension management was well accepted and non-inferior to physician consultation in a Chinese population: a randomized controlled trial. *Scientific Reports* volume, [s. l.], 9 jul. 2018. DOI <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28721-2>. Available: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-28721-2>. Acesso em: 26 dez. 2021.
- [9] DAVIS, Leslie L. et al. Hypertension update: Implications for nursing practice. *American Nurse*, [s. l.], 23 nov. 2021. Available: <https://www.myamericannurse.com/htn-hypertension-update-nursing-practice/>. Acesso em: 26 dez. 2021.
- [10] NIKITARA, Monica et al. The Role of Nurses and the Facilitators and Barriers in Diabetes Care: A Mixed Methods Systematic Literature Review. *Behav Sci (Basel)*, [s. l.], v. 9, n. 6, 2019. DOI <https://dx.doi.org/10.3390%2Fbs9060061>. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6616628/>. Acesso em: 26 dez. 2021.
- [11] BROADLEY, Lisa; CLARK, Kerry; RITCHIE, Georgina. Prevention and management of hyperglycaemic crisis. *Nurs Stand*, [s. l.], 5 jun. 2019. DOI [10.7748/ns.2019.e11387](https://doi.org/10.7748/ns.2019.e11387). Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31468825/>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- [12] FUNNELL, Martha et al. Keeping up-to-date with diabetes care and education. *Nursing* 2020, [s. l.], 2018. DOI [10.1097/01.NURSE.0000545015.98790.27](https://doi.org/10.1097/01.NURSE.0000545015.98790.27).

- Available:
https://journals.lww.com/nursing/Fulltext/2018/10000/Keeping_up_to_date_with_diabetes_care_and.8.aspx.
 Acesso em: 26 dez. 2021.
- [13] ARAÚJO, Eline Saraiva Silveira et al. Nursing care to patients with diabetes based on King's Theory. *Revista Brasileira de Enfermagem*, [s. l.], v. 71, n. 3, 2018. DOI <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0268>. Available: <https://www.scielo.br/j/reben/a/ncZvYbRhgpJZYgPpN3LNhNL/?lang=en>. Acesso em: 26 dez. 2021.
- [14] HACKEL, Jennifer. A case of a patient with hyperosmolar hyperglycemic state: implications for nurse practitioners in primary care. *J Am Assoc Nurse Pract.*, [s. l.], 19 jan. 2014. DOI <https://doi.org/10.1002/2327-6924.12098>. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24443422/>. Acesso em: 26 dez. 2021.
- [15] SIAU, K et al. Management of acute upper gastrointestinal bleeding: an update for the general physician. *J R Coll Physicians Edinb*, [s. l.], 2017. DOI <https://doi.org/10.4997/jrcpe.2017.303>. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29465096/>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- [16] MARTINS, Angelica Arêa Leão et al. Hemorragia digestiva alta diagnóstico e tratamento: uma revisão de literatura. *Pará Research Medical Journal*, [s. l.], v. 3, n. 2, 2019. DOI <http://dx.doi.org/10.4322/prmj.2019.007>. Available: <https://www.prmjournal.org/article/doi/10.4322/prmj.2019.007>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- [17] COELHO, Fabricio Ferreira et al. Tratamento da hemorragia digestiva alta por varizes esofágicas: conceitos atuais. *ABCD Arq Bras Cir Dig*, [s. l.], 2014. Available: <https://www.prmjournal.org/article/doi/10.4322/prmj.2019.007>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- [18] BARROS, Maria das Neves Dantas da Silveira et al. ACUTE PULMONARY EDEMA AND ELEVATED TROPONIN: WHAT IS THEIR SIGNIFICANCE? CLINICAL REVIEW. *Brazilian Journal of Medicine and Human Health*, [s. l.], 2016. DOI <https://doi.org/10.17267/2317-3386bjmh.v4i2.923>. Available: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/medicine/article/view/923>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- [19] PURVEY, Megan; ALLEN, George. Managing acute pulmonary oedema. *Aust Prescr.*, [s. l.], 2017. DOI <https://dx.doi.org/10.18773/2Faustprescr.2017.013>.
- [20] BELLEZA, Marianne. Burn Injury: Nursing care management. *Nursinglabs*, [s. l.], 20 fev. 2021. Available: <https://nurseslabs.com/burn-injury/>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- [21] NOGARIO, Aline Carniato Dalle et al. Nursing Actions in practicing inpatient advocacy in a Burn Unit*. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, [s. l.], v. 49, n. 4, 2015. DOI <https://doi.org/10.1590/S0080-623420150000400007>.
- [22] HALL, Margaret Jean et al. Inpatient care for septicemia or sepsis: a challenge for patients and hospitals. *National Academy of Medicine*, [s. l.], 2011. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22142805/>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- [23] ANGUS, Derek C.; POLL, Tom van der. Severe Sepsis and Septic Shock. *The New England Journal of Medicine*, [s. l.], 2013. DOI [10.1056/NEJMra1208623](https://doi.org/10.1056/NEJMra1208623). Available: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmra1208623>. Access: 27 out. 2022.
- [24] DOBLE, Megan. Sepsis: What nurses need to know. *Nursing Center*, [s. l.], 13 set. 2017. Available: <https://www.nursingcenter.com/ncblog/september-2017/sepsis-what-nurses-need-to-know>. Access: 26 out. 2022.

A clusters analysis of energy sector: Monitoring Brazilian matrix

Rodrigo Speckhahn Soares da Silva, Claudelino Martins Dias Junior

Postgraduate Program in Administration at Federal University of Santa Catarina (UFSC), Brazil

Received: 07 Nov 2022,

Receive in revised form: 01 Dec 2022,

Accepted: 06 Dec 2022,

Available online: 12 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *markets energy, Brazilian energy matrix, clusters, energy sector.*

Abstract— *The present study provides an overview of energy production in Brazil and in other 53 (fifty-three) countries, considering 18 (eighteen) variables of interest collected from the World Bank's database of years 1997, 2002, 2007 and 2012. With an essentially quantitative approach and used Principal Components Analysis (PCA), 10 (ten) variables were adopted that most contributed to the variance of the data. In parallel, through the clustering technique, the countries were grouped by common characteristics, observing that Brazil, even with privileged water resources, has walked in the opposite direction of the other countries, presenting an involution in some reference indicators. The main contribution of the study is the design of an analysis model capable of defining, preliminarily, a design of the Brazilian energy matrix from the end of the 90s to the year 2012, a period that includes the publication of the secondary data used.*

I. INTRODUCTION

Faced with a complex and dynamic panorama and, therefore, adaptations that cross almost all institutional environments, the apparent success of the planning activity needs to contemplate the use of useful and available information, combining the application of techniques that contain a quantitative approach and aided by conceptual structures to enable more qualified interpretations. Provost and Fawcett (2013b) state that understanding this process and its stages makes it more systematic and, consequently, less subject to errors and inconsistencies. In this sense, two techniques for effectively analyzing the data are explained: principal component analysis (PCA) and cluster analysis.

Principal Component Analysis (PCA) is used when large multivariate data sets are analyzed, as it allows for reducing the dimensionality (number of components or dimensions) of a data set. With it, it is possible to replace a set of original variables p with a smaller number q . This reduction is made by searching for linear combinations, $a_1'x, a_2'x, \dots, a_q'x$ called principal components, which have a maximum variance for the data, and are not correlated with previous combinations $a_k'x$ s. When solving this

maximization problem, one finds vectors a_1, a_2, \dots, a_q that are the eigenvectors of the S data covariance matrix, which correspond to the q largest eigenvalues. These eigenvalues provide the variance of their respective principal components (Jolliffe, 2005). The relationship between the sum of the first q eigenvalues and the sum of the variances of all the p original variables represent the proportion of the total variance in the original set of data, calculated by the first q principal components (Jolliffe, 2005).

Kaufman and Rousseuw (2005) define cluster analysis as the art of finding clusters in data. And Jain (2010) as a multivariate technique to evaluate natural clusters of a set of patterns, points, or objects. From an operational point of view, clustering is defined as a representation of n objects to find K clusters based on a measure of similarity such that the similarities between objects of the same cluster are high, while the similarities between different objects are low. Jain (2010) presents 3 (three) main objectives in the use of data cluster analysis: (i) underlying structure, that is, to obtain an overview of the data, formulate hypotheses, detect anomalies, and identify prominent characteristics; (ii) natural classification by identifying the degree of

similarity between forms or organisms (phylogenetic relationship); and (iii) compression by organizing the data in order to summarize them through cluster prototypes.

Sun et al. (2017) and Jain (2010) claim that clustering plays an important role in business contexts, being widely used in market segmentation, product categorization, the analysis of customer profiles, behavioral patterns, and performance levels workflow types, and business models.

According to Ketchen Jr and Shook (1996), cluster analysis takes a sample of elements as an organization and groups them so that the statistical variance between the elements is minimized while the variance between the clusters is maximized. Studies of this nature were initially addressed in industrial and organizational economics literature with groups defined through sets with few variables.

This methodology is prevalent in disciplines involving multivariate data analysis and is widely used in the managerial context, as it allows summarizing a large amount of data from a simplified visualization of interpretation. Although the K-means algorithm is robust to handle relatively large volumes of data and fast requires that the number of clusters is specified and sensitive to outliers' presence (Lopes & Gosling, 2021).

II. THE DESCRIPTION AND DISCUSSIONS THE STUDY

Using both analysis techniques (PCA and Clustering) presented and having as reference the model proposed by da Silva et al (2022) and moreover searching to determine a representation for the Brazilian electrical matrix. The

first part of propose of application to consist to used 18 variables with historical series from 1960 to 2020 preliminarily selected of 266 countries of World Bank's (2020) database, which were: ANE - Alternative and nuclear energy (% of total energy use); APD - Average precipitation in depth (mm per year); ATE - Access to electricity (% of population); CPI - Consumer price index (2010 = 100); EIN - Energy imports, net (% of energy use); EPC - Electric power consumption (kWh per capita); EPFNS - Electricity production from nuclear sources (% of total); EPFOS - Electricity production from oil sources (% of total); EPFRS - Electricity production from renewable sources, excluding hydroelectric (kWh); EPOGCS - Electricity production from oil, gas, and coal sources (% of total); EPTDL - Electric power transmission and distribution losses (% of output); EU - Energy use (kg of oil equivalent per capita); FFEC - Fossil fuel energy consumption (% of total); ICP - Inflation, consumer prices (annual %); IEWPP - Investment in energy with private participation (current US\$); MEES - Methane emissions in energy sector (thousand metric tons of CO₂ equivalent); REC - Renewable energy consumption (% of total final energy consumption); RIFRT - Renewable internal freshwater resources, total (billion cubic meters).

All statistical analyses and procedures were performed in the computer environment R in version 4.0.5 with the aid of the packages "tidyverse" (Wickham et al., 2019), "FactoMiner", and "factoextra" (Kassambara & Mundt, 2020). Initially, Table 1 presents the descriptive statistics values (average, standard deviation, the minimum and maximum values, and the percentage of unavailable data (NA) for the sample.

Table 1: Descriptive statistics of the selected variables

N°	Code	Variable	Average	Standard Deviation	Minimum	Maximum	% of NA
-	Year		-	-	1960	2020	-
1	ANE	Alternative and nuclear energy (% of total energy use)	6.35	9.93	0.00	71.54	54.66
2	APD	Average precipitation in depth (mm per year)	1219.00	811.00	18.10	3240.00	84.95
3	ATE	Access to electricity (% of population)	99.50	29.46	0.53	100.00	57.68
4	CPI	Consumer price index (2010 = 100)	68.50	310.14	0.00	20422.89	38.12
5	EIN	Energy imports, net (% of energy use)	-73.14	555.55	-17632.77	100.00	54.47
6	EPC	Electric power consumption (kWh per capita)	3220.37	4467.02	5.76	54799.17	54.76

N°	Code	Variable	Average	Standard Deviation	Minimum	Maximum	% of NA
7	EPFNS	Electricity production from nuclear sources (% of total)	4.63	12.64	0.00	87.99	54.71
8	EPFOS	Electricity production from oil, gas, and coal sources (% of total)	23.99	30.24	0.00	100.00	53.90
9	EPFRS	Electricity production from oil sources (% of total)	4.88E+09	4.48E+10	0.00	1.65E+12	53.81
10	EPOGCS	Electricity production from renewable sources, excluding hydroelectric (kWh)	59.67	33.91	0.00	100.00	53.90
11	EPTDL	Electric power transmission and distribution losses (% of output)	12.66	9.03	0.00	88.02	55.18
12	EU	Energy use (kg of oil equivalent per capita)	2383.88	3034.15	9.55	40710.11	53.48
13	FFEC	Fossil fuel energy consumption (% of total)	66.59	30.47	0.00	100.00	54.97
14	ICP	Inflation, consumer prices (annual %)	23.79	332.40	-18.11	23773.13	38.09
15	IEWPP	Investment in energy with private participation (current US\$)	1.09E+09	2.70E+09	5.00E+05	3.45E+10	92.63
16	MEES	Methane emissions in energy sector (thousand metric tons of CO2 equivalent)	24285.00	170798.80	0.00	3187680.00	23.46
17	REC	Renewable energy consumption (% of total final energy consumption)	30.55	30.71	0.00	98.34	54.19
18	RIFRT	Renewable internal freshwater resources, total (billion cubic meters)	530.60	3183.50	0.00	43392.16	84.72

The values obtained from the calculations for all available years are presented. It is observed that data are not available for all countries and years considered in the universe of the selected variables as observed in the column % of NA. Therefore, to perform the cluster analysis, it was necessary to exclude the not available (NA) values from the database the values, keeping in the database only the occurrences of countries with data available in all variables. Of the total, 111 occurrences were obtained. Table 2 presents the descriptive statistics for the new database.

Table 2: Descriptive statistics after excluding NA values

N°	Variable	Average	Min	Max
-	Year	-	1992	2012
1	ANE	5.924	0.000	54.435
2	APD	1335.9	18.100	3240.0
3	ATE	82.450	6.197	100.000
4	CPI	79.37282	0.05003	129.47112
5	EIN	-9.577	-332.610	96.723
6	EPC	1464.26	50.33	6617.13
7	EPFNS	0.000	0.000	47.155
8	EPFOS	5.299	0.000	95.879
9	EPFRS	4.072e+09	0.000	1.325e+11

Nº	Variable	Average	Min	Max
10	EPOGCS	66.42	0.000	100.00
11	EPTDL	14.005	2.065	40.933
12	EU	1105.0	139.1	5167.0
13	FFEC	65.831	7.685	99.859
14	ICP	15.134	-10.068	951.962
15	IEWPP	1.540e+09	4.100e+06	3.035e+10
16	MEES	48821	170	677000
17	REC	32.8303	0.1804	92.7479
18	RIFRT	867.499	0.682	5661.000

To analyze principal components (PCA) and clusters, it is necessary to standardize the data according to the scale z (or z-score). Thus, the data were normalized (mean=0) with the unit of the new scale being a standard deviation, and the variance contained in each component was measured by eigenvalues, as shown in Table 3.

Table 3: Variance retained in each of the components

Component	Eigenvalues	Variance (%)	Cumulative Variance (%)
1	4.890	27.167	27.167
2	2.449	13.607	40.774
3	1.974	10.968	51.742
4	1.418	7.880	59.622
5	1.360	7.554	67.176
6	1.117	6.203	73.379

Table 4: Correlation between the selected variables and the 5 components obtained

Nº	Var	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4	Comp.5
1	ANE	0.253	0.582	-0.627	0.150	0.054
2	APD	-0.494	0.275	0.265	-0.026	-0.239
3	ATE	0.734	-0.017	-0.111	0.039	-0.340
4	CPI	0.156	-0.208	-0.007	0.739	-0.258
5	EIN	-0.049	-0.057	-0.219	0.326	0.723
6	EPC	0.904	0.088	-0.077	-0.037	0.129
7	EPFNS	0.513	0.177	-0.562	0.006	0.267
8	EPFOGCS	0.218	-0.807	0.340	-0.096	0.133

Component	Eigenvalues	Variance (%)	Cumulative Variance (%)
7	0.984	5.466	78.845
8	0.817	4.540	83.385
9	0.684	3.802	87.186
10	0.601	3.341	90.528
11	0.473	2.627	93.154
12	0.403	2.238	95.392
13	0.294	1.631	97.023
14	0.199	1.107	98.130
15	0.176	0.980	99.110
16	0.119	0.659	99.769
17	0.023	0.126	99.895
18	0.019	0.105	100.000

Components with eigenvalues greater than 1 (one) indicate that the variance of the component is greater than that, which would represent the variance of the original data. According to Battisti and Smolski (2019), this may be a criterion for deciding on the number of components to be used. The first 5 components correspond to almost 70% of the explanation of the variance of the data set (as highlighted in Table 3) and are therefore maintained for analysis purposes.

Besides Table 3 with the eigenvalues, it is possible to evaluate the correlation between the selected variables and each of the 5 components identified. Table 4 presents the measure of this correlation.

N°	Var	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4	Comp.5
9	EPFOS	-0.400	-0.445	0.155	-0.110	0.393
10	EPFRS	0.246	0.217	0.539	0.413	0.136
11	EPTDL	-0.291	0.099	-0.193	-0.140	-0.379
12	EU	0.858	0.032	0.023	-0.192	0.114
13	FFEC	0.779	-0.416	0.052	-0.092	-0.222
14	ICP	-0.021	0.345	0.050	-0.524	0.147
15	IEWPP	0.238	0.426	0.416	0.393	0.001
16	MEES	0.598	0.182	0.447	-0.113	0.245
17	REC	-0.843	0.345	0.099	0.058	0.169
18	RIFRT	0.338	0.646	0.523	-0.194	-0.004

It is observed that 9 variables APD, ATE, EPFNS, EPFNS, EPFOS, REC, FFEC, EPC, EU, and MEES) showed a high correlation with Component 1. And ATE, EPFNS, EPC, EU, FFEC, and MEES (highlighted in green) are positively correlated (directly proportional), and APD, EPFNS, EPFOS, and REC (highlighted in red) are negatively correlated (inversely proportional). Thus Component 1 is directly related to access to electricity and non-renewable energy sources and is inversely proportional to energy consumption from renewable sources.

Similarly, Component 2 showed a positive correlation with the variables ANE, ICP, IEWPP, MEES, REC, RIFRT and a negative correlation with the variables EPFOGCS, EPFOS, and FFEC. Thus, component 2 is positively related to renewable energy sources and negatively related to non-renewable and fossil fuel-derived energies.

Concerning Component 3, this correlates positively with methane emission (MEES) and alternative energy sources other than hydroelectric (EPFRS). On the other hand, it correlates negatively with alternative nuclear energies (ANE).

In short, components 1 and 2 are responsible for explaining more than 40.8% of the total variance according to the data, especially Component 1 as shown in Figure 1.

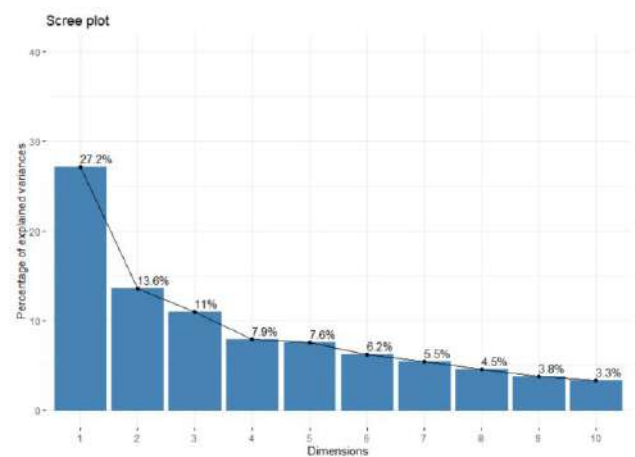


Fig 1: Percentage (%) of the variance of each component.

As shown in Table 4 and as shown in Figure 2, it can be seen which of the variables initially chosen for this study are the ones that most contribute to explaining the variance of Components 1 and 2.

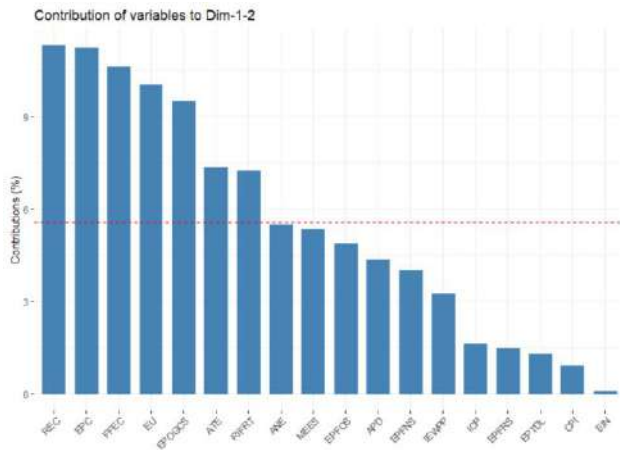


Fig. 2: Variables that most contribute to Components 1 and 2.

Thus, the cutoff was defined as the 10 variables (REC, EPC, FFEC, EU, EPOGCS, ATE, RIFRT, ANE, MEES, and EPFOS) that most contributed to the explanation of variance. The remaining 8 variables (APD, EPFNS, IEWPP, ICP, EPTDL, CPI, and EIN) were discarded because they contributed less than 1/5 of the total variance.

After excluding the NA, the countries' data were grouped in 1997, 2002, 2007, and 2012. These years and countries were selected, considering that they had all the data available.

Table 5: Countries grouped by year

Year	Countries	Nº
1997	Bangladesh, Bolivia, Brazil , Kazakhstan, Colombia, Philippines, Guatemala, India, Indonesia, Morocco, Mexico, Peru, Russia, Senegal, Tanzania, Vietnam, and Zambia	17
2002	Albania, Armenia, Azerbaijan, Bolivia, Brazil , Cameroon, Cambodia, China, Colombia, Philippines, Guatemala, India, Indonesia, Mexico, Nicaragua, Nigeria, Peru, Dominican Republic, Russia, Sri Lanka, Tajikistan, Tunisia, Ukraine, and Vietnam.	24
2007	Armenia, Bangladesh, Belarus, Bolivia, Brazil , Bulgaria, Cambodia, China, Colombia, Egypt, Philippines, Ghana, Georgia, Guatemala, India, Indonesia, Iran, Iraq, Jordan, Macedonia, Mexico, Moldova, Nicaragua, Nigeria, Pakistan, Peru, Romania, Russia, Sri Lanka, Ukraine, and Vietnam	31
2012	South Africa, Albania, Algeria, Bangladesh, Bosnia and Herzegovina, Brazil , Bulgaria, China, Colombia, Cote d'Ivoire, Costa Rica, Egypt, Philippines, Gabon, Ghana, Guatemala, India, Indonesia, Jordan, Malaysia, Morocco, Mexico, Mongolia, Nepal, Nicaragua, Pakistan, Peru, Kenya, Dominican Republic, Romania, Russia, Sri Lanka, Thailand, Turkey, Ukraine, Vietnam, and Zambia.	37

After defining the sets of countries to be considered for cluster analysis, it was determined how these countries were grouped according to their similarities and differences in each of the years considered. As for 1997, the countries were grouped into 2 clusters, as shown in the graph presented in Figure 3.

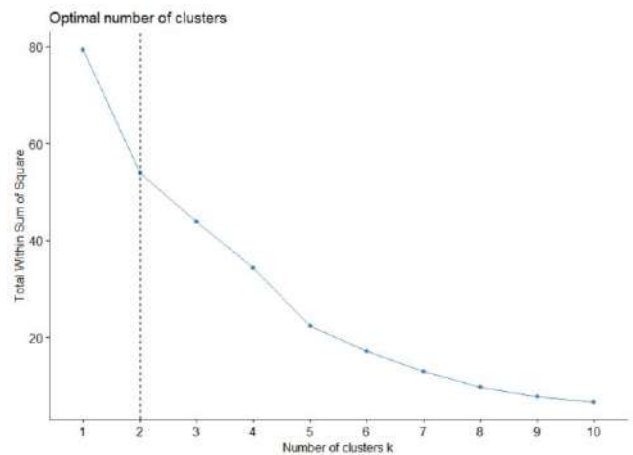


Fig. 3: Optimal number of clusters for 1997

According to Components 1 and 2, the countries were grouped as shown in Figure 4.

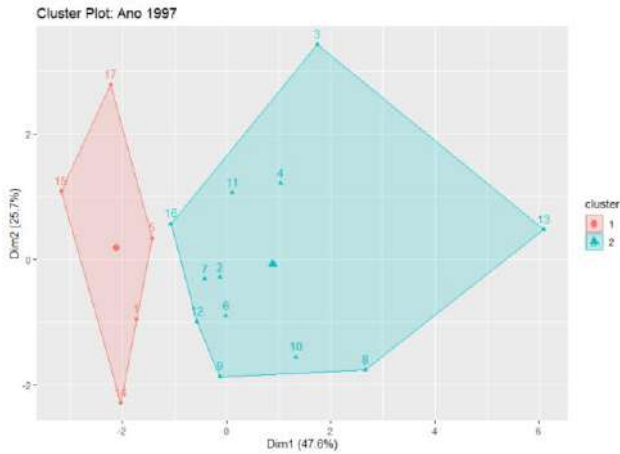


Fig 4: Clusters obtained for 1997

The countries belonging to Cluster 1 are Bangladesh, Bolivia, Guatemala, Senegal, Tanzania, and Zambia. They stood out negatively for having the worst levels of access to electricity (ATE) and positively for having the highest levels of renewable energy consumption. They also have the lowest levels of energy consumption from fossil fuels.

Cluster 2 includes Brazil (country # 3 in Figure 8), Colombia, Philippines, Indonesia, India, Kazakhstan, Morocco, Mexico, Peru, Russia, and Vietnam. Brazil stood out as the holder of the largest number of renewable waters (RIFRT) among all 17 countries.

It is also noteworthy in 1997 that, except for Russia, all presented energy use (EU) and electricity consumption (EPC) below the average of the countries present in this study. The full results for 1997 are presented in the Annexes section.

In 2002, the existence of 3 clusters was verified, as shown in Figure 5.

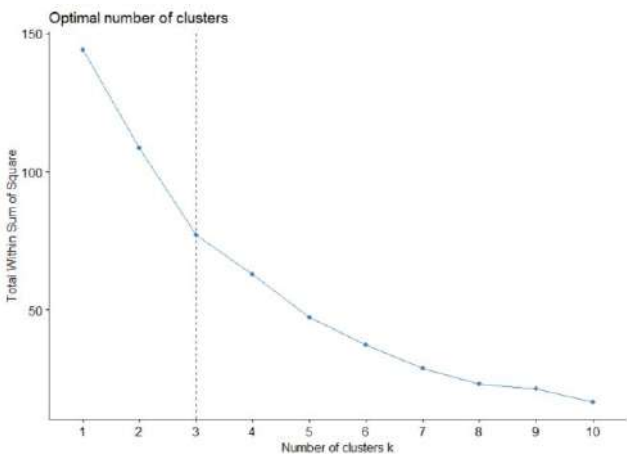


Fig. 5: Optimal number of clusters for 2002

The following countries belong to Cluster 1: Azerbaijan, Bolivia, China, Colombia, Dominican Republic, Indonesia, India, Mexico, Philippines, Russia, Tunisia, Ukraine, and Vietnam. These countries stand out from the others, mainly concerning the higher fossil fuel energy consumption (FFEC), electricity production from oil, gas, and coal (EPOGCS), and the percentage of their populations with access to electricity (ATE).

In 2002, once again, Russia stood out as the only country with per capita electricity consumption (EPC) and energy use (EU) above average among all the other countries in this study.

Cluster 2 includes Cameroon, Guatemala, Cambodia, Sri Lanka, Nigeria, and Nicaragua. The countries in this cluster, except for Cameroon, presented higher energy production values from oil, gas, and coal (EPOGCS), however, they presented the best numbers in relation to energy consumption from renewable sources. Also in this cluster, Cameroon, Cambodia, and Nigeria had the lowest fossil fuel consumption figures (FFEC).

Cluster 3 includes Albania, Armenia, Brazil (country # 5 in Figure 10), Peru, and Tajikistan. These countries presented the lowest results for energy production from oil, gas, and coal (EPOGCS). They also stood out in the use of alternative and nuclear-derived energies (ANE). The complete results for 2002 are also presented in the Annexes section.

The visualization of the clusters in the space defined by Components 1 and 2 for 2002 is in Figure 6.

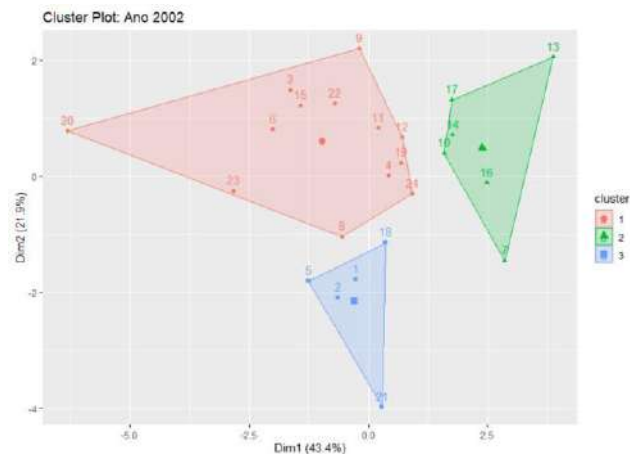


Fig. 6: Clusters obtained for 2002

In 2007, there are 2 (two) clusters of countries, as indicated in Figure 7.

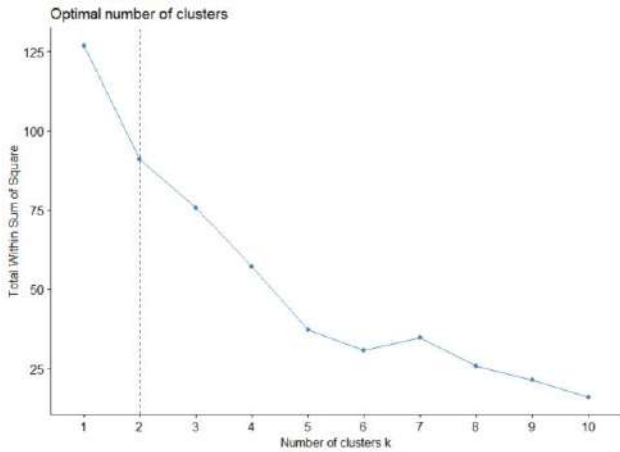


Fig 7: Optimal number of clusters for 2007

The countries belonging to Cluster 1 are Bangladesh, Brazil (country # 5 in Figure 12), Colombia, Georgia, Ghana, Guatemala, Indonesia, India, Cambodia, Sri Lanka, Nigeria, Nicaragua, Pakistan, Peru, Philippines, and Vietnam. In this cluster, it is noteworthy that all countries presented below-average indices for electricity consumption (EPC), energy use (EU), and fossil fuel consumption (FFEC). And values above the average for renewable energy consumption (REC). And to cluster 2 Armenia, Bulgaria, Belarus, Bolivia, China, Egypt, Iran, Iraq, Jordan, Moldova, Mexico, Macedonia, Romania, Russia, and Ukraine. This cluster of countries presented below-average values for renewable energy consumption (REC) and electricity production from oil sources (EPFOS). For the variables fossil fuel energy consumption (FFEC), energy production from oil, gas, and coal (EPOGCS), and access to electricity (ATE) above average. This year's full results are presented in the Annexes section, and clusters can be viewed in Figure 8.

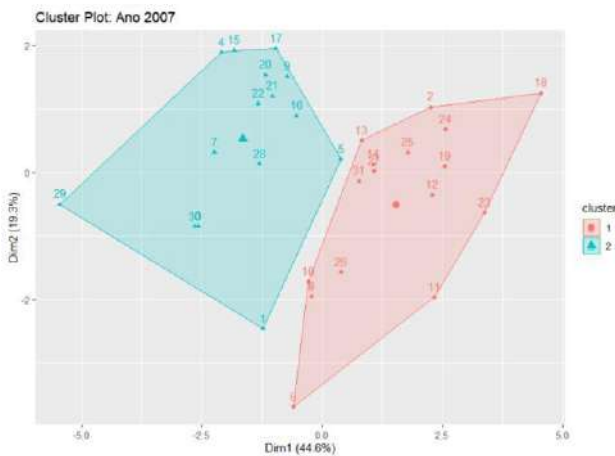


Fig. 8: Clusters obtained for 2007

For 2012, 2 clusters were also observed, as shown in Figure 9.

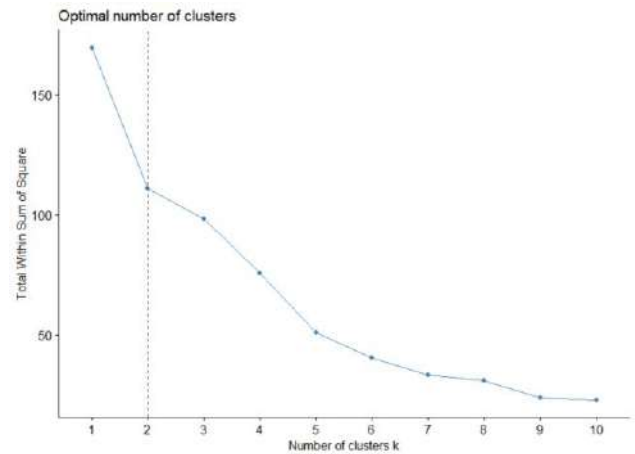


Fig. 9: Optimal number of clusters for 2012

The countries belonging to Cluster 1 are Bangladesh, Bulgaria, Bosnia and Herzegovina, China, the Dominican Republic, Algeria, Egypt, Indonesia, India, Jordan, Morocco, Mexico, Mongolia, Malaysia, Peru, Philippines, Romania, Russia, Thailand, Turkey, Ukraine, Vietnam, and South Africa. These countries showed low energy use generated from renewable sources (REC).

Cluster 2 includes Albania, Brazil (country # 5 in Figure 14), Cote d'Ivoire, Colombia, Costa Rica, Gabon, Ghana, Guatemala, Kenya, Sri Lanka, Nicaragua, Nepal, Pakistan, and Zambia. In this cluster of countries, it is observed that the variables per capita electricity consumption (EPC), fossil fuel energy consumption (FFEC), energy use (EU), and electricity generated from oil, gas, and coal (EPOGCS) below average and inverse behavior concerning energy consumption from renewable sources (REC).

The 2 (two) clusters showed similar behavior in relation to energy production from oil-related sources (EPFOS) and levels close to the average in relation to methane emissions (MEES), the exceptions to methane emissions were China (3.8215409) and Russia (3.7677935), which presented the highest emission levels.

The full results for 2012 are presented in the Appendix section, and the clusters can be viewed in Figure 10.

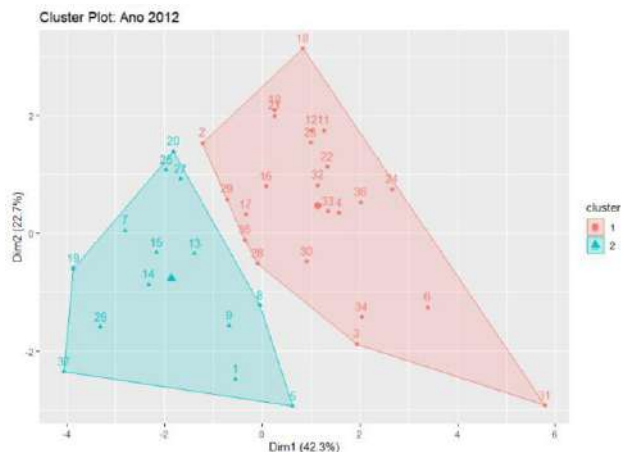


Fig 10: Clusters obtained for 2012

Table 6: Cluster in which Brazil is for each selected variable and in each year of analysis

Year	1997	2002	2007	2012
Alternative and Nuclear Energy (% of total energy used) (ANE)	High	High	Low	High
Access to electricity (% of population) (ATE)	High	Intermediate	Low	Low
Electricity Consumption (kWh per capita) (EPC)	Low	High	Low	Low
Electricity production from oil sources (% of total) (EPFOS)	Low	Low	High	Low
Electricity production from oil, gas, and coal sources (% of total) (EPOGCS)	Low, (2nd place with lower production)	Low, (3rd place with lower production)	Low, (2nd place with lower production)	Low (among the 5 lowest)
Energy use (kg of oil equivalent per capita) (EU)	Low	Low	Low	Low
Fossil fuel energy consumption (% of total) (FFEC)	High	Intermediate	Low	Low
Methane emission in the energy sector (thousand metric tons of CO2 equivalent) (MEES)	Low, except for Russia	Low, except for Russia and China	Low, except for Russia and China	Low, except for Russia and China
Renewable energy consumption (% of total final consumption) (REC)	Low	Intermediate	High	High
Renewable internal freshwater resources, total (billions of cubic meters) (RIFRT)	High, Brazil with the highest value	High, Brazil with the highest value	Equals, Brazil with the highest value	Equals, Brazil with the highest value

III. ANALYSIS OF RESULTS

The results of Brazil within the clusters over time were summarized in Chart 1. Its position was classified according to 3 (three) criteria: high (when grouped with the countries that presented the highest results), intermediate (grouped with the countries that presented intermediate values), and low (grouped with the countries that presented the lowest values) for each of the variables. Colors are a qualitative indication of the result. That is, green means that the numbers are relatively good, and red is considered bad. For example, the low level of methane emission was highlighted in green.

It is observed that Brazil was similar to countries that presented a reduction in fossil fuel energy consumption (FFEC) and those that increased renewable energy consumption (REC). As for electricity production from oil, gas, and coal sources (EPOGCS), it always remained

among the 5 (five) countries with the lowest values. Regarding energy use (EU), it was always grouped with the countries that presented the lowest consumption levels. And concerning methane emission in the energy sector (MEES), it always remained at low levels. As for

renewable internal freshwater resources (RIFRT), despite recurring water crises, it is verified that, historically, Brazil's position is privileged in relation to other countries in this regard.

In 2007, there was a change in the cluster in the use of alternative and nuclear energy (ANE), electricity production from oil sources (EPFOS), access to electricity (ATE), and electricity consumption (EPC). That is, it was grouped with countries that presented numbers considered poor. And this trend in the cluster remained for the ATE and EPC variables in 2012. In this context, more data would be appropriate to verify whether this trend has continued to the present day and how Brazil has advanced in the context of its energy matrix.

IV. CONCLUSIONS

As noted by Tolmasquim, Guerreiro, and Gorini (2007), the importance of the Brazilian energy sector cannot dispense with a continuous, systematized, and dynamic knowledge process in the face of the challenges of creating conditions for a rapid expansion of its supply that conditions the enhancement of productive investments on demand.

As suggestions for future studies aimed at deepening the results obtained, it is suggested to deepen the evaluation of the scales of the variables used and the application of other possible clustering techniques to obtain even more robust elements that support the rationale and plausibility of the proposed model as recommended by Lopes and Gosling (2021).

It is noteworthy that the objective of using quantitative variables to determine potential constituent elements of an energy matrix was achieved. Nevertheless, from the results obtained with clustering, it was possible to better understand the evolution of the status and repercussion of the Brazilian energy matrix compared to the other countries included in the analysis. It should be noted that the main limitation of the study focuses on the fact that the database used does not have complete data (NA) to obtain an even more complete and in-depth temporal analysis since it imposes limitations in the definition of the conditions found.

REFERENCES

- [1] [1] Battisti, I. D. E., & Smolski, F. M. da S. (2019). *Software R: curso avançado*. <https://smolski.github.io/livroavancado/>
- [2] [2] Jain, A. K. (2010). Data clustering: 50 years beyond K-means. *Pattern Recognition Letters*, 31(8), 651–666. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2009.09.011>
- [3] [3] Jolliffe, I. (2005). Principal Component Analysis. Em B. S. Everitt & D. C. Howell (Orgs.), *Encyclopedia of Statistics in Behavioral Science* (p. bsa501). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/0470013192.bsa501>
- [4] [4] Kassambara, A., & Mundt, F. (2020). *factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses*.
- [5] [5] Kaufman, L., & Rousseeuw, P. J. (2005). *Finding groups in data: An introduction to cluster analysis*. Wiley.
- [6] [6] KETCHEN Jr., D. J., & Shook, C. L. (1996). THE APPLICATION OF CLUSTER ANALYSIS IN STRATEGIC MANAGEMENT RESEARCH: AN ANALYSIS AND CRITIQUE. *Strategic Management Journal*, 17(6), 441–458. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199606\)17:6<441::AID-SMJ819>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199606)17:6<441::AID-SMJ819>3.0.CO;2-G)
- [7] [7] Lopes, H. E. G., & Gosling, M. de S. (2021). Cluster Analysis in Practice: Dealing with Outliers in Managerial Research. *Revista de Administração Contemporânea*, 25(1), e200081. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2021200081>
- [8] [8] Silva, R. S. S. da, Dias Junior, C. M., Leite, A. L. da S., & Cario, S. A. F. (2022). A Representation Model of Brazilian Energy Matrix. *International Journal of Development Research*, 12(10), 9. <https://doi.org/10.37118/ijdr.25603.10.2022>
- [9] [9] Sun, L., Chen, G., Xiong, H., & Guo, C. (2017). Cluster Analysis in Data-Driven Management and Decisions. *Journal of Management Science and Engineering*, 2(4), 227–251. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1383.204011>
- [10] [10] The World Bank. (2020). *The World Bank | Data [Institucional]*. Indicators. <https://data.worldbank.org/indicator>
- [11] [11] Tolmasquim, M. T., Guerreiro, A., & Gorini, R. (2007). Matriz energética brasileira: Uma prospectiva. *Novos Estudos - CEBRAP*, 79, 47–69. <https://doi.org/10.1590/S0101-33002007000300003>
- [12] [12] Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L., François, R., Grolemund, G., Hayes, A., Henry, L., Hester, J., Kuhn, M., Pedersen, T., Miller, E., Bache, S., Müller, K., Ooms, J., Robinson, D., Seidel, D., Spinu, V., ... Yutani, H. (2019). Welcome to the Tidyverse. *Journal of Open Source Software*, 4(43), 1686. <https://doi.org/10.21105/joss.01686>

APPENDIX

Table 7: Results of clusters of countries in 1997

N°	Country	Year	REC	EPC	FFEC	EU	EPOGCS	ATE	RIFRT	ANE	MEES	EPFOS	Cluster
1	Bangladesh	1997	0.9581	-	-	-	1.0105	-	-0.1337	-	-0.1293	-0.4814	1
2	Guatemala	1997	1.1317	-	-	-	-0.8223	-	-0.1324	-	-0.1274	0.2575	1
3	Senegal	1997	0.6552	-	-	-	1.0797	-	-0.1586	-	-0.1392	2.1572	1
4	Tanzania	1997	2.0252	-	-	-	-1.0372	-	-0.1403	-	-0.1100	-0.0540	1
5	Zambia	1997	1.8383	-	-	-	-1.7389	-	-0.1415	0.2084	-0.1302	-0.7803	1
6	Bolivia	1997	0.0720	-	0.3859	-	-0.1806	-	-0.0713	-	-0.1321	-0.7551	2
7	Brazil	1997	0.4290	-	-	-	-1.5826	0.4101	1.6116	0.6640	-0.0470	-0.6869	2
8	Colombia	1997	-	-	0.3039	-	-0.9233	0.4181	0.5071	0.1502	-0.0914	-0.7724	2
9	Indonesia	1997	0.5385	-	-	-	0.8844	-	0.4675	-	0.1775	-0.0780	2
10	India	1997	0.7144	-	-	-	0.6542	-	0.2875	-	0.2887	-0.6471	2
11	Kazakhstan	1997	-	-	1.0101	0.0632	0.8208	0.6109	-0.1465	-	-0.0682	-0.5521	2
12	Morocco	1997	-	-	0.6539	-	0.7374	-	-0.1576	-	-0.1259	0.4491	2
13	Mexico	1997	-	-	0.6586	-	0.4167	0.5111	-0.0382	-	0.0682	0.7854	2
14	Peru	1997	0.0388	-	0.0665	-	-1.0052	-	0.3488	0.2220	-0.1315	-0.0076	2
15	Philippines	1997	0.1059	-	0.2910	0.6205	0.2034	-	-0.0162	-	-0.1195	0.7950	2
16	Russian Federation	1997	-	0.3840	0.8363	0.5556	0.2308	0.6357	1.1878	-	2.4660	-0.5984	2
17	Vietnam	1997	0.9848	-	-	-	-0.6073	-	-0.0538	-	-0.0964	-0.4169	2

Table 8: Results of clusters of countries in 2002

N°	Country	Year	REC	EPC	FFEC	EU	EPOGCS	ATE	RIFRT	ANE	MEES	EPFOS	Cluster
1	Azerbaijan	2002	-0.9181	-0.2739	1.0083	-0.3195	0.8708	0.6357	-0.1641	-0.5220	-0.0528	0.2309	1
2	Bolivia	2002	-0.0737	-0.6247	0.4683	-0.6132	-0.4013	-0.5863	-0.0713	-0.2692	-0.1328	-0.7529	1
3	China	2002	-0.1162	-0.4534	0.4795	-0.4611	0.6250	0.5504	0.7169	-0.3955	1.8745	-0.6918	1
4	Colombia	2002	-0.0570	-0.5254	0.2743	-0.5825	-1.0665	0.4639	0.5071	0.2782	-0.0815	-0.7863	1
5	Dominican Republic	2002	-0.4089	-0.4097	0.7113	-0.5050	0.9277	0.2878	-0.1593	-0.5132	-0.1395	2.0803	1
6	Indonesia	2002	0.4594	-0.6275	-0.1326	-0.5351	0.7484	0.2148	0.4675	-0.5710	0.1056	-0.0214	1
7	India	2002	0.6597	-0.6290	-0.0742	-0.6468	0.7402	-0.6439	0.2875	-0.4390	0.3350	-0.6419	1
8	Mexico	2002	-0.6468	-0.3081	0.7198	-0.2799	0.6136	0.5643	-0.0382	-0.3558	0.0451	0.3437	1
9	Philippines	2002	0.0743	-0.6040	-0.3517	-0.6285	0.1383	-0.1512	-0.0162	-0.3321	-0.1146	-0.3639	1
10	Russian Federation	2002	-0.8821	0.4665	0.7930	0.6276	0.1686	0.6357	1.1878	0.1201	2.8874	-0.6913	1
11	Tunisia	2002	-0.5210	-0.4823	0.6722	-0.5248	1.1659	0.5611	-0.1654	-0.6305	-0.1304	-0.4592	1
12	Ukraine	2002	-0.9610	-0.0841	0.5808	0.1415	-0.2995	0.6357	-0.1494	0.9088	0.3066	-0.7777	1
13	Vietnam	2002	0.7133	-0.6364	-0.4699	-0.6505	-0.3097	0.2657	-0.0538	-0.2434	-0.0737	-0.3880	1
14	Cameroon	2002	1.7784	-0.6862	-1.6664	-0.6540	-1.6539	-1.2629	-0.0809	-0.3151	-0.1264	-0.6749	2
15	Guatemala	2002	1.0840	-0.6392	-0.7314	-0.5891	-0.0414	-0.0884	-0.1324	-0.4750	-0.1230	0.6109	2
16	Cambodia	2002	1.7086	-0.7097	-1.5742	-0.6815	1.0678	-2.1226	-0.1288	-0.6337	-0.1325	2.3770	2
17	Sri Lanka	2002	1.0275	-0.6531	-0.7220	-0.6439	0.0634	-0.0194	-0.1501	-0.4333	-0.1328	1.2508	2
18	Nigeria	2002	1.7597	-0.6975	-1.5368	-0.5467	0.0624	-1.2450	-0.0973	-0.5939	0.1623	-0.7932	2

N°	Country	Year	REC	EPC	FFEC	EU	EPOGCS	ATE	RIFRT	ANE	MEES	EPFOS	Cluster
19	Nicaragua	2002	0.7854	-0.6420	-0.6531	-0.6195	0.4645	-0.2501	-0.1176	-0.5315	-0.1374	1.7005	2
20	Albania	2002	0.1741	-0.3676	-0.1102	-0.5681	-1.5811	0.6357	-0.1582	1.1671	-0.1412	-0.5933	3
21	Armenia	2002	-0.7050	-0.4442	-0.1570	-0.5819	-0.9157	0.5678	-0.1645	3.0263	-0.1384	-0.7932	3
22	Brazil	2002	0.4045	-0.3165	-0.3096	-0.4263	-1.4604	0.5221	1.6116	0.6947	-0.0312	-0.6646	3
23	Peru	2002	0.3145	-0.5581	0.0268	-0.6413	-1.2556	-0.2338	0.3488	0.5645	-0.1305	-0.5109	3
24	Tajikistan	2002	1.0941	-0.2417	-1.0196	-0.6766	-1.7328	0.6018	-0.1467	4.8427	-0.1407	-0.7932	3

Table 9: Results of clusters of countries in 2007

N°	Country	Year	REC	EPC	FFEC	EU	EPOGCS	ATE	RIFRT	ANE	MEES	EPFOS	Cluster
1	Bangladesh	2007	0.5524	-0.6748	-0.0057	-0.7267	1.1181	-1.1803	-0.1337	-0.6172	-0.1256	-0.6180	1
2	Brazil	2007	0.5466	-0.2357	-0.4571	-0.3775	-1.5015	0.5721	1.6116	0.7266	-0.0492	-0.6941	1
3	Colombia	2007	-0.0041	-0.4996	0.2566	-0.5725	-1.2148	0.5023	0.5071	0.4026	-0.0676	-0.7841	1
4	Georgia	2007	0.1847	-0.3113	0.1346	-0.5004	-1.2236	0.6357	-0.1484	0.6466	-0.1336	-0.7836	1
5	Ghana	2007	0.7809	-0.6669	-0.6837	-0.6957	-1.7594	-0.8247	-0.1572	-0.2271	-0.1146	-0.7932	1
6	Guatemala	2007	1.0687	-0.5972	-0.7609	-0.5775	-0.2150	-0.0171	-0.1324	-0.3644	-0.1214	0.5122	1
7	Indonesia	2007	0.3082	-0.5987	-0.0658	-0.5259	0.8088	0.3336	0.4675	-0.5652	0.0851	0.0818	1
8	India	2007	0.4674	-0.5996	0.0425	-0.6258	0.6011	-0.3781	0.2875	-0.4073	0.4243	-0.6941	1
9	Cambodia	2007	1.2640	-0.6984	-1.1034	-0.7019	1.0549	-1.5677	-0.1288	-0.6277	-0.1311	2.3625	1
10	Sri Lanka	2007	0.9655	-0.6268	-0.6958	-0.6319	0.0079	-0.0431	-0.1501	-0.3717	-0.1310	1.1885	1
11	Nigeria	2007	1.8490	-	-	-	0.3902	-	-0.0973	-	0.2130	-0.7932	1

N°	Country	Year	REC	EPC	FFEC	EU	EPOGCS	ATE	RIFRT	ANE	MEES	EPFOS	Cluster
				0.6898	1.6083	0.5381		1.0570		0.5977			
12	Nicaragua	2007	0.7269	-0.6183	-0.5716	-0.6158	0.3345	-0.1601	-0.1176	-0.5196	-0.1371	1.5547	1
13	Pakistan	2007	0.4656	-0.6180	-0.1350	-0.6207	0.2096	-0.3592	-0.1494	-0.3158	-0.0618	0.2720	1
14	Peru	2007	0.1791	-0.5045	0.1236	-0.6189	-0.7778	0.0243	0.3488	0.4272	-0.1278	-0.6943	1
15	Philippines	2007	0.0214	-0.5907	-0.3057	-0.6432	0.2575	0.0268	-0.0162	-0.2993	-0.1138	-0.5076	1
16	Vietnam	2007	0.3773	-0.5579	-0.1267	-0.6102	0.1722	0.4066	-0.0538	-0.2377	-0.0420	-0.6621	1
17	Armenia	2007	-0.7663	-0.3240	0.1301	-0.4651	-1.0149	0.6096	-0.1645	2.1647	-0.1373	-0.7932	2
18	Bulgaria	2007	-0.7069	0.2917	0.3653	0.0930	-0.0173	0.6357	-0.1601	1.3774	-0.1340	-0.7494	2
19	Belarus	2007	-0.7579	0.0388	0.8451	0.1760	1.1839	0.6357	-0.1560	-0.6382	-0.1339	-0.7674	2
20	Bolivia	2007	-0.3240	-0.6003	0.5073	-0.6030	-0.0403	-0.0378	-0.0713	-0.3119	-0.1283	-0.7349	2
21	China	2007	-0.5101	-0.2002	0.6832	-0.2484	0.6834	0.5920	0.7169	-0.3447	2.6032	-0.7649	2
22	Egypt	2007	-0.8047	-0.4020	0.9665	-0.4926	0.8042	0.5850	-0.1664	-0.4660	-0.0610	-0.3812	2
23	Iran	2007	-0.9523	-0.2044	1.0602	0.0965	0.9272	0.5936	-0.1263	-0.5769	0.3517	-0.1360	2
24	Iraq	2007	-0.9294	-0.5459	1.0035	-0.4860	-0.1140	0.5712	-0.1556	-0.5107	-0.1351	-0.2351	2
25	Jordan	2007	-0.9188	-0.3214	1.0443	-0.4059	1.1725	0.5950	-0.1665	-0.4922	-0.1405	-0.2304	2
26	Moldova	2007	-0.8502	-0.1646	0.7537	-0.4006	1.0011	0.6357	-0.1662	-0.5343	-0.1376	-0.7904	2
27	Mexico	2007	-0.6867	-0.2626	0.7322	-0.2377	0.6580	0.5716	-0.0382	-0.3540	0.0867	-0.1236	2
28	North Macedonia	2007	-0.4834	0.0985	0.6061	-0.2978	0.7310	0.6357	-0.1650	-0.3093	-0.1396	-0.5494	2
29	Romania	2007	-	-	0.5444	-	0.0555	0.6357	-0.1534	0.1055	-0.0583	-0.7344	2

N°	Country	Year	REC	EPC	FFEC	EU	EPOGCS	ATE	RIFRT	ANE	MEES	EPFOS	Cluster
			0.4022	0.1546		0.1581							
30	Russian Federation	2007	-0.8752	0.6863	0.7863	0.7666	0.1990	0.6357	1.1878	0.1486	3.6315	-0.7370	2
31	Ukraine	2007	-0.9170	0.0691	0.4855	0.2018	-0.3606	0.6289	-0.1494	1.1587	0.2354	-0.7824	2

Table 10: Results of clusters of countries in 2012

N°	Country	Year	REC	EPC	FFEC	EU	EPOGCS	ATE	RIFRT	ANE	MEES	EPFOS	Cluster
1	Bangladesh	2012	0.2633	-0.6575	0.2000	-0.7132	1.1421	-0.5383	-0.1337	-0.6225	-0.1235	-0.3853	1
2	Bulgaria	2012	-0.4866	0.3451	0.1837	0.0427	-0.1481	0.6357	-0.1601	1.8312	-0.1328	-0.7776	1
3	Bosnia and Herzegovina	2012	-0.4972	0.0579	0.8322	-0.1746	0.3067	0.6357	-0.1555	-0.2089	-0.1371	-0.7866	1
4	China	2012	-0.6190	0.0550	0.7164	-0.0772	0.5365	0.6345	0.7169	-0.2272	3.8215	-0.7859	1
5	Dominican Republic	2012	-0.4544	-0.3853	0.5983	-0.5169	0.7624	0.5633	-0.1593	-0.4005	-0.1391	0.8621	1
6	Algeria	2012	-0.9888	-0.4438	1.0918	-0.3804	1.1573	0.5938	-0.1631	-0.6309	0.0336	-0.7322	1
7	Egypt	2012	-0.8224	-0.3436	0.9920	-0.4872	0.9275	0.6255	-0.1664	-0.5010	-0.0566	-0.2919	1
8	Indonesia	2012	-0.0574	-0.5567	0.0409	-0.5045	0.8577	0.5000	0.4675	-0.5597	0.0653	-0.2986	1
9	India	2012	0.2865	-0.5590	0.1913	-0.5882	0.6375	-0.0465	0.2875	-0.3849	0.4589	-0.7258	1
10	Jordan	2012	-0.8988	-0.2916	1.0085	-0.4659	1.1769	0.6188	-0.1665	-0.4531	-0.1403	1.8851	1
11	Morocco	2012	-0.6387	-0.5246	0.7389	-0.6006	0.9348	0.4371	-0.1576	-0.5297	-0.1112	0.0437	1
12	Mexico	2012	-0.7028	-0.2164	0.8029	-0.2469	0.6960	0.6056	-0.0382	-0.3595	0.0695	-0.1886	1
13	Mongolia	2012	-0.898	-0.365	0.7739	-0.228	1.1893	0.0777	-0.1557	-0.639	-0.1345	-0.6195	1

N ^o	Country	Year	REC	EPC	FFEC	EU	EPOGCS	ATE	RIFRT	ANE	MEE S	EPFOS	Cluster
			0	4		8				2			
14	Malaysia	2012	-0.9126	0.2503	0.9895	0.0971	0.9714	0.6289	0.0155	-0.5480	-0.0162	-0.6452	1
15	Peru	2012	0.0081	-0.4438	0.3304	-0.5573	-0.4398	0.3336	0.3488	0.1839	-0.1253	-0.7152	1
16	Philippines	2012	-0.0587	-0.5722	-0.2332	-0.6390	0.3498	0.1972	-0.0162	-0.3044	-0.1163	-0.6003	1
17	Romania	2012	-0.2930	-0.1379	0.3228	-0.2116	-0.1348	0.6357	-0.1534	0.4988	-0.0689	-0.7509	1
18	Russian Federation	2012	-0.8890	0.7604	0.7967	0.9173	0.2311	0.6357	1.1878	0.1302	3.7678	-0.7065	1
19	Thailand	2012	-0.2360	-0.1739	0.4454	-0.1726	0.9419	0.6055	-0.0962	-0.5275	-0.0271	-0.7451	1
20	Turkey	2012	-0.5705	-0.1010	0.7489	-0.2637	0.3848	0.6357	-0.0954	-0.0625	-0.0672	-0.7705	1
21	Ukraine	2012	-0.9016	0.0941	0.4157	0.0999	-0.3176	0.6312	-0.1494	1.3602	0.1686	-0.7843	1
22	Vietnam	2012	0.2459	-0.4509	0.0127	-0.5657	-0.1382	0.5641	-0.0538	0.0459	-0.0191	-0.7827	1
23	South Africa	2012	-0.6493	0.2565	0.6749	0.0833	1.0332	0.1368	-0.1526	-0.4021	-0.1119	-0.7907	1
24	Albania	2012	0.3093	-0.2467	-0.2900	-0.5590	-1.7594	0.6323	-0.1582	1.9207	-0.1411	-0.7932	2
25	Brazil	2012	0.4234	-0.1609	-0.3295	-0.3197	-1.3289	0.6194	1.6116	0.6348	-0.0442	-0.6760	2
26	Cote d'Ivoire	2012	1.4401	-0.6684	-1.3753	-0.5925	0.4097	-0.8646	-0.1425	-0.5569	-0.1353	-0.5915	2
27	Colombia	2012	-0.0536	-0.4590	0.2940	-0.5600	-1.1564	0.5350	0.5071	0.4279	-0.0493	-0.7750	2
28	Costa Rica	2012	0.2447	-0.2860	-0.6138	-0.4530	-1.5188	0.6189	-0.1312	0.8479	-0.1399	-0.5234	2
29	Gabon	2012	1.4626	-0.4996	-1.1780	-0.1026	-0.0643	0.2725	-0.1152	-0.4754	-0.1406	-0.3394	2

N ^o	Country	Year	REC	EPC	FFEC	EU	EPOGCS	ATE	RIFRT	ANE	MEE S	EPFOS	Cluster
30	Ghana	2012	0.5207	-0.6443	-0.4586	-0.6772	-1.4030	0.8405	-0.1572	-0.0353	-0.0972	-0.7932	2
31	Guatemala	2012	1.2013	-0.5977	-1.1720	-0.5388	-0.7828	0.1839	-0.1324	-0.3366	-0.1202	-0.1331	2
32	Kenya	2012	1.5682	-0.6872	-1.6236	-0.6358	-1.0156	1.4700	-0.1602	-0.4329	-0.0885	0.0408	2
33	Sri Lanka	2012	0.9816	-0.6035	-0.6326	-0.6041	0.3271	0.1945	-0.1501	-0.4063	-0.1295	1.1563	2
34	Nicaragua	2012	0.7399	-0.5935	-0.7648	-0.6046	-0.0733	0.0585	-0.1176	-0.3864	-0.1370	1.0975	2
35	Nepal	2012	1.7632	-0.6939	-1.6867	-0.6623	-1.7436	0.2220	-0.1044	-0.2053	-0.0941	-0.7755	2
36	Pakistan	2012	0.5422	-0.6251	-0.2331	-0.6332	0.1338	0.3493	-0.1494	-0.2629	-0.0531	0.3948	2
37	Zambia	2012	1.8220	-0.5568	-1.8345	-0.5779	-1.7551	1.8306	-0.1415	0.3395	-0.1261	-0.7884	2

The Unborn Child and its Personality Rights

Luis Henrique Ramos Alves¹, Raquel Rosan Christino Gitahy^{2*}

¹Lawyer

²Professor of law at the State University of Mato Grosso do Sul and the University of West Paulista, BRAZIL

Received: 07 Nov 2022,

Receive in revised form: 02 Dec 2022,

Accepted: 07 Dec 2022,

Available online: 12 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Dignity, Entitlement, Person,
Personality, Unborn child.*

Abstract— *The objective of the present research is to analyze, from a bibliographical and documental survey, the personality rights inherent to the unborn child from the perspective of the dignity of the human person since conception. To do so, we reflect on civil personality, trying to conceptualize it and show the currents that explain the beginning of personality. After that, we explain the principle of the Dignity of the Human Person, conceptualizing it, showing its origin, its legal nature, the international scope, and exposing the dignity of the human person as a fundamental right in the Brazilian legal system, as well as its use as a basis for court decisions. Finally, we discuss the rights of personality inherent to the unborn child and the search for the dignity of the human person from conception onwards, explaining the rights that can be applied to the unborn child, such as honor, one's own body, name, image, life and food, demonstrating through the jurisprudence of the courts how the possibility of applying these rights to the unborn child has been growing, placing them as beings with rights.*

I. INTRODUCTION

The rights of personality arose from the jusnaturalistic conception to designate rights inherent to human nature. These rights were considered in essence as very important rights for the human condition, to the point that we come to think that if there were no such rights there would not be a person (Schreiber, 2014).

For this author, the rights of personality have characteristics such as absolute, imprescriptible, inalienable, and unavailable, characteristics that to this day are applied in domestic and foreign legislation. It is believed that such rights are inseparable from the human person, serving in front of the relations between person and State and between person and person.

Within this context, knowing that the rights of personality are important in the human orbit, we must seek to conceptualize such rights. Currently one of the concepts in prominence precepts saying, as those rights that have as object the physical, psychological, and moral attributes of the person (Gagliano & Pamplona Filho, 2013).

Seeking a discussion and analysis on the application of the rights of personality is something that we can say is endowed with complexity since its characteristics are very comprehensive. With this we find a discussion that has high relevance in the legal world, which is about the possibility of applying the rights of personality to the unborn child.

To arrive at an answer, it is necessary to conduct a thorough study of the rights of the unborn child, seeking its legal typification in the Civil Code and the study of the theories of acquisition of personality of the human person to see the possibility of applying such rights to the unborn child.

Within this perspective we can see how important the study of the theories is to arrive at an answer. In the Brazilian legal system, there are three theories that seek to explain the beginning of personality: a) Natalist Theory; b) Conceptualist Theory and c) Conditional Personhood Theory.

In this sense the Natalist Theory believes that there is the beginning of personality only with the birth with life;

by the Concept Theory, it is understood that personality begins with conception and the Conditional Personality Theory (Donizetti, 2017), it starts from the idea of junction between the Natalist and Concept Theory, where the beginning of personality is based on the natalist idea, birth with life, however, admits that there is production of effects *ex tunc* beginning of personality, where the newborn acquires the rights that would have acquired as unborn child.

There are scholars (Donizetti, 2017) who believe that the unborn have personality, thus acquiring personality rights, leaving the property rights, linked to the birth with life of the unborn child. In addition, there are also scholars (Diniz, 2016) who believe that the unborn child has personality rights, since the property rights are linked to the birth with life, while the personality rights have application since conception.

After making a brief reflection, the study in question, entitled personality rights inherent to the unborn child: the search for the dignity of the human person since conception, aims to conduct a study on the importance of the recognition of personality rights inherent to the unborn child, seeking to show that the application of personality rights since conception guarantees the realization of the constitutional principle of the dignity of the human person since intrauterine life.

II. THE CIVIL PERSONALITY

The study of civil personality is relevant to the construction and understanding of the panoramas of the beginning and end of personality, since, within this sphere we will have the subject of rights, and for that we need to study the applicability of rights to this subject.

It is also noted that personality is one of the most important themes of civil law, if not the most important, because this institute seeks to study the beginning and the end of personality, and the human being as the final recipient of all the rules of the legal system.

To understand civil personality, it is necessary to define what personality is. For us, the best conceptualization says that personality is the aptitude to acquire rights and to contract obligations, which is a necessary attribute to acquire rights and become a subject of rights. With that being acquired personality, the agent starts acting as a subject of rights, being able to practice legal acts and business (Gagliano & Pamplona Filho, 2013).

Interestingly, in this sense Carlos Roberto Gonçalves (2018, p. 95) precepts that personality is:

“Defined as the generic aptitude to acquire rights and contract obligations or duties in the civil order. It is a prerequisite for the insertion and performance of the person in the legal order. Personhood is, therefore, the basic concept of the legal order, which extends it to all men, enshrining it in civil legislation and in the constitutional rights of life, liberty, and equality. It is a legal quality that reveals itself as a preliminary condition for all rights and duties”. (Gonçalves, 2018).

Still within the study of the concept and beginning of personality, it is necessary to analyze a little of the historical context of this process. Personhood was not always conceptualized as it is today, within the perspective of Roman law, slaves were treated simply as things, thus lacking the ability to be holders of rights, because they were treated in the legal relationship as objects and not subjects (Gonçalves, 2018).

According to the referred author, we can conclude that, today, the recognition of personality is a conquest and, furthermore, a search for the evolution of society, since the Brazilian Civil Code (Brasil & Brasil, 2002) in its article 1 states that "Every person is capable of rights and duties in the civil order", that is, there is a much larger scope than before.

The rights and obligations can be contracted by any entity of personality, since personality is an attribute of the natural and legal person, and the code itself in its norm does not make a differentiation, thus allowing an extensive interpretation.

Taking into consideration the importance of the theme, it is still necessary to make a differentiation between what is understood by personality and legal capacity.

In this perspective Farias, Netto and Rosenvald (2019, p.302) precept that:

“Capacity of law (legal capacity) is a concept that is confused with personality, recognizing in someone the condition of protagonist of legal relations. There is no human being without legal capacity. Personhood is a qualitative concept, which does not admit degrees. Capacity, on the other hand, which we will see later, does admit degrees, it can be intense”. (Farias et al., 2019).

Therefore, we can then conclude that the Brazilian legislation only admits as rights holders those who have legal personality, and who can be considered as persons. Thus, we can consider that the conceptualization is based on the recognition that an entity can become a subject of rights.

The capacity itself is related to the ability of a person to be the holder of a legal situation. It should be noted that not every person who already has personality is endowed with capacity, since it is not every person who has the attributes to exercise their rights, either by physical or psychological limitations. As an example, we can mention a child, who has personality, but not capacity.

Currently with the advancement of society, social relations, and scope of fundamental guarantees, we can think that the concept of personality has been transforming, to cover day after day more hypotheses of personality in addition to ensure a full application of the constitutional principle of the dignity of the human person. Farias et al. (2019), even say in their book that, according to contemporary notions of the concept of personality one must consider the notion of dignity of the human person.

In this sense Farias, Netto and Rosenvald (2019, p. 311) prelect that:

“The current concept of personality is not purely formal. It is not enough to say that person is the one who can be a subject of law. It is still that, but not only that. Essential to the contemporary notes of the concept is the notion of human dignity. The requirement of rationality is not part of the current concept of personhood. Far from it”. (Farias et al., 2019).

Observe that, through this concept, it is possible to conclude, that the conceptualization of the dignity of the human person is each day more comprehensive, and through what the respective author conceptualizes, the idea of personality is closely related to the idea of dignity of the human person, that is, both concepts are always in evolution and modification.

III. THE RIGHTS OF PERSONALITY INHERENT TO THE UNBORN CHILD

Donizetti (2017) believes that the unborn have personality, thus acquiring personality rights, leaving only the property rights, linked to live births of the unborn.

Taking into consideration the study on the personality rights of the unborn child, we could never fail to quote the illustrious professor Diniz (2016, p. 229) who argues that:

“One could even state that in intrauterine life the unborn child has legal personality and in extrauterine life the embryo, conceived in vitro, has formal legal personality, about personality rights, since it has differentiated genetic load since conception, whether in vivo or in vitro, acquiring material legal personality, reaching the property and obligations rights, which were

in a potential state, only with the birth with life (CC, art.1800, §3º). If born alive, it acquires material legal personality, but if this does not occur, it will have no patrimonial rights.”

We find a great part of the doctrine reclining its thought that the unborn child is a being of rights that deserves protection and even greater consideration. To illustrate this thought Pablo Stolze Gagliano and Rodolfo Pamplona Filho (2013, p. 133), states that

Regardless of whether the attribute of legal personality is recognized, the fact is that it would be absurd to safeguard rights from the emergence of intrauterine life if one did not authorize the protection of this unborn child - right to life - so that it could rightly enjoy such rights. Any attack on the integrity of the unborn child can thus be considered an obstacle to the enjoyment of rights.

Still for the appreciation of the debate, we extend that Brazilian legislation, in the edition of article 2 of the Civil Code and in accordance with the growing evolution of society, as well as the ample protection of human rights, should adopt the concept theory as the beginning of personality, thus safeguarding the rights inherent to the unborn child since conception, guaranteeing that he/she is a person even during pregnancy.

In this sense Farias, Netto and Rosenvald (2019, p. 305) prelect extraordinarily that:

“For the authors who profile such theory, the initial milestone of the personification of the human being is conception. There is, therefore, for the unborn child, the right to be born, a basic right for all the others, a kind - with the pardon of the pun - of mother right, for the unborn child. The more advanced the pregnancy, the greater would be the civil and constitutional protection. We believe that the unborn child at any stage of pregnancy is a person. There are, in the doctrine, more and more, those who share this understanding: "According to us, the unborn child has personality from conception. Only certain effects of certain rights, that is, the patrimonial rights from conception. Only certain effects of certain rights, that is, the material patrimonial ones, depend on the birth with life, such as the right to receive donation and to receive inheritance. The absolute rights of personality, such as the right to life, the right to physical integrity and to health, are independent of birth.”

Within the line of thought on the adoption by the legislature of the concept's theory, Tartuce (2019, p. 136) adduces that:

“The premise was confirmed in a 2014 judgment of its Fourth Panel, published in the Informative n. 547 of the Superior Court. Its publication expressly states that “the legal system (and not only the CC) is more aligned with the conceptual theory - for which legal personality begins with conception, although some rights may only be fully exercisable at birth, given that the unborn child is a person and therefore a subject of rights - for the construction of the legal status of the unborn child, a conclusion emphatically supported by most of the contemporary doctrine.”

Supporting the thesis of adoption of the concepts current, the Superior Court of Justice, in a decision made it decided:

“Special appeal. Insurance law. DPVAT Insurance. Running over pregnant woman. Death of the fetus. Right to indemnity. Interpretation of Law 6194/74. 1 - A pregnant woman was run over by a car while riding her bicycle on a public road, resulting in the death of the fetus four days later, at thirty-five weeks of gestation. 2 - Recognition of the parents' right to receive compensation for personal damages, as provided for in the legislation regulating DPVAT insurance, due to the death of the fetus. 3 - Protection conferred by the legal system to intrauterine life, from conception onwards, based on the principle of the dignity of the human person. 4 - Systematic-teleological interpretation of the concept of personal injury provided in Law 6.194/74 (Arts. 3 and 4). 5 - Special appeal granted, the rapporteur dissenting, judging the request granted. (STJ, REsp 1.120.676/SC, 3rd Panel, Reporting Justice Massami Uyeda, Reporting Justice Paulo de Tarso Sanseverino, j. Dec. 7, 2010, DJe Feb. 4, 2011)”

We must cite part of the ruling of the Superior Court of Justice of No. 1.415.727 - SC (2013/0360491-3), which states that:

“CIVIL LAW. AUTOMOBILE ACCIDENT. ABORTION. ACTION FOR COLLECTION. OBLIGATORY INSURANCE. DPVAT. MERIT OF THE REQUEST. LEGAL STATUS OF THE UNBORN CHILD. ART. 2 OF THE CIVIL CODE OF 2002. SYSTEMATIC EXEGESIS. LEGAL SYSTEM THAT EMPHASIZES THE CONDITION OF PERSON OF THE UNBORN CHILD.

INTRAUTERINE LIFE. PERISHMENT. DUE INDEMNITY. ART. 3, ITEM I, OF LAW N. 6.194/1974. INCIDENCE.”

“[...] The most restrictive theories of the rights of the unborn child - natalist and conditional personality - are rooted in the legal system superseded by the 1988 Federal Constitution and the 2002 Civil Code. The paradigm on which they were built essentially transited within the orbit of property rights. However, this is no longer the case today. Ample catalogs of non-property rights or immaterial goods of the person - such as honor, name, image, moral and psychic integrity, among others - are commonly recognized [...]”. (Do Brasil, 1998)

Still in this sense, as well expressed the minister Paulo de Tarso, in the trial of the Special Appeal No. 1.120.676 - SC, it is true that the Brazilian legislation, adopts that acquires rights and contract obligations those born with life, which adopts that they have legal personality, however, the legislation does not exclude from its scope, those who have not yet been born, giving them the ability to be subjects of rights.

Well then, as I have formed the above, we can see that the doctrine claims to recognize that the unborn child is a personality entity and, as such, must have its personality rights respected and protected. With this, we will now see the rights applied to the unborn child as well as their recognition in concrete cases through the jurisprudence of the courts.

3.1 Rights Applicable to the Unborn Child

3.1.1 The Honor

The right to honor is conceptualized by Gagliano and Pamplona Filho (2013). Well, from this analysis, made in the chapter itself, we see that the author states that it is a right followed from the birth of the human person, until after death, however, case law has been positioning itself differently, recognizing this right to the unborn child and being a right supported by the Federal Constitution.

In this sense we quote the decision of the Court of Justice of São Paulo:

“INDEMNIFICATION ACTION - BIRTHDAY - ACTIVE ILLEGALITY - Not occurring - Intelligence of art. 2 of CC - Active capacity, to be a party; to be in court - Birth with life that leads to investiture in the ownership of the material right claim exposed in the initial. RIGHT OF EXPRESSION - ABUSE - Configuration - Use of this right that must be made with responsibility - Impossibility of

trying to justify the excess in the good use of such right, under the allegation that it was only intended to make humor - Aggressiveness contained in the words brought in the vestibular that rules out if it is taken as a joke. SOVEREIGNTY OF HUMAN PERSON DIGNITY - Compromise - Situation that requires weighing the rights involved - Precedence, in this case, of human dignity over freedom of speech - Intelligence of articles I, section III; 5, sections IX and X; 220, § 2; and 221, section I, all the Constitution. MORAL DAMAGE - Occurrence - Compensation - Amount that deserves increase due to the seriousness of the defendant's conduct and its consequences. Appeal dismissed. Appeal granted."

Still in this sense, the Superior Court of Justice, in the judgment of Special Appeal No. 399.028 - SP (2001/0147319-0), although not for the violation of honor, the court recognized that the unborn child is also entitled to moral damages for the death of the father. In this sense:

"CIVIL LAW. MORAL DAMAGES. DEATH. ROAD RIDE. RAILWAY COMPOSITION. ACTION FILED 23 YEARS AFTER THE EVENT. INEXISTENT STATUTE OF LIMITATIONS. INFLUENCE IN THE QUANTIFICATION OF THE QUANTUM. PRECEDENTS OF THE CLASS. BIRTHDAY. RIGHT TO MORAL DAMAGES. DOCTRINE. ATTENUATION. DETERMINATION IN THIS INSTANCE. POSSIBILITY. APPEAL PARTIALLY PROVIDED. I - According to the orientation of the Panel, the right to compensation for moral damages does not disappear with the passage of time (provided that the statute of limitations has not elapsed) but is a fact to be considered in fixing the quantum. II - The unborn child is also entitled to moral damages for the death of the father, but the circumstance of not having known him in life has influence in fixing the quantum. III - It is recommended that the amount of the moral damages be fixed right away, including in this instance, seeking to give a definitive solution to the case and avoiding inconveniences and delaying the jurisdictional solution."

Furthermore, we should think, if the unborn child is entitled to moral damages for the death of the father, without even having known him, it would be controversial to cogitate that the unborn child is not entitled to moral

damages when his honor is violated, as well exposed in the position of the STJ, in the case cited above.

3.1.2 The Body Itself

It is a right that is being discussed day after day, mainly because of the evolution of society, we can cite as an example the cases of organ transplants and temporary physical decreases, however we must first understand what the right to one's own body consists of.

It is a right of personality that is based on Article 13 of the Civil Code, which states that it is forbidden to dispose of one's own body, whether it imposes a decrease in physical integrity or is against good morals.

It is known that the human body is necessary for the future existence of the unborn child, since it is in full formation in the womb, forming all the members of the body, becoming the central sphere of the very existence of the being under construction, seeking the preservation of life.

Currently, the right to self is intrinsically linked to technological innovations, just as everything around us is also linked to these innovations. In this aspect, scientific innovations are very present in our times, so that from an early age research involving human beings already begins.

In this aspect, we understand that any intervention on the body in formation of the unborn child, whether for medical purposes or even for research, must be respected the dignified formation of the person who is there, so that the dignity of the human person is respected, as well as the right to life of the unborn child, and a later dignified life, not subjecting him at risk of life to medical treatment or surgical intervention, only in legal hypotheses.

3.1.3 To the Name

In the words of Farias, Netto and Rosenvald (2019), the right to a name is used to refer to the full name or the surname of the person, and its misuse can generate damages of patrimonial and extra patrimonial nature.

To explain that the unborn child has the right to a name, we cite statement 1 of the 1st Panel of Civil Law, which states that "the protection that the code affords to the unborn child includes the stillborn child with regard to rights of personality, such as name, image, and grave.

In this sense, we understand that the unborn child has the right to a name, given that the passage states that the protection that the code affords to the unborn child reaches the stillborn, in other words, showing that the unborn child has the right to a name, since immediately afterwards it assumes that the personality rights to a name, image and grave are safeguarded.

As the stillbirth possesses the right to personality, we understand that this right is also recognized to the unborn child, since if we adopted the theory of birth, the stillbirth would not be considered a person, not having personality rights, and therefore, it would not make sense to protect such rights to the stillbirth, however, the journey clearly shows the inclination towards the concept theory.

Thus, he is entitled to a name, due to the concept theory that will show that the unborn child is a person, as well as the stillborn, and both must have their personality rights protected and safeguarded by all, especially by the legal system and the interpreters of the law.

3.1.4 The Image

The right to image can be conceptualized as the representation, whether by painting, sculpture, photography, film, and others, of any object and even the human person, seeking a greater prominence of the latter, where the primary interest that presents the face falls (Gonçalves, 2018).

The right to image is a personality right that is supported by Article 20 of the Civil Code, which states that the exposure or use of a person's image may be prohibited, and there may be the possibility of compensation for its violation.

It is worth pointing out that the Federal Constitution in its 5th article, subsection X, (Brasil, 1988), states that "privacy, private life, honor, and image of people are inviolable, and the right to compensation for material or moral damage resulting from their violation is assured.

Therefore, we will see the possibility of protecting the image of the unborn child, and possible compensation for its violation. Currently, medical procedures are becoming more and more advanced, especially about ultrasounds during pregnancy, with the possibility of the image being captured by ultrasound, miniaturized cameras, or X-rays.

Thus, we must understand that once the image of the unborn child is captured in one of the above ways, and used without the permission or authorization of the parents, there will be the possibility of claiming damages for violation of the image of the unborn child, considering that we can clearly see that there is already a formation and even identification, and that in many cases children are born identical to the image captured in 3d.

In this sense, we must also understand that once the image of the unborn child is violated, its own honor is also violated, as we have seen in the subtitle "the right to honor", thus giving rise to the possibility of compensation for moral damages, since its personality right to image has been offended. Thus, article 20 of the Civil Code (Brasil & Brasil, 2002), states that:

"Except if authorized, or if necessary for the administration of justice or the maintenance of public order, the disclosure of writings, the transmission of the word, or the publication, exposure or use of a person's image shall be prohibited, at his request and without prejudice to the compensation that may apply, if they affect his honor, good reputation, or respectability, or if they are intended for commercial purposes."(Brasil & Brasil, 2002)

Finally, we must also mention the Bill No. 478/2007, known as the Statute of the Unborn Child, which is in progress in the National Congress, states in its article 21, that the material damage, as well as moral damage that is suffered by the unborn child, give rise to civil compensation.

3.1.5 The Life

The right to life, according to Gagliano and Pamplona Filho (2013), is the most precious right of the human being, considering that without this right nothing exists, and the advent of its final term is the only concrete certainty of all people. He also states that the legal system ensures this right to any human being, even before birth, protecting the rights of the unborn child from an early age.

According to the concept of the right to life, we understand that the unborn child has such a right, since, as exposed in chapter one, the theory of conditional personality, deduces that, the unborn child has certain rights and some others linked to birth with life, that is, expectation of right, in this context, if we guarantee the expectation of rights, we also need to ensure that the unborn child has the right to be born, to enjoy the other conditional rights. In this sense Tartuce (2019, p. 136) states that:

"Moreover, despite the existence of more restrictive conception on the rights of the unborn child, supported by the natalist and conditional personality theories, currently there is to recognize the ownership of personality rights to the unborn child, of which the right to life is the most important, since, guaranteeing the unborn child expectations of rights, or even rights conditioned to birth, only makes sense if he is also guaranteed the right to be born, the right to life, which is a presupposed right to all the others."(Tartuce, 2019)

Thus, we must understand that the unborn child is the being already conceived, but who is still in the mother's womb, and holds a potentiality of becoming a human person, and thus must be ensured all the protection in the legal system, so that a dignified and healthy development

still in the intrauterine environment is effective, and later occurs the full birth with life.

Moreover, we should also mention the understanding of the Superior Court of Justice, in judgment No. 1.415.727 - SC (2013/0360491-3), which states that:

“CIVIL LAW. AUTOMOBILE ACCIDENT. ABORTION. COLLECTION ACTION. OBLIGATORY INSURANCE. DPVAT. MERIT OF THE REQUEST. LEGAL STATUS OF THE UNBORN CHILD. ART. 2 OF THE CIVIL CODE OF 2002. SYSTEMATIC EXEGESIS. LEGAL SYSTEM THAT EMPHASIZES THE CONDITION OF PERSON OF THE UNBORN CHILD. INTRAUTERINE LIFE. PERISHMENT. DUE INDEMNITY. ART. 3, ITEM I, OF LAW N. 6.194/1974. INCIDENCE.”

“[...] Moreover, today, even if one adopts any of the other two restrictive theories, one must recognize the ownership of personality rights to the unborn child, of which the right to life is the most important. Guaranteeing the unborn child expectations of rights, or even rights conditioned to birth, only makes sense if he is also guaranteed the right to be born, the right to life, which is a presupposed right to all the others. [...]”

Thus, it is entirely possible to verify that the unborn child does have the right to life, being a human being since conception, and should have all his rights protected. It is in this aspect that the crimes foreseen in the Brazilian Penal Code arise, which seek to protect and safeguard the life of the unborn child.

Finally, the right to life is the first right addressed by the Federal Constitution, demonstrating its importance in the legal system, as well as its consequences in other rights guaranteed by the constitutional charter, Moraes (2016) provides that the right to life is the most fundamental, since it is a prerequisite for the existence and exercise of all other rights.

3.1.6 The Food

At first, we must remember the concept of gravid food, which finds support in Article 2 of Law No. 11.804/08, which states that it is a right that seeks to cover expenses of the gestational period, seeking ample food, medical and psychological assistance.

Gonçalves (2018), says that a portion of jurisprudence has recognized the procedural legitimacy of the unborn child, represented by the mother, to propose the food

action, in view, that the food gravid, will last until the birth of the child.

In this sense, it is observed that the unborn child is entitled to food, considering that the mother feeds and passes to the unborn child the nutrients necessary for its formation, since they are granted to the mother in favor of the child itself. Farias, Netto and Rosenvald (2019, p. 306) precept that:

“At the legislative level, our legislation admits the so-called "gravid food", which are those granted to the pregnant woman, in favor of the unborn child, from conception until delivery. The unborn child, thus, has the right to food. Civil law today works intensively with the conceptual category of vulnerability. If this applies to us, adults (think of consumers), it applies above all to the elderly, to children, to those who are more fragile for this or that reason (they are the ones we call, today, hyper vulnerable). It also applies, with much greater reason, to the unborn, whose lives are in our hands.”

It should be noted that the jurisprudence, also positions itself saying that the unborn child is holder of food rights, observes the position of the Court of Justice of Santa Catarina:

“FAMILY LAW. ACTION OF GRAVIDIC FOOD WITH PROVISIONAL FOOD. INTERLOCUTORY DECISION THAT FIXED FOOD GRAVIDIC IN 30% (THIRTY PERCENT) OF THE MINIMUM WAGE. INSURGENCY OF THE ALIMONANT. ALLEGATION OF DOUBTS ABOUT THE PATERNITY. INCONSISTENCY. INDICATIONS PRESENTED BY THE GENITOR CAPABLE TO INDICATE PATERNITY. EXGESE OF ART. 6º OF LAW N. 11.804/2008. CLAIMED IRREPETIBILITY OF FOOD IN CASE THE PATERNITY IS NOT PROVEN. INSUBSISTENCE. MITIGATION OF EVIDENCE BEFORE THE PROTECTION OF THE UNBORN CHILD. INTERLOCUTORY DECISION MAINTAINED. APPEAL DISMISSED. "The mitigation of the evidential element in actions of this nature is justified by the choice made on behalf of the unborn child, guaranteeing him/her, despite major digressions, the fundamental right to life. Therefore, the judge can base his conviction of paternity on mere evidence, noting that in cases of proven bad

faith of the pregnant woman, the principle of irrepeatability of food can also suffer weighting". (TJ-SC - AI: 40147105020198240000 Meleiro 4014710-50.2019.8.24.0000, Rapporteur: Marcus Tulio Sartorato, Judgment Date: 03/09/2019, Third Civil Law Chamber).

In this same sense, we find the jurisprudence of the Court of Rio Grande do Sul:

“PATERNITY INVESTIGATION. PROVISIONAL MAINTENANCE IN FAVOR OF THE UNBORN CHILD. POSSIBILITY. ADEQUACY OF THE QUANTUM. 1. not hovering doubt on the sexual involvement entertained by the pregnant woman with the investigated one, nor on exclusiveness of this relationship, and having need of the pregnant woman, it is justified the concession of foods in favor of the unborn child. 2. being the investigated one married and being also his pregnant wife, the alimony must be fixed having in sight the necessities of the feeding, but inside of the economic capacity of the nourisher, that is, focusing so much its earnings as well as the incumbencies that possess. Appeal partially provided”. (Interlocutory appeal, N° 70006429096, Seventh Civil Chamber, Court of Justice of the RS, Reporter: Sérgio Fernando de Vasconcellos Chaves, Judged in: 13-08-2003)

Still, we find the jurisprudence of the Superior Court of Justice that states:

“SPECIAL APPEAL. CONSTITUTIONAL. CIVIL. CIVIL PROCEDURAL. GRAVIDIC ALIMONY. GUARANTEE TO THE PREGNANT WOMAN. PROTECTION OF THE UNBORN CHILD. BIRTH WITH LIFE. EXTINCTION OF THE ACT. NON-OCCURRENCE. AUTOMATIC CONVERSION OF GRAVIDIC ALIMONY INTO ALIMONY IN FAVOR OF THE NEWBORN. CHANGE OF OWNERSHIP. EXECUTION PROMOTED BY THE MINOR, REPRESENTED BY HIS GENITOR, OF THE FOOD DEFAULTED AFTER HIS BIRTH. POSSIBILITY. Appeal dismissed. 1. the food gravid, provided in Law 11.804/2008, aims to help the pregnant woman in expenses arising from pregnancy, from conception to childbirth, and therefore the pregnant woman is the direct beneficiary of food gravid, being, consequently, protected the rights of the unborn child itself.

(Special Appeal No. 1.629.423 - SP (2016/0185652-7)).”

Finally, Tartuce (2019) highlights in his book the many doctrinal manifestations to protect the rights of the unborn child, as is the case of the pioneer Silmara Juny Chinellato. So much so that in the current work, the Full Professor of the University of São Paulo, known to be one of the greatest experts on this subject, criticizes the creation of the name gravidic foods. In this sense, she states that:

“The recent Law n. 11.804, of November 5, 2008, which deals with the improperly called 'gravidic food' - unnecessary and unacceptable neologism, because food is fixed for a person and not for a biological state of the woman - ignores that the holder of the right to food is the unborn child, and not the mother, starting from wrong premise, which has repercussions on the content of the law”. (Chinellato, 2009 as cited in Tartuce, 2020, p. 138)

IV. THE SEARCH FOR THE DIGNITY OF THE HUMAN PERSON SINCE CONCEPTION

The dignity of the human person is one of the founding principles of the entire Brazilian legal system, possessing a broad application to guarantee everyone a dignified life. Its scope is so significant and endowed with such relevance that international diplomas guarantee it.

In this sense, we seek to show how the dignity of the human person must be guaranteed from the conception of the unborn child. Since dignity is considered from the essence of the person, its application must be defended from conception, that is, the unborn child must have the right to his or her dignity respected.

It is interesting to point out that the protection of the personality rights of the unborn child is a way of seeking the dignity of the human being from conception, since the realization of these rights is sought from conception. In this sense we must always take into consideration that the dignity of the human person is widely linked to the right to life, a right established by the Constitution.

If we analyze the theories of personality, we will find a theory that says that the unborn child is a being with personality rights from conception on, and thus we should think directly about the dignity of the human person.

In these terms the Federal Constitution in its article 1, III, states that one of the foundations of the Federative Republic of Brazil is the dignity of the human person, thus the unborn child must already have his rights protected by the very application of the dignity of the human person,

thus his dignity must be guaranteed, as well as the full effectiveness of the rights inherent to him.

The unborn child must have his dignity as a human being respected, and the State must ensure his full development, through health, generating conditions for the mother to achieve full development, i.e., to ensure the dignity of the human person of the unborn child is necessary to ensure the necessary subsidies for pregnant women. In this sense the article 3, 7º, 8º of the Child and Adolescent Statute (Civil, 1990), predicates that:

“Article 3: The child and the adolescent enjoy all the fundamental rights inherent to the human person, without prejudice to the full protection addressed in this Law, assuring them, by law or by other means, all opportunities, and facilities, in order to enable them the physical, mental, moral, spiritual and social development, in conditions of freedom and dignity.”

“Article 7: The child and adolescent have the right to protection of life and health, through the effectiveness of public social policies that allow the birth and healthy and harmonious development, in conditions worthy of existence”.

“Article 8: All women are assured access to programs and policies for women's health and reproductive planning and, for pregnant women, adequate nutrition, humanized attention to pregnancy, delivery, and the puerperium, and integral prenatal, perinatal, and postnatal care within the scope of the Unified Health System”.

As seen, the dignity of the human person has been used as the main foundation of several decisions of the higher courts, integrating the fundamental part of the decision, showing that the dignity of the human person should always be guided. In this sense, we understand that in discussing the personality rights inherent to the unborn child, it is necessary to observe the principle of human dignity.

Thus, the dignity of the human person is one of the basic principles of the entire Brazilian legal system, having a broad application to ensure everyone a dignified life. Thus, we understand that guaranteeing the personality rights of the unborn child is a duty of the State, since this way we will be seeking dignity for human lives and treating the human being from conception onwards as an end of the entire legal system.

V. CONCLUSION

We conclude that the rights of personality are essential rights for the construction of a dignified life and for the constant search for the dignity of the person, physical or moral rights of the individual, specific attributes of his personality as a person.

These rights have as characteristics, the absolute, general, extra patrimonial, unavailable, imprescriptible, unseizable, lifelong, and unlimited character. Covering the protection of the body, honor, name, image, life, and food.

It should be noted that these rights are fully supported by the principle of human dignity, which seeks a dignified life for people, respecting the individual rights of human beings, as well as their decisions, being a right inherent in the human personality itself.

Through all this analysis, we conclude that the unborn child has ample protection in our country's legal system, although not being born, he or she is already alive, and can be considered as a living being and not just as a being with a mere expectation of life.

In this sense, we can see that the judgments of the courts, day after day, show that the unborn child is an entity with personality rights, which must be safeguarded and protected. As we have seen, the positions of the Superior Court of Justice demonstrate unequivocally that these children have the right to life, to food, to image, to honor, to a name and to their own body.

It can be seen that when we defend that the unborn child is a being of rights, we are seeking in a totally effective way, the application of the principle of the dignity of the human person, from the conception of the child, because as we have seen, the dignity of the human person is a normative legal principle, the foundation of fundamental rights, the foundation of all truly fundamental rights and the source of part of all its essential content.

Finally, we will continue defending that the unborn child has personality since conception, as well as rights, among them, the rights of personality, always seeking to guarantee the dignity of the human person, in its widest possible range, since conception, so that we can evolve day after day, the rights inherent to all.

REFERENCES

- [1] BRASIL. (1988). Constituição da república federativa do Brasil. *Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico*. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm
- [2] BRASIL. (2002). Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. *Diário Oficial da União*, (8). http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406.htm
- [3] BRASIL. (2002). Superior Tribunal de Justiça. Direito civil. Danos morais. Morte. Atropelamento. Composição férrea.

- Ação ajuizada 23 anos após o evento. Prescrição inexistente. Influência na quantificação do Quantum. Precedentes da turma. Nascituro. Direito aos Danos morais. Doutrina. Atenuação. Fixação nesta Instância. Possibilidade. Recurso parcialmente provido. Recurso Especial nº 399.028 – SP (2001/0147319-0). Relator: Ministro Sálvio de Figueiredo Teixeira. Brasília 26 de fevereiro de 2002. <https://stj.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/293761/recurso-especial-resp-399028-sp-2001-0147319-0?ref=juris-tabs>.
- [4] BRASIL. (2008). Congresso Nacional. Lei de alimentos gravídicos. Lei nº 11.804, de 05 de novembro de 2008. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 05 de novembro de 2008. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/111804.htm.
- [5] BRASIL. (2011). Superior Tribunal de Justiça. Recurso especial. Direito securitário. Seguro DPVAT. Atropelamento de mulher grávida. Morte do feto. Direito à indenização. Interpretação da Lei 6194/74. Recurso Especial nº 1.120.676 – SC (2009/0017595-0). Recorrente: Nivaldo da Silva. Recorrido; Liberty Paulista Seguros S/A. Relator: Ministro Massami Uyeda. Brasília 04 de fevereiro de 2011. <https://www.conjur.com.br/dl/feto-morto-acidente-transito-nao.pdf>
- [6] BRASIL. (2012). Tribunal de Justiça de São Paulo. Ação Indenizatória – Nascituro Ilegitimidade Ativa. Apelação Cível nº 2018380520118260100. Recorrente: Rafael Bastos Hocsmann. Recorrido: José Marcus Doutel de Camargo Buaiç. Relator: Desembargador João Batista Vilhena. São Paulo 27 de novembro de 2012. <https://tj-sp.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/22748385/apelacao-apl-2018380520118260100-sp-0201838-0520118260100-tj-sp/inteiro-teor110959839?ref=juris-tabs>.
- [7] BRASIL. (2012). Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul. Ação de cobrança. Indenização do seguro obrigatório DPVAT. Nascituro. Morte decorrente de acidente automobilístico. Recurso cível nº 71003041936. Recorrente: Seguradora líder dos Consórcios do seguro DPVAT. Recorrido: Renato Monteiro. Relator: Eduardo Kraemer. Rio Grande do Sul 29 de fevereiro de 2012 <https://tj-rs.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/21345325/recurso-civel-71003041936-rstjrs/inteiro-teor-21345326?ref=juris-tabs>.
- [8] BRASIL. (2013). Superior Tribunal de Justiça. Direito civil. Acidente automobilístico. Aborto. Ação de Cobrança. Seguro obrigatório. Dpvt. Procedência do Pedido. Enquadramento jurídico do nascituro. Art. 2º do Código civil de 2002. Exegese sistemática. Ordenamento Jurídico que acentua a condição de pessoa do nascituro. Vida intrauterina. Pécunia. Indenização devida. Art. 3º, Inciso i, da lei n. 6.194/1974. Incidência. Recurso Especial nº 1.415.727 – SC (2013/0360491-3). Recorrente: Graciane Muller Selbmann. Recorrido: Seguradora Líder dos Consórcios de Seguro Dpvt S/A. Relator: Ministro Luis Felipe Salomão. Brasília. <https://www.conjur.com.br/dl/direito-nascituro-stj.pdf>.
- [9] BRASIL. (2014). Superior Tribunal de Justiça. Ação Indenizatória. Nascituro. Recurso Especial nº 1.487.089 – SP (2014/0199523-6). Recorrente: Rafael Bastos Hocsmann. Recorrido: Marcos Buaiç e Wanessa Godoi Camargo Buaiç. Relator: Ministro Marco Buzzi. Brasília. http://www.stj.jus.br/static_files/STJ/Midias/arquivos/Noticias/REsp%201487089.pdf.
- [10] BRASIL. (2016). Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul. Investigação de Paternidade. Alimentos Provisórios em Favor do Nascituro. Possibilidade. Adequação do Quantum. Agravante: A.S. Agravada: M.P. Relator: Desembargador Sérgio Fernando de Vasconcellos Chaves. Rio Grande do Sul, 28 de julho de 2016. <https://tj-rs.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/367550496/agravo-de-instrumento-ai-70069631729-rs/inteiro-teor-367550506>.
- [11] BRASIL. (2017). Superior Tribunal de Justiça. Recurso especial. Constitucional. Civil. Processual civil. Alimentos gravídicos. Garantia à gestante. Proteção do nascituro. Nascimento com vida. Extinção do feito. Não ocorrência. Conversão automática dos alimentos gravídicos em pensão alimentícia em favor do recém-nascido. Mudança de titularidade. Execução promovida pelo menor, representado por sua genitora, dos alimentos inadimplidos após o seu nascimento. Possibilidade. Recurso Especial nº 1.629.423 – SP (2016/0185652-7). Recorrente: L DA S J. Recorrido; M H F (menor). Relator: Ministro Marco Aurélio Bellizze. Brasília 06 de junho de 2017. <http://www.portaldori.com.br/wp-content/uploads/2017/09/Inteiro-Teor-9694-22-06-2017-1.pdf>.
- [12] BRASIL. (2019). Tribunal de Justiça de Santa Catarina. Direito de família. Ação de alimentos gravídicos c/c alimentos provisórios. Decisão interlocutória que fixou Alimento gravídicos em 30% (trinta por cento) do salário-Mínimo. Insurgência do alimentante. Alegação de dúvidas quanto à paternidade. Inconsistência. Índícios Apresentados pela genitora hábeis a indicar a Paternidade. Exegese do art. 6º da lei n. 11.804/2008. Aventada irrepetibilidade dos Alimentos caso a paternidade não seja comprovada. Insubstituição. Mitigação probatória diante Da proteção do nascituro. Interlocutório mantido. Recurso desprovido. Relator: Desembargador Marcus Tulio Sartorato. Santa Catarina 03 de setembro de 2019. <https://tj-sc.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/752652656/agravo-de-instrumento-ai-40147105020198240000-meleiro-4014710-5020198240000?ref=juris-tabs>.
- [13] CIVIL, C. (1990). Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. *Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União.*
- [14] DINIZ, M. H. (2016). *Curso de Direito Civil Brasileiro, volume 1: teoria geral do direito civil*. 33. ed. São Paulo. Saraiva.
- [15] DONIZETTI, E. (2017). *Curso Didático de Direito Civil*. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- [16] FARIAS, C. C. D., Netto, F. B., & Rosenvald, N. (2018). *Manual de direito civil. Salvador: Juspodivm.*
- [17] Gagliano, P. S., & Pamplona Filho, R. (2013). *Novo curso de direito civil-Responsabilidade civil-vol. 15. ed.* São Paulo: Saraiva.
- [18] Gonçalves, C. R. (2017). *Direito Civil Brasileiro 1-Parte Geral*. Saraiva Educação SA.

- [19] Gonçalves, C. R. (2018). *Direito civil brasileiro v. 6 Direito de família*. Saraiva Educação SA.
- [20] MORAES, A. (2016). *Direito Constitucional*. 32. ed. São Paulo: Atlas.
- [21] Schreiber, A. (2014). *Direitos da personalidade*. 3. ed. Editora Atlas.
- [22] TARTUCE, F. (2019). *Curso De Direito Civil. vol. 2. Rio de Janeiro: Forense*.

The 2030 Agenda, the Goal to Achieve Gender Equality and the Impact of the Covid 19 Pandemic on Women

A Agenda 2030, o Objetivo de Alcançar a Igualdade de Gênero e o Impacto da Pandemia de Covid 19 Para as Mulheres

Eloísa de Sousa Arruda¹, Isael José Santana², Lisandra Moreira Martins³

¹Professora de Direito Processual Penal e Justiça Penal Internacional na PUC-SP. Mestre e Doutora em Direito pela PUC-SP. Procuradora de Justiça aposentada. Foi Secretária Estadual da Justiça e Defesa da Cidadania de São Paulo e Secretária Municipal de Direitos Humanos de São Paulo. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1680-4236>

²Doutor em Filosofia do Direito pela PUC/SP; Docente do Curso de Direito, Pós-Graduação em Direitos Humanos; Pós-Graduação em Educação e do Curso de Ciência Sociais da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5161-2985>

³Doutora em Direito Processual Penal pela PUC/SP; Docente do Curso de Direito e da Pós-Graduação em Direitos Humanos da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8204-3335>

Received: 03 Nov 2022,

Receive in revised form: 30 Nov 2022,

Accepted: 05 Dec 2022,

Available online: 12 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI Publication.

This is an open access article under the CC BY

license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— 2030 Agenda; ODS; Gender Equality; Pandemic; Covid 19.

Palavras-chaves— Agenda 2030; ODS; Igualdade de Gênero; Pandemia; Covid 19.

Abstract— This article resumes the historic process of forming the 2030 Agenda with the election of the Sustainable Development Goals, highlighting what aims to achieve gender equality (SDG 5). It also deals with the impact of the Covid pandemic 19 on the implementation of the Agenda, emphasizing the urgency in the realization of the objectives and the essential involvement so that the project of leaving no one behind is effectively fulfilled.

Resumo— O presente artigo retoma do processo histórico de formação da Agenda 2030 com a eleição dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, dando destaque para o que visa ao alcance da igualdade de gênero (ODS 5). Trata também do impacto da pandemia de Covid 19 sobre a implementação da Agenda, ressaltando a urgência na efetivação dos objetivos e dos envolvimento imprescindíveis para que o projeto de não deixar ninguém para trás seja efetivamente cumprido.

I. INTRODUÇÃO

A chamada Agenda 2030, com seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), foi o plano elaborado pelos 193 países-membros das Nações Unidas para a construção de um mundo mais justo e sustentável, que não deixe ninguém para trás. Quando foi acordado em 2015, com a importante participação do Brasil, os países tinham consciência de que estavam discutindo os desafios mais urgentes enfrentados pela humanidade. E o senso de urgência para a execução da

Agenda 2030 foi renovado diante da emergência sanitária que a pandemia de COVID-19 impôs ao mundo.

O presente artigo retomará o processo histórico de eleição dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, suas metas e indicadores, dando destaque para o ODS 5 que traduz o compromisso de alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.

Mostrará também a importância na coleta de dados desagregados, revelando especificidades territoriais e humanas, para que o panorama das carências seja bem explicitado e possa ser enfrentado.

Destacará o objetivo 5e as suas metas, que se dirigem especificamente à promoção da igualdade de gênero e ao empoderamento feminino.

Tratará também do impacto da pandemia sobre populações já vulneráveis, especialmente mulheres e meninas, enfatizando a necessidade de especial atenção para alguns dos ODS a fim de que sejam efetivamente cumpridos.

II. OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, METAS E INDICADORES

O conceito clássico de “desenvolvimento sustentável” foi usado pela primeira vez no ano de 1987, em um relatório elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pela Assembleia Geral das Nações Unidas, intitulado “Nosso Futuro Comum”, conhecido também como Relatório Brundtland publicado naquele ano.

O Relatório define desenvolvimento sustentável como: “O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades”¹. Ou seja, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais.

A expressão “desenvolvimento sustentável” ficou mais conhecida quando da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, conhecida como Rio 92, que reuniu mais de 100 chefes de governo e de Estado na cidade do Rio de Janeiro em 1992, com o fim de discutir os meios para garantir às gerações futuras o direito ao desenvolvimento.

Na Declaração do Rio sobre Meio Ambiente, os países adotaram a chamada Agenda 21, a primeira carta de intenções para promover, em escala

planetária, um novo padrão de desenvolvimento sustentável para o século XXI.

A partir de uma série de cúpulas multilaterais realizadas durante os anos 90 emergiram os chamados Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM).

A Declaração do Milênio e os ODM foram adotados pelos Estados-Membros da ONU no ano 2000, em Nova Iorque, e impulsionaram os países a enfrentarem os principais desafios sociais no início do século XXI².

Os oito objetivos então arrolados, foram o primeiro arcabouço global de políticas para o desenvolvimento e contribuíram para orientar a ação dos governos nos níveis internacional, nacional e local durante 15 anos.

Passados 20 anos da Conferência Rio 92, 193 delegações de países com Chefes de Estado e de Governo, além de representantes da sociedade civil, de outros grupos como setor privado, etc., voltaram à cidade do Rio de Janeiro para renovar o compromisso global com o desenvolvimento sustentável.

A Rio+20 significou em um ponto de inflexão de dois processos que, de alguma forma, corriam em paralelo e de forma não bem articulada. Um processo que teve origem na Rio 92 e por meio do qual o conceito de “desenvolvimento sustentável” era mais associado a questões meramente ambientais, e outro, resultado da Declaração do Milênio, que era associado a questões, sobretudo, relacionadas à dimensão social, as quais eram geralmente atreladas aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.

Em 2012, na Conferência RIO+20, ficou evidente que o desenvolvimento sustentável demanda um esforço conjunto para a construção de um futuro inclusivo e resiliente. Ou seja, erradicar a pobreza em todas as suas formas e dimensões é um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável.

Para isso, devem ser empreendidos esforços para a promoção de um crescimento econômico equitativo, criando melhores oportunidades para todos e todas, reduzindo as desigualdades, elevando padrões básicos de vida, estimulando a inclusão e o desenvolvimento social justo, bem como a utilização e o gerenciamento integrado e sustentável dos recursos naturais e dos ecossistemas.

Entre de 2012 a 2015, ocorreu um processo de negociação com todas as partes interessadas, com participação da sociedade civil e de outros grupos interessados, tais como a iniciativa privada, a academia e os governos locais.

Assim, em setembro de 2015, representantes de 193 países-membros das Nações Unidas reuniram-se em sua sede, em Nova York, e aprovaram um plano de ação para erradicar a pobreza, alcançar a paz e a prosperidade.

¹<https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/> - acesso em 26/04/2021.

²Texto completo em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/ods/declaracao-do-milenio.html> - acesso em 26/04/2022.

O documento adotado na Assembleia Geral da ONU, em 2015, denominado como “Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, é um guia para as ações da comunidade internacional nos próximos anos³.

Ao combinar os processos dos Objetivos do Milênio e os processos resultantes da Rio+20, a Agenda 2030 inaugurou uma nova fase, que busca integrar por completo todos os componentes do desenvolvimento sustentável e engajar todos os países na edificação do futuro que queremos.

³ Veja na íntegra: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>



Os ODS são o núcleo da Agenda e deverão ser alcançados até o ano 2030. Mas, apesar de serem 17 Objetivos, é muito importante lembrar que eles são integrados e indivisíveis, e mesclam, de forma equilibrada, as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental. Estas perspectivas não podem ser tratadas separadamente, ou seja, todos os ODS devem ser vistos sob uma perspectiva sistêmica.

São como uma lista de tarefas a serem cumpridas pelos governos, pela sociedade civil, pelo setor privado e por todos os cidadãos na jornada coletiva para um 2030 sustentável.

Nos próximos anos de implementação da Agenda 2030, os ODS e suas metas irão estimular e apoiar ações em áreas de importância crucial para a humanidade: Pessoas, Planeta, Prosperidade, Paz e Parcerias.

O PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, como agência líder da rede global de

desenvolvimento, foi o escolhido pela Assembleia Geral da ONU como o integrador dessa Agenda 2030. Assim, dentro de seu mandato o PNUD, recebeu a incumbência de trabalhar junto com diferentes atores, gestores, sociedade civil, setor privado, academia, mas, também, com outras agências da ONU para a efetivação do projeto no âmbito local⁴.

Trata-se de um projeto ambicioso que tem como motriz “Não deixar ninguém para trás”, ou seja, de alcançar todas as pessoas, independentemente de gênero, raça, cor, etnia, nacionalidade, religião ou qualquer outra condição.

A Agenda 2030 consiste em quatro partes principais: uma parte que compreende a visão e os princípios da Agenda, contidos no Preâmbulo e na Declaração. Um quadro de resultados, que se traduzem nos 17 ODS e suas 169 metas.

Os 17 Objetivos, representados por símbolos mundialmente reconhecidos são os seguintes:

Vale destacar que os ODS são globais por natureza e são universalmente aplicáveis, o que significa que se aplicam a todos os países do mundo. No entanto, a sua implementação dependerá da capacidade de torná-los realidade em países, regiões, estados e cidades, dependendo de suas peculiaridades, bem como dos seus níveis e prioridades de desenvolvimento.

Desta forma, o princípio da universalidade não pode ser confundido com uniformidade. Ou seja, não há

⁴Para saber mais: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/sustainable-development-goals.html> acesso em 29/04/2022.

uma fórmula única para a promoção do desenvolvimento humano.

Importante mencionar que a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável compreende 17 Objetivos e 169 metas. Cada Objetivo desdobra-se em diferentes metas, as quais, por sua vez, poderão ser acompanhadas por meio de indicadores.

Como referimos, apesar de a Agenda refletir metas globais, os ODS terão que se adaptar ao contexto de cada país para definir metas nacionais em função das circunstâncias e prioridades.

Assim, o parágrafo 55 da Agenda 2030 contém a seguinte orientação:

As metas são definidas como ideais e globais, com cada governo definindo suas próprias metas nacionais, guiados pelo nível global de ambição, mas levando em conta as circunstâncias nacionais. Cada governo também vai decidir como essas metas ideais e globais devem ser incorporadas aos processos, nas políticas e estratégias nacionais de planejamento. É importante reconhecer o vínculo entre o desenvolvimento sustentável e outros processos relevantes em curso nos campos econômico, social e ambiental.⁵

No caso do Brasil, país de dimensões continentais, com diversas realidades econômicas e culturais, assim como diferentes necessidades em termos de desenvolvimento, mostra-se fundamental a chamada localização da Agenda 2030, que é o processo de levar em conta as necessidades locais para o desenvolvimento de políticas específicas.

Coube ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), coordenar o processo governamental de adaptação das metas e dos objetivos globais às prioridades nacionais, considerando as estratégias, planos e programas nacionais, e os desafios do país para garantir o desenvolvimento sustentável na próxima década.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), enquanto coordenador de estatísticas e dados

⁵ Ver pag. 16 e 17- <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>

geocientíficos nacionais, foi incumbido de atuar na orientação da discussão dos indicadores globais, no levantamento e na produção de dados, na construção de subsídios para a discussão acerca da definição e monitoramento dos indicadores nacionais e no apoio à elaboração de propostas dos relatórios periódicos, relativos à Agenda 2030⁶.

Um dos elementos da estratégia de adaptação dos ODS às circunstâncias e necessidades nacionais é a sua interiorização ou territorialização, ou seja, a adequação do projeto nacional visando atender diferentes realidades locais.

Nesse sentido, é muito importante promover a integração de políticas públicassubnacionais (dos estados e dos municípios) às metas dos ODS.

Para isso, deve-se identificar os objetivos para cada governo e para os outros atores que atuam localmente, bem como mapear as políticas públicas ligadas a essas prioridades que possam contribuir para o alcance dos objetivos e metas dos ODS. Ou seja, é fundamental elaborar as bases dos planejamentos em nível subnacional, em estados e municípios, tendo como norte os objetivos e metas dos ODS.

Ponto a ser considerado em se tratando de implementação dos ODS no Brasil é a nossa histórica de profunda desigualdade social e econômica. Segundo o Relatório Global de Desenvolvimento Humano do PNUD de 2018, o país ocupa a 9ª posição no ranking da desigualdade, medida pelo coeficiente de Gini, de um conjunto de 154 países⁷.

Diante desta realidade, em 2017, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no Brasil, o Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (Ipea) e a Fundação João Pinheiro (FJP) elaboraram relatório com um conjunto de informações no âmbito do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil: a desagregação do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), e outros 170 dados socioeconômicos, por cor, sexo e situação de domicílio.

Segundo o documento:

(...) uma das principais recomendações das Nações Unidas, a fim de diminuir as desigualdades e garantir que ninguém seja deixado para trás

⁶Relatório dos Indicadores dos ODS em - <https://odsbrasil.gov.br/relatorio/sintese-acesso> em 29/04/2021

⁷http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2019_overview_-_pt.pdf - acesso em 29/04/2022.

nos processos de desenvolvimento dos países, trata da necessidade de produzir e analisar dados de maneira mais detalhada, mais desagregada, olhando para as particularidades dos diferentes grupos para além das médias estatísticas⁸.

E prossegue ressaltando que:

(...) o objetivo dessa orientação é, na verdade, visibilizar, dar transparência aos dados estatísticos que evidenciam desigualdades e, com isso, propor ações que subsidiem a elaboração de políticas públicas que visem a promoção da igualdade racial, de gênero e das condições sociais das populações residentes nas áreas urbanas e rurais⁹.

Ou seja, é necessário que se tenha pleno conhecimento de quais são as pessoas que estão sendo deixadas para trás para que possam ser incluídas no processo de desenvolvimento.

Quando falamos de indicadores globais para o Brasil estamos considerando a média do país, o que, na verdade, nos diz pouco a respeito do território brasileiro na sua complexidade e nos diz pouco a respeito da composição da população, seja em termos de sexo, de cor, de situação de domicílio etc.

Desse modo, é necessário ir além da média, apurando dados que reflitam melhor a realidade, que se refiram a diferentes níveis territoriais, diferentes escalas ou temas ou dimensões.

Se é verdade que no Brasil temos regiões com desenvolvimento humano bem acima da média, é igualmente verdade termos regiões que estão abaixo dessas médias. Por isso mesmo, dentro desse contexto de desigualdade, de heterogeneidade, é necessário que se proceda à customização dos objetivos dos ODS, para que eles sejam aplicados à nossa realidade.

⁸ *Desenvolvimento Humano para Além das Médias: 2017*. – Brasília: PNUD/IPEA: FJP, 2017, p. 8.

⁹ *Idem*, p.9.

III. ODS 5 - ALCANÇAR A IGUALDADE DE GÊNERO E EMPODERAR TODAS AS MULHERES E MENINAS

Cuidando de promover o desenvolvimento de todos os seres humanos, de forma justa e igualitária, não poderia mesmo faltar na Agenda 2030 um compromisso voltado especificamente ao enfrentamento das desigualdades de gênero.

No caso do Brasil, a Constituição Federal estabelece no art. 5º, inciso I que homens e mulheres são iguais em direitos e obrigações.

Igualdade de gênero significa igualdade em direitos, responsabilidades e oportunidades entre mulheres (e meninas) e homens (e meninos). Não significa que mulheres e homens são fisiologicamente iguais, mas que os direitos, responsabilidades e oportunidades dos homens e das mulheres não devem depender do fato de nascerem do sexo masculino ou feminino. Ou seja, os interesses, necessidades e prioridades de homens e mulheres devem ser levados em consideração, reconhecendo a diversidade dos diferentes grupos de homens e mulheres¹⁰.

A igualdade de gênero não é uma questão só de mulheres, mas deve envolver também os homens. A equidade para além da igualdade é uma necessidade, assim como os homens devem buscar os direitos fundamentais, ainda que “pese” a cultura, ela precisa ser alterada. Conforme Adichie: "Sim, existe um problema de gênero ainda hoje e temos que resolvê-lo, temos que melhorar". Todos nós, mulheres e homens, temos que melhorar."¹¹.

Trata-se de questão de direitos humanos e traduz-se em indicador de desenvolvimento sustentável centrado nas pessoas¹². Para que seja plenamente alcançada, é necessário considerar as especificidades de mulheres negras, indígenas, quilombolas, lésbicas e bissexuais, pessoas trans, entre outras.

O desenvolvimento sustentável tem de romper as barreiras que impedem o pleno exercício das capacidades

¹⁰ UNITED NATIONS. *Gender Mainstreaming: Strategy for Promoting Gender Equality*, Office of the Special Advisor on Gender Issues and Advancement of Women, rev. Aug 2001. Disponível em: <https://www.un.org/womenwatch/osagi/gendermainstreaming.htm> Acesso em 23/04/2021

¹¹ ADICHIE, Chimamanda Ngozi. *Sejamos todos feministas*; tradução Christina Baum. - 1ª ed. - São Paulo: Companhia das Letras, 2015, p. 50.

¹² UN WOMEN. *OSAGI Gender Mainstreaming - Concepts and definitions*. Disponível em: <https://www.un.org/womenwatch/osagi/conceptsanddefinitions.htm>. Acesso em: 27/04/2021.

de metade da população, sobretudo as discriminações e violências baseadas no gênero.

A promoção do empoderamento de mulheres e meninas é fundamental para que possam atuar plenamente na promoção do desenvolvimento sustentável, por meio da participação na política, na economia, e em diversas áreas de tomada de decisão.

Para dar concretude ao ODS 5, foram estabelecidas seis metas a serem alcançadas¹³.

A primeira é a de acabar com todas as formas de discriminação contra todas as mulheres e meninas em toda parte.

A segunda é eliminar todas as formas de violência contra todas as mulheres e meninas nas esferas públicas e privadas, incluindo o tráfico e exploração sexual e de outros tipos.

A terceira é eliminar todas as práticas nocivas, como os casamentos prematuros, forçados e de crianças e mutilações genitais femininas.

Quarta é reconhecer e valorizar o trabalho de assistência e doméstico não remunerado, por meio da disponibilização de serviços públicos, infraestrutura e políticas de proteção social, bem como a promoção da responsabilidade compartilhada dentro do lar e da família, conforme os contextos nacionais.

A quinta é garantir a participação plena e efetiva das mulheres e a igualdade de oportunidades para a liderança em todos os níveis de tomada de decisão na vida política, econômica e pública.

A sexta e última é assegurar o acesso universal à saúde sexual e reprodutiva e os direitos reprodutivos, como acordado em conformidade com o Programa de Ação da Conferência Internacional sobre População e Desenvolvimento e com a Plataforma de Ação de Pequim e os documentos resultantes de suas conferências de revisão.

Alguns meios foram indicados para atingir as metas estabelecidas¹⁴.

Um deles é empreender reformas para dar às mulheres direitos iguais aos recursos econômicos, bem como o acesso a propriedade e controle sobre a terra e outras formas de propriedade, serviços financeiros, herança e recursos naturais, de acordo com as leis nacionais.

O outro é aumentar o uso de tecnologias de base, em particular as tecnologias de informação e comunicação, para promover o empoderamento das mulheres.

E o último é adotar e fortalecer políticas sólidas e legislação aplicável para a promoção da igualdade de gênero e o empoderamento de todas as mulheres e meninas, em todos os níveis.

Como já mencionamos, os ODS são integrados e indivisíveis, ou seja, o que se refere à promoção da igualdade de gênero e ao empoderamento de todas as mulheres e meninas deve ser analisado considerando os outros que foram incluídos na Agenda 2030.

IV. IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID 19 PARA A IGUALDADE DE GÊNERO

Detectado pela primeira vez na província de Hubei, na China, no final de dezembro de 2019, o novo coronavírus 2019 (Covid-19), desde então, espalhou-se pelos cinco continentes, infectando milhões de pessoas e causando milhões de mortes. O Brasil ostenta a desconfortável condição de ser o segundo país no *ranking* de óbitos decorrentes da doença.

Diante de uma situação sem precedentes em história recente, as desigualdades que por aqui sempre existiram, foram intensificadas. Ou seja, as pessoas que já se encontravam em situação de vulnerabilidade foram as mais severamente atingidas não só no aspecto da saúde, mas também no econômico e no social.

Nas palavras do coordenador-residente da ONU no Brasil, Niky Fabiancic:

Ao mesmo tempo, são esses grupos vulneráveis que sofrem mais com os efeitos socioeconômicos da pandemia. Trabalhadores informais, mulheres, indígenas, afrodescendentes, pessoas com deficiência são alguns dos grupos que estão sentindo os piores efeitos da crise socioeconômica provocada pela pandemia.¹⁵

Avalia ele que, em face da crise gerada pela doença:

(...) a desigualdade, que já era intensa, deve ser acirrada. E

¹³ Glossário de termos do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 5: Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas. ONU BR – 2016.

¹⁴ idem.

¹⁵ <https://nacoesunidas.org/senso-de-urgencia-da-agenda-2030-e-ainda-maior-com-pandemia-diz-onu-no-brasil/> acesso em 26/04/21.

com mais desigualdade, a tendência é termos desafios maiores em todas as áreas do desenvolvimento, como saúde, educação, trabalho e renda, lacunas de gênero, segurança alimentar, meio ambiente e crescimento econômico.¹⁶

Por isso mesmo, o senso de urgência para a execução da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável foi renovado no Brasil e no mundo.

Dado que os Objetivos se concentram nas prioridades indicadas, de forma solidária, pela comunidade global e que estão agora em destaque - incluindo a construção de instituições fortes, a criação de empregos, a garantia de educação e saúde para todos - os ODS, com sua promessa de não deixar ninguém para trás, são mais relevantes do que nunca.

Embora muitos dos ODS sejam mais difíceis de alcançar agora, a crise que o Brasil e o mundo vivenciam, também pode significar uma excelente oportunidade tê-los como guia no processo de preparação, resposta e recuperação desta pandemia. É o momento certo para que se faça uma análise detalhada do contexto nacional, com vistas a que se possa desenhar políticas públicas eficientes e com maior impacto.

Assim, avaliar a implementação da Agenda 2030 por meio de indicadores, preferencialmente desagregados, representa um exercício do país desistematizar o conhecimento disponível sobre a realidade que ora se apresenta de forma integrada e abrangente.

É fundamental que se obtenham informações sobre questões que afetam mulheres (e meninas), homens (e meninos) diferentemente, tais como raça, etnia, idade, educação, renda, emprego, segurança, nutrição, entre outras.

É inquestionável que as crises agravam as desigualdades e colocam principalmente mulheres, meninas em maior risco.

As situações de confinamento multiplicam a incidência de violência de gênero. E quando muitas mulheres e meninas precisam ainda mais de estruturas de apoio para conter e dar resposta aos ataques que suportam, esses serviços tendem a diminuir na medida em que alguns deles passam a não funcionar ou a funcionar com capacidade reduzida, e que os recursos podem ser direcionados para lidar com a emergência sanitária causada pela pandemia.

¹⁶ Idem.

Segundo cálculos realizados a partir de dados do Disque Denúncia (181) da Secretaria de Segurança Pública indicam que no Estado de São Paulo, o número de denúncias de violência doméstica aumentou em 255% no último ano. A violência contra a mulher puxou a alta, com um crescimento de cerca de 555%.

O levantamento comparou o primeiro ano de pandemia no estado com o mesmo período do ano anterior, partindo do início da quarentena decretada pelo governo estadual¹⁷.

Insta destacar os seguintes dados de violência contra as mulheres durante a pandemia: 1 em cada 4 mulheres brasileiras (24,4%) acima de 16 anos afirma ter sofrido algum tipo de violência ou agressão nos últimos 12 meses, durante a pandemia de covid-19. Isso significa dizer que cerca de 17 milhões de mulheres sofreram violência física, psicológica ou sexual no último ano. E, ainda, para 44,4%, o período da pandemia de covid-19 significou também momentos de mais estresse no lar¹⁸.

Em relação a meninas, de acordo com documento produzido pela *PlanInternacional*:

(...) a COVID-19 forçou a saída de 743 milhões de meninas da escola em 188 países e, com milhões delas passando mais tempo em ambientes fechados e na internet, há sinais de que o ambiente on-line se torna ainda mais perigoso com o aumento da frequência de riscos de assédio e exploração¹⁹.

Somado a isso, não raras vezes passam a conviver em ambientes diminutos, alguns insalubres, com muitas pessoas, intensificando o nível de estresse e de comprometimento da saúde mental. E não raro podem assumir responsabilidades excepcionais com o serviço doméstico e com o cuidado de outros integrantes da

¹⁷<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2021/04/explosao-de-violencia-domestica-durante-pandemia-faz-pm-de-sp-implantar-patrolha-maria-da-penha.shtml?origin=uol> acesso em 28/04/2021.

¹⁸ BUENO, Samira; LAGRECA, Amanda; MARTINS, Juliana; PIMENTEL, Amanda e LIMA, Renato Sérgio de. *Visível e Invisível: A Vitimização de Mulheres no Brasil*. 3ª edição – 2021 (ISBN 978-65-89596-08-0).

¹⁹ *Guia: resposta à pandemia de covid-19 - atendendo as necessidades da população - sem deixar ninguém para trás*-PLAN Internacional- São Paulo-SP, 2020. <https://plan.org.br/guia-resposta-a-pandemia-de-covid-19-atendendo-as-necessidades-da-populacao-sem-deixar-ninguem-para-tras/> acesso em 29/04/2021.

família, dada a estrutura social com a qual ainda convivemos e que perpetua o modelo que delega às mulheres estas tarefas.

Pesquisa realizada pelo Escritório do Relatório de Desenvolvimento Humano do PNUD, aponta outras dimensões que podem ser afetadas pela crise da COVID-19, incluindo o poder de decisão das mulheres nas esferas econômica e política, levando a amplas disparidades de gênero no acesso a serviços básicos, controle de ativos e gerenciamento de recursos. Isso porque as mulheres já estavam historicamente mal representadas em posições de poder nas esferas econômica e política. Por outro lado, elas estão super-representadas em muitos setores mais fortemente impactados por confinamentos nacionais, como serviços de acomodação e de alimentação, indústria de roupas e varejo. Assim, o distanciamento social coloca em risco os ganhos no nível familiar, dificulta a participação delas na tomada de decisões e aumenta o risco de perda de empregos. Considere-se também que a representação desproporcional das mulheres no emprego informal as torna menos propensas a ter proteção contra demissões, licença médica remunerada e outros direitos trabalhistas²⁰.

E na escala das vulnerabilidades presentes no Brasil, não podemos deixar de mencionar a da população negra, especialmente a das mulheres pretas e pardas, em meio à pandemia da Covid-19, na medida em que ela representa a parcela do nosso povo que vive nas piores condições sociais.

De acordo com o estudo “Desigualdades Sociais por Cor ou Raça”, divulgado em 2019 pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), pretos e pardos, que perfazem 56% da população brasileira, estão em desvantagem no mercado de trabalho, apresentam os piores indicadores de renda, condições de moradia, escolaridade, acesso a bens e serviços, além de estarem mais sujeitos à violência e terem baixa representação em cargos de gerência²¹.

E esta discrepância social também condiciona a adoção de medidas preventivas para a contenção da doença, considerando que o distanciamento social, a principal providência elencada pela Organização Mundial de Saúde, não é um privilégio para todos, em especial no Brasil, onde negras e negros representam a maioria dos trabalhadores informais, de serviço doméstico, comercial,

da alimentação, transporte, armazenamento e correio, que se mantiveram ativos, mesmo durante a pandemia²².

A previsão que se fez é de que as sequelas destas crises seriam ainda mais gravemente sentidas nos próximos meses e anos exigindo novos hábitos e maneiras de estar no mundo. “As respostas necessárias extrapolam fórmulas implementadas, nos campos da economia, da política, das relações sociais e do meio ambiente, já tão degenerado pelo uso insustentável dos recursos naturais”²³.

O crescimento global em 2019 já era o mais lento desde o cenário financeiro advindo da crise de 2008/2009. E a COVID-19 mergulhou a economia mundial em uma recessão com o potencial de profundas consequências e níveis históricos de desemprego e privação²⁴.

Tragicamente, com a crise provocada pela pandemia surge o risco de serem revertidas décadas de progresso na luta contra a pobreza, exacerbando os já altos níveis de desigualdade dentro e entre países.

Por isso mesmo o mundo está sendo chamado para focar nas pessoas que integram grupos vulneráveis e que já estão em risco.

A lição que temos de aprender com esta crise é a de reconstruir melhor. Se tivéssemos avançado, como inicialmente proposto, no cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, poderíamos enfrentar de forma mais vigorosa este desafio - com mais sistemas de saúde, menos pessoas vivendo em condições extremas de pobreza, menos desigualdade de gênero, um ambiente natural mais saudável com sociedades mais resilientes.

Neste momento é crucial uma abordagem de toda a sociedade. Uma resposta eficaz precisa ser multidimensional, coordenada, rápida e decisiva. Deve estar focada nos valores humanos; e apoiada por instituições sólidas, habilidades técnicas e financeiras.

Uma vez que a disseminação da doença evoluiu e continua evoluindo rapidamente, o cuidado no monitoramento dos seus efeitos diretos e indiretos é fundamental para garantir respostas políticas adequadas. Para nortear estas políticas, buscando a concretização do ODS 5, ou seja, a promoção da igualdade de gênero e o

²²GOES, Emanuelle Freitas, RAMOS, Dandara de Oliveira e FERREIRA, Andrea Jacqueline Fortes. *Desigualdades raciais em saúde e a pandemia da Covid 19*. Trab. educ. saúde vol.18 no.3 Rio de Janeiro, 2020.

²³IV Relatório Luz da Sociedade Civil da Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável – Brasil- Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030 - 2020

²⁴A Economia nos Tempos de Covid 19 –Relatório Semestral sobre a região da América Latina e Caribe – Banco Mundial – 2020. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/33555/211570PT.pdf?sequence=11>

²⁰ RIVERA, Carolina, HSU, Yu-Chieh, ESBRY, Fernanda Pavez, DUGAROVA, Esuna. *O que o coronavírus significa para as mulheres* - 2020 <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/presscenter/articles/2020/o-que-o-coronavirus-significa-para-as-mulheres.html>

²¹ *Desigualdades sociais por cor ou raça no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

empoderamento de mulheres e meninas, também deve ser reforçada a atenção sobre os ODS 3, 10 e 17 para esta população.

Na Agenda 2030, o objetivo 3 é assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades; o objetivo 10 é reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles; e o objetivo 17 é fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável. Ou seja, estes objetivos com as suas metas respectivas, se integrados e cumpridos, podem resultar em respostas mais eficazes em face das disparidades de gênero agravadas pela pandemia da Covid 19.

A crise atual clama por liderança, solidariedade, transparência, confiança e cooperação.

A propagação descontrolada da doença significou um aviso claro para a comunidade mundial da necessidade de cooperação entre países, entre setores e entre gerações. A este respeito, o Secretário-Geral das Nações Unidas, António Guterres, afirmou:

Tudo o que fizemos durante e depois desta crise deve ter uma forte tônica na construção de economias e sociedades mais igualitárias, inclusivas e sustentáveis, mais resilientes às pandemias, às alterações climáticas e aos muitos outros desafios com que nos confrontamos à escala mundial.²⁵

A escala do desafio exige uma coalizão de parceiros públicos e privados para projetar e desenvolver soluções inovadoras e equitativas adaptadas a uma ampla diversidade de contextos, mantendo o foco nítido nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Tudo o que se fez durante e após esta crise deve ter um forte direcionamento na construção de sociedades mais iguais e inclusivas que são mais resilientes em face de pandemias e outros desafios que tenham de ser enfrentados.

Com as ações certas, a pandemia da COVID-19 pode marcar o renascimento da sociedade como a conhecemos hoje para aquela onde se protejam as gerações presentes e futuras com igualdade e justiça.

²⁵UN 75- Para além de 2020- https://un75.online/partner/google?lang=prt&gclid=Cj0KCQjw7ZL6BRCmARIsAH6XFDlqxthUPmA2lQADWYk55kUM7KFzImGkv6CQFqebYQvovmfQTQyh7EaAhilEALw_wcB acesso em 25/04/2022.

V. CONCLUSÃO

Como vimos, a Agenda 2030 com os seus objetivos de desenvolvimento sustentável, a despeito de não serem vinculantes, constituem uma poderosa ferramenta de planeamento para médio e longo prazo, que viabilizam o alinhamento nacional e subnacional de políticas sociais, ambientais e econômicas.

O esforço de alcance do ODS 5 é transversal a toda a Agenda 2030 e reflete acrescente evidência de que a igualdade de gênero tem efeitos multiplicadores no desenvolvimento sustentável, incluindo as áreas de saúde, educação e trabalho.

O processo de implementação da Agenda 2030 ganhou força e importância com o advento da crise global gerada pela pandemia do coronavírus.

Mais do que nunca é necessária a união de esforços para que se as metas dos ODS sejam atingidas.

O Brasil tem se posicionado de forma promissora para alcançar progresso nos ODS, graças ao seu aproveitamento dos ganhos de desenvolvimento obtidos nas últimas três décadas, mas é importante garantir novos avanços diante da realidade ditada pela crise atual. Com todo seu potencial e criatividade, o país tem capacidade não apenas para encontrar soluções inovadoras para seus desafios, como também para contribuir a fim de que todo o mundo emergja de momento melhor do que antes.

REFERENCES

- [1] ADICHIE, Chimamanda Ngozi. *Sejamos todos feministas*; tradução Christina Baum. - 1ª ed. - São Paulo: Companhia das Letras, 2015.
- [2] *A Economia nos Tempos de Covid 19 –Relatório Semestral sobre a região da América Latina e Caribe* – Banco Mundial – 2020. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/33555/2/11570PT.pdf?sequence=11>
- [3] BUENO, Samira; LAGRECA, Amanda; MARTINS, Juliana; PIMENTEL, Amanda e LIMA, Renato Sérgio de. *Visível e Invisível: A Vitimização de Mulheres no Brasil*. 3ª edição – 2021 (ISBN 978-65-89596-08-0).
- [4] *COVID 19- Resposta Integrada do PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento* – 2020. <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/covid-19--resposta-integrada-pnud.html>
- [5] *Declaração do Milênio*. Disponível em: [://www.undp.org/pt/brazil/publications/declara%C3%A7%C3%A3o-do-mil%C3%AAnio](https://www.undp.org/pt/brazil/publications/declara%C3%A7%C3%A3o-do-mil%C3%AAnio), acesso em 17 de out de 2022.
- [6] *Desenvolvimento Humano para Além das Médias: 2017*. – Brasília: PNUD: IPEA: FJP, 2017
- [7] *Desigualdades sociais por cor ou raça no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

- [8] **Fortalecimento da preparação para a COVID 19 em Cidades e Entornos Urbanos – Orientação provisória para autoridades locais** - Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS)- 2020
<https://coronavirus.ceara.gov.br/project/opas-esclarece-sobre-iniciativas-de-fortalecimento-e-preparacao-das-cidades-para-a-covid-19/>
- [9] **Gender implications of Covid-19 - Outbreaks in development and humanitarian settings**– CARE - <https://insights.careinternational.org.uk/>
 GOES, Emanuelle Freitas, RAMOS, Dandara de Oliveira e FERREIRA, Andrea Jacqueline Fortes. **Desigualdades raciais em saúde e a pandemia da Covid 19**. Trab. educ. saúde vol.18 no.3 Rio de Janeiro, 2020.
- [11] **Guia: resposta à pandemia de covid-19 - atendendo as necessidades da população -sem deixar ninguém para trás**-PLAN Internacional- São Paulo-SP, 2020. <https://plan.org.br/guia-resposta-a-pandemia-de-covid-19-atendendo-as-necessidades-da-populacao-sem-deixar-ninguem-para-tras/>
- [12] PETERMAN, Amber, POTTS, Alina, O'DONNELL, Megan, THOMPSON, Kelly, SHAH, Niyati, OERTELT-PRIGIONE, Sabine and VAN GELDER, Nicole. **Pandemics and Violence Against Women and Children**. CGD Working Paper 528. Washington, DC: Center for Global Development. 2020. <https://www.cgdev.org/publication/pandemics-and-violence-against-women-and-children>
- [13] **IV Relatório Luz da Sociedade Civil da Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável – Brasil**- Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030 – 2020. <https://gtagenda2030.org.br/relatorio-luz/relatorio-luz-2020/>
- [14] RIVERA, Carolina, HSU, Yu-Chieh, ESBRY, Fernanda , DUGAROVA, Esuna. **O que o coronavírus significa para as mulheres**- 2020
<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/presscenter/articles/2020/o-que-o-coronavirus-significa-para-as-mulheres.html>
- [15] **Shared responsibility, global solidarity: responding to the socio-economic impacts of COVID-19**- UN – 2020. <https://unsdg.un.org/sites/default/files/2020-03/SG-Report-Socio-Economic-Impact-of-Covid19.pdf>
- [16] **Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável** - <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>.
- [17] **The economic impacts of COVID-19 and gender inequality. recommendations for policymaking**– UNDP, 2020.
https://www.latinamerica.undp.org/content/rblac/en/home/library/womens_empowerment/los-impactos-economicos-del-covid-19-y-las-desigualdades-de-gene.html.

The meaning of work for people *kaingáng*: Crossing work in the various dimensions of life

O sentido do Trabalho para os povos *kaingáng*: O atravessamento do trabalho nas várias dimensões da vida

El significado del trabajo para las personas *kaingáng*: Trabajo transversal en las distintas dimensiones de la vida

Antônio Soares Júnior da Silva, Ederson Edimilson Rosa, Ismael Martins Boeira, Everton Rodrigo Santos

Received: 06 Nov 2022,

Receive in revised form: 01 Dec 2022,

Accepted: 06 Dec 2022,

Available online: 13 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI Publication. This is an open access article under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Canela* city, *Kaingáng*, *resumption*, *territory*, *work*.

Palavras-chave— *Canela*, *Kaingáng*, *retomada*, *território*, *trabalho*.

Palabras clave—*Canela*, *Kaingáng*, *reanudación*, *territorio*, *trabajo*.

Abstract— This article discusses the category of work linked to the various dimensions of social life in the context of native peoples: *Kaingáng* together with the process of reclaiming territory in the National Forest of Canela/RS. This research proposal has a qualitative bibliographic approach. We used the narrative interview as an instrument for data collection and, as a theoretical contribution, the contributions of Veiga (2004), Laroque (2005), Brighetti (2012), Brigmann (2015), Schütze (2014), Santos (2019), Marechal (2021) among others, in addition to data obtained from the Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (ICMBIO). The results point to the meaning of work in leadership practices under the prerogatives of the political dimension; the meaning of work in the making and commercialization of handicrafts in the valorization of ancestry and culture; and, work as an educational principle crossed in the societal life.

Resumo— Este artigo discute a categoria trabalho atrelada às várias dimensões da vida social no contexto dos povos originários *Kaingáng* junto ao processo de retomada de território na Floresta Nacional de Canela/RS. Esta proposta de investigação é de abordagem qualitativa de caráter bibliográfico. Utilizamos a entrevista narrativa como instrumento para a coleta de dados e, como aporte teórico, as contribuições de Veiga (2004), Laroque (2005), Brighetti (2012), Brigmann (2015), Schütze (2014), Santos (2019), Marechal (2021) entre outros, além dos dados obtidos no Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO). Os resultados apontam para o sentido do trabalho nas práticas de liderança sob as prerrogativas da dimensão política; o sentido do trabalho na confecção e comercialização do artesanato na valorização da ancestralidade e da cultura; e, o trabalho como princípio educativo atravessado na vida societal.

Resumen— Este artículo aborda la categoría de trabajo vinculada a las diversas dimensiones de la vida social en el contexto de los pueblos originarios: Kaingáng junto con el proceso de recuperación de territorio en el Bosque Nacional de Canela/RS. Esta propuesta de investigación tiene un enfoque cualitativo bibliográfico. Utilizamos la entrevista narrativa como instrumento de recolección de datos y, como aporte teórico, los aportes de Veiga (2004), Laroque (2005), Brighetti (2012), Brigmann (2015), Schütze (2014), Santos (2019), Marechal (2021) entre otros, además de datos obtenidos del Instituto Chico Mendes para la Conservación de la Biodiversidad (ICMBIO). Los resultados apuntan para el sentido del trabajo en las prácticas de liderazgo bajo las prerrogativas de la dimensión política; el significado del trabajo en la elaboración y comercialización de artesanías en la valorización de la ancestralidad y la cultura; y, el trabajo como un principio educativo permeado en la vida social..

I. INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma breve discussão sobre o sentido do trabalho em uma interseccionalidade que atravessa as dimensões da vida social no contexto do povo originário *Kaingáng*. Tendo em vista as considerações acerca do objeto de estudo, faz-se necessário suscitar as questões que delinham a pesquisa: a) Qual o sentido do trabalho para os povos *kaingáng*?; b) Qual a atividade central que garante a subsistência de um grupo *Kaingáns* na encosta nordeste da serra gaúcha?, e c) Qual a relação entre trabalho, saúde, educação e bem-estar na interseccionalidade com qualidade de vida sob o ponto de vista dos *Kaingáng* considerando o processo de retomada de um território no município de Canela, no Rio Grande do Sul?

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa e possui como cenário investigativo um grupo indígena *Kaingáng* em um processo de retomada de seu território original na Floresta Nacional de Canela (FLONA), localizada no nordeste do Rio Grande do Sul, no município de Canela. Do ponto de vista dos procedimentos metodológicos, esta é uma pesquisa bibliográfica e a pesquisa de campo sobre o tema. Com relação aos instrumentos de coleta de dados, utilizamos a entrevista narrativa e análise documental.

Para o aporte teórico, foram estudadas as contribuições de Veiga (2004), Laroque (2005), Brighetti (2012), Brigmann (2015), Santos (2019), Marechal (2021) entre outros, além dos dados obtidos no Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO).

À vista disso, partimos das considerações iniciais sobre o povo *kaingáng*, seus territórios originários e o processo de retomada na serra gaúcha, perpassando a discussão sobre o sentido do trabalho nas práticas de liderança, mais especificamente, na dimensão política. Por

consequente, desenvolvemos uma análise sobre o sentido do trabalho na confecção e na comercialização do artesanato, vislumbrando a compreensão da dimensão cultural e o princípio educativo envolvidos em todo esse processo.

II. CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE O POVO KAINGÁNG E A RETOMADA DE SEU TERRITÓRIO NO MUNICÍPIO DE CANELA

Uma das características marcantes da territorialidade *Kaingáng* era o deslocamento de grupos domésticos em uma área extensa. Esse território vasto era composto geograficamente principalmente por serras, campos e florestas no bioma das regiões meridionais de altitude com incidência da mata de araucária. Como característica de sua constituição na relação com o trabalho ancestral, destacaram-se como caçadores, coletores e agricultores (TOMMASINO, 1995; BRINGMANN, 2010; SANTOS, 2019). Sobre isso, os *Kaingáng* desempenhavam uma distribuição organizada do trabalho ao longo das diferentes estações do ano, de modo que “na primavera preparavam os campos e semeavam os produtos agrícolas, no verão, caçavam e pescavam ao longo dos arroios e rios mais distantes, no outono, recolhiam os pinhões, e no inverno viviam das provisões acumuladas ao longo do ano” (BECKER, 1976, p. 36, 37).

Esse povo ocupou um vasto território que começava no estado de São Paulo, passando pelos estados de Santa Catarina, Paraná e Rio grande do Sul chegando até os limites da província de Misiones, na Argentina. A literatura destaca como marco estrutural da relação com a terra uma centralidade na compreensão de propriedade comum do solo. Nesse ínterim, os *pay-bang*, que eram os chefes grupais, ficavam responsáveis pelos territórios que eram divididos e demarcados pelos limites dos grandes rios

que compunham essa região (TOMMASINO, 1995; BRIGMANN, 2010; BRIGHENTTI, 2012; SANTOS, 2019).

De acordo com fontes históricas, os *Kaingáng* eram compostos por grandes grupos que podiam chegar a marca de quatrocentas pessoas, cujas subdivisões nos núcleos familiares alcançavam de vinte a trinta sujeitos. A distribuição nos territórios era caracterizada por assentamentos sazonais, denominados de toldos. Geograficamente, o agrupamento era construído nas regiões mais elevadas das montanhas onde se reuniam os grupos que evitavam a proximidade com os rios, os limites entre os territórios de outros *Kaingáng* contíguos (SANTOS, 2019).

Na serra gaúcha, nomeadamente onde hoje situam-se as cidades de Canela e Gramado, no Rio Grande do Sul, os *Kaingáng* já estavam presentes há dois mil anos, é o que endossa o trabalho sobre as primeiras fases de ocupação do território dessa região:

Os construtores de casas subterrâneas. Há cerca de 2.000 anos, começaram a chegar à região da Serra Gaúcha um grupo de construtores de casas subterrâneas que hoje nós conhecemos como Kaingang. Eles ocuparam o nordeste do Rio Grande do Sul e regiões de outros estados (Santa Catarina, Paraná e São Paulo). Os Kaingang pertencem à família Jê, do tronco linguístico Macro-Jê. Também foram conhecidos por outros nomes como Guaianás, Coroados, Botocudos, Gualachos, Tapuias, Xoklengs e Bugres. Tinham hábitos de caça e coleta, mas permaneciam mais tempo em suas moradias, ou seja, eram seminômades ou sedentários [...] essas casas subterrâneas eram circulares. Mediam entre 2 e 20 metros de diâmetro e podiam ter até 6 metros de profundidade. Essas moradias protegiam do frio, pois no seu interior eles faziam um fogo em pedra para aquecer o ambiente. Eram construídas junto de cursos d'água, nascentes ou banhados. Normalmente eram feitas próximas ou dentro de capões de mato com muitas araucárias. Estas árvores lhes forneciam o seu principal alimento, o pinhão. Os Kaingang produziam cerâmicas feitas com argila retirada da beira dos cursos d'água. Nelas faziam roletes ou anéis, repuxando e modelando a massa, ou moldando-a num cesto até conseguir a forma desejada. A

cerâmica era decorada com traços compridos e redondos que significavam o encontro dos irmãos Kamé e Kairu. Na crença kaingang, esses irmãos criaram os seres da natureza e as regras de convivência entre os humanos. Cada irmão era responsável por uma metade: por exemplo, Kamé trabalhava durante o dia e Kairu, durante a noite. Na crença kaingang, esses irmãos Além da cerâmica, os Kaingang elaboravam instrumentos de pedra como, por exemplo, mãos-de-pilão para esmagar o pinhão, lâminas de machado para cortar madeira e raspadores para retirar a pele da caça. Para caçar produziam pontas de echa e bolas de boleadeira (CALVACANTE et al., 2020, p. 31).

Nas últimas décadas, diversos grupos indígenas brasileiros têm usado, como estratégia política de caráter anti ou decolonial, as chamadas recuperações territoriais, retomadas ou autodemarcações (MARECHAL, 2021). O processo de retomada *Kaingáng* em Canela no Rio Grande do Sul, também conhecida como *Konhún Mág* inicia-se nos meados da década de 2000 em um contexto de redemocratização oriundo da carta magna de 1988, que reconhece o direito à terra aos nossos povos originários. Vale ressaltar que as retomadas no contexto brasileiro são fruto de processos históricos e culturais extremamente complexos que influenciaram transformações sociais, na qual, também, se insere o movimento e a organização política *Kaingáng* (GLUCKMAN, 1987; MARECHAL, 2021).

Ainda nesse contexto, a pesquisa aprofundada de Marechal (2021, p. 477) sobre o tema mostra que

os processos de retomada se originam na perpetuação da violência colonial que atingiu, e segue atingindo os povos indígenas e seus territórios. Nesse sentido, são também o resultado de um revide, um 'basta', depois de tantos anos de controle social, exploração, devastação, espancamentos, castigos exemplares, fome, estupros, deslocamentos forçados e toda uma série de violações dos direitos humanos oriundas da política indigenista enquadrada no Regime Tutelar.

Diante disso, destacam-se alguns aspectos que foram decisivos para a expulsão dos povos originários dos seus territórios. Em relação aos *Kaingáns* que hoje reivindicam o território na FLONA, em Canela/RS, o

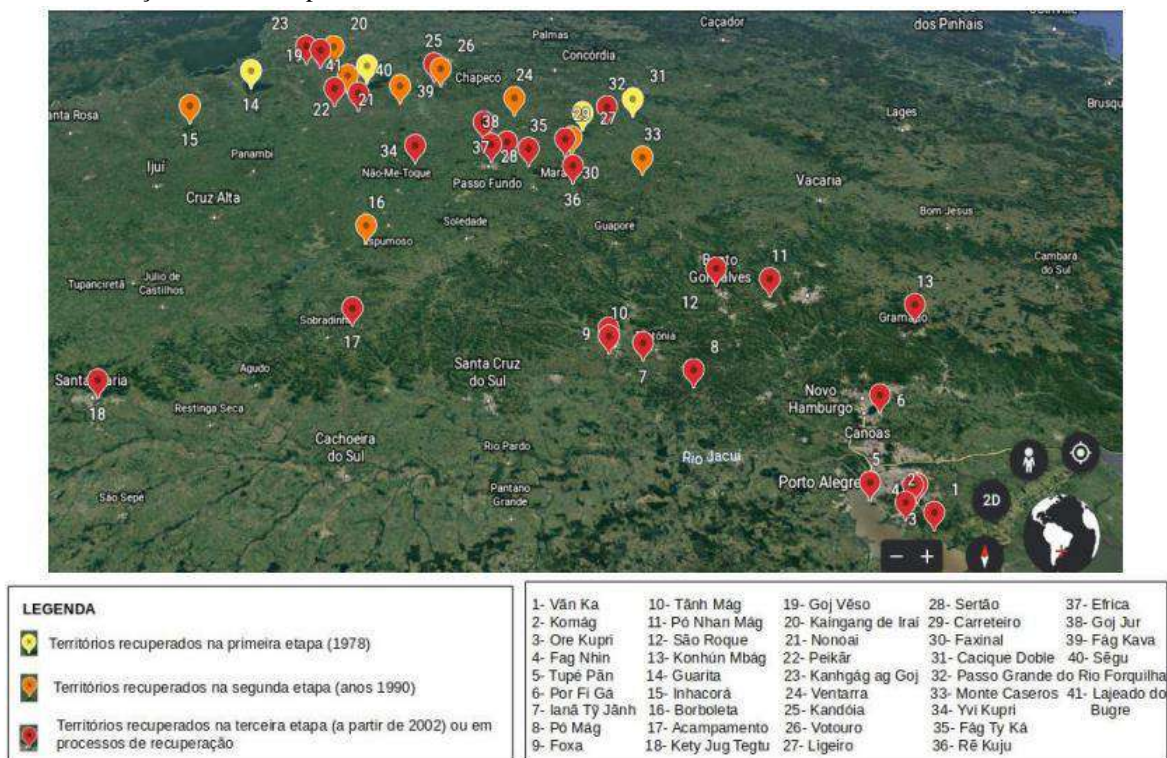
movimento econômico pela expansão colonial centrada no ciclo madeireiro da araucária foi decisivo para que eles fossem expulsos dos seus territórios. À vista disso, enfatizamos que

as retomadas ou autodemarcações são ao mesmo tempo lugares de retorno e pontos de partida para a construção de modos de vida ideais cuja poética e política se ergue no caminhar da ação social e política dessas populações. Estes ideais devem ser entendidos como produtos de uma historicidade particular e das interações mais recentes que as populações indígenas vêm tecendo com diversos atores da sociedade brasileira. Resultantes de uma situação histórica específica, as retomadas

kaingáng de hoje, embora se espelhem na luta das grandes lideranças de finais dos anos 1970, tecem seus próprios caminhos (MARECHAL, 2021, p. 476).

Nesse ínterim, ressaltamos que o estado implementou um processo de modernização financiado pelo capital estrangeiro, como a construção de estradas de ferro. O trem chega na região em 1919 impulsionando a extração da madeira e a intensificação dos conflitos no território. Os vagões foram usados para transportar principalmente a madeira das araucárias.

Segundo Marechal (2021), a partir dos anos 2000, no Rio Grande do Sul os *Kaingáng* iniciam a recuperação de territórios que lhes foram expropriados. O Mapa 1 mostra esse processo.



Terras Indígenas e retomadas *kaingáng* no Rio Grande do Sul em 2020. Fonte: Marechal (2021, p. 515).

O processo de retomada do território em Canela começou em 2008 e em cujo local ficaram acampados em momentos distintos (2008, 2015, 2018, 2020), sendo expulso constantemente do território. Todavia,

em 22 de fevereiro de 2020, o jovem cacique Maurício Salvador, então acampado em uma rotatória na entrada da cidade de Canela (RS), decidiu entrar de novo na FLONA de Canela, recuperando assim parte do território kaingang reivindicado durante longos anos por seu

pai, Zílio Jagtÿg Salvador. O grupo de Maurício entrou na FLONA onde se acampou e iniciou a construção das suas casas, entretanto, no dia seguinte, a BM e a PF chegaram na FLONA acionados pelo recém nomeado diretor do Instituto Chico Mendes (ICMbio), o antigo Tenente, Reinaldo Ferreira de Araújo. No dia 28 do mesmo mês, o coletivo kaingang recebeu um mandato de reintegração de posse que depois de muita discussão e estratégias

desenvolvidas pelo grupo, conseguiu ser adiado até a realização de uma reunião no MPF em Caxias do Sul (RS)485. Na busca de fortalecimento da sua luta, o coletivo procurou o apoio de outras lideranças kaingang, assim, os caciques Luís Salvador e Deoclides de Paula, convidados a participar da reunião, viajaram de Faxinalzinho e de Vicente Dutra até Caxias do Sul para apoiar a comunidade Konhún Mág (MARECHAL, 2021, p. 541 e 542).

Hoje, os *Kaingáng* estão dentro da FLONA e ocupam as casas da administração da Unidade de Conservação. Do ponto de vista jurídico, há sentença de reintegração de posse transitada em julgado, cujos efeitos estão suspensos até 31 de outubro de 2022, em face de decisão do Supremo Tribunal Federal.

III. METODOLOGIA

Este trabalho discute a categoria trabalho atrelada às várias dimensões da vida social no contexto dos povos originários *Kaingáng*. Para tanto, para descrever a metodologia, adotamos a classificação de Marconi e Lakatos (2017) que categorizam as pesquisas de acordo o método de análise dos dados, quanto aos objetivos e quanto aos procedimentos.

Quanto à análise dos dados, a pesquisa proposta é de abordagem qualitativa, tendo em vista que se debruça em analisar aspectos não mensuráveis quantitativamente acerca da categoria trabalho e o seu atravessamento nas várias dimensões da vida e das práticas sociais. Quanto aos objetivos, ela é de ordem descritiva e explicativa, tendo em vista que propõe não apenas a descrição dos processos analisados, mas também busca compreender a densidade dos problemas evidenciados, a fim de encontrar possíveis explicações para os fenômenos analisados. Já com relação aos procedimentos, utilizaremos a pesquisa bibliográfica e a pesquisa de campo sobre o tema. Com relação aos instrumentos de coleta de dados, utilizamos a entrevista narrativa e análise documental.

Na etapa da pesquisa de campo, foi escolhida a entrevista narrativa como instrumento para a coleta de dados. Para tanto, adotou-se a proposta investigativa de Schütze (2014) que pressupõe a análise dos fenômenos sociais a partir de perspectivas particulares. Segundo escreve Ravagnoli (2018, p. 02), essa metodologia de análise de narrativas parte do “pressuposto que as experiências dos indivíduos estão inter cruzadas nos diferentes contextos situacionais nos quais estão inseridos,

sendo, por isso, inexecutável a elaboração de um instrumento de pesquisa padrão”.

O que se destaca e se diferencia na proposta de Schütze (2014), é o fato de que ele parte do desenvolvimento de entrevistas não estruturadas, por meio da qual o pesquisador propõe temas gerativos, de modo que não induza as respostas do sujeito “objeto” da pesquisa. De acordo com Ravagnoli (2018, p. 02),

diferentemente dos outros modelos de entrevistas, o pesquisador não formula perguntas indexadas, com referências explícitas, e sim, propõe um tema acerca da realidade sob investigação para que o entrevistado o desenvolva da maneira como considerar conveniente, no momento de seu relato.

Por sua vez, a análise dos dados deve ser realizada em uma perspectiva descritiva e interpretativa, levando em consideração as marcas textuais - orais e transcritas -, que “moldam [suas] biografias e que são relevantes para a compreensão das posições e papéis ocupados pelos indivíduos na estrutura social” (WELLER; OTTE, 2014, p. 338).

Endossando essa perspectiva,

pode-se considerar como estrutura básica da narrativa a exposição oral retrospectiva de experiências próprias realizadas no universo cotidiano (no contexto de ações vivenciadas e que, em parte, continuaram de forma ativa), de experiências que o falante comunica diretamente a um ouvinte que está presente no momento da fala (SCHÜTZE, 2020, p. 14).

Sob esse prisma, a experiência é elemento fundamental para o método elaborado por Schütze (2020), uma vez que é somente a partir da experiência narrada que o *corpus* de investigação toma forma.

A pesquisa foi realizada junto ao processo de retomada de território de um grupo indígena *kaingáng* na Floresta Nacional de Canela. De acordo com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO, 2022), a Floresta Nacional de Canela (FLONA), localizada no nordeste do Rio Grande do Sul, a aproximadamente 6,4 km ao norte do município de Canela. Essa unidade de conservação situada na região da encosta nordeste da serra gaúcha é caracterizada essencialmente pelas matas de araucária e uma transição com os Campos de Cima da Serra. A FLONA tem uma área correspondente a 557 hectares, com altitudes que variam de 740 a 840 metros, e integra a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica como

Área Núcleo, sendo considerada uma região de "alta prioridade" para a conservação pelo Workshop de Áreas Prioritárias para a Conservação da Mata Atlântica (MMA, 2001; ICMBIO, 2022).

Para Arruda (2002, p. 51), “os povos indígenas reproduzem suas sociedades e culturas num campo social - o campo de intermediação -, que ‘compatibiliza’ as relações entre as sociedades indígenas e ao nacional”. Com o propósito de compreender esse campo e a complexidade do fenômeno, e coletar dados das doze famílias que ocupam o território de investigação, decidimos concentrar nossa investigação na principal liderança desse grupo, nomeadamente, o cacique que lidera a etnia.

A entrevista foi realizada em 11 de agosto de 2022, um domingo à tarde. Embora o dia estivesse ensolarado, fazia bastante frio, com uma temperatura de 2°C. Difícil descrever a beleza do lugar e, mais ainda, a atmosfera que ali preponderava: todos sentados à beira de um lago, com cadeiras desmobilizadas, quase formando um círculo, rodeados por colinas de araucárias. O som do canto dos pássaros misturava-se às vozes das crianças falando o idioma nativo de sua tribo. Ficamos encantados!

Durante nossa conversa, a qual decorreu de forma bastante natural, sem a preocupação de seguirmos o roteiro pré-determinado, vez que outra me vinha à mente o quão belo é estar inserido em uma cultura tão rica, em uma natureza de tamanha exuberância, observando os movimentos das árvores e o som do vento, sacudindo seus galhos. Enquanto escutava o jovem cacique falar de seus projetos, da certeza de que irá conseguir formar professores para atuarem na aldeia e enfermeiros para cuidarem da saúde do seu povo, observava a beleza do sol refletindo no seu cabelo preto muito liso, fazendo com que brilhasse ainda mais. As crianças iam e voltavam, sentindo-se acolhidas no colo do cacique que, pacientemente, interrompia a entrevista para responder-lhes, no idioma da tribo, aos questionamentos que lhe faziam. E os cachorros... pareciam querer participar da conversa e, sem dúvida, ao seu modo, o faziam. Que lugar encantador!

Ao final da entrevista deixamos o território com um misto de percepções e de sentimentos a serem assimilados. Quiséramos, de alguma forma, contribuir para a realização dos projetos (sonhos?) compartilhados pelo cacique. Queríamos ter o poder de intervir para que a sensação de vulnerabilidade deixasse de fazer parte daquele cenário tão puro, tão belo e, ao mesmo tempo, tão frágil diante das ameaças que rondam, a todo o momento, os grupos denominados minorias, nesse enorme país chamado Brasil.

Por fim, ressaltamos que todo processo de investigação leva em consideração os princípios éticos e o

respeito à dignidade humana nas pesquisas. Nesse sentido, elaboramos um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido especificando que o entrevistado tem a liberdade de optar pela participação na pesquisa e retirar o consentimento a qualquer momento, sem a necessidade de comunicar o motivo ao pesquisador.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nosso objetivo, nesta seção do artigo, não é o de esgotar a discussão sobre o tema. À vista disso, ressaltamos que nossa análise parte de um lugar social imbricado com os elementos de outra cultura e, assim, não pretendemos fazer uma “interpretação simbólica de todos os seus conteúdos” (LAROQUE, 2005, p. 53). Ainda nesse contexto, trazemos à baila contribuição de Oliveira (2016), que enfatiza que a compreensão dos processos de mudança dos povos originários passa pela avaliação minuciosa dos distintos processos históricos que se configuraram em torno dos grupos indígenas, influenciados diretamente por uma trajetória de políticas coloniais.

Nossa discussão é atravessada pela concepção de trabalho e, nesse sentido, recorremos a Kosik (1969) para demarcar em que contexto esta reflexão está ancorada. Assim, nossa pesquisa compreende que

o trabalho é um agir humano que se move na esfera da necessidade. O homem trabalha enquanto seu agir é suscitado e determinado pela pressão da necessidade exterior, cuja consecução se chama necessidade natural ou social. Uma atividade é ou não trabalho, dependendo de que seja ou não exercida como uma necessidade natural, isto é, como um pressuposto necessário à existência (KOSIK, 1969, p. 187).

Sobre isso, vislumbramos a possibilidade de discutir algumas dimensões relacionadas à categoria trabalho a partir dos pressupostos socioantropológicos sob as apreciações de uma liderança, nomeadamente suscitando a interseccionalidade entre trabalho e os elementos da cultura *Kaingáng*. Como endossa Arruda (2002, p. 51), “este campo, marcado por relações de conflito e por visões de mundo contraditórias e excludentes, constitui-se na interpenetração das dinâmicas da sociedade indígena e da sociedade envolvente”, portanto, estudos nesta área do conhecimento exigem a compreensão da complexidade que o tema exige.

A seguir, são discutidos os sentidos do trabalho considerando a dimensão política, a dimensão cultural e o princípio educativo. Para tanto, vislumbrando inter cruzar

uma reflexão sobre os temas correlatos de liderança, artesanato, saúde, bem-estar e qualidade de vida sob a perspectiva apreciativa da identidade cultural *kaingáng*.

4.1 O sentido do trabalho nas práticas de liderança: a dimensão política

O sentido do trabalho apresenta uma relação direta com a atividade do exercício e das práticas da liderança, aspecto evidenciado na autoapresentação de Maurício. Perguntado sobre qual é o seu trabalho, ele diz: “Meu nome é Maurício Salvador. Sou descendente indígena da etnia *kaingáng* e sou cacique da comunidade que reside no município de Canela. Meu trabalho atualmente ainda é cacique na organização do pessoal”.

O recorte da narrativa “meu trabalho é” denota que a satisfação no trabalho está diretamente relacionada a componentes subjetivos e, neste contexto, expressa a singularidade individual de gestão na condução do grupo. À vista disso, a fala endossa a perspectiva do *nós somos o trabalho*. Sobre isso, é importante considerar que o cacique discute a relação com o seu ambiente de trabalho e considera-se imergido - dentro do processo - em uma interseccionalidade entre vida e trabalho (RENNER et al., 2014).

Os motivos e as características que norteiam a escolha das lideranças *Kaingáng* são pautados pela valentia, generosidade, redistribuição dos bens conseguidos e diplomacia para resolver os problemas junto ao grupo (LAROQUE, 2005). Nesse contexto, alguns recortes da fala do cacique, oferecem indícios dessas características. Sobre valentia:

Quando se vai se tornar uma liderança grande como um cacique ou até um pajé tem uma preparação já desde o início. Tu já vais sendo preparado para assumir tal cargo. Como foi no meu caso. Eu tenho três irmãos que são mais velhos do que eu. E eu sempre me perguntava: Por que eu assumir esse posto? Por que não meus irmãos mais velhos? Quando teve esse consenso dos sábios (porque minha mãe ficou viúva do meu pai) e houve um conselho para nomear um nome para ser sucessor ao cacicado do meu pai. Meu pai foi primeiro cacique a dar andamento nesse processo, que está tramitando hoje na via judicial, que é a reivindicação do nosso território ancestral aqui nessa região a fazer o empreendimento desse projeto. Sempre eu o acompanhava. Eu era um guri também muito curioso. Perguntava muito sobre a questão da cultura, qual era o ponto

de vista dele de futuro, daqui a cem anos, de cinquenta anos, qual era aldeia que ele queria ver, o que ele queria que saísse dessa aldeia. No momento que eu assumi em 2018 eu não estava preparado para isso. Quando veio a nomeação do nosso nome eu busquei (junto com minha mãe e o irmão do nosso pai) muito as ervas medicinais do nosso povo. As ervas através do benzimento, do lavamento, dos nossos pajés iria dar uma segurança para mim. De dizer, sim, sou eu mesmo. Então, agora eu vou assumir essa responsabilidade.

Quanto à generosidade:

Nós, da nossa comunidade, estamos com oito famílias. Nós temos em torno de doze bancas que fazem a venda do nosso artesanato. A gente faz todo esse rodízio. Dentro dos espaços em Gramado cabem quatro bancas. Daí um final de semana vai quatro famílias e no outro final de semana vai mais quatro famílias. A gente faz esses rodízios. Só aqui em Canela que completa todos os doze. A gente faz o rodízio.

Em relação à redistribuição dos bens adquiridos:

Daí a gente vem abrindo as outras portas. A gente vem trabalhando com a questão de projetos também. Apresentação de danças, da culinária e também de palestras que dá um pouco desse alimento pra nós. A gente faz apresentação de dança, mas de vez em quando se não é um financeiro que cai a gente pede alimentação, alimentos não perecíveis que a gente traz para comunidade e daí fazemos as divisões dentro da comunidade.

Na diplomacia para resolver os problemas junto ao grupo:

A gente está querendo incluir uma pessoa indígena dentro da questão da saúde do município. Porque a gente percebe que ainda o município não está preparado para receber a questão da saúde indígena até na questão de tradução. Hoje o meu idoso vai no postinho e ele não consegue falar no português o que está sentindo, não consegue fazer uma consulta adequada. [...] A retomada para Canela começou em 2005 ainda quando meu pai estava à frente como nosso Cacique. A gente vinha nesse

processo de retrocesso. A gente chegava aqui dentro do nosso território e havia o ICMBIO à frente desse nosso território. Então, o pedido do meu pai foi a questão judicial que fosse reconhecido o nosso território. [...] Em 2015 entramos com processo novamente com o meu pai e quando aconteceu a liminar de 2015, que deu novamente um retrocesso, mas decidimos não retornar para outras aldeias de onde tinha vindo. Daí decidimos nos instalar na saída de Canela para São Francisco de Paula onde é hoje a CORSAN, nas margens da rodovia.

Sobre liderança indígena, Laroque (2005) afirma que a partir de 1950, a escolha dos caciques está muito atrelada a quatro atributos essenciais, como habilidade política, dom da oratória, escolaridade e pelo domínio dos códigos dos brancos. Tais atributos podem ser confirmados pela concretude apresentada pelo líder.

Na habilidade política:

Eu sou uma espécie de abridor de portas na questão cultura, na questão de conseguir espaços para o pessoal ir trabalhando. E também as oportunidades na apresentação das nossas culturas. [...] E hoje, a gente percebe muito que a questão indígena na questão do governo federal tem sido muito precária. Tem sido muito atacado os direitos dos indígenas.

Utilizando o dom da oratória:

A gente não percebe um tipo de preconceito, mas o não entendimento sobre o artesanato. Então, a gente também vem com projetos que falam disso. A gente tem uns livretos que a gente fez com edital da Lei do Aldir Blanc, que fala especificamente do artesanato, como ele é confeccionado, qual o significado que cada artesanato leva. Então, a gente vem nesse processo de fazer o turista também entender o sentido daquele artesanato que ele também está adquirindo.

Na escolaridade:

Quando eu assumi (nos primeiros meses) eu não tinha todo esse pensamento, toda essa cabeça como eu tenho hoje. Quando meu pai veio a falecer eu também tinha passado no vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul em Porto

Alegre. Eu vinha fazendo esse ensino superior na faculdade eu percebia muito o ponto de vista do não indígena em relação as ervas medicinais nossas. Eu entrei fazendo ciências biológicas. Depois de um período que eu estava fazendo eu quis ir mais para ao lado da botânica, das plantas. Eu tive que trancar para poder fazer essa frente (retomada) da minha comunidade novamente. [...] Em 2016 eu consegui entrar na faculdade e em 2017 meu pai veio a falecer. Em 2018 eu assumi este posto de cacicado e larguei a faculdade e eu subi para a serra fazer novamente o pedido de reconhecimento do nosso território. Esse pedido de estudo antropológico que fosse reconhecido.

Pelo domínio dos códigos dos brancos:

A gente vê ainda o não entendimento desse artesanato que a gente faz, que a gente produz. Mas atualmente a gente vem trabalhando com artesanatos mais pequeno porque aqui é uma rota turística. Mas a gente faz também artesanatos grandes, uma cestaria grande. Isso foi orientação da secretaria de Cultura tanto de Canela como de Gramado para confeccionar esse artesanato.

A materialidade apresentada pelo cacique aponta para um processo de gestão baseada na coletividade e na valorização das pessoas idosas como conselhos na e para a tomada de decisões. A bibliografia enfatiza que há uma conexão entre a terra recuperada e a identidade ancestral. Nesse sentido, a autodemarcação funciona como uma forma de se reencontrar com o passado por meio de agentes humanos, como seus familiares e extra-humanos, como espíritos, plantas, animais, árvores, entre outros (HERNÁNDEZ, 2017; MARECHAL, 2021).

A narrativa expressa o sentido do trabalho de liderança atravessada por diversas interfaces do processo de governança junto ao grupo em uma articulação com a dimensão política. Dados bibliográficos apontam que a governança desde seus primórdios considerava a subdivisão em unidades menores. Nesse processo, evidenciam os liderados pelos “pay”, líderes familiares, articulados com os “pay-bag”, tendo como identidade essencial a distribuição dos direitos ao acesso aos recursos naturais disponíveis (áreas de caça, pesca e coleta de pinhão) em suas terras e produzindo um sistema de reconhecimento de autoridade (TOMMASINO, 1995, p. 84; SANTOS, 2019).

Esse processo político considera a compreensão das necessidades do grupo e também a liberdade de construir uma liderança a partir do ideal de cooperação e coletividade na tomada de decisões. Sobre isso, observamos que [...] “a relação entre necessidade e liberdade é uma relação historicamente condicionada e historicamente variável.” (KOSIK, 1969, p. 188).

4.2 O sentido do trabalho na confecção e na comercialização do artesanato: a dimensão cultural e o princípio educativo

Uma característica marcante do povo *Kaingáng* é a produção de seu artesanato. Esse trabalho configura hoje uma das atividades laborais que garantem ou que subsidiam a subsistência desse povo. Todavia, observamos, a partir da fala da liderança, nos recortes que se seguem, que o artesanato transcende o sentido da subsistência.

Atualmente a gente lida bastante com a venda do nosso artesanato para o sustento das nossas famílias aqui na comunidade. Então, muitas das matérias-primas que a gente encontra aqui, a gente usa, para estar confeccionando esse artesanato. Tanto os materiais aqui da serra, quanto materiais de outros lugares. Tem da região do Pampa, do litoral. A gente usa para confeccionar o nosso artesanato.

Depreende-se, assim, que o trabalho de elaboração, construção e comercialização desse artesanato é atravessado pela identidade sociocultural do grupo. Sobre isso,

a ideologia *Kaingáng* enfatiza as relações entre os opostos, ou ‘contrários’, como ideal e harmoniosa, enquanto que as relações entre os membros da mesma metade é considerada conflituosa. Em todas as circunstâncias da vida há insistência na troca entre os que são diferentes. [...] A relação de troca entre as metades é permanente (VEIGA, 2004, p. 66).

Sobre isso, nosso participante afirma que

na questão do nosso artesanato, o importante, é o significado que cada um desses trabalhos tem para nós. A gente não faz um artesanato sem ter um sentido, sem ter um significado pro trás daquele artesanato. Então, isso a gente leva em bastante consideração. Dentro da nossa cultura, a gente tem as duas marcas tribais. Quando a gente faz as nossas apresentações de danças, a gente expõe

elas no corpo, as duas marcas tribais a *Kamé* e (*Kairu*) (*caicucrê*). O *Kamé* é refletido pelo sol e o *caicucrê* (*Kairu*) é refletido pela lua. Então cada artesanato ele leva um significado dessas marcas tribais também. Então, todas essas questões do trabalho artesanal para nós são muito significantes porque a gente está de alguma forma dando à pessoa que compra, que faz o adquirento do nosso artesanato, um pouco da nossa cultura.

Veiga (2004), recorre a Turner para afirmar que o símbolo desencadeia uma economia de referência e, nesse sentido, as pinturas ou marcas são difundidas como um processo de identificação do grupo a que se pertence. Para discutirmos o sentido do trabalho na dimensão cultural por meio do artesanato, consideramos importante trazer para a reflexão elementos e condicionantes históricos no processo de arregimentação da mão de obra indígena, especialmente durante a atuação do Serviço de Proteção aos Índios (SPI).

As políticas implementadas durante esse recorte temporal foram marcadas pela repressão e a premiação em uma análise no campo conceitual manifestada em duas prerrogativas, a saber: trabalho civilizado e o trabalho tradicional (BRIGHENTTI, 2012; BRIGMANN, 2015; SANTOS, 2019). Naquele contexto, conforme escreve Santos (2019, p. 68), as práticas tradicionais eram vistas como empecilho ao processo produtivo ou ao ideal de “integração” pela promoção da “civilização”.

Essas dinâmicas impactaram as apreciações sociais do trabalho produzido por esses povos, e hoje ainda produz efeitos, como depreendemos da fala do cacique:

A gente vê ainda o não entendimento desse artesanato que a gente faz, que a gente produz. Mas atualmente a gente vem trabalhando com artesanatos mais pequeno porque aqui é uma rota turística. [...] A gente não percebe um tipo de preconceito, mas o não entendimento sobre o artesanato. [...] Então, a gente vem nesse processo de fazer o turista também entender o sentido daquele artesanato que ele também está adquirindo.

Esse trabalho desvinculado do contexto cultural para o povo *Kaingáng*, na condução do SPI, “era concebido como castigo, como punição, como forma de abandonar seus costumes” enquanto “a resistência indígena em permanecer em seus costumes, era visto como vadiagem, como preguiça, como indolência, como inaptidão ao trabalho” (BRIGHENTTI, 2012, p. 4; SANTOS, 2019, p. 79).

Outro aspecto relevante que constatamos decorrente da materialidade narrativa coletada, é a presença do trabalho como princípio educativo em todo processo que envolve a elaboração, a produção e a comercialização do artesanato e na relação com as crianças e com a pessoa idosa.

O homem é um ente-espécie e, nesse ínterim, sua estrutura de vida física é a natureza, constituído de um corpo inorgânico (MARX, 1978; FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2005), de modo que é importante destacar que “O homem interage conscientemente com ela por ser seu meio direto de vida, fazendo-o pelo trabalho, instrumento material de sua atividade vital” (IBIDEM, 2005, p. 7). Evidenciamos essa dimensão do trabalho como princípio educativo na multiplicidade da vida em sociedade. Nos saberes gerais construídos e transmitidos pelos mais velhos:

Os nosso pajés e os nossos mais velhos vêm sempre nos colocando na cabeça. O pajé quando nós fizemos a casa de cura, a casa de reza foi basicamente esse alerta que ele me deu. Disse: têm certos pontos que a gente pode comentar e explicar tudo direitinho para o não indígena, mas têm certos pontos que a gente tem que deixar de falar. Ele me colocou um exemplar assim, você como cacique você tem que ser que nem um tatu. Eu disse para ele, como assim um tatu? Para os outros você mais mostrar o seu casco, o que está nas costas. Não vai mostrar a banho que você tem por baixo. Tem uma reflexão em cima disso, que eu deveria ter esses cuidados. Tanto é que dentro do livreto tem uma questão sobre as marcas tribais. Tinha algumas coisas dentro do livro tava meio que errado. Daí eu fui lá eu corrigi, para que outros *Kaingáns* vejam esse livro e digam, sim realmente ele é assim.

Nos saberes medicinais da ancestralidade e na relação com as juventudes da comunidade:

Já pedi para o município cursos na questão da saúde. Têm umas meninas da comunidade que querem fazer técnico em enfermagem. Por que elas já têm um ponto de visão na questão medicinal e também veem um outro ponto que é da medicina não indígena. Venho pedindo esses cursos que se abram esses cursos por municípios para que nossas indígenas possam também está fazendo esse curso.

Na relação com saúde, bem-estar e qualidade de vida:

O que eu tento buscar para nossa comunidade, é o reconhecimento da nossa identidade hoje, como o povo originário daqui dessa região, da etnia *Kaingáng*. Buscamos todo esse reconhecimento, esse entendimento. Digamos, o reconhecimento do nosso território aqui nessa região, essa segurança. Simplesmente esse reconhecimento pelo artesanato, pela nossa culinária, pela nossa cultura. Qualidade de vida seria isso. É ir para o centro de Canela e não ter aquela visão negativa do pessoal ainda. A gente vem sofrendo isso. Tanto que agora nesse trabalho do artesanato que a gente vem fazendo, ele vem sendo muito questionado. A gente trabalha com a matéria-prima que encontra aqui. Mas também essa matéria-prima é encontrada na mata de uma pessoa não indígena. Para poder ter esse acesso liberado a gente vem batendo nesse aspecto. Então, qualidade de vida para nós é meu povo estar de bem um com o outro e também. Sempre estou colando isso, se o meu povo tiver bem, eu também estou bem! Eu sempre luto para isso na minha comunidade. Eu venho batalhando sobre isso, sobre o reconhecimento dos espaços. O reconhecimento da nossa identidade.

Para Konder (2000, p. 112), “a sociedade vive porque cada geração nela cuida da formação da geração seguinte e lhe transmite algo da sua experiência, educa-a. Não há sociedade sem trabalho e sem educação”. O sentido do trabalho toma uma multiplicidade de fatores, mas vale destacar que a identidade com a terra em uma relação intrínseca com a natureza, a cultura, a cooperação, a solidariedade, o bem comum são marcadores sociais para os *Kaingáng* que lutam pelo reconhecimento de seu território na Floresta Nacional de Canela.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho debruçou-se em uma reflexão sobre o sentido do trabalho nas dimensões da vida social no contexto do povo originário *Kaingáng* na retomada de território de um grupo indígena *Kaingáng* na Floresta Nacional de Canela. Diante disto, a materialidade analisada mostrou o sentido do trabalho nas práticas de liderança sob as prerrogativas da dimensão política; o sentido do trabalho na confecção e na comercialização do artesanato na

valorização da ancestralidade e a cultura; e, o trabalho como princípio educativo na vida societal desse grupo.

Os resultados apontam para um o sentido do trabalho em múltiplas dimensões para os povos *kaingáng*. Evidenciamos, a partir do *corpus* analisado que as práticas de liderança e a articulação política, para garantir a vida do grupo, integram a concepção de trabalho especificamente na percepção do cacique, uma vez que o seu trabalho como líder confunde-se com o ativismo social no propósito do bem comum. O trabalho (ser cacique) é organizar o grupo para viver bem na sua terra (dos e com seus ancestrais) em interação simbiótica com a natureza.

O sentido do trabalho na confecção e na comercialização do artesanato é atravessado pela dimensão cultural. Mais que um produto comercial, o artesanato expressa a identidade, a ancestralidade, o sagrado e as marcas que os constituem como sujeitos. O artesanato e as manifestações culturais, sob a égide de determinadas políticas públicas como, por exemplo, a Lei Aldir Blanck, configuram-se hoje como as atividades centrais que garantem a subsistência desse grupo *Kaingáng* na encosta nordeste da serra gaúcha.

Os dados bibliográficos evidenciam que o trabalho como princípio educativo permeia a vida em comunidade, nomeadamente nos saberes gerais construídos e transmitidos pelos mais velhos; nos saberes medicinais e sagrados da ancestralidade; na relação com as juventudes da comunidade, e na relação com a saúde, o bem-estar e a qualidade de vida. Nesse sentido, constatamos que há uma integração entre trabalho, saúde, educação e bem-estar na interseccionalidade com o território e a preservação da natureza. Em síntese, qualidade de vida, sob o ponto de vista dos *Kaingáng*, nesse processo de retomada, é viver em comunidade, respeitar a cultura ancestral e usufruir de seu território.

AJUDA FINANCEIRA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

REFERÊNCIAS

[1] BRIGHENTI, Clovis Antônio et al. **O movimento indígena no oeste catarinense e sua relação com a igreja, católica na diocese de Chapecó/SC nas décadas de 1970 e 1980**. 2012.

[2] BRINGMANN, Sandor Fernando et al. **Índios, colonos e fazendeiros: conflitos interculturais e resistência**

Kaingang nas terras altas do Rio Grande do Sul (1829-1860). 2012.

- [3] BRINGMANN, Sandor Fernando et al. **Entre os índios do sul: uma análise da atuação indigenista do SPI e de suas propostas de desenvolvimento educacional e agropecuário nos Postos Indígenas Nonoai/RS e Xaçupé/SC (1941-1967)**. 2015.
- [4] HERNÁNDEZ, Delmy Tania Cruz. **Una mirada muy otra a los territorios-cuerpos femeninos**. Solar, vol. 12, n. 1, p. 35-46, 2017.
- [5] FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. **O trabalho como princípio educativo no projeto de educação integral de trabalhadores-Excertos**. S/A Disponível em:< <http://redeescoladegoverno.fdrh.rs.gov.br/upload/1392215839>> Acesso em: 30 de set. de 2022.
- [6] GLUCKMAN, Max. Análise de uma situação social na Zululândia moderna. IN: FELDMANBIABCO (org.) **Antropologia das Sociedades Contemporâneas**, São Paulo: **Global Universitária**, 1987, p. 227-344.
- [7] ICMBIO. **Informações Sobre Visitação Flona de Canela**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/flona-de-canela/informacoes-sobre-visitacao-flona-de-canela>. Acesso em 04 de out. de 2022.
- [8] LAROQUE, Luís Fernando da Silva. De coadjuvantes a protagonistas: seguindo o rastro de algumas lideranças Kaingang no sul do Brasil. **História Unisinos**, v. 9, n. 1, p. 49-59, 2005.
- [9] MARECHAL, Clementine. **Êg ga êg kófa tú (A nossa terra é a nossa história): território, trabalho, xamanismo e história em retomadas kaingang**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, 2021.
- [10] MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- [11] MARX, Karl. **Manuscritos econômicos e filosóficos e outros textos escolhidos**. Col. Os Pensadores. São Paulo, Abril Cultural, 1978.
- [12] OLIVEIRA, Sérgia Andréa Pereira de. **Educação Estatística em escolas do povo Xukuru do Ororubá**. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.
- [13] PEREIRA, Magali Cecili Surjus. **Socialização secundária nos kaingang**. Doutorado em psicologia social. Instituição de Ensino: Universidade de São Paulo, São Paulo Biblioteca Depositária: undefined. 1994.
- [14] SCHÜTZE, Fritz. Análise sociológica e linguística de narrativas. **Civitas-Revista de Ciências Sociais**, v. 14, p. e11-e52, 2020.
- [15] RAVAGNOLI, Neiva Cristina da Silva Rego. A entrevista narrativa como instrumento na investigação de fenômenos sociais na Linguística Aplicada. **The Specialist**, v. 39, n. 3, 2018.
- [16] RENNERT, Jacinta Sidegum et al. Qualidade de vida e satisfação no trabalho: a percepção dos técnicos de

- enfermagem que atuam em ambiente hospitalar. **Revista Mineira de enfermagem**, v. 18, n. 2, p. 440-453, 2014.
- [17] WELLER, Wivian; ZARDO, Sinara Pollom. Entrevista narrativa com especialistas: aportes metodológicos e exemplificação. **Revista da FAEEDBA-Educação e Contemporaneidade**, v. 22, n. 40, p. 131-143, 2013.
- [18] WELLER–UNB, Wivian. Tradições hermenêuticas e interacionistas na pesquisa qualitativa: a análise de narrativas segundo Fritz Schütze. **Paper apresentado no GT14 da 32ª reunião anual da ANPEd. Caxambu, MG**, v. 4, 2009.
- [19] WELLER, Wivian; OTTE, Janete. Análise de narrativas segundo o método documentário: Exemplificação a partir de um estudo com gestoras de instituições públicas. **Civitas-Revista de Ciências Sociais**, v. 14, p. 325-340, 2020.
- [20] VEIGA, Juracilda. Os Kaingang e Xokleng no panorama dos povos Jê. **LIAMES: Línguas Indígenas Americanas**, v. 4, n. 1, p. 59-70, 2004.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

Accelerated aging test in "caroba" (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau) (Bignoniaceae) seeds

Envelhecimento acelerado em sementes de caroba (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau)

Crispim Monteiro dos Santos¹, Paulo Adler Alves de Araujo¹, Elbya Leão Gibson¹, Sheylla Susan Moreira da Silva de Almeida², Camila de Oliveira e Silva¹, André Luiz Pereira da Silva^{1*}, Breno Marques da Silva e Silva¹

¹Univerisdade do Estado do Amapá – UEAP

²Universidade Federal do Amapá – UNIFAP

*Corresponding author

Received: 05 Nov 2022,

Receive in revised form: 30 Nov 2022,

Accepted: 07 Dec 2022,

Available online: 13 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI Publication. This is an open access article under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— germination, seed quality, seed vigor.

Palavras-chave— germinação de sementes, qualidade de sementes, vigor de sementes.

Abstract— The germination test does not demonstrate the physiological quality attributes of seeds. The accelerated aging test is conducted in conditions of high temperatures and relative humidities for short time periods and, therefore, studies on using temperatures of 41 to 45 °C and reducing the period of aging deserve to be studied. The objective in this study was to analyze the effects of solutions and periods of exposure during the accelerated aging test to identify caroba seed vigor. The experimental design was of completely randomized blocks with the seeds subjected to 3 periods of accelerated aging (24, 48 and 72h) and two solutions (distilled water and saturated aqueous NaCl solution). Germination and speed germination index were evaluated. Seed samples differ in the germination test and showed different quality levels from the accelerated aging test in caroba, which should be performed at 43°C for 24, 48 or 72 hours with distilled water or with saturated aqueous NaCl solution, are adequate for caroba seed vigor test.

Resumo— O vigor de sementes representa atributos da qualidade fisiológica não revelados pelo teste de germinação. O teste de envelhecimento acelerado é realizado em condições de elevadas temperaturas e umidade relativa do ar por períodos curtos, logo estudos a respeito da utilização de temperaturas de 41 a 45 °C e a redução do período de envelhecimento são possibilidades que merecem reflexão. No estudo, foi objetivo a análise dos efeitos das soluções e períodos de exposição ao teste de envelhecimento acelerado para identificar o vigor de sementes de caroba. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, foram utilizados 6 lotes de caroba, sendo que as sementes foram submetidas a três períodos de envelhecimento acelerado (24, 48 e 72 horas) e duas soluções (água e solução aquosa saturada de NaCl). Foram avaliados porcentagem e o índice de velocidade de germinação

das sementes. As sementes diferiram quanto ao teste de germinação e apresentaram níveis distintos de qualidade por meio do teste de envelhecimento acelerado. O teste de envelhecimento acelerado a 43°C por 24, 48 ou 72 horas com água ou com solução aquosa saturada de NaCl são promissores para a avaliação do vigor de sementes de caroba.

I. INTRODUÇÃO

Dentre as espécies amazônicas, *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau, conhecida popularmente como caroba, pertencente a família Bignoniaceae, é uma árvore nativa do cerrado utilizada na recuperação de áreas degradadas, medicina popular e no paisagismo de praças e vias públicas no Brasil (Souza e Lorenzi, 2005; Júnior, 2005).

Para caroba há pesquisas sobre a morfologia, emergência, armazenamento (Ferreira e Cunha, 2000; Medeiros, Oliveira, Dombroski, Araújo, Gurgel e Oliveira, 2011; Garcia, Oliveira e Silva, 2012; Shibata, Coelho, Oliveira e Garcia, 2012, Guedes, Alves, Melo, Moura e Silva, 2012). Entretanto, para a maioria das espécies florestais da Amazônia, assim como, para a caroba há carências de pesquisa visando a avaliação do vigor de sementes para a definição de uso e estratégias de armazenamento de sementes.

Entre os fatores que afetam o vigor, de acordo com Carvalho e Nakagawa (2012) e Marcos-Filho (1999a, 2015), destacam-se: A. O genótipo, B. Durante a produção das sementes – Fatores climáticos – Nutrição da planta-mãe (1. Formação da flor e fertilização, 2. Desenvolvimento da semente e 3. Maturidade da semente), C. Danos mecânicos – Manejo durante a colheita – Secagem - Beneficiamento, D. Ataque de insetos e/ou microrganismos (Patógenos), E. Condições ambientais durante o armazenamento - Embalagem, F. Densidade e tamanho da semente, G. Idade da semente e H. Temperaturas baixas durante a embebição.

O potencial fisiológico dos lotes de sementes é rotineiramente avaliado pelo teste de germinação, conduzido sob condições altamente favoráveis de temperatura, umidade e substrato, permitindo a expressão máxima do potencial de germinação (Brasil, 2009, Carvalho e Nakagawa, 2012; Marcos-Filho, 1999, 2015). Entretanto, pode ser pouco eficiente para estimar o desempenho dos lotes de sementes no campo, pois, nem sempre, as condições de campo são favoráveis (Marcos-Filho, 1999a). Já os testes de vigor possibilitam a identificação de lotes com probabilidades diferentes para a emergência e/ou armazenamento (Ferreira e Borghetti, 2004; Carvalho e Nakagawa, 2012; Marcos-Filho, 1999, 2015). Desta forma, os testes de vigor visam essencialmente a verificação de diferenças importantes no potencial fisiológico de lotes de sementes, especialmente, daqueles com potencial

germinativo elevado e semelhante (Carvalho e Nakagawa, 2012; Marcos-Filho, 1999a, 2015).

O envelhecimento acelerado é um teste de vigor indireto baseado na simulação de fatores ambientais adversos, temperatura e umidade relativa elevadas, que são relacionadas como causadoras da deterioração das sementes (Marcos-Filho, 1999b; Ferreira e Borghetti, 2004). Os processos de deterioração ocorridos neste teste são semelhantes aos que ocorrem no envelhecimento natural das sementes, porém, a uma velocidade acelerada. Sob essas condições, sementes de baixa qualidade deterioram-se mais rapidamente do que sementes mais vigorosas, estabelecendo diferenças no potencial fisiológico das amostras avaliadas (Marcos-Filho, 1999b, 2015).

Em relação ao fator temperatura, o teste de envelhecimento acelerado tem sido conduzido numa faixa entre 41 e 45 °C e para o fator período de envelhecimento, utiliza-se normalmente de 24 a 96 h, dependendo da espécie (Marcos-Filho, 1999b; 2015). Desta forma, a interação entre temperatura e tempo de exposição das sementes às condições de envelhecimento são fatores importantes para a eficiência do teste, porém, para muitas espécies, assim como, para caroba, essa interação ainda não foi estabelecida.

As combinações de período de exposição e temperatura durante a incubação no teste de envelhecimento acelerado variam de acordo com a espécie, havendo indicações de sucesso com o uso de 45°C/72 horas/água para as sementes de *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex A. DC.) Standl. (Santos, Paula, Sabonaro e Valadares, 2009), 45°C/96 horas/NaCl para as sementes de *Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart. (Melo, 2009) e 40°C/96 horas/água ou 45°C/48 horas/água para as sementes de *Tabebuia roseo-alba* e 40°C/96 horas/água ou 45°C/24 horas/água para as sementes de *Tabebuia impetiginosa* (Borba-Filho, 2006). O objetivo da presente pesquisa foi a análise dos efeitos de temperaturas e períodos de exposição ao teste de envelhecimento acelerado para identificar o vigor de sementes de caroba.

II. MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos maduros foram coletados diretamente de árvores de caroba (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau) localizadas na Rodovia JK, Macapá - AP - Brasil.

Posteriormente, as análises de sementes de caroba foram realizadas no Viveiro de Mudanças e Laboratório de Sementes Florestais da Universidade do Estado do Amapá (UEAP), Macapá – AP – Brasil.

O teor de água inicial dos lotes de sementes de caroba foi determinado por meio da secagem de 2 repetições de 25 sementes em estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 3$, durante 24 horas, de acordo com Brasil (2009).

Para a caracterização inicial dos lotes de sementes, 6 repetições de 30 sementes foram colocadas em caixas de plástico, entre areia (Garcia et al., 2012), umedecida até 60% da capacidade de retenção de água, mantidas em casa de vegetação, temperatura ambiente e sombreamento de 30%.

Para o envelhecimento acelerado, as sementes de seis lotes foram colocadas em caixas de plástico transparente (11cmx11cmx3,5cm), contendo 40 mL de água destilada e deionizada (ADD) ou solução aquosa saturada de NaCl, sobre uma malha de aço, mantidas em 43°C , por 24, 48 e 72 horas, segundo Marcos-Filho (1999b) e Silva, Sader, Moro, Oliveira e Silveira (2009).

Tanto antes como após o envelhecimento acelerado, foram realizados os testes de teor de água das sementes (Marcos-Filho, 1999b; Brasil, 2009), assim como, o teste de germinação das sementes de caroba como descrito anteriormente.

Para a germinação das sementes, o critério adotado foi o de plântula normal, de acordo com Ferreira e Cunha (2000) e Brasil (2009), e a porcentagem e o índice de velocidade de germinação foram calculadas, segundo Bewley e Black (1994) e Hong, Ellis, Astley, Pinnegar, Groot e Raak (2005), respectivamente.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado e a análise de variância feita por meio do Teste F e, quando F foi significativo, foram realizadas comparações das médias mediante aplicação do Teste de Skott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Por fim, as equações de regressão foram determinadas para a porcentagem e para o índice de velocidade de germinação dos lotes dentro dos períodos de envelhecimento acelerado e foram estimados os coeficientes de correlação de Pearson entre os diferentes testes (Zar, 1999).

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores iniciais de água dos lotes de sementes de caroba (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau.) foram de cerca de 9,4% (Tabela 1). De forma semelhante, as sementes de

T. caraiba apresentam cerca de 8,0 a 10% de teor de água, de acordo com Guedes, Alves, Melo, Moura e Silva (2012) e Garcia, Oliveira e Silva (2012).

Tabela 1. Teor de água (TA), porcentagem de germinação (PG) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau.

Lote	TA (%)	PG (%)	IVG (Dias ⁻¹)
A	9,8	83,4a	2,31a
B	10,0	82,8a	2,13a
C	9,7	72,2a	1,89a
D	8,9	77,2a	1,38b
E	9,2	3,3b	0,03c
F	9,0	2,7b	0,03c

*Médias seguidas da mesma letra na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Por meio da porcentagem de germinação, os lotes de sementes de caroba foram estratificados em dois níveis, sendo os lotes A, B, C e D de alto vigor e o lotes E e F de baixo vigor. Enquanto, o índice de velocidade de germinação estratificou em três níveis, sendo os lotes A, B e C, o lote D e os lotes E e F de alto, médio e baixo, respectivamente (Tabela 1). Da mesma forma, há variações significativas de lotes de sementes provenientes de diferentes matrizes de *T. chrysotricha* Mart. ex. A. DC. (Santos, Paula, Sabonaro e Valadares, 2009). De acordo com Carvalho e Nakagawa (2012) e Marcos-Filho (1999; 2015), a qualidade do lotes de sementes é função da planta mãe, do ambiente, do trato cultural e do processo de colheita e beneficiamento das sementes.

A absorção de água pelas sementes de caroba foi semelhante entre os lotes durante o envelhecimento acelerado, de acordo com (Marcos-Filho, 1999; 2015). Entretanto, no envelhecimento acelerado com água (EA Tradicional), a absorção de água pelas sementes caroba foi superior em comparação com as sementes envelhecidas em solução aquosa saturada de NaCl (EA NaCl), pois o NaCl reduz o potencial hídrico da solução de envelhecimento e, por conseguinte, a disponibilidade de água durante o envelhecimento acelerado (Marcos-Filho, 1999b; Carvalho e Nakagawa, 2012)(Tabela 2). De forma semelhante, os lotes de sementes de *T. chrysotricha* absorveram água até o máximo de 63% (Santos, Paula, Sabonaro e Valadares, 2009).

Tabela 2. Teor de água (TA) de seis lotes de sementes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau antes e após envelhecimento acelerado tradicional (sem NaCl) e com solução salina aquosa de NaCl, a 43° C, por 24, 48 e 72 horas.

Lote/Solução	EA Tradicional (%)			EA NaCl (%)		
	Período de exposição (horas)			Período de exposição (horas)		
	24	48	72	24	48	72
A	24,0	25,7	27,6	10,4	11,7	11,8
B	25,8	25,9	27,3	10,8	10,9	11,1
C	26,1	26,2	26,5	10,3	10,4	10,8
D	24,0	24,0	27,9	10,6	10,7	11,1
E	25,7	27,9	28,8	11,3	11,4	11,7
F	26,2	28,0	28,0	10,5	11,6	12,6

O EA Tradicional foi mais drástico para a redução das porcentagens de germinação das sementes de caroba em relação ao EA NaCl, assim como, a redução das porcentagem de germinação de sementes de caroba foi linear e diretamente proporcional ao aumento dos períodos de exposição ao EA Tradicional e EA NaCl (Tabela 3, Figura 1). Desta forma, a severidade do EA Tradicional está associada as maiores absorções de água pelas sementes de

caroba (Tabela 2). Da mesma forma, de acordo com Melo (2009), a maioria dos lotes de sementes de *Cybisstax antisiphilitica* (Mart.) tiveram a redução da germinação de suas sementes linearmente e inversamente proporcional aumento do período de exposição ao EA NaCl. Enquanto, em sementes de *T. roseo-alba*, a germinação das sementes foi reduzida a partir de 48 horas de EA Tradicional a 45°C (Borba-Filho, 2006).

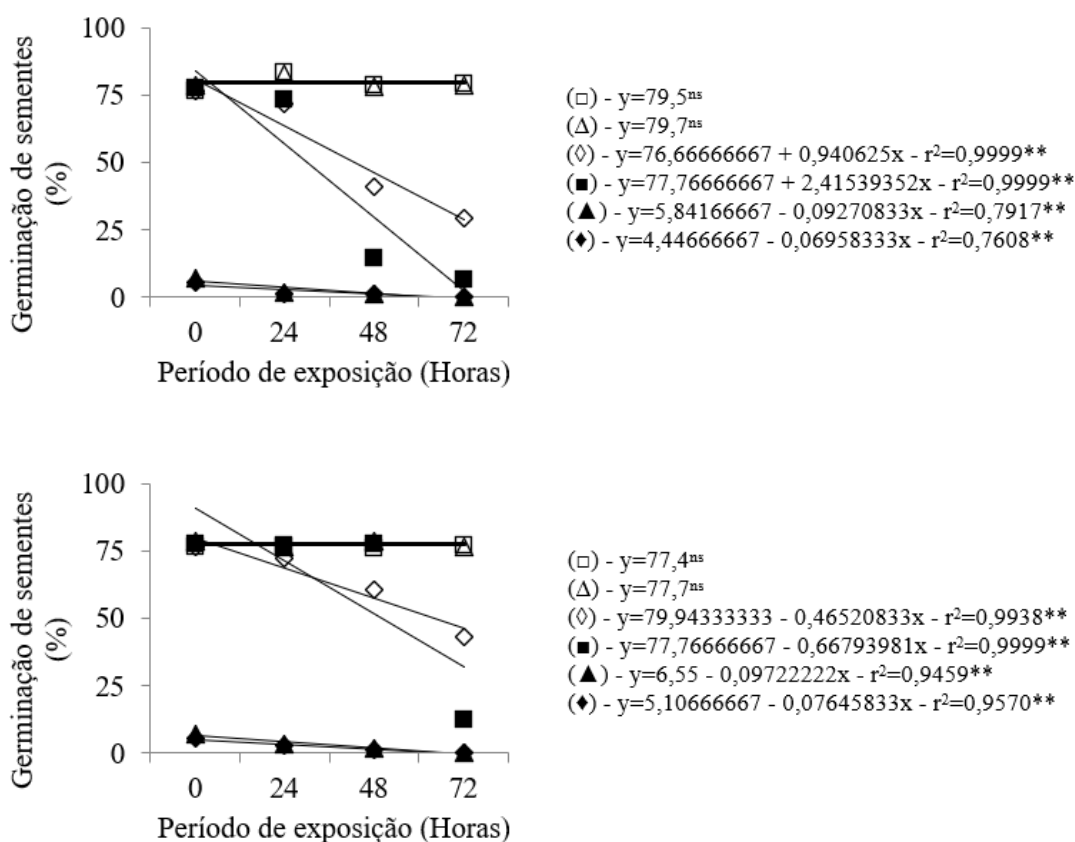


Fig.1. Porcentagem de germinação de lotes de sementes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau submetidas ao envelhecimento acelerado, com água destilada (A) ou solução aquosa saturada de NaCl (B), em 43°C por 0, 24, 48 e 72 horas. Legenda: Lote 1 (□), lote 2 (Δ), lote 3 (◇), lote 4 (■), lote 5 (▲) e lote 6 (◆). ^{ns} - Não significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F.

^{**}Significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F.

No EA Tradicional e EA NaCl, o período de 24 horas agrupou os lotes A, B, C e D como os de maiores porcentagens de germinação, e os lotes E e F, como as menores de porcentagem de germinação de sementes de caroba (Tabela 3). De forma semelhante, em 24 horas de EA Tradicional e EA NaCl separaram inicialmente os lotes de

Tabela 3. Porcentagem de germinação de seis lotes de sementes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau após os testes de envelhecimento acelerado, (EA) tradicional (sem NaCl) e com solução salina aquosa de NaCl, a 43°C, por 24, 48 e 72 horas.

Lote/Solução	EA Tradicional (%)			EA NaCl (%)		
	Período de exposição (horas)			Período de exposição (horas)		
	24	48	72	24	48	72
Lote A	83,3a	78,8a	79,4a	76,6a	79,4a	77,2a
Lote B	82,7a	78,3a	78,8a	76,6a	78,86a	76,6a
Lote C	71,6a	41,4b	29,4b	72,2a	60,5b	43,3b
Lote D	73,3a	14,45c	6,5c	77,2a	73,7a	12,2c
Lote E	1,6b	1,1d	0,0c	3,3b	1,6c	0,0c
Lote F	1,1b	1,1d	0,0c	2,7b	2,2c	0,0c

Medias seguidas da mesma letra na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Em 48 horas de EA Tradicional em sementes de caroba, houve a separação dos lotes em 4 grupos, sendo o primeiro grupo formado pelos lotes A e B com maiores porcentagens de germinação e semelhantes entre si e seguidos pelo lote C, pelo lote D e pelos lotes E e F formando o segundo, terceiro e quarto grupos, respectivamente. Já no EA NaCl, separou-se os lotes em três grupos, sendo que os lotes A, B e D com maiores porcentagens de germinação e semelhantes entre si, acompanhados pelo lote C intermediário e os lotes E e F inferiores (Tabela 3). Ao contrário, de acordo com Melo (2009), independente da solução de envelhecimento, os lotes de sementes de *C. antisiphilitica* mantiveram sua estratificação em dois níveis.

Já em 72 horas de EA Tradicional e EA NaCl em sementes de caroba, houve estratificação dos lotes em três níveis, sendo que os lotes A e B apresentavam maiores porcentagens e semelhantes entre si. Enquanto, o lote C foi intermediário e os lotes D, E e F tiveram porcentagens de germinação inferiores e semelhantes entre si (Tabela 3).

sementes de *C. antisiphilitica* (Mart.) Mart. em dois níveis (Melo, 2009). Para as sementes de diferentes matrizes de *T. chrysotricha*, o EA Tradicional a 45°C/72 horas foi adequado para a estratificação dos lotes em diferentes níveis de vigor.

Diferente dos lotes de sementes de *C. antisiphilitica*, pois a estratificação em três níveis ocorreu após 96 de EA NaCl (Melo, 2009).

O EA Tradicional foi mais drástico para a redução dos índices de velocidade de germinação das sementes de caroba em relação ao EA NaCl, assim como, a redução dos índices de velocidade de germinação de sementes de caroba foi linear e diretamente proporcional ao aumento dos períodos de exposição ao EA Tradicional e EA NaCl (Figura 2, Tabela 4). De forma semelhante, a agressividade do EA Tradicional está associada às maiores absorções de água pelas sementes de caroba (Tabela 2). Da mesma forma, de acordo com Melo (2009), a maioria dos lotes de sementes de *Cybistax antisiphilitica* (Mart.) tiveram a redução da germinação de suas sementes linearmente e inversamente proporcional ao aumento do período de exposição ao EA Tradicional. Enquanto, em sementes de *T. roseo-alba*, a germinação das sementes foi reduzida a partir de 24 horas de EA Tradicional a 45°C (Borba-Filho, 2006).

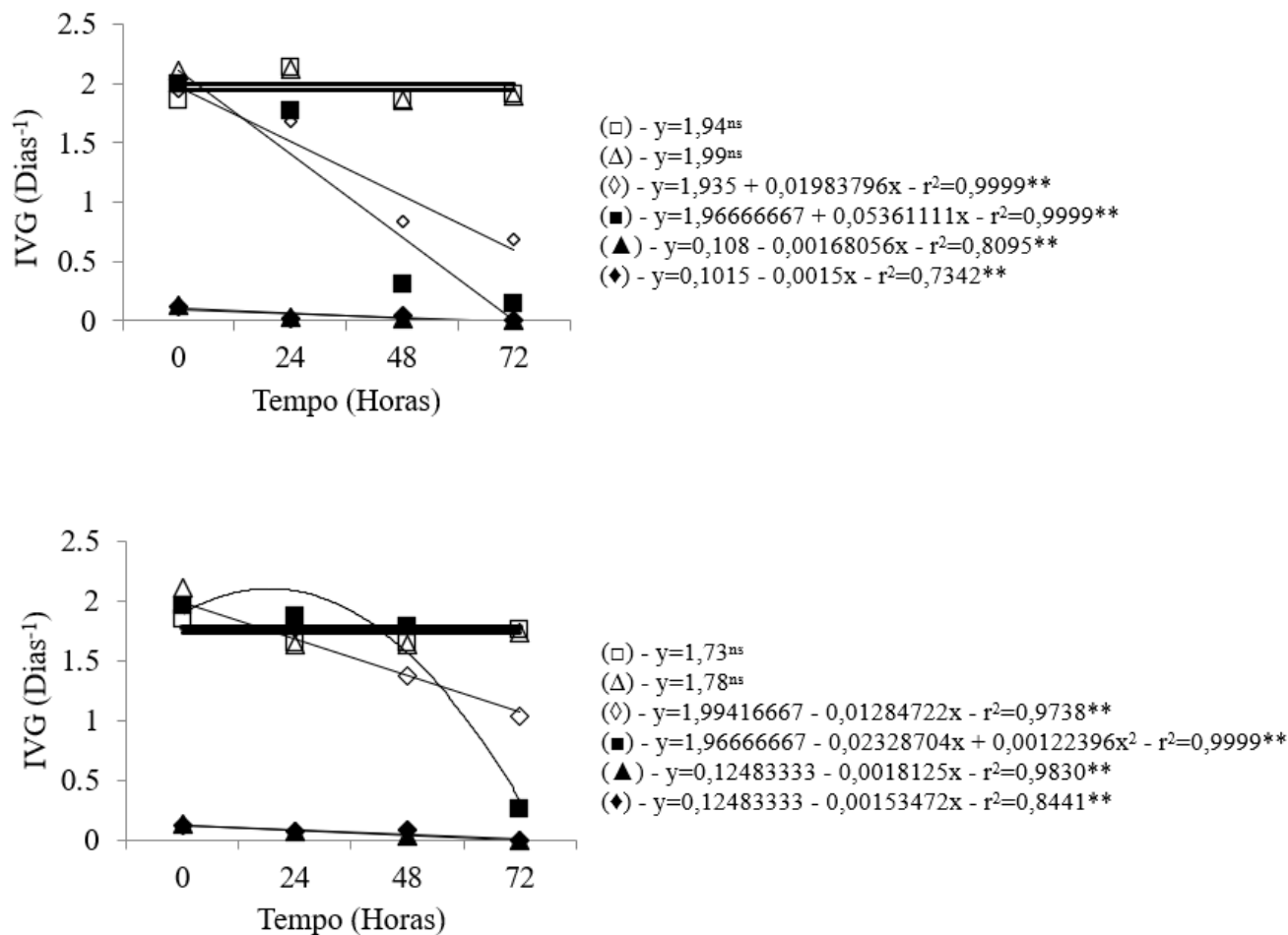


Fig.2. Índice de velocidade de germinação de lotes de sementes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau submetidas ao envelhecimento acelerado, com água destilada (A) ou solução aquosa saturada de NaCl (B), em 43°C por 0, 24, 48 e 72 horas. Legenda: Lote 1 (□), lote 2 (Δ), lote 3 (◇), lote 4 (■), lote 5 (▲) e lote 6 (◆). ns - Não significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F. **Significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F.

Tabela 4. Índice de velocidade de germinação de seis lotes de sementes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau após os testes de envelhecimento acelerado, (EA) tradicional (sem NaCl) e com solução salina aquosa de NaCl, a 43°C, por 24, 48 e 72 horas.

Lote/Solução	EA Tradicional (%)			EA NaCl (%)		
	Período de exposição (horas)			Período de exposição (horas)		
	24	48	72	24	48	72
Lote A	2,13a	1,86a	1,91a	1,64a	1,65a	1,76a
Lote B	2,12a	1,86a	1,90a	1,64a	1,64a	1,74a
Lote C	1,68b	0,84b	0,69b	1,77a	1,34b	1,04b
Lote D	1,77b	0,31c	0,14c	1,87a	1,78a	0,26c
Lote E	0,03c	0,02d	0,00c	0,07b	0,03c	0,00c
Lote F	0,02c	0,04d	0,00c	0,07b	0,08c	0,00c

Medias seguidas da mesma letra na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

No EA NaCl, o período de 24 horas agrupou os lotes A, B, C e D como os de maiores porcentagens de germinação, e os lotes E e F, como as menores de porcentagem de germinação de sementes de caroba. Enquanto, em 24 horas de EA Tradicional, os lotes foram agrupados em três níveis, sendo que o lote A e B apresentaram os maiores índices de velocidade de germinação e semelhantes entre si, seguidos pelos lotes C e D intermediários e os lotes E e F inferiores (Tabela 4). De forma semelhante, em 24 horas de EA Tradicional e EA NaCl separaram inicialmente os lotes de sementes de *C. antisiphilitica* em dois níveis (Melo, 2009).

Em 48 horas de EA Tradicional em sementes de caroba, houve a separação dos lotes em 4 grupos, sendo o primeiro grupo formado pelos lotes A e B com maiores porcentagens de germinação e semelhantes entre si e seguidos pelo lote C, pelo lote D e pelos lotes E e F formando o segundo, terceiro e quarto grupos, respectivamente. Já no EA NaCl, separou-se os lotes em três grupos, sendo que os lotes A, B e D com maiores índices de velocidade de germinação e semelhantes entre si, acompanhados pelo lote C intermediário e os lotes E e F inferiores (Tabela 4). Da mesma forma, de acordo com Melo (2009), os lotes de sementes de *C. antisiphilitica* estratificaram em dois níveis em 24 horas de EA Tradicional e 48 horas de EA NaCl.

Já em 72 horas de EA Tradicional e EA NaCl em sementes de caroba, houve estratificação dos lotes em três níveis, sendo que os lotes A e B apresentavam maiores índices de velocidade de germinação e semelhantes entre si. Enquanto, o lote C foi intermediário e os lotes D, E e F tiveram índice de velocidade de germinação inferiores e semelhantes entre si (Tabela 4). Diferente dos lotes de sementes de *C. antisiphilitica*, pois a estratificação em três níveis ocorreu após 24 horas em EA Tradicional e 48 horas em EA NaCl (Melo, 2009).

Tabela 5. Correlação linear simples de Pearson para a porcentagem (PG) e o índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau e o envelhecimento acelerado com água (EA Tradicional) e com solução aquosa saturada de NaCl (EA NaCl) a 43°C por 24, 48 ou 72 horas.

Parâmetro	EA Tradicional (horas)			EA NaCl (horas)		
	24	48	72	24	48	72
PG (%)	0,99 **	0,79 **	0,72* *	0,99 **	0,99 **	0,78 **
IVG (dias ⁻¹)	0,97 **	0,88 **	0,84* *	0,91 **	0,92 **	0,91 **

Houve correlação linear entre a porcentagem e o índice de velocidade de germinação de sementes de caroba e o EA Tradicional e EA NaCl por 24, 48 e 72 horas (Tabela 5). De forma semelhante, para as sementes de diferentes matrizes de *T. chrysotricha*, o EA Tradicional a 45°C/72 horas correlacionou significativamente com a porcentagem de germinação, valor pico e média diária de germinação (Santos, Paula, Sabonaro e Valadares, 2009).

IV. CONCLUSÃO

O teste de envelhecimento acelerado a 43°C por 24, 48 ou 72 horas com água ou com solução aquosa saturada de NaCl são promissores para a avaliação do vigor de sementes de caroba.

REFERÊNCIAS

- [1] Bewley, J.D. & Black, M. (1994). *Seeds: Physiology of Development and Germination*. Plenum Press, New York, 445p.
- [2] Borba-Filho, A.B. (2006). *Aspectos da germinação e da conservação de sementes de espécies do gênero Tabebuia (Bignoniaceae)*. 86f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.
- [3] BRASIL. (2009). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para Análise de Sementes*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 395p.
- [4] Carvalho, N. M. & Nakagawa, J. (2012). *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 5.ed. FUNEP: Jaboticabal, 590p.
- [5] Ferreira, A. G. & Borghetti, F. (2004). *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, 323 p.
- [6] Ferreira, R. A. & Cunha, M. C. L. (2000). Aspectos morfológicos de sementes, plântulas e desenvolvimento da muda de craibeira (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur.) - Bignoniaceae e pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.) - Apocynaceae, *Revista Brasileira de Sementes*, 22 (1): 134-143.
- [7] Garcia, S.F.; Oliveira, C. & Silva, B.M.S. (2012). Emergência de plântulas de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau. *Ciência Rural*. 42 (8): 1419-1422. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012000800014>
- [8] Guedes, R.S.; Alves, E.U.; Melo, P.A.F.R.; Moura, S.S.S. & Silva, R.S. (2012). Storage of *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau seeds in different packaging and temperatures. *Revista Brasileira de Sementes*, 34(3): 433 – 440. <https://doi.org/10.1590/S0101-31222012000300010>
- [9] Hong, T.D., Ellis, R.H., Astley, D., Pinnegar, A.E., Groot, S.P.C. & Raak, H.L. (2005). Survival and vigour of ultra-dry seeds after ten years of hermetic storage. *Seed Science and Technology*, 33: 449-460.
- [10] Júnior, M.C.S. (2005). *100 árvores do cerrado: guia de campo*. Brasília-DF: Rede de Sementes do Cerrado. 278p.

- [11] Marcos-Filho, J. (1999a). *Testes de vigor: Importância e utilização*. In: Krzyzanowski, F.C.; Vieira, R.D. & França-Neto, J.B. (Eds.). *Vigor de sementes: Conceitos e Testes*. Londrina: ABRATES, p. 1.1-1.21.
- [12] MARCOS-FILHO, J. (1999b). *Teste de envelhecimento acelerado*. In: Krzyzanowski, F.C.; Vieira, R.D. & França-Neto, J.B. (Eds.). *Vigor de sementes: Conceitos e testes*. Londrina – PR: ABRATES, Cap. 3, p. 1-24.
- [13] Medeiros, R.C.A.; Oliveira, M.K.T.; Dombroski, J.L.D.; Araújo, A.D. & Gurgel, G.B., Oliveira, L.L.P. (2011). Emergência e vigor de sementes de craibeira (*Tabebuia caraiba*) em função de diferentes dias de coleta. *Cadernos de Agroecologia*, 6 (2): 1-4.
- [14] Melo, P.R.B. (2009). *Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de ipê-verde (Cybistax antisiphilitica (Mart.) Mart.)*. 122f. Tese (Doutorado em Agronomia (Produção e Tecnologia de Sementes)) - Universidade Estadual Paulista-UNESP, Jaboticabal.
- [15] Santos, F.S.; Paula, R.C.; Sabonaro, D.Z. & Valadares, J. (2009). Biometria e qualidade fisiológica de sementes de diferentes matrizes de *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex. A. DC.) Standl. *Scientia Forestalis*, 37 (82): 163-177. <https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr82/cap06.pdf>
- [16] Silva, B.M.S.; Sader, R.; Moro, F.V.; Oliveira, C. & Silveira, C.M. (2009). Envelhecimento acelerado em diásporos de *Oenocarpus bacaba* (Arecaceae). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, 31 (4): 950-955. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452009000400006>
- [17] Shibata, M.; Coelho, C. M. M.; Oliveira, L. M. & Garcia, C. (2012). Accelerated aging of ipê seeds under controlled conditions of storage. *Revista Brasileira de Sementes*, 34 (2): 247-254.
- [18] Souza, V.C.; Lorenzi, H. (2005). *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APGII*. Nova Odessa, Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda.
- [19] Zar, J.H. (1999). *Biostatistical analysis*. 4ªed. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 663p +212App.

Sartrean existentialism in Brazilian Psychology: Field research and intervention experiences

O existencialismo sartreano na Psicologia Brasileira: Pesquisas de campo e experiências de intervenção

Talita de Oliveira Teixeira¹, Zuleica Pretto²

¹Psicóloga pela Universidade Paranaense, Brasil.

²Doutora em Psicologia pela Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.

Received: 05 Nov 2022,

Receive in revised form: 01 Dec 2022,

Accepted: 07 Dec 2022,

Available online: 17 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— Jean - Paul Sartre's
Existentialism. Sartrean Existentialist
Psychology. Brazilian psychology.

Palavras-chave—Existencialismo de Jean -
Paul Sartre. Psicologia Existencialista
Sartreana. Psicologia brasileira.

Abstract— Taking into account the growing development of existentialist psychology based on Jean-Paul Sartre in Brazil, the objective of the research portrayed here was to investigate the productions focused on this approach in the country, specifically those that present field research and practical intervention, and their characteristics. To this end, a survey of publications in journals indexed in the Scientific Electronic Library Online (SciELO) and Periódicos Eletrônicos de Psicologia (PePSIC) electronic databases was carried out between the years 2000 and 2019. practical nature based on Sartrean Existentialist Psychology. From a thematic analysis, it was noticed that they address different fields of action and public: public policies (Unified Health System - SUS and education), promotion and strengthening of vulnerable people (women, youth, users/those of psychoactive substances), mental health, field of work, children's clinic and art. Note the predominance of production in the southern region of the country and an evolution in the number of publications over the years. It is concluded that the Sartrian perspective supports a theory of significant contribution to psychological praxis, due to its dense theoretical-methodological foundations that combine with the defense of human rights, with the critique of hegemonic models, and with the proposal of paths for modifications subjectivation/objectification processes, in forms of sociability and in societies.

Resumo— Levando em conta o desenvolvimento crescente da psicologia existencialista baseada em Jean-Paul Sartre no Brasil, o objetivo da pesquisa aqui retratada foi investigar as produções voltadas a essa abordagem no país, especificamente as que apresentam pesquisas de campo e de intervenção prática, e suas características. Para tal, realizou-se um levantamento de publicações em periódicos indexados nas bases de dados eletrônicas Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Periódicos Eletrônicos de Psicologia (PePSIC), entre os anos de 2000 e 2019. Foram encontrados 15 artigos que apontam trabalhos de cunho prático pautados na Psicologia Existencialista Sartreana. A partir de uma análise temática, percebeu-se que estes abordam diferentes campos de

atuação e de público: políticas públicas (Sistema Único de Saúde - SUS e educação), promoção e fortalecimento das pessoas em situação de vulnerabilidade (mulheres, juventude, usuários/as de substâncias psicoativas), saúde mental, campo do trabalho, clínica infantil e arte. Nota-se a predominância de produção na região Sul do país e uma evolução no número de publicações no decorrer dos anos. Conclui-se que a perspectiva sartriana embasa uma teoria de significativa contribuição para a práxis psicológica, por seus densos fundamentos teórico-metodológicos que se conjugam com a defesa dos direitos humanos, com a crítica dos modelos hegemônicos, e com a proposta de caminhos para modificações processos de subjetivação/objetivação, nas formas de sociabilidades e nas sociedades.

I. INTRODUÇÃO

A Psicologia bem poderia ser chamada de Psicologias, visto seu diversificado aporte teórico e de construção conjunta com as demais ciências que buscam estudar e compreender o ser humano, sua subjetividade e ação no mundo (Bock, 2001). Neste artigo trataremos de uma das abordagens presentes na ciência psicológica, de vertente fenomenológica e dialética, denominada Psicologia Existencialista, inspirada especialmente na obra de Jean-Paul Sartre.

Essa abordagem não é a mais conhecida entre as/os psicólogas/os, como pontua Moura (2012, p.778): “Sartre problematizou a disciplina psicológica desde seus fundamentos. No entanto, entre os próprios psicólogos, as contribuições de Sartre à Psicologia parecem ser menos conhecidas”. Isso ocorre, por vezes, por ser compreendida de modo restrito a contribuição dos conceitos filosóficos na prática profissional. Entretanto, durante essa pesquisa foram encontrados diversos artigos que evidenciam a contribuição da teoria Sartreana na Psicologia, Psicologia Social Comunitária, Filosofia, Educação Popular Freireana e na Geografia proposta por Milton Santos, assim como nos Movimentos de contracultura Brasileira.

Antes de apresentarmos as contribuições teórico-metodológicas da abordagem existencialista para a psicologia, vale conhecermos o autor e suas influências. Jean-Paul Sartre viveu entre 1905-1980, francês, filósofo e escritor que marcou o século XX no campo da filosofia, da arte e da política. Foi ativista dos protestos de maio de 68 e fundador da revista *Les Temps Modernes*. Sua obra e engajamento anunciam e denunciam os acontecimentos de seu tempo histórico marcado pela Segunda Guerra Mundial e Guerra Fria (Perdigão, 1995).

A obra filosófica sartreana foi construída e influenciada pelo seu contexto sócio-histórico e por postulados teóricos como o materialismo dialético de Marx, a fenomenologia de Husserl (1859 – 1938) e o existencialismo de Heidegger (1889 – 1976). Sartre, ao analisar a existência humana, se

pautava no mundo concreto, na vida cotidiana, nas relações dos sujeitos com o mundo e com os outros, ou seja, a partir de seus diversos modos de existir, de suas práxis e manifestações (Perdigão, 1995). Ao existir, a pessoa constrói a sua essência, o seu projeto, que não é definido antes de sua existência, nem por si só se determina, já que não há um potencial intrínseco à pessoa (Schneider, 2011). Este referencial rejeita os conceitos da teologia da natureza humana, afirmando que não há uma essência a priori e universal do ser humano, há, antes, uma condição humana, a qual implica em limites situacionais que definem a existência, singular e coletiva.

O filósofo, ainda, exclui de seu horizonte teórico o dualismo aristotélico e kantiano sobre o ser e segue o princípio de Husserl: tudo está em ato, isto é, os fenômenos se revelam totalmente ao se manifestar, não há nada interiorizado ou potências armazenadas, entretanto, o ser do fenômeno não se reduz na sua aparição (Perdigão, 1995). Assim, a fenomenologia que sustenta a teoria sartreana considera a intencionalidade da consciência como fundamental na constituição humana, sendo ela definida como ato, ação, e não como conteúdo, substância interna.

Schneider (2011) ressalta que para a psicologia mentalista ajuizar sobre a consciência identifica o que ela é em seu aspecto perceptivo, com vistas a acessar seus conteúdos internos, utilizando do método introspectivo. Com a noção de intencionalidade, relação com os objetos, se dissipa a oposição interno/externo, sendo o método fenomenológico descritivo para compreender a forma como a consciência se relaciona com o mundo circundante, apropriando-se dele. A partir desse fundamento teórico Sartre se afasta das teorias metafísicas da psicologia.

De acordo com Perdigão (1995), a teoria sartreana é marcada pelo estudo do ser humano como um indivíduo que se encontra no seio da sociedade e imerso na práxis. Com isso, para entendê-lo inserido em uma rede de

relações sociais, que ao mesmo tempo constrói o seu mundo e é construído por ele, esta filosofia postula que a compreensão da realidade humana e a inteligibilidade do processo histórico se fazem de modo dialético.

Perdigão (1995) discorre que o existencialismo sartreano propôs uma síntese em conjunto com o marxismo, a qual resultou na preservação da liberdade humana e simultaneamente a incorporou em um contexto de totalização histórica. A subjetividade exposta por sua teoria pressupõe uma relação dialética com o mundo objetivo, sendo o ponto de partida a ação prática. “Sartre mostrou que sermos homens é sermos livres em situação – seja para nos abandonarmos à inércia e depor as armas, seja para nos escolhermos revolucionários” (Perdigão, 1995, p. 183).

Esse eixo dialético central para refletir sobre a realidade humana na obra existencialista, oferece subsídios tanto para compreensões e problematizações acerca da sociedade, como sobre cada vida singular. Desse modo, oferta um aporte teórico-metodológico novo para a ciência psicológica. Conforme discorre Schneider (2011), Sartre situa a relação do homem com a sociedade em novas bases, seu referencial teórico epistemológico oferece meios para transcender aos processos de solidão, alienação e enlouquecimento proveniente da cultura vigente e tem forte impacto nas ciências humanas e na psicologia.

Posto isso, há de se questionar sobre a construção da psicologia sartriana no Brasil e o modo como a psicologia brasileira vem se apropriando de seus conceitos e os aplica em suas experiências empíricas. O objetivo da pesquisa aqui retratada, portanto, foi de investigar as produções da psicologia de abordagem existencialista sartreana no Brasil. O recorte norteador do estudo consistiu em artigos científicos publicados em periódicos indexados nas bases de dados eletrônicas Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Periódicos Eletrônicos de Psicologia (PePSIC), entre os anos de 2000 e 2019, que apresentam pesquisas de campo e experiências de intervenção profissionais.

Este artigo se justifica como uma possibilidade de explanar sobre os caminhos até então trilhados pela prática psicológica existencialista sartreana no Brasil, que encontra-se em franca expansão, compondo a história da psicologia brasileira, junto com outras abordagens psicológicas. Parte-se de um recorte delimitado de busca, porém, pretende-se, com isso, fomentar o debate sobre o tema.

Antes do detalhamento do caminho metodológico percorrido para atingir tal finalidade, realizar-se-á uma breve explanação da inserção da obra sartriana no Brasil. Primeiramente nas ciências e na cultura geral e, em

seguida, no interior da própria psicologia, ressaltando espaços de ensino, publicações pioneiras, centros de pesquisa e de formação com base na abordagem em tela.

1.1 Sartre e suas contribuições na ciência e cultura brasileira

Sartre esteve no Brasil em 4 de setembro de 1960, quando participou da Conferência de Araraquara, na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Araraquara (SP), hoje Universidade Estadual Paulista - Unesp. Nessa conferência ele renuncia ao nome de filósofo e defende o existencialismo como uma filosofia rumo ao concreto. O tema principal apresentado na conferência é a relação entre o existencialismo e o marxismo, ilustrado em uma de suas obras denominada: *Questão de método*. Destaca em sua fala o tema do engajamento. Para ele, o conhecimento prático da Filosofia exige de quem a constrói o dever de se comprometer até o fim, visto já estar comprometido e implicado a responder, em cada situação, diante de todos, através de suas obras filosóficas e por meio de suas ações (Mendonça, 1988).

Com tais pressupostos, o existencialismo sartreano influenciou diversos estudiosos brasileiros, entre eles, Paulo Freire, especialmente na obra *Pedagogia do Oprimido* primeira publicação em 1968. Conforme Souza e Mendonça (2019), Paulo Freire, como Sartre, parte da Fenomenologia e do Materialismo Histórico-dialético. Na obra de Freire se evidencia diálogos tecidos com o existencialismo de Sartre e de Simone Beauvoir, no entendimento do processo de ensino-aprendizagem, referenciado na dialogicidade e criticidade, que é estabelecida pelas relações nas quais as pessoas se fazem com o mundo e com o outro. Souza e Mendonça (2019) notam que a concepção existencialista de ser humano de Freire possui influência de Sartre em especial da obra *O existencialismo é um humanismo*. Paulo Freire tornou-se um teórico de destaque no campo da educação e da psicologia social comunitária brasileira e em outras partes do mundo.

Conforme Almada (2013), no âmbito da geografia, as teorizações de Milton Santos revelam as influências sartrianas. As obras *Por uma Geografia Nova* de 1986 e *A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção* de 1996 são marcos do diálogo do geógrafo, não apenas com o marxismo - interlocução forte em suas produções -, mas também com o existencialismo sartreano. Na noção de território apresentada por Milton Santos se evidencia o debate realizado por Sartre em relação ao lugar e seus arredores na constituição da realidade humana. Este conceito está presente de modo central na organização das ações em saúde junto ao Sistema Único de Saúde (SUS) no

Brasil, incidindo, inclusive, sobre as práticas psicológicas realizadas nesse contexto (Schneider, 2021)

No âmbito da saúde mental também é perceptível relevante influência de Sartre. A Reforma da Saúde Mental no Brasil tem como uma de suas bases o movimento antipsiquiátrico que parte da Fenomenologia e visa romper com as lógicas deterministas. As contribuições teórico-metodológicas existencialistas de Sartre impactaram expressivamente este movimento que é protagonizado pelos ingleses David Cooper e R. Laing, os quais se pautaram no tratado ontológico da obra existencialista, *O ser e o nada* e também no neomarxismo da *Crítica da razão dialética*. Basaglia, outra referência para a reforma brasileira, adota a concepção fenomenológico-existencial da relação médico-paciente, baseada, entre outras, pela filosofia de Sartre (Schneider, 2011).

Na Filosofia a inserção do pensador francês também foi contundente. Holanda (2016, p. 383) pontua que “A historiografia da filosofia, tradicionalmente, indica que a Fenomenologia chega ao Brasil na década de 1940, pela via existencialista. Entretanto, foi no campo da Psicologia que a Fenomenologia teve suas primeiras referências no cenário brasileiro”. O diálogo entre a Fenomenologia e a Psicologia ganha proximidade desde as formulações brentianas e husserlianas, atingindo destaque com Sartre, Heidegger, Merleau-Ponty, entre outros.

Conforme contextualiza Holanda (2016), referido diálogo também ocorreu na Psicologia Brasileira, principalmente pela perspectiva metodológica e de investigação de temas como consciência, interioridade e intersubjetividade, tendo como pioneiros Waclaw Radecki e Nilton Campos. Na filosofia foi primordial a primeira geração de professores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS, em Porto Alegre em 1950, que se dedicou à produção científica com base em Gabriel Marcel, Sartre, Merleau-Ponty e Heidegger. Em 1960, após um período de baixa expressão da fenomenologia, as obras de José Ortega y Gasset e de Oswald Spengler trouxeram novas produções, com aproximação dos ideais marxista mediados por Sartre. Ainda de acordo com o mesmo autor, em 1961, Gerd Bornheim, divulga sua tese de livre docência que trata do sentido originário do filosofar, com a proposta da filosofia centrada na existência - essa produção o torna um dos mais relevantes representantes das formulações teóricas de Sartre no país.

Como exemplos do movimento recente de inserção dos estudos sobre o existencialismo nas universidades brasileiras, cita-se o Grupo de Estudos Sartre da Universidade Estadual do Ceará - GES/UECE que existe desde 2005. Este grupo, sob coordenação de Eliana Sales Paiva, visa a reflexão e discussão sobre a práxis social e a

teoria filosófica tendo como horizonte o pensamento existencialista e/ou sartriano e já lançou três edições do *Cadernos Sartre* (2008, 2009, 2010), em que pesquisadores de todo país abordam conceitos da filosofia e psicologia sartrianos. Outra série sartriana, recentemente publicada, organizada pelos filósofos Marcelo Norberto da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC Rio e Fábio Caprio Leite de Castro da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUC-RS reúne textos de autores nacionais e internacionais que abordam o pensamento de Sartre e sua apropriação para pensar a complexidade da realidade humana: *Sartre hoje* (2017), *Sartre e a Política* (2019) *Sartre e a Estética* (2021), *Sartre e a Ética* (2022).

Os pressupostos existencialistas foram além dos muros acadêmicos e influenciaram o campo da literatura. Destaca-se a obra do escritor Oswald de Andrade intitulada *Um aspecto antropofágico da cultura brasileira: um homem cordial*. O escritor compreende o existencialismo como proposta de ação frente ao patriarcado e apresenta um mundo sem a perspectiva de Deus como recurso das justificativas das ações humanas (Romano, 2001). Com isso, as obras de Sartre e de Beauvoir inspiraram o movimento de contracultura não somente na França, mas também no Brasil, sendo pilar para as produções artísticas de contestação, que emergiram em meio à vigência do regime militar brasileiro. Vale sublinhar que a contracultura brasileira não é resultante direta do existencialismo, todavia, diversas músicas, roteiros teatrais e filmes produzidos na década de 1960 mencionaram os pressupostos sartrianos referentes a liberdade, engajamento social e o enaltecimento da arte como modo de expressão (Santos et al., 2014).

1.2 Sartre na Psicologia brasileira

No campo da Psicologia Brasileira são referências pioneiras os escritos de Tereza Cristina Saldanha Erthal, professora da PUC-Rio. Em 1990 Erthal publicou a obra *Psicoterapia Vivencial: uma abordagem Existencial em Psicoterapia*, cuja referência principal é a abordagem existencial Sartriana. Outro autor pioneiro em termos de publicações é Valdemar Augusto Angerami, docente de pós-graduação em Universidades como Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP e Pontifícia Universidade Católica Minas Gerais - PUC-MG. Desde os anos 1980 esse autor tem organizado obras que abordam o campo prático da psicologia, em especial no campo da saúde, conforme perspectivas fenomenológicas em psicologia, entre elas a sartriana. Como exemplo cita-se a obra *Existencialismo e Psicoterapia* (1984).

Outra referência é o livro de Kátia Maheirie, docente da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),

intitulado *Agenor no mundo: um estudo psicossocial de uma identidade* (1994), que apresenta uma análise biográfica totalmente apoiada na psicologia de Sartre. Maheirie é orientadora de dissertações e teses que se fundamentam no pensamento existencialista, especialmente no campo da constituição do sujeito e dos grupos, da estética e produção artística.

O Núcleo Castor de Estudos e Atividades em Existencialismo - NUCA, na cidade de Florianópolis, foi um dos primeiros locais de formação exclusivamente na abordagem. O NUCA define-se como uma entidade dirigida a profissionais e pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, e visa reconhecer a obra técnica de Sartre e seu caráter científico principalmente na área da psicologia (<http://nuca.org.br/novo/quem-somos/>). Este grupo publicou, sob organização de Pedro Bertolino, entre os anos 1996 e 2001, os Cadernos de formação em Psicologia Fenomenológica Existencialista, A Personalidade, As emoções e O Imaginário.

Outra obra fundamental para a psicologia com base em Sartre, foi o livro *Sartre e a Psicologia Clínica* (2011) de Daniela Ribeiro Schneider (UFSC), resultante de tese de doutorado finalizada em 2002. Esse material tornou-se central para o ensino dessa teoria nos cursos de formação em Psicologia no Brasil e abriu caminhos para outras pesquisas e ampliação do campo de práticas profissionais pautadas nessa abordagem. A obra conta com nove capítulos, a exemplo: o lugar da Psicologia na obra de Jean-Paul Sartre, indicativos para uma psicologia clínica, a ontologia fenomenológica de Sartre, a perspectiva de ciência em Sartre, as concepções sartrianas em torno da psicopatologia e o método da Psicanálise Existencial.

Daniela Schneider mantém dinâmico os estudos da obra existencialista em atividades de ensino, extensão e pesquisas, orientações de teses e dissertações. É coordenadora do Núcleo de Pesquisas em Clínica da Atenção Psicossocial -PSICLIN da UFSC. Este tem como foco de seus trabalhos a psicologia existencialista de Jean-Paul Sartre, “à atenção psicossocial, psicologia clínica e da saúde em especial às questões relacionadas ao tratamento e prevenção ao álcool e outras drogas” (<https://psiclin.ufsc.br/>).

Como produções que se configuram um importante aporte teórico-metodológico para as práticas clínicas da psicologia, são apontadas as obras de Fernando Gastal de Castro da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. Entre elas cita-se *O Fracasso do Projeto de ser: burnout, existência e paradoxos do trabalho* (2012), que discute as condições de trabalho e suas relações com o projeto de ser e o sofrimento, conforme a perspectiva existencialista; *Estudos de Psicanálise Existencial* (2012); a *Introdução à*

Psicanálise Existencial: existencialismo, fenomenologia e projeto de ser (2016) - em coautoria com Irene Ehrlich e *Clínica de Situações Contemporâneas: fenomenologia e interdisciplinaridade* (2015), organizado com Mônica Alvim. Esta obra reúne textos de outros pesquisadores brasileiros. Castro também é Coordenador do Núcleo de Estudos Interdisciplinares e Clínicas das Situações Contemporâneas - NEIFECs/UFRJ, fundado em 2013, e que aporta parte de suas pesquisas e práticas no pensamento existencialista.

Em Maringá, no Paraná, junto a Universidade Estadual de Maringá (UEM), o Laboratório Interinstitucional de Estudos e Pesquisas em Psicologia, Fenomenologia e Existencialismo (LIEPPFEX) e o Grupo de Estudos em Fenomenologia e Existencialismo (GEFEX) do Departamento de Psicologia e do Programa de Pós-Graduação de Psicologia da UEM, tem sido outro centro de ensino, extensão, pesquisas e publicações baseadas em Sartre. A coordenação fica a cargo da Professora Sylvia Mara de Freitas (<http://www.cpr.uem.br/pite/index.php/infraestruturatecnologica/laboratorios/2469-laboratorio-do-grupo-deestudos-em-fenomenologia-e-existencialismo-gefex>).

Em termos de pós-graduação lato sensu ligada a Universidade, refere-se o curso de pós-graduação em Psicologia Existencialista Sartreana da Universidade do Sul do Estado (UNISUL), coordenado por Zuleica Pretto, com edições em 2010, 2014, 2018, 2020. Este visa promover o conhecimento sobre o processo de constituição do sujeito e de grupos, intervenção profissional nas diversas áreas de atuação com base nos fundamentos ontológicos da Psicologia Existencialista Sartreana e as orientações metodológicas fundamentais ao processo psicoterapêutico. Importante assinalar que esse curso é um dos únicos, até 2020, exclusivamente dedicados à teoria sartreana no Brasil, fomentando estudos e práticas.

No mesmo formato, no Estado do Paraná, em Umuarama, foi localizado o curso de pós-graduação denominado Psicologia Fenomenológico-Existencial na Universidade Paranaense - UNIPAR, com disciplina de intervenção grupal com base nos pressupostos sartrianos. Em Umuarama houve turmas em 2009, 2011 e 2012. No campus da UNIPAR de Cascavel, também no mesmo Estado, tiveram turmas em 2016 até 2018. No curso de graduação em psicologia no campus Umuarama o estágio específico em clínica conta com orientação com base teórica do existencialismo sartreano. Em 2020 foi lançado o Curso de Especialização em Psicologia Clínica Fenomenológica Existencial, ofertado pelo Núcleo de Clínica Ampliada Fenomenológica Existencial -NUCAFE, com sede no Rio de Janeiro, coordenado por Alexandre Trzan, com ênfase também no pensamento de Sartre.

Quanto a cursos de formação e aperfeiçoamento que se amparam no existencialismo cita-se alguns centros de estudo: o Núcleo de Estudos em Existencialismo - NEXIS, formado por profissionais e professores, entre eles Marisa de São Thiago Rosa da Fundação Universidade Regional de Blumenau - FURB. Este curso tem enfoque na psicologia clínica sartriana e fica localizado em Blumenau-SC. Na cidade de Criciúma-SC, encontra-se em atividade o Centro de Simone de Beauvoir, coordenado por Ismael Ferreira, que, desde 2013, é um espaço de formação em psicologia clínica existencialista, psicologia organizacional e psicologia social, além de ofertar atendimentos nessas áreas. Por fim, identificou-se o curso de formação em Psicologia Existencial, promovido pelo Instituto de Psicologia e Arte - IPA desde 2020, localizado no Rio de Janeiro e coordenado por Carolina Mendes Campos; Marcelo Norberto e Debora Gil.

A construção, produção e divulgação da obra sartriana na psicologia brasileira acontece também através de eventos científicos, muitos deles em caráter interdisciplinar, Filosofia e Psicologia. Encontros voltados a fenomenologia de modo geral, mas que se configuram importantes espaços para a psicologia existencialista foram: o II Congresso de Estudos Fenomenológicos do Paraná e II Congresso Sul Brasileiro de Fenomenologia: vínculo, relação e diálogo, ambos no ano de 2011, promovidos pela Universidade Federal do Paraná - UFPR; I Congresso Luso-Brasileiro de práticas clínicas fenomenológico existenciais: diálogos entre a clínica e a filosofia, no ano de 2012, na cidade Rio de Janeiro, promovido pela Universidade estadual do Rio de Janeiro - UERJ, Instituto de Psicologia fenomenológico Existencial do Rio de Janeiro - IFEN e Sociedade Portuguesa de Psicoterapia Existencial -SPPE Lisboa; I Congresso Brasileiro de Psicologia & Fenomenologia: Corpo, Existência e Cognição: Fundamentos e Diversidade, II Congresso Brasileiro de Psicologia e Fenomenologia e IV Congresso Sul-Brasileiro de Fenomenologia: pensar e fazer fenomenologia no Brasil, todos no ano de 2015, realizados na UFPR.

Especificamente sobre Sartre, em 2015, na UFSC com a organização do PSICLIN, aconteceu o I Colóquio Sartre – 110 anos – Sartre e a contemporaneidade. O Colóquio teve como objetivos a construção de um encontro de trocas e reflexões provenientes da filosofia e da psicologia sobre as contribuições do existencialismo sartriano para pensar os dilemas contemporâneos.

Em 2018, a mesma Universidade e Núcleo promoveram o I Colóquio Internacional sobre Sartre. Em 2019 ocorreu o II Colóquio Internacional sobre Sartre, organizado na UEM/PR; e, em 2021, o III Colóquio Internacional sobre Sartre na PUC-Rio. A partir desses

eventos, nota-se considerável produção de anais com publicações dedicadas ao existencialismo de Sartre, ampliando o campo de conhecimento.

Após evidenciar a significativa e ascendente inserção da obra de Sartre na Psicologia brasileira nas últimas duas décadas, essa pesquisa almejou reconhecer na esfera empírica as características desses estudos. A seguir é apresentado o caminho metodológico elaborado para tal.

II. MÉTODO

Essa pesquisa foi caracterizada por uma revisão de literatura, de cunho quantitativo e qualitativo e de caráter exploratório, que visou um levantamento de publicações sobre um tema em fontes específicas e num tempo delimitado. Essa busca pretende uma aproximação com um tema pouco abordado. A análise dos dados é caracterizada como temática, que visa reconhecer um fenômeno, destacando suas especificidades.

Foram selecionados os artigos que apresentam a contribuição sartriana e sua aplicação prática no campo da psicologia entre os anos de 2000 a 2019, indexados na base dados SciELO e PePSIC. A busca ocorreu entre os meses de março a junho de 2019. A definição desse período temporal se deu por compreender que 20 anos seria um período expressivo para traçar um panorama sobre o tema. Foram selecionados os periódicos brasileiros, com artigos escritos em língua portuguesa.

Na busca pelos artigos optou-se pelo emprego da “garimpagem manual”. Esta, segundo Freitas e Viana (2018), permite a localização de textos que não seriam localizados por buscas com palavras chaves. É necessário pontuar que os estudos possuem limitações e a possibilidade de ter alguma publicação não verificada existe, visto que os resumos dos artigos não seguem uma padronização de conteúdos, não deixando por vezes explícito o método e enfoque do artigo.

A investigação foi realizada por etapas. A primeira etapa se configurou na leitura e na análise dos escopos dos 220 periódicos das ciências da saúde e humanas da plataforma SciELO e 112 periódicos da plataforma PePSIC. No total, foram selecionados 96 periódicos entre as duas plataformas, que demarcavam artigos na área da psicologia, sendo que alguns periódicos apareciam em ambas as bases de dados, sendo considerados uma única vez.

A segunda etapa foi realizada manualmente. Foram acessados os números de cada revista na demarcação temporal estabelecida, analisados os títulos e resumos dos artigos buscando a identificação da perspectiva do existencialismo sartriano. Quando não houve delimitação

da abordagem teórica no resumo, realizou-se a abertura do artigo e verificação do uso de referencial na metodologia ou na análise dos dados.

Foram analisados 2590 números, sendo localizados 58 artigos que utilizaram o método e/ou os pressupostos teóricos do existencialismo sartreano. Desses 58 artigos, 43 postularam sobre conceitos teóricos da abordagem e 15 sobre aplicação da abordagem em intervenções e pesquisas de campo. Este estudo se debruçou sobre os artigos deste último tipo, sendo a leitura dos artigos guiada pelas seguintes categorias: objetivo do artigo, método utilizado, área de atuação e conceitos do existencialismo sartreano aplicados.

A partir dos artigos empíricos se pretendeu compreender a quantidade, frequência e os periódicos que promovem a produção científica da abordagem existencial

sartreana, bem como onde essas pesquisas empíricas e atuações ocorrem e sua relação com os espaços de formação para os profissionais/pesquisadores que mantêm esse arcabouço teórico em aplicação e transformação. Por fim, por meio da análise, buscou-se destacar o público e o campo de atuação que a abordagem tem sido predominantemente direcionada.

III. RESULTADOS

3.1 Quantidade de artigos por ano de publicação

A seguir, serão apresentados os artigos selecionados para a presente revisão em ordem cronológica de publicação, iniciando pelo mais antigo e agrupados pelo ano de publicação.

Ano	Autoria	Título
2006	Maheirie, K., & Pereira, E. R.	Criação e cristalização na dialética do ensinar e aprender: os sentidos que professoras atribuem às suas práticas pedagógicas.
2007	Diogo, M. F.	Os sentidos do trabalho de limpeza e conservação.
	Diogo, M. F., & Maheirie, K.	De balde e vassoura na mão: os sentidos que mulheres serventes de limpeza atribuem aos seus trabalhos.
	Pires, F. B., & Schneider, D. R.	Projetos de vida e recaídas em pacientes alcoolistas.
2008	Diogo, M. F., & Maheirie, K.	Alguns sentidos atribuídos ao trabalho doméstico por serventes de limpeza.
2009	Pretto, Z., Langaro, F., & Santos, G. B.	Psicologia clínica existencialista na atenção básica à saúde: um relato de atuação.
2011	Hinkel, J., & Maheirie, K.	Apropriação musical: a arte de ouvir Rap.
	Freitas, S. M. P.	Uma análise existencialista para um caso clínico de transtorno obsessivo compulsivo.
2012	Langaro, F., Pretto, Z., & Cirelli, B. G.	Câncer e o sujeito em psicoterapia: horizontes de trabalho na perspectiva existencialista de Jean-Paul Sartre.
	Pretto, Z., & Langaro, F.	Pais e filhos em psicoterapia: o atendimento clínico com uma criança.
	Mendes, J. P. S., de Brito Gressler, S. K. A., & de Freitas, S. M. P.	Ser psicoterapeuta: reflexões existenciais sobre vivências de estagiários-terapeutas iniciantes.
	Silva, M. K. P. M., & de Freitas, S. M. P.	Estresse para trabalhadores de uma cooperativa de saúde: uma análise fenomenológico-existencial.
2015	Langaro, F., & Pretto, Z.	Experiências de parentalidade como fatores geradores de sofrimento em mulheres
	Azevedo, R. T., & Telles, T. C. B.	Nem tudo pelo crack": uma leitura sartreana acerca da questão da liberdade entre estes usuários.
2018	Pragmácio, I. C. B., & Boris, G. D. J. B.	O caso de Flor: uma compreensão sartreana do consumo contemporâneo de cocaína.

Figura 1: Artigos selecionados por ano, autoria e título

Destaca-se que até 2006 não foram localizados artigos que retratassem experiências empíricas. É importante considerar que há publicações neste período voltadas a teorizações dos conceitos sartrianos provenientes da psicologia e de áreas diversas como filosofia, literatura, entre outros, não mencionados nesta análise por não fazerem parte do recorte metodológico proposto.

3.2 Quantidade de artigos por revista científica

Os artigos selecionados foram provenientes das revistas: Arquivos Brasileiros de Psicologia (um artigo); Cadernos de Psicologia Social do Trabalho (um artigo); Fractal: Revista de Psicologia (um artigo); Psicologia Ciência e Profissão (dois artigos); Psicologia Clínica (um artigo); Psicologia em Estudo (dois artigos); Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano (um artigo); Revista da Abordagem Gestáltica (três artigos); Revista Mal-Estar e Subjetividade (um artigo) e Revista NUFEN (dois artigos).

O periódico que apresentou a maior quantidade de artigos do existencialismo sartreano foi a Revista da Abordagem Gestáltica (a partir de 2020 renomeada Phenomenological Studies - Revista da Abordagem Gestáltica). Esta é editada pelo Instituto de Treinamento e Pesquisa em Gestalt-terapia de Goiânia (ITGT), e tem como objetivo publicar preferencialmente artigos da abordagem gestáltica, mas com abertura para as demais perspectivas humanista, existencial e da fenomenologia. A Revista Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas - NUFEN, é editada pela Universidade Federal do Pará - UFPA, fomenta e divulga temas preferencialmente relacionados à psicologia humanista, fenomenologia, existencialismo e hermenêutica. Quanto às demais revistas, percebe-se ligação com as universidades e as cidades que promovem congressos dedicados à abordagem teórica.

3.3 Quantidade de artigos por local geográfico de realização da pesquisa

Em termos de localidade e quantidade de ocorrência chegou-se em: Blumenau (SC), Maringá (PR); Penha (SC), Uberaba (MG); Umuarama (PR) com uma publicação cada; Biguaçu (SC) com três estudos; Grande Florianópolis (SC) com cinco artigos; e cidades não informadas, reuniram duas publicações.

Somente no Estado de Santa Catarina, foram localizadas dez pesquisas, de um total de 15. Sobre os dados referentes às cidades não informadas nos artigos, pode ter relação com a preservação do sigilo diante da exposição dos casos.

3.4 Públicos e contextos de atuação

3.4.1 Campo do trabalho

Este campo reuniu quatro publicações. Três delas apresentam dados e análises oriundas da mesma pesquisa de campo e público, realizada na Região Metropolitana de Florianópolis, de autoria de Diogo (2007), Diogo e Maheirie (2007) e Diogo e Maheirie (2008). Todas prescindiram de aplicação de entrevistas individuais e semiestruturadas. Estes artigos tiveram como objetivos compreender a relação e os sentidos atribuídos por um grupo de mulheres que trabalham na atividade de limpeza e conservação, vinculadas a uma empresa privada. Analisaram também as atividades de contraturno desempenhadas por elas, que consistia em trabalho doméstico, revelando as questões de gênero, trabalho, gênese da escolha profissional, perspectiva de futuro e situação socioeconômica.

O quarto artigo apresenta o resultado da pesquisa de campo realizada no Curso de Especialização em Saúde Mental e Intervenção Psicológica da Universidade Estadual de Maringá, por Freitas (2012). A pesquisadora aplicou questionários para selecionar os entrevistados, posteriormente realizou entrevistas abertas com funcionários que prestam atendimento aos clientes de uma cooperativa de saúde, no município de Maringá - PR. O objetivo do trabalho foi compreender como os funcionários atribuíam sentido e vivenciavam o estresse e como buscavam superá-lo. Com os resultados, almejava-se construir estratégias de intervenção no campo da psicologia.

3.4.2 Campo da saúde pública e saúde coletiva

Este campo de atuação foi referido em três artigos. O primeiro deles, escrito por Langaro et al (2012), se configura como um estudo de caso, que parte de um relato de experiência, referente ao processo psicoterapêutico realizado com uma mulher em tratamento de câncer de mama, em Biguaçu (SC). O atendimento foi realizado em uma Clínica de Atenção Integral à Saúde, vinculada ao sistema público de saúde. O artigo discute sobre os objetivos do processo psicoterapêutico: viabilização da pessoa atendida através das diversas condições e horizontes existenciais atribuídos pela doença, ao mesmo tempo que não se restringe a doença, se dedicando as demais relações da vida da paciente que constituem seu projeto de ser a vivência da maternidade, a relação familiar, novas possibilidades de trabalho e estudo, as limitações da autonomia, a relação ontológica eu-outro.

O segundo artigo, de Pretto e Langaro (2012) apresenta o estudo de caso de um atendimento infantil, realizado na Clínica Integrada de Atenção Básica à Saúde - CIABS, vinculada ao SUS e a uma Universidade da região metropolitana de Florianópolis. As autoras trazem a reflexão da teoria sartreana e de outros estudiosos

existencialistas sobre a infância, por meio do estudo de caso realizam reflexões sobre esse período e suas implicações para a constituição do sujeito.

O terceiro artigo apresenta um relato de experiência ocorrida no equipamento público de saúde, já citado acima, o CIABS, localizado em Biguaçu – SC, de autoria de Pretto et al (2009). Nesse Centro de Saúde, o foco das intervenções é a promoção, a recuperação e a reabilitação da saúde dos seguintes públicos: criança, adolescente, mulher, adulto e idoso. A experiência partilhada refletiu sobre como a abordagem existencialista sartreana pode contribuir nesse contexto de atenção à saúde; focou, também, no debate sobre as intervenções psicoterapêuticas, baseadas na psicologia existencialista, ali realizadas.

3.4.3 Campo da psicologia clínica.

Nesse campo foram registradas três publicações. Num deles Freitas (2011) relata a experiência de um atendimento clínico realizado com uma mulher com diagnóstico de transtorno obsessivo compulsivo, na esfera privada. O estudo do caso analisa a dinâmica da relação familiar, o trabalho, o casamento e a situação socioeconômica da paciente. A autora apresenta o método sartreano como mais um modo de “investigar, compreender e elucidar o mundo de uma pessoa cujo projeto de ser foi construído sob os fundamentos das relações dualistas entre o certo e errado e do perfeito e imperfeito” (Freitas, 2011, p. 206). Não foi localizado no artigo o município em que se deu a intervenção.

Igualmente, o artigo de Pragmácio e Boris (2018), retrata um estudo de caso proveniente de um atendimento psicoterapêutico a uma mulher usuária de cocaína, não é mencionado o local da intervenção ou se ocorreu em instituição privada ou pública. Os autores se propõem a indicar como o aporte teórico do existencialismo sartreano auxilia na compreensão dos significados atribuídos pela paciente ao uso da substância psicoativa.

Já o trabalho de Mendes et. al. (2012), aborda a intervenção clínica e a formação profissional de psicoterapeutas durante a prática de estágio em psicoterapia individual dirigidas a adultos e à terceira idade na Universidade Paranaense, campus Umuarama/PR. O artigo reflete sobre a atividade de ser terapeuta, com base no existencialismo sartreano, abordando idealizações, expectativas e sentimentos vivenciados pelos estagiários.

3.4.4 Campo da clínica álcool e drogas

Nesse contexto foram localizados dois artigos. Um deles, de Azevedo e Telles (2015), apresenta uma pesquisa de campo, vinculada ao processo de iniciação científica. A pesquisa ocorreu em um Centro de Atenção Psicossocial -

álcool e drogas (CAPS AD), do município de Uberaba – MG. O objetivo foi investigar a vivência da fissura entre usuários de crack, por meio de entrevistas. A análise do material coletado foi sustentada no referencial teórico do existencialismo sartreano

Em outro artigo é retratada a pesquisa de campo realizada em uma unidade de internação do setor psiquiátrico de um hospital geral e universitário, por Pires e Schneider (2013). Foram efetuadas entrevistas com pacientes com histórico de reinternação, por complicações recorrentes do uso de álcool. O objetivo era desvelar os projetos de vida, as possíveis relações entre tais projetos e as recaídas, as possibilidades de recuperação, os sentidos conferidos pelos sujeitos ao seu modo de uso, às experiências de tratamento, compreendendo assim seus contextos psicossociais.

3.4.5 Campo projeto de extensão em saúde mental:

O único artigo encontrado nesse campo, escrito por Langaro e Pretto (2015), apresenta uma pesquisa de campo vinculada a um projeto de extensão em saúde mental. O projeto é executado em um serviço de saúde do SUS, atrelado ao curso de psicologia da Universidade do Vale do Itajaí, na Região Metropolitana de Florianópolis. As participantes da pesquisa foram mulheres residentes de um bairro de classe popular, empregadas, aposentadas, dependentes financeiramente dos companheiros, em condição de matrimônio e mãe solo. Mediante entrevistas semiestruturadas e um grupo focal, foram discutidos temas referentes a maternidade, experiências da parentalidade e sofrimento psíquico (Langaro & Pretto, 2015).

3.4.6. Campo educação

O único artigo encontrado tem origem em uma pesquisa de mestrado, escrito por Maheirie e Pereira (2006). O estudo objetivou compreender o processo de criação e cristalização que constitui o fazer pedagógico através dos sentidos que os professores da escola pública municipal atribuíam às suas práticas pedagógicas. Para tal, usou questionário e entrevistas com professoras de 1ª a 4ª série de escolas públicas municipais de Penha, SC.

3.4.7 Campo da arte

No artigo publicado sobre o tema, Hinkel e Maheirie (2011) descrevem a pesquisa de campo sobre apropriação musical e como ocorrem as relações estéticas entre sujeitos ouvintes e o estilo música Rap; os dados foram obtidos por meio de entrevistas com jovens moradores da periferia da região de Blumenau – SC e analisados de acordo com noções sartrianas de criação, afetividade e coletividade.

IV. DISCUSSÃO

Foi possível constatar que as publicações que contemplam pesquisas de campo ou relato de experiências profissionais ocorrem a partir de 2007, quando gradativamente vemos certa regularidade e ampliação de estudos com base fenomenológica existencialista sartreana. Importante fazer a correlação com o número de publicações da filosofia e da psicologia nesse período, mas especialmente com a realização de eventos científicos voltados a fenomenologia e o existencialismo, envolvendo professores, acadêmicos e profissionais da psicologia (especialmente nas regiões sudeste, Rio de Janeiro, e região sul do país, Paraná e Santa Catarina). Estes espaços propiciam visibilidade às teorias, gerando interesse e novos estudos.

Analisar a localidade no qual a pesquisa foi realizada, revela sobre o público de interesse, mas também sobre quem realiza a pesquisa. Em Santa Catarina há um predomínio de publicações, nove no total de 15. Pode-se correlacionar esse quadro com o fato deste Estado concentrar o maior número de espaços de formação e construção científica na perspectiva da psicologia sartriana, como visto anteriormente. Além de contar com professores da Universidade Federal e Universidades privadas especializadas na obra sartriana, com ações no setor do ensino, extensão e pesquisa, conjuga cursos de aperfeiçoamento. Entre eles, a especialização na UNISUL e os cursos de formação práticas, no NEXIS, no Centro Simone de Beauvoir e do NUCA.

Entende-se com Sartre (2011) que o espaço/lugar no qual o sujeito reside, juntamente com os arredores, objetos e ferramentas que o circundam, são elementos cruciais em sua situação e criam as condições para que se faça liberdade. Assim, aventam possibilidades concretas de ser, sendo mediadores para estabelecimento de seus projetos e, conseqüentemente, para a sua formação em psicologia, o que pode incidir no desenvolvimento dessa ciência.

O panorama formado por esses 15 artigos nos aponta que o fazer da Psicologia Existencialista Sartreana está engajado em diferentes campos de atuação. Destaca-se o campo das políticas públicas (SUS e educação) e na promoção e fortalecimento das pessoas em situação de vulnerabilidade (mulheres, juventude, usuários (as) de substâncias psicoativas). Pode-se evidenciar a predominância do público feminino investigado nas pesquisas, bem como na autoria dos artigos, o que aponta que a abordagem vem se aproximando da temática das mulheres, aliando a obra de Simone Beauvoir com a de Sartre.

De modo geral, os artigos exemplificam que o aporte metodológico existencialista é potente para ser empregado

em diversas conjunturas. O método progressivo-regressivo proposto por Sartre, é dialético, visa a compreensão do indivíduo situado no contexto histórico e na relação com as diversas condições objetivas. Se dirige a ação do sujeito no mundo, seus significados, o caminho e o ser que se pretende construir. Por meio desse método, a análise se movimenta do singular para o universal, do universal para singular, atrelando os aspectos temporais (Sartre, 2002).

Como mencionado no início desse trabalho, o método sartreano tem como influência o materialismo dialético de Marx. Em quatro artigos foi possível verificar o diálogo entre a teoria sartreana com a teoria sócio-histórica que também se pauta nas contribuições marxistas. Percebe-se que as teorias com base no materialismo dialético se sintonizam com os princípios e diretrizes propostos nos serviços de saúde pública, na assistência social, por conceber o sujeito como produto e produtor de seu território e na relação com o outro que integram sua comunidade, palco de seu existir (Diogo, 2007).

Em campos mais tradicionais, como a psicologia clínica, a práxis embasada no existencialismo de Sartre, se apresenta com posicionamento crítico, pautado na noção psicossocial e do protagonismo do sujeito, com a proposta de intervenção fundamentada na mediação, auxiliando o sujeito na construção de estratégias que oportunizem transformar e transcender as limitações provenientes de seu contexto e de seu sofrimento. Nessa metodologia o psicoterapeuta ocupa o papel de mediador e a pessoa atendida do papel de protagonista (Langaro et. al. 2012).

Quanto aos públicos para os quais as pesquisas foram dirigidas, ainda, nota-se a pluralidade dos sujeitos e faixas etárias. No caso do atendimento infantil, Pretto e Langaro (2012) expõe que Sartre não realizou um estudo exclusivo direcionados a infância nos moldes desenvolvimentistas correntes na psicologia, mas apresenta uma perspectiva crítica, ressaltando a especificidade e importância dessa fase na construção dos projetos de ser em seus escritos.

No campo do trabalho, a teoria e os resultados das pesquisas apontam e realizam análises críticas dos modos de trabalho capitalistas, o processo de alienação do trabalhador, a manutenção do status quo alicerçada na díade produção e consumo. Indicam, nessa direção, como o trabalho capitalista alienado desencadeia sofrimento, culpabilização do indivíduo, segregação entre os trabalhadores, estigmas e manutenção do jogo do modelo patriarcal sobre as mulheres (Diogo, 2007; Diogo & Maheirie, 2007; Diogo & Maheirie, 2008; Silva & Freitas, 2012).

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do percurso dessa pesquisa foi possível entender que a teoria desenvolvida por Sartre indica além de um sólido compromisso ético político, uma densa proposta teórico-metodológica científica no campo da psicologia. É visível o quanto seus pressupostos atravessam o campo da cultura, da política e da educação, revelando seu posicionamento teórico, situado em um tempo histórico e politicamente engajado.

Apesar de não ser a teoria mais difundida nos currículos dos cursos de Psicologia e nas práticas profissionais como consequência, a Psicologia Existencialista Sartreana encontra-se em franco desenvolvimento nas últimas duas décadas na psicologia brasileira apresentando predominância na região Sul e Sudeste do país. Nota-se sua organização através de revistas temáticas, núcleos de pesquisa e de estudos, congressos e espaços de formação tanto no nível de graduação, como de pós-graduação. Defende-se, então, que a psicologia brasileira vem sendo transformada e ampliada a partir dessa perspectiva teórico-metodológica.

Verificou-se a partir do recorte da pesquisa uma evolução no número de publicações em periódicos no campo da psicologia que tratam das aplicações práticas da teoria. Lembra-se que essa pesquisa, que se pretendeu exploratória, se restringiu ao exame de apenas duas bases de dados científicas, não incluindo todas as bases de dados disponíveis, nem uma ampla gama de veículos de publicação, como livros, capítulos de livros, teses e dissertações, anais de congresso. Além disso, abrangeu publicações até o ano de 2019. Assim, sugere-se futuras pesquisas que ampliem o campo de busca de publicações e considerem as produções dos últimos três anos. Supõe-se que com a maior número de obras e espaços formativos sartrianos, o número de novas publicações tenha sido significativamente ampliado.

Vale pontuar que os saberes da psicologia não acontecem somente nos espaços acadêmicos. Possivelmente há profissionais dessa abordagem que desenvolvem práticas em seus campos de atuação, sem necessariamente dar publicidade científica a elas. Outros estudos com a intenção de investigar a aplicação prática da teoria existencialista sartreana poderiam ser realizados no sentido de mapear profissionais que trabalhem guiados por essa abordagem em suas respectivas práticas de trabalho cotidiano. Um outro ponto em aberto é a análise dos artigos teóricos que abordam noções e conceitos da obra sartriana. Durante a garimpagem manual foram localizados 43 artigos, sendo válida a sua análise. Outra motivação relevante para futuras pesquisas é a produção científica

que ocorreu após 2019, visto também a pandemia de Coronavírus - COVID -19.

Por fim, com a análise dos artigos empíricos com fundamentação existencialista sartreana verifica-se que essa é uma teoria de possível emprego nos mais diversos campos de atuação e de público, devido ao seu método e pelo seu entendimento acerca da constituição do sujeito que se conjuga com a defesa dos direitos humanos, com a crítica dos modelos hegemônicos, propondo caminhos para modificações nos processos de subjetivação/objetivação, nas formas de sociabilidades e nas sociedades.

AGRADECIMENTOS

É legítimo e se faz necessário o reconhecimento das pesquisadoras e pesquisadores que fomentam o trabalho científico e contribuem para o desenvolvimento da psicologia Sartreana no Brasil.

REFERÊNCIAS

- [1] Almada, J. A. B. (2013). Espaço Geográfico e existencialismo: leitura de Sartre em Milton Santos. *Revista de Geografia-PPGEO-UFJF*, 3(2). <https://periodicos.ufjf.br/index.php/geografia/article/view/17936>.
- [2] Azevedo, R. T., & Telles, T. C. B. (2015). "Nem tudo pelo crack": uma leitura sartreana acerca da questão da liberdade entre estes usuários. *Revista do NUFEN*, 7(2), 78-98. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-25912015000200005&lng=pt&nrm=iso.
- [3] Bock, A. M. B., Furtado, O., & Teixeira, M. L.T. (2001) *Psicologias: uma introdução ao estudo da psicologia*. Saraiva.
- [4] Diogo, M. F. (2007). Os sentidos do trabalho de limpeza e conservação. *Psicologia em estudo*, 12, 483-492. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-73722007000300005&lng=en&nrm=iso
- [5] Diogo, M. F., & Maheirie, K. (2007). De balde e vassoura na mão: os sentidos que mulheres serventes de limpeza atribuem aos seus trabalhos. *Revista Subjetividades*, 7(2), 557-579. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-61482007000200016&lng=pt&nrm=iso
- [6] Diogo, M. F., & Maheirie, K. (2008). Alguns sentidos atribuídos ao trabalho doméstico por serventes de limpeza. *Cadernos de psicologia social do trabalho*, 11(2), 257-272. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151637172008000200009&lng=pt&tlng=pt.
- [7] Freitas, M. F. Q., & Viana, D. W. (2018). A importância da revisão sistemática de literatura – o percurso da “garimpagem” manual em periódicos especializados. In: Scaff, E. A. S., Bortot, C. M., Santos, R.. *Ousar educar: por uma Educação comprometida com o outro XXX Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão do Setor de Educação*. Caderno de Resumos, Curitiba, p.78, 2018.

- <http://www.educacao.ufpr.br/portal/sepe/wp-content/uploads/sites/4/2018/08/CADERNO-DE-RESUMOS-SEPE-2018-FINAL1.pdf>
- [8] Freitas, S. M. P. (2011). Uma análise existencialista para um caso clínico de transtorno obsessivo compulsivo. *Revista da Abordagem Gestáltica: Phenomenological Studies*, 17(2), 205-214.
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-68672011000200012&lng=pt&nrm=iso
- [9] Hinkel, J., & Maheirie, K. (2011). Apropriação musical: a arte de ouvir Rap. *Psicologia em Estudo*, 16, 389-398.
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-73722011000300006&lng=en&nrm=iso
- [10] Holanda, A. F. (2016). Fenomenologia e Psicologia no Brasil: aspectos históricos. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, 33, 383-394.
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-166X2016000300383&lng=en&nrm=iso
- [11] Langaro, F., & Pretto, Z. (2015). Experiências de parentalidade como fatores geradores de sofrimento em mulheres. *Fractal: Revista de Psicologia*, 27, 130-138.
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-02922015000200130&lng=en&nrm=iso
- [12] Langaro, F., Pretto, Z., & Cirelli, B. G. (2012). Câncer e o sujeito em psicoterapia: horizontes de trabalho na perspectiva existencialista de Jean-Paul Sartre. *Psicologia Clínica*, 24, 127-146.
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010356652012000200010&lng=pt&tlng=..
- [13] Lourenço, S. S., & de Mendonça, V. M. (2018). A fenomenologia existencial em Paulo Freire: possíveis diálogos. *Filosofia e Educação*, 10(3), 530-547.
<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rfe/article/view/8653268/19083>
- [14] Maheirie, K. (1994). *Agenor no mundo: Um estudo psicossocial da identidade*. Florianópolis: Letras contemporâneas.
- [15] Maheirie, K., & Pereira, E. R. (2006). Criação e cristalização na dialética do ensinar e aprender: os sentidos que professoras atribuem às suas práticas pedagógicas. *Journal of Human Growth and Development*, 16(1), 61-67.
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12822006000100007&lng=pt&nrm=iso
- [16] Mendonça, C. D. (1988). Sartre: a conferência de Araraquara. *Trans/Form/Ação*, 11, 45-52.:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31731988000100006&lng=en&nrm=iso
- [17] Mendes, J. P. S., de Brito Gressler, S. K. A., & de Freitas, S. M. P. (2012). Ser psicoterapeuta: reflexões existenciais sobre vivências de estagiários-terapeutas iniciantes. *Revista da Abordagem Gestáltica: Phenomenological Studies*, 18(2), 136-143.
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-68672012000200003&lng=pt&nrm=iso
- [18] Moura, M. T. C. (2012). Um olhar sartriano para o especialismo “psi” contemporâneo. *Estudos e pesquisas em psicologia*, 12(3), 767-791.
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-42812012000300004&lng=pt&nrm=iso
- [19] Perdigão, P. (1995). *Existência & liberdade: uma introdução à filosofia de Sartre*. L & PM.
- [20] Pires, F. B., & Schneider, D. R. (2013). Projetos de vida e recaídas em pacientes alcoolistas. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, 65(1), 21-37.
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-52672013000100003&lng=pt&nrm=iso
- [21] Pragmácio, I. C. B., & Boris, G. D. J. B. (2018). O caso de Flor: uma compreensão sartreana do consumo contemporâneo de cocaína. *Revista do NUFEN*, 10(1), 38-57.
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-25912018000100004&lng=pt&nrm=iso
- [22] Pretto, Z., Langaro, F., & Santos, G. B. (2009). Psicologia clínica existencialista na atenção básica à saúde: um relato de atuação. *Psicologia: ciência e profissão*, 29, 394-405.
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98932009000200014&lng=pt&nrm=iso
- [23] Pretto, Z., & Langaro, F. (2012). Pais e filhos em psicoterapia: o atendimento clínico com uma criança. *Psicologia: Ciência e Profissão*, 32, 1028-1037.
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98932012000400019&lng=en&nrm=iso
- [24] Romano, L. A. C. (2001). A passagem de Sartre e Simone de Beauvoir pelo Brasil em 1960. *Sínteses-ISSN 1981-1314*, 6.
- [25] Santos, T. S., Mezzomo, F. A., & Pátaro, C. S. O. (2014). Existencialismo sartreano e a contracultura brasileira: uma análise intertextual da canção. *Alegria, Alegria. Akrópolis*, 32, 165-172.
<http://revistas.unipar.br/index.php/akropolis/article/view/5582/3165>
- [26] Sartre, J.-P. (2011). *O Ser e o Nada: ensaio de ontologia fenomenológica*. (P. Perdigão, Trad.). Petrópolis/RJ: Editora Vozes.
- [27] Sartre, J.-P. (1978). *Questão de Método*. (Col. Os Pensadores). São Paulo, SP: Nova Cultural. 3ª ed.
- [28] Schneider, D. R. (2011). *Sartre e a Psicologia clínica*. Florianópolis: Ed. da UFSC.
- [29] Schneider, D. R. et al. (2021). “Projeto de Ser” como Fundamento Epistemológico para Práticas em Saúde Coletiva. *Revista Subjetividades*, 21 (Especial 1).
<https://doi.org/10.5020/23590777.rs.v21iEsp1.e9442>
- [30] Silva, M. K. P. M., & de Freitas, S. M. P. (2012). O Estresse para Trabalhadores de uma Cooperativa de Saúde: uma Análise Fenomenológico-Existencial. *Revista da Abordagem Gestáltica: Phenomenological Studies*, 18(1), 61-68.
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-68672012000100009&lng=pt&nrm=iso
- [31] Souza, K. R. D., & Mendonça, A. L. D. O. (2019). A atualidade da ‘pedagogia do oprimido’ nos seus 50 anos: a pedagogia da revolução de Paulo Freire. *Trabalho, Educação e Saúde*, 17.
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-77462019000100400&lng=en&nrm=iso

Biometrics and Productivity of Pumpkins in Different Soil Management

Biometria e Produtividade de Abóboras em Diferentes Manejo de Solos

Aiala Vieira Amorim¹, Raimundo Gleidison Lima Rocha², Letícia Kenia Bessa de Oliveira³, Rafael Santiago da Costa⁴, Francisca Edineide Lima Barbosa⁵, Mirian Raquel do Nascimento Fernandes⁶, Antônio Roberto Xavier⁷, Francisco Linco de Souza Tomaz⁸, Isabel da Silva Araújo⁹, Karla Renata de Aguiar Muniz¹⁰

¹Doutora em Agronomia (UFC). Professora Associada do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil.

²Mestre em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (MASTS), da Universidade Internacional da Lusofonia Afro-brasileira (UNILAB), Redenção, Ceará, Brasil.

³Doutoranda em Agronomia/Fitotecnia pela Universidade Federal de Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil

⁴Doutorando em Agronomia/Fitotecnia pela Universidade Federal de Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil.

⁵Doutora em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil.

⁶Mestranda em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (MASTS), da Universidade Internacional da Lusofonia Afro-brasileira (UNILAB), Redenção, Ceará, Brasil. Mestranda em Economia (PPGEconomia), pela Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL), Varginha, Minas Gerais, Brasil.

⁷Doutor e Pós-doutor em Educação (UFC), Pós-doutor em Educação (UFPB), Professor Permanente do Mestrado em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (MASTS) e do Curso de Graduação em Administração Pública da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira (UNILAB), Redenção, Ceará, Brasil.

⁸Doutorando em Fitotecnia na Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA)

⁹Doutora em Ciências do solo (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. Professora Adjunta do Departamento de Engenharia Agrícola (UFC).

¹⁰Doutoranda em Educação, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza-Brasil.

Received: 08 Nov 2022,

Receive in revised form: 02 Dec 2022,

Accepted: 07 Dec 2022,

Available online: 17 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI Publication. This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Post-harvest, degraded areas, initial growth.*

Palavras-chave— *Pós-colheita, áreas degradadas, crescimento inicial.*

Abstract— *In recent years, there has been a growing interest in sustainable agricultural production, aimed at cleaner production, with less soil degradation, with pollution control and greater social responsibility. In this sense, the objective of the present study was to evaluate the biometry and productivity of different cultivars of pumpkins (*Cucurbita moschata*) cultivated in different soil managements. The experiment was carried out in an area located in the municipality of Acarape, Ceará, where two cultivation systems were used, they were: conventional and in alleys and three pumpkin cultivars, using a completely randomized design with split and subdivided plots. The biometric analyzes contemplated the determination of the stem diameter (ST) and the height of the plants (HP) along the time of cultivation. The dry mass of shoot (DMS), stem (DMST), root (DMR) and leaf area (LA) were also evaluated. In the fruits, the number of seeds (NS), the dry mass of the seeds (DMSS) and the productivity (P) were evaluated. Higher values of root height and dry mass were found in plants cultivated under conventional management. This fact,*

however, was not observed analyzing the factor cultivars alone. Among the cultivars, Sergipe presented higher values of DMS. The isolated environmental factor did not influence the seed dry mass and productivity variables. However, the interaction between cultivars and soil management was significant for NS, DMSS and P. It was concluded that, for greater productivity, it is recommended to cultivate the pumpkin cultivar moranga in the conventional environment.

Resumo— Nos últimos anos, observa-se um crescente interesse pela produção agrícola sustentável, voltado para a produção mais limpa, com uma menor degradação do solo, com controle da poluição além de uma maior responsabilidade social. Nesse sentido, objetivou-se com o presente estudo avaliar a biometria e produtividade de diferentes cultivares de abóboras (*Cucurbita moschata*) cultivadas em diferentes manejos de solo. O experimento foi realizado em uma área localizada no município de Acarape, Ceará, onde utilizou-se dois sistemas de cultivo, foram eles: convencional e em aleias e três cultivares de abóbora, utilizando delineamento inteiramente casualizado com parcelas subdivididas e subsubdivididas. As análises biométricas contemplaram a determinação do diâmetro do caule (DC) e a altura das plantas (AP) ao longo do tempo de cultivo. Avaliou-se também a massa seca da parte aérea (MSPA), do caule (MSC), da raiz (MSR) e área foliar (AF). Nos frutos foram avaliados o número de sementes (NS), a massa seca das sementes (MSS) e a produtividade (P). Maiores valores de altura e massa seca da raiz foram encontradas em plantas cultivadas sob o manejo convencional. Tal fato, porém, não foi observado analisando o fator cultivares isoladamente. Dentre as cultivares a sergipana apresentou maiores valores de MSPA. O fator ambiente isolado não influenciou as variáveis massa seca da semente e produtividade. Porém, a interação cultivares e manejos do solo foi significativa para NS, MSS e P. Concluiu-se que para uma maior produtividade, recomenda-se o cultivo da abóbora da cultivar moranga no ambiente convencional.

I. INTRODUÇÃO

Entre as cucurbitáceas, as abóboras, são culturas anuais com crescimento “indeterminado” onde as ramas alongam-se até seis metros. Sendo originárias da América Central, essas os frutos dessa planta são consumidos em todo Brasil, sendo a maior parte na Região Nordeste, onde é comumente utilizado na produção de doces, caldas, pastas, além de ensopados, pratos salgados e cozidos¹. Em 2020, o Brasil teve uma produção de cerca de 384.912 toneladas em uma área colhida de 88.150 hectares. Desse montante, o Nordeste produziu 92.894 toneladas numa área colhida de 45.909 hectares. Em relação à produção estadual, tem destaque a Bahia, com produção de 50.149 toneladas e área colhida de 17.304 hectares².

Vale salientar, que a maior parte dos cultivos de abóbora é de subsistência³, fazendo com que esse fruto tenha um papel social de grande importância para os brasileiros, gerando empregos diretos e indiretos, pois demanda de uma grande quantidade de mão de obra em

seu cultivo até a obtenção do produto final⁴. O que demanda maior quantidade de cuidados durante o cultivo é o fato de as espécies cultivadas possuírem crescimento indeterminado, o que dificulta as práticas de manejo da cultura adotadas pelo sistema de limpeza manual, não permitindo a utilização de implementos na limpeza⁵.

Atualmente, é crescente a preocupação entre os países pela preservação ambiental relacionada à diminuição no desmatamento das florestas do planeta. Sabe-se que, as atividades agrícolas estão ligadas diretamente com o desmatamento das florestas, contribuindo para o aumento da emissão dos GEE⁶. Nesse sentido, a utilização de manejos que estejam de acordo com os princípios da sustentabilidade, conservando a biodiversidade, estão tomando ênfase na produção agrícola dos últimos anos.

Dentre esses manejos ecológicos, destaca-se o sistema agroflorestal. Um exemplo desse sistema é o cultivo em aleias. Nesse modelo de cultivo, árvores preexistentes ou plantadas são mantidas em espaçamentos pré-

estabelecidos, sendo introduzidas entre suas fileiras, plantas cultivadas (com potencial agrícola). A finalidade principal é produzir alimentos para as famílias e comercialização, sem, no entanto, promover o desmatamento total da área e mantendo-se a biodiversidade de espécies. Os benefícios desse sistema contribuem para a manutenção da fertilidade do solo, proteção do solo contra erosões, deposição de matéria orgânica e manutenção da fertilidade. Os principais produtos gerados por esse sistema são grãos, feno e mel⁷.

Com base no exposto, objetiva-se com os estudos desse trabalho avaliar a biometria e produtividade de diferentes cultivares de abóbora (*Cucurbita moschata*) submetidas a diferentes manejos de solo.

II. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em uma área localizada na cidade de Acarape, Maciço de Baturité, Ceará, Brasil, a qual possui latitude de 04°13'27"S, longitude de 38°42'30"W e altitude média variando de 70 a 100 m. O clima do local, de acordo com a classificação de Köppen, é Bsh, ou seja, semiárido quente, caracterizado por escassez pluviométrica e grande irregularidade em sua distribuição.

Tabela 1. Resultados das análises dos parâmetros químicos do solo de cada manejo (cultivo convencional e em aleias) nos três ciclos produtivos, Acarape - CE, 2021.

Análise Química do solo									
Ciclo									
Amb.	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	H ⁺ +Al ³⁺	Al ³⁺	S	T	C
Conv.	4,7	2,7	0,31	0,11	3,63	1,20	7,8	11,5	5,64
Aleia	1,7	0,8	0,13	0,11	2,31	1,25	2,7	5,1	4,80
Amb.	N	C/N	M.O	P	pH	C.E	V	m	PST
Conv.	0,61	9	9,72	9	5,2	0,43	68	13	3
Aleia	0,49	10	8,28	26	5,0	0,62	54	31	3

Foi coletada uma amostra de solo composta em cada área, nas profundidades de 0,0 a 0,20 m. Cada amostra composta foi formada por cinco amostras simples e enviada ao Laboratório de Química e Fertilidade do Solo

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com parcelas subdivididas, sendo as parcelas compostas por dois sistemas de cultivos, foram eles: cultivo convencional (cultivo da abóbora na ausência de espécies arbóreas) e cultivo em aleias (cultivo da abóbora em associação com plantas arbóreas nativas) e as subparcelas pelas diferentes cultivares de abóboras, foram elas: Jacarezinho, Moranga e Sergipana.

Cada um dos sistemas foi implantado em uma área de 50 x 24 m, com espaçamento entre as linhas de árvores de 10 m, ficando, deste modo, cinco linhas de árvores por sistema. As sementes de abóbora foram semeadas em espaçamento de 2,5 x 0,5 m, resultando em quatro linhas de plantio medindo oito metros de comprimento. Cada tratamento foi composto por quatro repetições e, para critérios de avaliação, foram considerados os quatro metros centrais das duas linhas centrais de cada subparcela.

Antes da realização do experimento, ramos vegetativos e/ou reprodutivos das espécies arbóreas arbustivas pertencentes à cada uma das áreas que foram usadas no estudo foram coletados e depositados no herbário Prisco Bezerra para sua devida identificação, onde se mantém depositado sob o código EAC 62604.

da Universidade Federal do Ceará para determinação dos principais atributos físico-químicos do solo, visando à caracterização das áreas de estudos (Tabela 1).

2.1 Variáveis utilizadas

As avaliações de crescimento consistiram da determinação da altura (AP) e diâmetro do caule das plantas (DC) iniciadas a partir de 21 dias com intervalos de sete dias, até os 50 dias.

Para a determinação da altura, utilizou-se uma trena graduada, levando-se em consideração as extremidades do ápice da rama principal da planta até a inserção da raiz com o caule denominado de coleto. A partir dos 21 dias após o transplântio, a cada sete dias foram realizadas quatro avaliações das variáveis: altura da planta, comprimento da planta e diâmetro do caule. E para o DC utilizou-se paquímetro digital Caliper, sendo estabelecida a leitura a dois centímetros acima do coleto da planta, os resultados foram expressos em milímetro. Vale destacar que em função das determinações dessas variáveis ocorrerem ao longo do tempo, sua análise estatística considerou o tempo como parcela subdividida.

Aos 105 dias de plantio as plantas úteis de cada tratamento foram retiradas, destacou-se as folhas do caule com tesoura de poda, e em seguida avaliou-se a área foliar (AF), por meio de um medidor de superfície (LI – 3100, Área Meter, Li-Cor. Inc., Lincoln, 87 Nebraska, USA).

Para determinação da massa seca da parte aérea (MSPA) e do caule (MSC), os órgãos vegetais separados foram colocados em estufa com circulação forçada de ar, a 65°C até massa constante. Os dados foram expressos em gramas. Após a coleta da parte aérea das plantas, as raízes foram retiradas, lavadas, identificadas, e colocadas para secar em estufa, com circulação forçada de ar, a 65°C até massa constante para determinação da massa seca da raiz (MSR).

Para a determinação da produtividade foram realizadas quatro coletas de frutos, semanalmente, em seguida, com o auxílio de uma balança de precisão Shimatzu, pesou-se os frutos e obteve-se a média em kg. Posteriormente, estimou-se a área da parcela em m², densidade de plantas

por hectare, em seguida, a produtividade por hectare, utilizando as seguintes fórmulas.

$$APm^2 = CP \times EP \times EL$$

$$APm^2 = 8 \times 0,5 \times 2,5 = 10m^2$$

AP = Área da parcela

APMQ = Área da parcela em metros quadrados

CP = Comprimento da parcela

EP = Espaçamento entre plantas

EL= Espaçamento entre linhas

Foi realizada a contagem manual do número de sementes por frutos. Em seguida, as sementes foram armazenadas em sacos de papel, levadas a estufa e expostas a uma temperatura de 65 °C até manterem a massa constante, para obtenção da massa seca das sementes.

2.2 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade através do software “ASSISTAT 7.5 BETA” e a análise de regressão para os dados em que ocorreram efeitos significativos⁸.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Biometria das plantas

Observa-se na análise de variância da Tabela 2, que o fator ambiente não influenciou as variáveis de biométricas analisadas, com exceção da massa seca da raiz. Por outro lado, avaliando as três cultivares de abóbora, verificou-se uma diferença significativa para massa seca da parte aérea e área foliar. No entanto, quando observado a interação entre os ambientes de cultivos e as cultivares, não houve diferença significativa para as variáveis analisadas (Tabela 2).

Tabela 2. Análise de variância do quadrado médio para as determinações de análise biométrica em plantas de cultivares abóbora (sergipana, jacarezinho e moranga) quando avaliado as seguintes variáveis: massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca do caule (MSC), massa seca da raiz (MSR) e área foliar (AF), de três cultivares de abóbora, Acarape - CE, 2021.

Fonte de Variação	Quadrado Médio				
	GL	MSPA (g)	MSC (g)	MSR (g)	AF (cm ²)
Blocos	3	0,3809 ^{ns}	0,1367 ^{ns}	5,0353 ^{ns}	0,3044 ^{ns}
Ambiente (A)	1	0,0410 ^{ns}	1,3485 ^{ns}	40,1959 ^{**}	2,2752 ^{ns}
Resíduo (a)	3	44,48909	59,85622	0,93916	444597,82133
Parcelas	7	186,12439	284,83113	54,75473	2751287,10761

Cultivares (B)	2	10,3039 **	1,2084 ^{ns}	3,5481 ^{ns}	4,0589 *
Interação A x B	2	0,3086 ^{ns}	0,6312 ^{ns}	0,0701 ^{ns}	0,3410 ^{ns}
Resíduo (b)	12	28,07316	139,08433	3,06945	380743,39547
Total	23	1118,85516	2465,56350	113,80000	10670697,45579
CV (A)	-	31.48	27,64	23,24	28.12
CV (C)	-	25.01	42,14	42,01	26.02

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 = < p < .05$); ^{ns} não significativo ($p \geq .05$).

Quanto aos valores da massa seca da raiz, observa-se na Figura 1 que as plantas que se desenvolveram no sistema convencional tiveram os maiores valores dessa variável, com uma média de 5,42 g. Verifica-se também que houve uma redução de 53,87% da massa seca da raiz, comparando o ambiente convencional com o cultivo em aleias (Figura 1). Provavelmente, a resposta apresentada pela diminuição da MSR, teve correlação direta com as condições apresentadas no sistema de aleias, tais que um desses fatores corresponde maior umidade ocorrida nesse tratamento. Fato esse, que pode ter desfavorecido o desenvolvimento do sistema radicular.

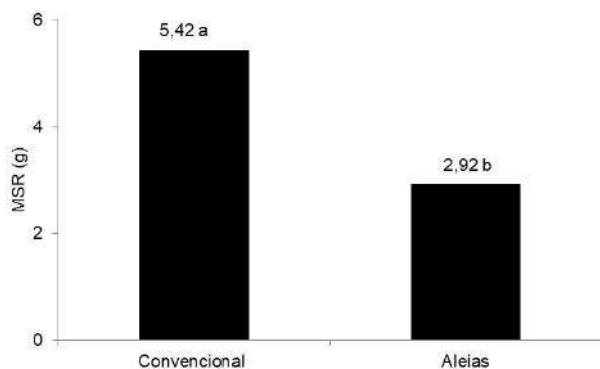


Fig. 1. Valores entre as médias encontradas para as determinações de análise em plantas de cultivares de abóbora (sergipana moranga e jacarezinho), quando avaliado a variável massa seca da raiz, Acarape – CE, 2021.

As médias sugeridas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Ainda no que diz respeito variável MSR é válido destacar que durante o cultivo em questão ocorreu intensa precipitação que favoreceu o excesso de água e a maior umidade do solo no ambiente de aleias. Apesar de o cultivo convencional receber quantidade de precipitação similar, as árvores presentes no cultivo em aleias proporcionaram o sombreamento do solo, favorecendo

assim, a menor evaporação da água presente no solo em relação ao ambiente convencional. Desta forma, interferindo na oxigenação das raízes e no desenvolvimento das plantas desse tratamento.

Verifica-se na figura 2 que a massa seca da parte aérea sofreu efeito das cultivares. Para a massa seca da parte aérea observou-se que a cultivar sergipana apresentou o maior valor, demonstrando uma média de 27,86 g, enquanto a moranga obteve a menor média 16,18 g (Figura 2).

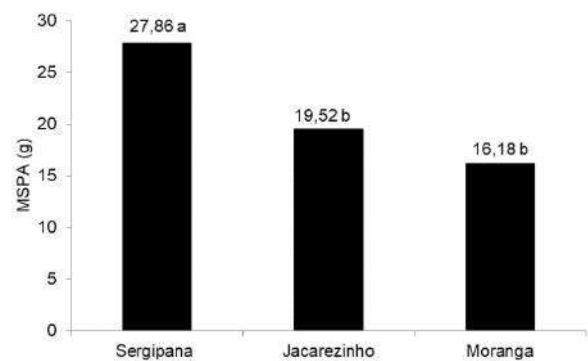


Fig. 2. Valores entre as médias encontradas para as determinações de análise biométrica em plantas de cultivares de abóbora (sergipana, jacarezinho e moranga) para a variável massa seca da parte aérea (MSPA) de três cultivares de abóbora, Acarape - CE, 2021.

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados de massa seca da parte aérea do presente trabalho foram maiores do que os encontrados⁹ os quais avaliaram o crescimento de quatro cultivares de abóboras em duas condutividades elétricas da água de irrigação ($0,5 \text{ dS m}^{-1}$ e $3,5 \text{ dS m}^{-1}$) em Mossoró – RN, e verificaram que a cultivar “xingó jacarezinho” apresentou a melhor média para essa variável com 7,8 g, quando irrigada com água na condutividade de $0,5 \text{ dS m}^{-1}$. Tais divergências entre os valores encontrados, pode estar relacionada aos efeitos negativos da salinidade no crescimento das plantas.

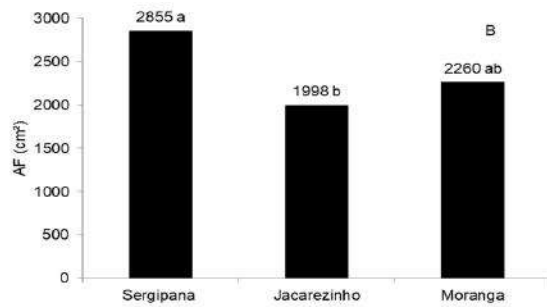


Fig 3. Valores entre as médias encontradas para as determinações de análise biométrica em plantas de cultivares de abóbora (sergipana, jacarezinho e moranga) para a variável área foliar (AF) de três cultivares de abóbora, Acarape - CE, 2021.

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No que diz respeito a área foliar Figura 3, a cultivar sergipana foi a que obteve uma maior média de 28551 cm². De outro modo, a cultivar jacarezinho foi a que se obteve menor resultado entre as cultivares, expressando uma média de 19980 cm² (Figura 3).

Tabela 3. Análise de variância do quadrado médio para as determinações da análise dos frutos de cultivares de abóbora (sergipana, jacarezinho e moranga) quando avaliado as seguintes variáveis: número de sementes (NS), massa seca de semente (MSS) em gramas e produtividade (Kg ha⁻¹), Acarape-CE, 2021.

Fonte de Variação	Quadrado Médio			
	GL	NS	MSS (g)	P (Kg ha ⁻¹)
Blocos	3	0,7001 ^{ns}	0,0098 ^{**}	0,2577 ^{ns}
Ambiente (A)	1	8,5960 ^{ns}	7,9150 ^{ns}	1,3289 ^{ns}
Resíduo (a)	3	681,62041	3,81402	8015662,3923
Parcelas	7	9335,74392	41,74237	40896205,8388
Cultivares (B)	2	37,6438 ^{**}	160,1405 ^{**}	5,3972 [*]
Interação A x B	2	37,6438 ^{**}	70,3215 ^{**}	4,2082 [*]
Resíduo (b)	12	653,16266	1,75641	7333419,03428
Total	23	115221,33983	872,38974	269777789,4341
CV (A)	-	12,65	21,02	15,91
CV (C)	-	12,38	14,26	15,22

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 = < p < .05$); ^{ns} não significativo ($p \geq .05$).

No que diz respeito ao número de sementes, observa-se na figura 4 que os maiores valores encontrados foram obtidos nas cultivares moranga no sistema convencional e sergipana no cultivo em aleias, com médias de 307,13 g e

Além disso, esses autores verificaram que a cultivar “moranga crioula pataka”, obteve uma média na área foliar de 3.632 cm² por planta, sendo esse resultado superior ao maior valor desta variável observada no presente trabalho, o qual foi identificado na cultivar sergipana com média de 2.855 cm² por planta (Figura 3)⁹. Por outro lado, eles verificaram que a cultivar “moranga coroa” obteve menores valores de área foliar, com média de 2150 cm², sendo semelhantes aos dados obtidos para cultivar moranga do presente estudo, com média de 2.260 cm².

3.2 Dados de massa da semente e produtividade

Verifica-se na Tabela 3 que o fator ambiente isolado não influenciou as variáveis de massa seca da semente e produtividade analisadas. Por outro lado, avaliando as três cultivares de abóbora e a interação entre os diferentes ambientes de cultivo e as cultivares, verificou-se uma diferença significativa para todas as variáveis analisadas (Tabela 3).

280,10 g, respectivamente. Ao avaliar os dois ambientes verifica-se uma maior diferença nas plantas da cultivar moranga, que teve uma redução de 52,67% comparando o ambiente convencional com o de aleias.

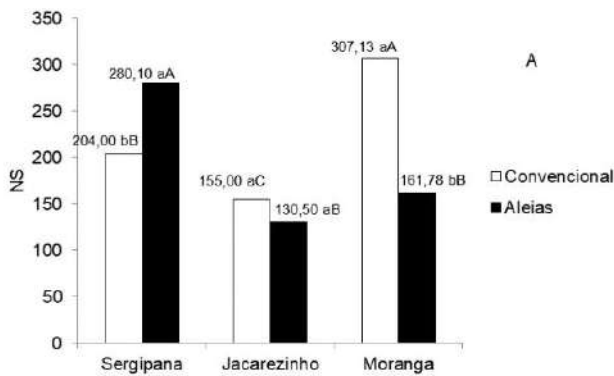


Fig 4. Valores de interação entre as médias encontradas para as determinações de análise biométrica de pós-colheita dos frutos de cultivares de abóbora (sergipana, jacarezinho e moranga) quando avaliado a variável número de sementes (NS), Acarape - CE, 2021.

As médias seguidas pela mesma letra minúsculas para as cultivares de abóbora e maiúsculas nas linhas para os diferentes ambientes de cultivo não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Ao trabalhar com duas cultivares de abóbora (taqueira e leite) consorciadas como leguminosas arbóreas em sistemas de aleias e duas doses de biofertilizante (0 e 1,5 L/cova) em São Luís – MA¹⁰, obteve menores resultados de número de sementes no tratamento controle para cultivar “leite” apresentado uma média de 312,71 sementes por fruto, valor esse, semelhante ao obtido no presente estudo na cultivar sergipana quando cultivada em sistema de aleias, com média de 307,13 sementes por fruto.

Ao trabalharem com poda apical para produção de frutos e sementes de abóbora utilizando as linhagens (ABO 312-1) de abóbora (*C. moschata*) braquítica não observaram diferença significativa para a variável número de sementes, com uma média de 162,5 sementes por fruto¹¹. Esses valores foram semelhantes aos encontrados no presente trabalho para a cultivar moranga cultivada no sistema de aleias, as quais tiveram um valor médio de 161,8 sementes por fruto (Figura 4).

Verificou-se que para a massa seca da semente Figura 5 a cultivar moranga apresentou melhor resultado quando cultivada em sistema convencional, obtendo uma média de 17,91 g. Por outro lado, a cultivar sergipana foi a que demonstrou o menor valor, também no sistema de cultivo convencional, com uma média de 1,31 g (Figura 5). Comparado o sistema convencional com o de aleias, verifica-se uma maior redução na cultivar jacarezinho, valor esse correspondente a 75,54% (Figura 5).

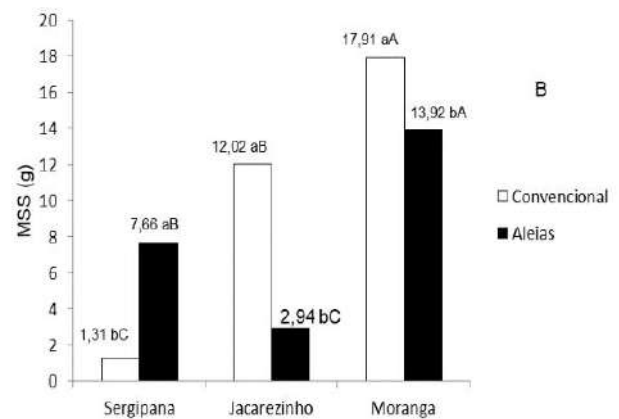


Fig 5. Valores de interação entre as médias encontradas para as determinações de análise biométrica de pós-colheita dos frutos de cultivares de abóbora (sergipana, jacarezinho e moranga) quando avaliado a variável massa seca das sementes (MSS), Acarape - CE, 2021.

As médias seguidas pela mesma letra minúsculas para as cultivares de abóbora e maiúsculas nas linhas para os diferentes ambientes de cultivo não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Além disso, observa-se na Figura 6, que os menores valores de produtividade foram obtidos na cultivar jacarezinho cultivada no ambiente convencional, apresentando uma média de 14.800 kg ha⁻¹ (Figura 6). Por outro lado, a cultivar moranga apresentou um maior valor quando cultivado no ambiente convencional, obtendo uma média de 22.500 kg ha⁻¹ (Figura 6).

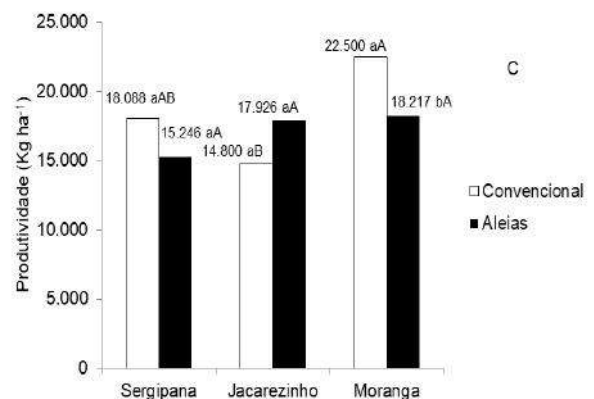


Fig 6. Valores de interação entre as médias encontradas para as determinações de análise biométrica de pós-colheita dos frutos de cultivares de abóbora (sergipana, jacarezinho e moranga) quando avaliado a produtividade (Kg ha⁻¹), Acarape - CE, 2021, Acarape - CE, 2021.

As médias seguidas pela mesma letra minúsculas para as cultivares de abóbora e maiúsculas nas linhas para os diferentes ambientes de cultivo não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Autores¹¹ afirmam que a cultivar jacarezinho possui uma capacidade produtiva que varia entre 12.000 kg ha⁻¹ a 18.000 kg ha⁻¹. Vale salientar, que no presente estudo, a cultivar jacarezinho apresentou menor produtividade no cultivo convencional, com média de 14.800 Kg ha⁻¹. Para a cultivar moranga a produtividade deve estar em torno de 9.850 a 26.900 Kg ha⁻¹ ¹² e no presente estudo as plantas de moranga cultivadas no sistema convencional produziram 22.500 kg ha⁻¹, ou seja, estão dentro da média de produtividade presente na literatura (Figura 6).

Entretanto, segundo a empresa ISLA sementes Ltda, (2021) entre as cultivares estudadas a sergipana é a que possui maior potencial de produtividade, em torno de 25.000 a 40.000 kg ha⁻¹. Porém, nas condições do presente estudo, foi a que obteve menores valores de produtividade em relação as cultivares estudadas, com uma média de 18.088 kg ha⁻¹ obtida nas plantas do ambiente convencional (Figura 6).

Ao trabalharem com a cultivar moranga em sistema de plantio direto Fayad; Estudos obtiveram uma produtividade de 20.400 Kg ha⁻¹,¹³ resultado esse, semelhante as médias obtidas pela mesma cultivar quando cultivada no sistema convencional e de aleias, com médias de 22.500 kg ha⁻¹ e 18,217 kg ha⁻¹ respectivamente (Figura 6).

IV. CONCLUSÃO

A partir dos dados das análises biométricas e de produtividade avaliados, conclui-se que para uma maior produtividade, maior número de sementes e massa seca da semente em condições edafoclimáticas similares as encontradas na região do presente estudo, recomenda-se o cultivo da abóbora cultivar moranga, no manejo convencional.

A superioridade do manejo convencional comparado ao manejo agroecológico, pode ser por conta do excesso de umidade, e questões climáticas durante o período de avaliação. Estudos são necessários durante um período maior de avaliação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil.

Agradecemos o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) - Brasil - Código de Financiamento 001 por meio do Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP / PROPPG / UNILAB).

REFERÊNCIAS

- [1] Heiden, G., Barbieri, R. L., & Neitzke, R. S. (2007). Chave para a identificação das espécies de abóboras (Cucurbita, Cucurbitaceae) cultivadas no Brasil.
- [2] IBGE. (2020). Censo Agropecuário. Tabela 822 - Produção, venda, valor da produção e área colhida da lavoura temporária por produtos da lavoura temporária, condição produtor em relação às terras, grupos de atividade econômica, de área total e grupos de área colhida. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/822#resultado>>. Acesso em 03 mar. 2020.
- [3] Carmo, G. A. D., de Oliveira, F. R., Medeiros, J. F. D., Oliveira, F. D. A. D., Campos, M. D. S., & Freitas, D. C. D. (2011). Teores foliares, acúmulo e partição de macronutrientes na cultura da abóbora irrigada com água salina. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 15, 512-518.
- [4] Resende, G. M., Borges, R. M. E., & Gonçalves, N. P. S. (2013). Produtividade da cultura da abóbora em diferentes densidades de plantio no Vale do São Francisco. *Horticultura brasileira*, 31, 504-508.
- [5] Galeriani, T. M., Cosmo, M. N. B., Beneton, A. G., & Novakoski, F. P. (2020). Considerações sobre produção de sementes de abóbora. *Revista Agronomia Brasileira*, Jaboticabal, v. 4.
- [6] Schembergue, A., Cunha, D. A. D., Carlos, S. D. M., Pires, M. V., & Faria, R. M. (2017). Sistemas Agroflorestais como Estratégia de Adaptação aos Desafios das Mudanças Climáticas no Brasil 2. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 55, 9-30.
- [7] Araújo Filho, J. (2013). *Manejo pastoril sustentável da caatinga* (No. IICA L01-52). IICA, Brasília (Brasil) Projeto Dom Helder Camara, Recife (Brasil) Projeto SEMEAR, Brasília (Brasil) Associação Brasileira de Agroecologia, Rio Grande do Sul (Brasil).
- [8] Silva, F. A. S. & Azevedo, A. V. (2016). O Software Assistat Versão 7.7 e seu uso na análise de dados experimentais. *Jornal Africano de Pesquisa Agrícola*, 11 (39), 3733-3740.
- [9] Oliveira, F. D. A., Martins, D. C., Oliveira, M. K. T., de Souza Neta, M. L., & da Silva, R. T. (2014). Desenvolvimento inicial de cultivares de abóboras e morangas submetidas ao estresse salino. *Revista Agro@mbiente On-line*, 8(2), 222-229
- [10] Sampaio, L. R. (2012). *Desempenho de cultivares de abóboras em sistemas agroflorestais de leguminosas erbóreas associado com suplementação de biofertilizantes* (Doctoral dissertation, UEMA).

- [11] Freitas, P. G. N., Claudio, M. T. R., Tavares, A. E. B., Magro, F. O., Cardoso, A. I. I., & Bardivieso, E. M. (2014). Poda apical para produção de frutos e sementes de abóbora. *Agro@ mbiente On-line*, 230-237.
- [12] Ramos, S. R. R., Lima, N. R. S., de CARVALHO, H. W. L., de OLIVEIRA, I. R., Sobral, L. F., & Curado, F. F. (2010). Aspectos técnicos do cultivo da abóbora na região Nordeste do Brasil.
- [13] Fayad, J. A., Comin, J. J., & Bertol, I. (2015). Sistema de Planto Direto de Hortaliças (SPDH): Cultvo da moranga híbrida Tetsukabuto. *Boletim Didático*, 54-54.

The Resettlement Process of Families in the Old Açaizal Neighborhood from the Belo Monte Hydroelectric Project in Altamira-Pa

O Processo de Reassentamento das Famílias do Antigo Bairro Açaizal a Partir do Empreendimento Hidrelétrico de Belo Monte em Altamira-Pa

Lair da Silva Freitas Filho¹, Bruno Henrique Feitosa²

¹Professor assistente IV da universidade do estado do Pará (UEPA)

²Professor da rede municipal de Altamira/PA

Received: 12 Nov 2022,

Receive in revised form: 05 Dec 2022,

Accepted: 10 Dec 2022,

Available online: 17 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI Publication.

This is an open access article under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *collective urban resettlement, segregation, Norte Energia, Bairro Açaizal.*

Palavras-chave— *reassentamento urbano coletivo, segregação, Norte Energia, Bairro Açaizal.*

Abstract— *The work discussed below discusses the issue of resettlement of families from the old Bairro Açaizal in Altamira, Pará, an area impacted by the Belo Monte Hydroelectric project. The central objective of the research was to understand the new socio-spatial dynamics of families relocated and compensated in the Açaizal neighborhood, for resettlements made available by Norte Energia, called "RUC'S" (Collective Urban Resettlements). Quantitative surveys, reports and technical maps of their own authorship were used, as well as technical documents made available by Norte Energia. - urban structure, bearing in mind that part of this historic district suffered seasonal flooding, where hundreds of residences were entirely on stilts. Today, these families are living in houses with sanitation and basic social services, initially assisted by Norte Energia and later by the municipal government, but divergences and failures were observed in these mandatory services, reported in the "conditions" (mandatory actions to be carried out before during and after the Belo Monte hydroelectric project).*

Resumo— *O trabalho abordado a seguir vem discutir sobre a temática do reassentamento das famílias do antigo Bairro Açaizal em Altamira, Pará, área impactada pelo empreendimento Hidrelétrico de Belo Monte. O objetivo central da pesquisa foi compreender a nova dinâmica socioespacial das famílias realocadas e indenizadas do bairro Açaizal, para reassentamentos disponibilizados pela Norte Energia, denominados "RUC'S" (Reassentamentos Urbanos Coletivos). Foram utilizadas pesquisas quantitativas, relatórios e mapas técnicos de própria autoria, e também documentos técnicos disponibilizados pela Norte Energia. Os resultados apontados pela pesquisa*

demonstraram que, de modo geral, o processo de reassentamento foi positivo, especialmente no que se refere ao aspecto da infraestrutura urbana, tendo em vista que parte deste bairro histórico sofria inundações sazonalmente, onde centenas de residências eram em sua plenitude de palafitas. Hoje estas famílias passaram a residir em moradias com saneamento e serviços sociais básicos assistidos inicialmente pela Norte Energia e posteriormente pela prefeitura municipal, porém observou-se divergências e falhas nestes serviços obrigatórios, relatados nas “condicionantes” (ações obrigatórias a serem realizadas antes durante e pós o empreendimento hidrelétrico de Belo Monte).

I. INTRODUÇÃO

A pesquisa procura discutir de forma pontual o processo de reassentamento das famílias do antigo Bairro Açaizal “Centro” em Altamira no estado do Pará, impactado diretamente pelo empreendimento Hidrelétrico de Belo Monte. Levando em consideração as problemáticas da pesquisa, alguns fatores foram analisados como pontos chave neste artigo como: as realocações destas famílias para os reassentamento urbanos coletivos (RUC’S), sua logística diária, tendo que custear sua locomoção com transportes, e pagar mensalmente tarifas públicas e serviços privados.

Durante a pesquisa, uma nova dinâmica socioespacial ocorreu de maneira surpreendente, muitos dos novos proprietários venderam suas moradias logo após o reassentamento, os valores variavam em torno de 30 a 70 mil reais, muitas destas pessoas que venderam suas novas moradias foram acompanhadas em seus novos destinos, onde algumas foram para outras cidades, outras compraram moradias em bairros periféricos voltando a ter problemas com saneamento básico, algumas para a zona rural próxima a cidade, outras foram moram com familiares e outras simplesmente gastaram todo o capital e encontra-se com paradeiros distintos, para alguns moradores este cenário de evasão teve forte influencia causada pela falta de organização da Norte Energia, onde a desordem nas entregas dos RUC’S causou uma enorme separação das famílias do bairro, podemos até neste caso falar em segregação imposta ou segregação induzida, pois a responsabilidade de um agrupamento dos antigos moradores era um direito assegurado nas condicionantes (ações obrigatórias a serem realizadas antes durante e pós o empreendimento hidrelétrico de Belo Monte).

Aponta-se neste processo de reassentamento diversas problemáticas, segundo funcionários da unidade pública CAPS (Centro de Atenção Psicossocial) que não quiseram se identificar nas entrevistas por motivos políticos e pessoais asseguram que: antes, durante e pós os reassentamento iniciado no ano de 2014 e termino em 2016 cresceram os casos de acompanhamento a pacientes

com problemas de depressão, chegando à 300% a mais que os casos dos anos anteriores, desta forma podemos concluir que neste processo de reassentamento, centenas de famílias não foram acompanhadas diretamente por parte da Norte Energia, onde várias famílias entraram em depressão. Para dar base no que foi mencionado pelos funcionários do “CAPS” a pesquisa apontou que: amigos, vizinhos e famílias foram separados, muitos nem sabem mais onde moram os mesmos, (idosos, doentes acamados, crianças e deficientes passam por dias difíceis). Para os funcionários do “CAPS” o aspecto emocional dos reassentados, deveria ser acompanhado de perto, para minimizar os problemas emocionais dessas pessoas reassentadas, ainda enfatizaram dizendo: os aspectos emocionais não foram apontado como tema de relevância por parte da Norte Energia, o psicológico dessas famílias hoje passa por graves problemas.

Em suma alguns problemas básicos foram amenizados com as novas habitações e seus novos bairros, moradias que atendem condições satisfatórias no que diz respeito à habitabilidade, como: água encanada, coleta de lixo, iluminação pública, escolas, postos básicos de saúde, acessibilidade, áreas para o comércio, áreas públicas para futuras praças ou qualquer outra atividade coletiva. Porém a falta de políticas públicas para dar o apoio necessário para essa nova realidade não esta sendo aproveitada em favor coletivo, segundo dados da policia militar de Altamira nos anos de 2014, 2015, 2016 houve uma crescente em ocorrências policiais nestes loteamentos, segundo policiais entrevistados, em todos os loteamentos ocorrem muitos problemas sociais como: tráficos, assaltos, arrombamento, homicídios, prostituição entre outros.

II. MATERIAS E METODOS

Para a metodologia, foram utilizadas pesquisas quantitativas, relatórios e mapas técnicos de própria autoria, e também documentos técnicos disponibilizados pela Norte Energia e empresas que prestam serviços para a mesma, porém o maior parâmetro desta pesquisa foram os dados

primários levantados em campo através de registros fotográficos e relatos de vida dos moradores, em que foram acompanhadas de perto mais de noventa (90) famílias do bairro “Açaizal” em suas realocações e indenizações nas novas áreas onde foram reassentadas.

III. RESULTADOS

Iniciamos a apresentação dos resultados através de alguns relatos de moradores que foram contemplados na pesquisa e que segundo os moradores, o processo de retirada de suas casas ocorreu de maneira desumana, que não foram consideradas as histórias de cada família. As empresas contratadas pela Norte Energia impuseram poucos dias para a demolição das casas, cerca de sete dias após o acordo entre os proprietários e a empresa, porém muitos moradores do bairro sentiram-se lesados, a exemplo do morador I, o qual relatou:

Fui atingido por Belo Monte. No início de 2011 começaram os cadastros das famílias que iriam ser indenizadas ou reassentadas para os novos bairros, neste período por ocasião ao fluxo de pessoas vindas de todas as partes do Brasil, os preços dos aluguéis tornaram-se exorbitantes, sendo que eu tinha minha oficina eletrônica no centro da cidade, mais devido à especulação financeira dos aluguéis tive que entregar meu ponto, daí então só me restou construir meu ponto na minha própria casa no Bairro Açaizal. Quando fui fazer meu acordo no ano de 2014 no mês de novembro, a Norte Energia me deu duas opções, uma casa ou o valor de 72 mil reais, e sobre o meu ponto que já estava a dois anos, disseram que não seria indenizado por que eu não tinha documentos que comprovassem minha atividade, pois era prestador de serviço informal, então para não ficar na rua tive que escolher a casa nas pressas, pois as casas estavam acabando, após a escolha tive que construir novamente minha oficina na nova casa, com meus próprios braços e seguir minha nova vida que me obrigaram a aceitar. (Morador I, entrevista concedida em 15/02/2016).

Segundo Corrêa (1995), o aumento constante do preço da terra, impostos e aluguéis, afetando certas atividades que perdem a capacidade de se manterem localizadas na área central; infra-estrutura implantada; facilidade de transporte; possibilidade de controle do uso da terra. Com essas atrações para os novos comerciantes com maior poder de capital financeiro vindouros para a cidade de Altamira, se alocaram no centro pagando um valor maior para os proprietários dos imóveis, desta forma retirando os usuários antigos, foram estes e outros motivos que levaram o técnico em eletrônica Josivam Teixeira da Silva a abandonar seu ponto comercial no centro da cidade e implantar seu ponto comercial em sua própria residência.

Seguindo o raciocínio de especulação

imobiliária, fator que justifica a saída do pequeno prestador de serviços Josivam. Os proprietários de pontos comerciais atuam no sentido de obter a maior renda fundiária de suas propriedades, interessando-se em que estas tenham o uso mais remunerador possível, especialmente uso comercial ou residencial de status. Estão interessados no valor de troca da terra e não no seu valor de uso. Alguns dos proprietários fundiários, os mais poderosos, poderão até mesmo ter suas terras valorizadas através do investimento público em infraestrutura (CORRÊA, 1995).

Após as negociações das áreas e o processo de remoção das casas, algumas famílias optaram pelo valor em dinheiro, porém como os valores dos imóveis da cidade de Altamira estavam elevados muitos não conseguiram comprar outro imóvel, levando os mesmos para diversos destinos como: bairros periféricos, zona rural e em alguns casos de saída da cidade. Segundo Corrêa (1995), em relação a onde morar é preciso lembrar que existe um diferencial espacial na localização de residência vistas em termos de conforto e qualidade. Esta diferença reflete em primeiro lugar um diferencial no preço da terra que é a função da renda esperada que varia em função da acessibilidade e das amenidades.

Outro relato que chamou bastante a atenção nesta pesquisa foi a reação antes, durante e pós, da Moradora II, a qual relatou :

No dia 20 de novembro de 2014 houve a negociação da minha casa, onde tive duas opções 82 mil reais ou uma casa, podendo escolher morar no bairro casa nova ou Jatobá, fui obrigada a escolher a casa, pois o dinheiro não daria de comprar uma casa digna em outro bairro da cidade, pois os preços estavam altos, no dia 23 de novembro de 2014 tive que sair da minha casa, fui muito duro aquele dia, passei o dia todo chorando, tiraram a gente como se estivesse fazendo um favor, pegaram meus móveis frágeis, e alguns nem prestam mais, pois estavam moles, não tiveram coração. No outro dia eu voltei para a minha casa velha com parte das minhas coisas, eu não queria sair, mesmo já estando na casa nova, meu emocional não levou em questão, mais após uma conversa com pessoas da Norte Energia me convenceram de deixar a casa, e logo no dia seguinte presenciei a demolição da minha casa, foi a cena mais dura da minha vida, veio um filme na minha cabeça, em quatro dias após a negociação “deles”, minha querida casa tinha sumido (Moradora II, entrevista concedida em 10/03/2015).

Após alguns meses a Moradora II segundo a agente de saúde do Bairro Jatobá passou por uma forte depressão, levando a senhora à perda de peso e a falta de apetite, causando alguns problemas de saúde. Por não estar sendo acompanhada pela equipe no empreendimento

hidrelétrico a senhora Ana, não suportou a solidão e a distância de alguns parentes e amigos, levando a venda da sua casa por 50 mil reais, comprando uma casa de madeira em um bairro periférico da cidade, estando hoje em uma situação dura e cruel, sendo, portanto mais uma vítima do grande empreendimento Hidrelétrico de Belo Monte.

A figura 01 indica de forma pontual a

localização do bairro açaiçal, informando pontos como: área do Bairro Açaiçal; área de permanência “área que ainda permanece sem a necessidade de realocação ou indenização”; área de inundação cota 100 “área 100% utilizada pelo empreendimento hidrelétrico e 100% já removidos os antigos proprietários”; e o limite do bairro “área do objeto de estudo e coleta de dados para a pesquisa”.

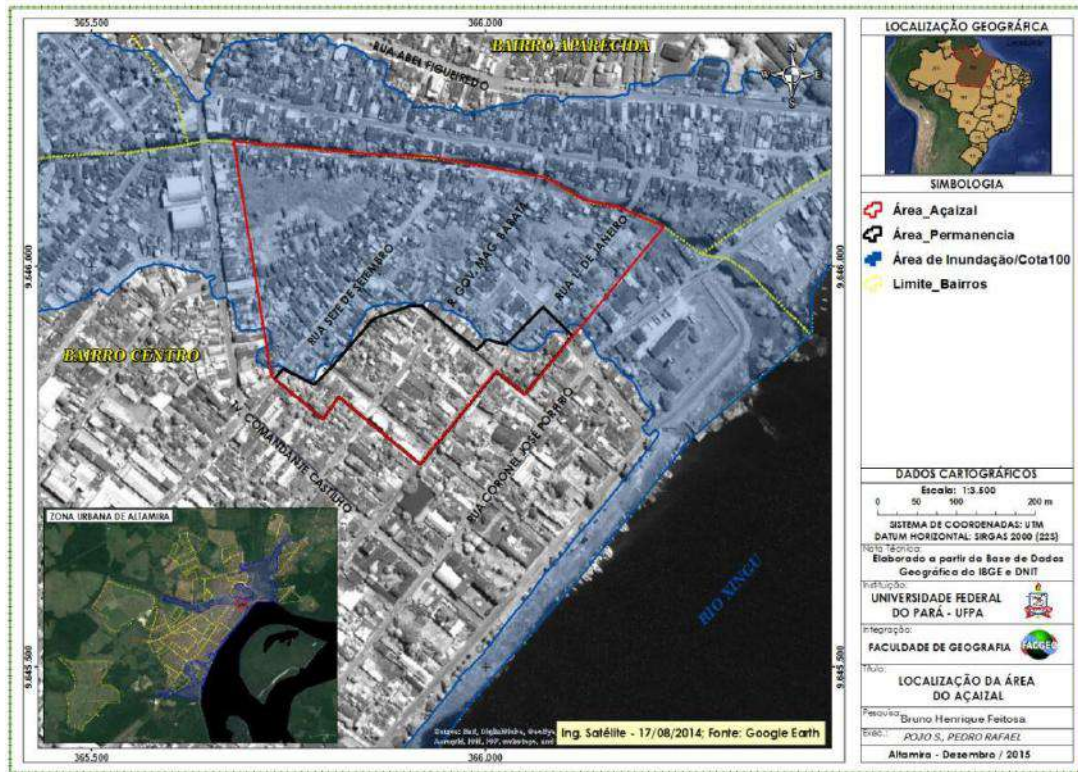


Fig.1 – localização do bairro “açaiçal” centro, área atingida e de permanência.

Fonte: própria, autores, 2015.

Em 2011 iniciaram os cadastros dos lotes para avaliação financeira/estrutural dos imóveis, do bairro “açaiçal” neste período vários critérios foram avaliados pela norte energia, tendo como base um caderno de preços disponibilizado pela própria Norte Energia, que segundo a mesma, afirma que este caderno está de acordo com os preços atuais da cidade (Norte energia 2011). Após essas avaliações vários moradores discordaram dos valores finais do imóvel, alguns moradores diziam: “com este valor não conseguirei comprar uma nova casana cidade”.

Portanto com o início do empreendimento ocorreu uma enorme especulação imobiliária, elevando os preços dos aluguéis e imóveis da cidade, e com isso levando o morador a optar pelo “RUC” (reassentamento urbano coletivo), disponibilizado pela Norte Energia. Ainda em nível municipal da cidade de Altamira, o censo demográfico de 2010 aponta a presença de mais de 9 mil pessoas residindo em aglomerados subnormais em Altamira, que

seriam caracterizados pela irregularidade das vias de circulação e do tamanho e formas dos lotes, além de carência de serviços públicos essenciais, como: coleta de lixo, rede de esgoto, rede de água, energia elétrica e iluminação pública (IBGE, 2010b)

O modelo de casa disponibilizado RUC, para os futuros moradores possui as seguintes características: 63m² a casa, (2 quartos e 1 suíte, sala, cozinha, banheiro social, varanda e área de serviço) a área geral do terreno em 300m² e outro modelo de casa adaptada para pessoas que possuem alguma deficiência, onde o banheiro e a entrada da residência possui acessibilidade, todavia e relevante mencionar que os novos bairros possuem serviços básicos como: coleta de lixo, rede de esgoto, rede de água encanada, energia elétrica, iluminação pública, posto de saúde, quadras de esportes, escolas de ensino básico e médio, e espaços públicos para eventuais praças e feiras livres (Norte Energia, 2011).

Neste pesquisa, durante os processos de reassentamento, dezenas de famílias foram acompanhadas, em seus respectivos loteamentos (Jatobá, Casa Nova, São Joaquim, Água Azul, e Laranjeiras). Foram identificados problemas incomuns, e os benefícios distintos, pois essas novas áreas estão em diferentes zonas da cidade, nos novos bairros planejados a geografia do lugar, impossibilita a locomoção com facilidade, com predominância em alguns loteamentos com topografia irregular, muitas subidas e decidas problematizam o direito de “ir e vir” de idosos,

deficientes, enfermos, cadeirantes e crianças.

Na Figura 02, ilustra de maneira clara as distintas direções dos loteamentos, das famílias reassentadas e acompanhadas na pesquisa apresentaram pelo menos 1 família em cada reassentamento, ação em discordância prevista nas “condicionantes” tendo em vista que a distância em deslocamento das famílias deveria ser de no máximo 2 Km do local de origem, com o direito assegurado aos moradores de permanecerem próximos uns dos outros (Norte Energia 2011).

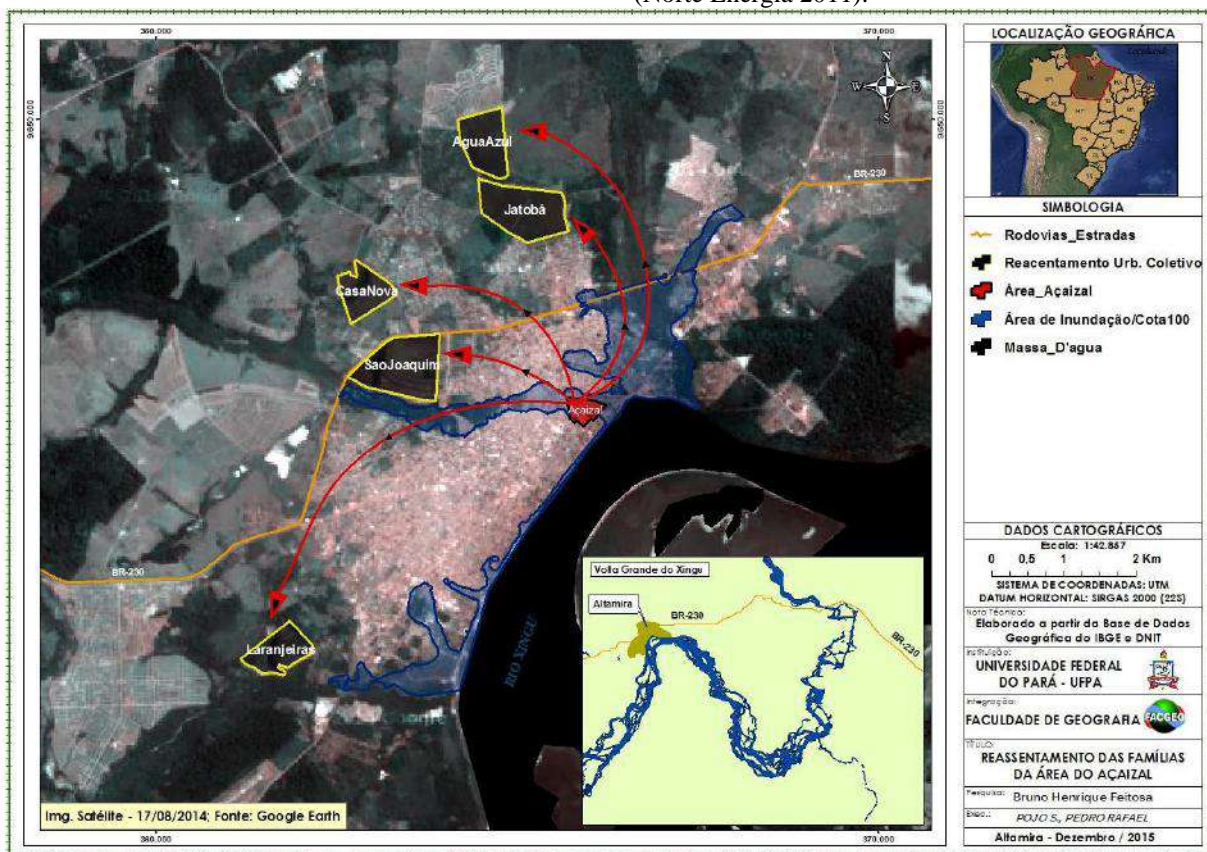


Fig.2 – localização das áreas de reassentamento urbano coletivo – RUC’S, ilustrando o destino de centenas de famílias, para os 05 loteamentos da Norte Energia.

Fonte: própria, autores; 2015.

Nesta pesquisa de campo o acompanhamento destas famílias iniciou no mês de abril de 2014 com a retirada das primeiras famílias, até o término da retirada da última família em setembro de 2015, em suma foram realizadas diversas entrevistas com essas famílias durante vários períodos distintos, discutindo sobre as condições de vida das mesmas. Durante o processo de inclusão das famílias para os novos RUC’S, foi possível identificar um fenômeno extremamente relevante para com o futuro destas famílias remanejadas, houve uma desordem total nas entregas das casas por parte da Norte Energia e empresas terceirizadas, onde várias famílias foram separadas, vizinhos e amigos direcionados para loteamentos distintos,

desta forma muitas pessoas tiveram poucas opções de escolha. Observou-se que das 90 famílias pesquisadas a maioria foram alocadas para o RUC São Francisco, totalizando 39 famílias assentadas, seguindo do RUC Casa Nova (20 famílias), RUC Jatobá (09 famílias), RUC Laranjeira (06 famílias), RUC Água Azul (01 famílias) e 15 indenizações.

Segundo entrevistas com funcionários das empresas responsáveis pelo remanejamento, vários motivos levaram a este quadro como: enchentes no período do inverno de 2014, que levaram a retirar primeiramente as famílias que moravam em sub-morádias; residências com eminência de risco de desabamento, ou seja, em péssimas

condições de habitabilidade, priorizar pessoas deficientes e com problemas de saúde. Também outro fator determinante, foi à própria vontade do morador em ter uma nova casa longe do seu habitual vizinho ou parente, desta forma podemos evidenciar dois fenômenos sociais, “segregação induzida e segregação imposta”.

Para Corrêa (1995) em realidade pode se falar em auto-segregação e segregação imposta, a primeira referindo-se a segregação das classes dominantes e a segunda a dos grupos sociais cujas opções de como e onde morar são pequenas ou nulas. Ainda para o autor a segregação é dinâmica, envolvendo espaço e tempo. Este processo de fazer e refazer podem ser rápidos ou lentos: como uma fotografia, um padrão espacial pode permanecer por um longo período de tempo; ou mudar rapidamente.

A segregação se dá em uma área com forte homogeneidade interna, podemos especificar ainda mais este processo, pois, podemos observar que há dois tipos de segregação: a segregação induzida, em que as pessoas não escolhem onde viver, realidade que ocorreu segundo os moradores entrevistados nesta pesquisa, e a auto-segregação, quando as pessoas escolhem se “separar” do convívio ou cidade por motivos sociais ou pessoais. Mais então surge a questão: Os que se auto-segregam não são forçados a isto? (CASTESS apud. VILLAÇA, 1988. Pg. 148).

Seguindo o raciocínio, durante dezenas de anos as famílias do Bairro Açaizal vivenciaram vários problemas graves em sua plenitude, sendo que o estado não proporcionou serviços básicos e acessibilidade aos menos favorecidos, tendo uma infra-estrutura de péssima qualidade, muitas vezes sem condições de morar, com um poder público que não trabalhavam para atendê-los, apenas nos períodos de cheias do Rio Xingu que a prefeitura disponibilizava áreas públicas para parte estas famílias morarem provisoriamente em: escolas, ginásios e parque de exposições local.

Utilizando a ideia de Lefebvre (1969) tentaremos focalizar a segregação sobre os seus três aspectos, ora simultâneos, ora sucessivos: espontâneo (proveniente das rendas), voluntário (como os casos de auto-segregação), programado (como o projeto de desfavelização). É notório identificar que no caso da retirada destes moradores, que o objetivo foi em suma capitalista, e não para dar uma melhor condição a essas pessoas, o lado real foi atender o forte capital nacional e estrangeiro, evidenciado no complexo da hidrelétrica de Belo Monte, Para, Brasil, América Latina.

IV. DISCUSSÃO

O objetivo central da pesquisa foi verificar como

a dinâmica socioespacial das famílias realocadas do Bairro Açaizal, para suas novas residências nos loteamentos disponibilizados pela Norte Energia. Foi possível identificar fatores de extrema relevância para com os moradores do histórico Bairro Açaizal, onde os meios de vida destas pessoas tende a uma dura mudança em um futuro breve. O empreendimento hidroelétrico instalado na região do Xingu, por um lado agrega um enorme avanço estrutural e financeiro para Cidade/Estado/País, transformando o espaço vivido de milhares de cidadãos Altamirenses e cidadãos vindouros de diversas partes do país e até mesmo países, instalando de vez ideias e costumes multiculturais neste espaço.

Outro fator relevante foi que durante o processo de negociação e retirada destas famílias, identificamos um descaso em relação à parte emocional das pessoas, segundo os mesmos não era apenas a saída de suas casas, mais o apagar de uma história de vida, que foi construída por muitos momentos felizes e tristes. Com tudo, outros problemas maiores ocorreram: à violência, a falta de acompanhamento médico, à distancia do centro “bens e serviços públicos e privados”, estes fatores e outros dificultam o dia a dia destas famílias. Há também a separação de vizinhos, familiares e amigos que foi um fator que emocionalmente será difícil de reconstruir, o que resta é buscar um conforto emocional interior, para futuramente construir novos laços sociais e pessoais.

Sem duvidas que as condições de vida em relação à saúde, segurança, mobilidade urbana, coleta de lixo, água encanada, novos postos de saúde, novas escolas, iluminação pública, nova paisagem, casas com saneamento urbano, enfim melhores condições de vida, já que algumas famílias viviam em condições sub-humanas com diversos problemas sociais e mobilidade urbana. Todavia é importante citar que parte do Bairro passava sazonalmente por inundações, chegando até a quatro meses de total inundação de várias residências e parte inundada o ano todo, com predominância em sua plenitude de centenas de palafitas situadas as margens no igarapé Altamira, neste espaço de tempo os moradores deslocam-se para abrigos públicos e privados da cidade como: escolas, ginásios, pátios de igrejas, parque de exposição e galpões de empresários solidários de Altamira, já que boa parte destas famílias moram as margens do igarapé.

Por outro lado algumas ponderações devem ser levadas em consideração, em relação ao empreendimento hidroelétrico, várias mazelas instalaram-se na cidade, assaltos e roubos a residências cresceram, os hospitais estão quase sempre superlotados, apenas após seis anos do início do empreendimento, que as escolas dos novos bairros foram construídas, a dificuldade em relação ao transporte

para as famílias de baixa renda ficou quase insustentável, já que para esta locomoção é necessário custear novos gastos, através de moto, carro e ônibus, desta forma é preciso afirmar que, apesar dos fortes indícios de melhorias, estruturais, também há fortes problemas de políticas públicas, onde a falta de acompanhamento social, implica em vários fatores negativos.

Torna-se de suma importância acreditar que ainda há muitas perguntas a serem realizadas e discutidas, haja vista a quantidade de informações documentadas que não nos foi possível estudar a fundo em sua plenitude, devido ao objeto principal da pesquisa as “famílias” e ao tempo disponível para construí-la de forma mais coesa. Em meio aquilo que nos atribuímos como provocações futuras, destacamos aprofundar o estudo de conceitos como mobilidade urbana, e políticas públicas que pretendemos pesquisar em uma possível extensão desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- [1] CASTELLS, Manuel. **A Questão Urbana**, Nova Fronteira, 1983.
- [2] CORRÊA, Roberto Lobato. **O Espaço Urbano** (Editora Ática, Série Princípios, 3 a. edição, n.174, 1995.
- [3] CORRÊA, Roberto Lobato. **Uma nota sobre o urbano e a escala** 1998.
- [4] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Aglomerados Subnormais: primeiros resultados**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010 a.
- [5] LEFEBVRE, Henri, 1901 – 1991 O direito à cidade / Henri Lefebvre; Tradução Rubens Eduardo Frias São Paulo: Centauro, 2001.
- [6] NORTE ENERGIA S.A. **Caderno de Preços: zona urbana de Altamira**. Maio de 2013 a.
- [7] NORTE ENERGIA S.A. **Projeto Básico Ambiental da Usina Hidrelétrica de Belo Monte: Planos programas e projetos**. Agosto de 2010.
- [8] NORTE ENERGIA S.A. **Relatórios parciais. ITEM 5.1.2: REASSENTAMENTO**
- [9] URBANO. Maio de 2013b.
- [10] UMBUZEIRO. A. U. B; UMBUZEIRO, U. M. U. **Altamira e sua história**. 4ed. Belém, Ponto Press, 2012.
- [11] VILLAÇA, Flávio. *Espaço intra-urbano no Brasil*. – São Paulo: Studio Nobel: FAPESP: Lincoln Institute, 1998.

Energy balance in maize (*Zea mays* L.)

Balanco energético em milho (*Zea mays* L.)

Benjamim Pereira da Costa Neto

Pós-graduado em Biologia Vegetal e Biodiversidade; Biólogo; Assessor Técnico da Rede das Escolas Famílias Agrícolas Integradas do Semiárido (REFAISA).

Received: 11 Nov 2022,

Receive in revised form: 04 Dec 2022,

Accepted: 10 Dec 2022,

Available online: 17 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Photosynthesis, respiration, C4 metabolism.*

Palavras-chave— *Fotossíntese, respiração, metabolismo C4.*

Abstract— *Corn is a crop of wide importance worldwide and is present in many items of the human and animal diet. It is a plant that has a very large photosynthetic capacity due to its C4 metabolism, a highly efficient mechanism in terms of atmospheric carbon uptake and transformation into biochemical energy. Thus, this work aimed to calculate, through the enthalpies of chemical bonds, the energy produced by a corn plant during its cycle. The data obtained during the study were obtained from the results of scientific research on plant development. From the obtained results, it was possible to observe that corn produces a lot of energy during a cycle and that the energy stored in the grains produced by the plant is completely negligible compared to that produced. Therefore, this study proves the idea that the plant consumes, in respiration, only 40 to 60% of what was produced in photosynthesis, which would require further studies to elucidate this issue.*

Resumo— *O milho é uma cultura de ampla importância a nível mundial e está presente em muitos itens da dieta humana e animal. Se trata de uma planta que possui uma capacidade fotossintética muito grande por apresentar metabolismo C4, um mecanismo altamente eficiente no tocante a captação de carbono atmosférico e transformação em energia bioquímica. Assim, este trabalho objetivou calcular, por meio das entalpias das ligações químicas, a energia produzida por uma planta de milho durante seu ciclo. Os dados necessários à realização do estudo foram obtidos a partir de resultados de pesquisas científicas em desenvolvimento vegetal. A partir dos resultados obtidos, foi possível observar que o milho produz muita energia durante um ciclo e que a energia armazenada nos grãos produzidos pela planta é completamente irrisória em comparação ao produzido. Portanto, esse estudo põe a prova a ideia de que a planta consome, na respiração, apenas de 40 a 60% do que foi produzido na fotossíntese, o que seria necessário novos estudos para elucidar essa questão.*

I. INTRODUÇÃO

Se constitui, o milho, como o grão mais cultivado no mundo, onde a produção mundial atingiu cerca de 968 milhões de toneladas em 2016. No Brasil, o milho vem

ganhando espaço e se apresenta como um dos principais segmentos econômicos do agronegócio brasileiro, sendo o segundo grão mais exportado (Souza et al., 2018).

O milho é uma gramínea que possui a característica de metabolismo C4 (Bergamaschi & Matzenauer, 2014; Maciel et al., 2004). O metabolismo C4 surgiu como uma evolução dos principais mecanismos de concentração de carbono utilizados pelos vegetais superiores, para compensar as limitações relacionadas a baixos níveis de CO₂ na atmosfera. Alguns dos vegetais mais produtivos do planeta usam esse mecanismo para aumentar a capacidade catalítica da rubisco (Taiz et al., 2017), ou seja, a fotossíntese C4 é mais eficiente na captação de CO₂ que por sua vez aumenta a capacidade fotossintética das espécies.

Em se tratando de balanço energético em plantas, de maneira geral, há um sinergismo positivo entre fotossíntese e respiração através de atividades comunicantes entre si, na produção e degradação de moléculas orgânicas (Flexas et al., 2006). Onde mais da metade do ganho diário de carbono, por meio da fotossíntese, é utilizado no processo respiratório necessário para o crescimento e manutenção de outras atividades metabólicas dos vegetais (Flexas et al., 2006; Taiz & Zeiger, 2013). Assim, estima-se que que cerca de 40 a 60% do que é produzido na fotossíntese é perdido no processo respiratório.

Diante disso, o presente trabalho objetivou, por meio das entalpias das ligações químicas do processo fotossintético do metabolismo C4, calcular a energia produzida por uma planta de milho durante seu ciclo produtivo.

II. METODOLOGIA

Esse trabalho se deu a partir da necessidade de se esclarecer algumas questões pessoais do autor, como por exemplo: De fato as plantas consomem na respiração apenas uma faixa de 40 a 60% do que foi produzido na fotossíntese? Essa questão orquestrou a linha de pensamento do autor para que se chegasse aos resultados obtidos nesse estudo. Os dados para realização dos cálculos a serem apresentados, foram obtidos por meio de pesquisa de diversos autores da área de crescimento e desenvolvimento vegetal, que serviram de base científica para o estudo em questão.

III. DESENVOLVIMENTO

Uma planta de milho produz cerca de 108,33 g de grãos por planta, considerando uma densidade de 30.000 plantas por hectare com produtividade média de 3.250 kg/ha (Embrapa, 2006)

100 g de milho verde tem em média 110 calorias (7% Gordura; 81% carboidrato; 11% proteína) (Internet)

- ✓ Então, $1,1 \times 108,33 = 119,16$ calorias são armazenadas por uma planta de milho em seus grãos.

São necessários, em média, 400 litros de água para o ciclo de uma planta de milho (Santos et al., 2014)

Aproximadamente 1% do que as plantas absorvem pelas raízes é utilizado na fotossíntese e em outras reações metabólicas (Taiz e Zeiger, 2013)

- ✓ Assim, 1% de 400 litros = 4 litros de água utilizados nos processos metabólicos do milho. Estimando-se que a fotossíntese utiliza apenas 25% desse total, conclui-se, portanto, que, 1 litro de água é utilizado no metabolismo fotossintético do milho.

Quantidade de moléculas de H₂O em 1 litro de água

- ✓ $3,34 \cdot 10^{25} = 33.400.000.000.000.000.000.000$ moléculas

Dados:

Densidade da água = 1 g/mL

Volume de água = 1 L = 1000 mL

Massa Molar da água = 18 g/ mol

Número de Avogadro = $6,02 \times 10^{23}$ moléculas / mol

Cálculos:

massa de água = densidade x volume = 1 g/ mL x 1000 mL

massa de água = 1000 g

Mols de H₂O em 1 litro - Regra de 3

1 mol ----- 18 gramas

x mol ----- 1000 gramas

$x = 1000 / 18 = 55,56$ mol

Número de moléculas de H₂O em 1 litro - Regra de 3

1 mol ----- $6,02 \times 10^{23}$ moléculas

55,56 mol ----- Y moléculas

$Y = 55,56 \times 6,02 \times 10^{23} = 334 \times 10^{23} = 3,34 \times 10^{25}$

Duas moléculas de H₂O gera em média 2 NADPH₂ e 3 ATP's. Partindo do pressuposto que a energia presente em uma molécula de NAPH₂ corresponde a 3 ATP's, fica evidente que duas mols de H₂O produz um total de 9 ATP's (Taiz & Zeiger, 2013; Taiz et al., 2017)

- ✓ Portanto, as moléculas de ATP formadas a partir de 1 litro de água são

$3,34 \cdot 10^{25} / 2 = 1,67 \cdot 10^{25} \times 9 = 15,03 \cdot 10^{25}$ ou 150.300.000.000.000.000.000.000 moléculas

Em milho são necessários 30 ATP's e 12 NADPH₂ para formar uma molécula de glicose (C₄), portanto será utilizada uma energia equivalente a 66 ATP's para cada molécula de glicose formada (Taiz & Zeiger, 2013; Taiz et al., 2017)

- ✓ Logo, de toda a energia produzida a partir de 1 litro de água serão formadas
- ✓ $150,3 \cdot 10^{24} / 66 = 2,27 \cdot 10^{24}$ ou 2.270.000.000.000.000.000.000.000 moléculas de glicose durante todo o ciclo do milho.

Uma molécula de glicose apresenta cerca de 9.481 kJ/mol levando em consideração as entalpias das ligações químicas presentes na molécula

- ✓ Assim sendo, uma planta de milho chega a produzir em seu ciclo:
 $2,27 \cdot 10^{24} \times 9.481 \text{ kJ} = 21.521,87 \cdot 10^{24} \text{ KJ}$ durante todo o seu ciclo

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos números quase que incontáveis de energia produzida pela planta, não é necessário transformar em calorias para ver a porcentagem que representa a energia armazenada nos grãos em relação ao que foi produzido durante o ciclo da cultura do milho, porque o percentual é bem pequeno.

Assim, é permitido inferir que: A respiração não consome apenas de 40 a 60% do que foi produzido na fotossíntese. A energia que a planta produz é quase que em sua totalidade consumida pela própria planta, apenas uma parcela irrisória ela consegue armazenar nos grãos (principal órgão de reserva), energia essa que é suficiente para suprir a demanda da plântula até a emissão do primeiro par de folhas fotossinteticamente ativas. Entretanto, estudos mais elementares são necessários para elucidar essa questão.

REFERÊNCIAS

- [1] Bergamaschi, H., & Matzenauer, R. (2014). *O Milho e o Clima* (Emater/RS-Ascar (ed.)).
- [2] Cruz, J. C.; Pereira Filho, I. A. Alvarenga, R. A. Gontijo Neto, M. M.; Viana, J. H. M.; Oliveira, M.; Santana, D. P. (2006). *Manejo da cultura do milho*. Sete Lagoas: Embrapa milho e sorgo. 12p.
- [3] Flexas, J., Bota, J., Galmes, J., Medrano, H., & Ribas-Carbó, M. (2006). Keeping a positive carbon balance under adverse conditions: photosynthesis and respiration responses to water stress. *Physiologia Plantarum*, 127(3), 343–352.
- [4] Maciel, A. D., Arf, O., Silva, M. G. da, Marco, Sá, E. de, Buzetti, S., Andrade, J. A. da C., Evaristo, & Sobrinho, B. (2004). Comportamento do milho consorciado com feijão em sistema de plantio direto. *Acta Scientiarum Agronomy*, 26(3), 309–314.
- [5] Santos, W. de O., Sobrinho, J. E., Medeiros, J. F. de, Moura, M. S. B. de, & Nunes, R. L. C. (2014). Coeficientes de cultivo e necessidades hídricas da cultura do milho verde nas condições do semiárido brasileiro. *Irriga*, 19(4), 559–572.
- [6] Souza, A. E. de, Reis, J. G. M. dos, Raymund, J. C., & Pinto, R. S. (2018). Estudo da produção do milho no Brasil: regiões produtoras, exportação e perspectivas. *South American Development Society Journal*, 04(11), 182–194.
- [7] Taiz, L., & Zeiger, E. (2013). *Fisiologia vegetal* (5th ed.). Artmed.
- [8] Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2017). *Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal*. In *Biochemical Education* (6th ed.). Artmed.

Survey of Deep Learning Approaches for Twitter Text Classification

Mr. Lukesh Kadu, Dr. Manoj Deshpande, Dr. Vijaykumar Pawar

¹Research Scholar, A.C. Patil College of Engineering, Kharghar, Navi Mumbai, India

²Computer Department, A.C. Patil College of Engineering, Kharghar, Navi Mumbai, India

³Principal, A.C. Patil College of Engineering, Kharghar, Navi Mumbai, India

Received: 15 Nov 2022,

Received in revised form: 03 Dec 2022,

Accepted: 10 Dec 2022,

Available online: 17 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— Convolution Neural Network (CNN), Recurrent Neural Network (RNN), Long Short-Term Memory (LSTM), Deep Learning, Bidirectional Long Short-Term Memory (BiLSTM), Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT), Robustly Optimized BERT Pre-training Approach (RoBERTa).

Abstract— Sentiment analysis (also known as opinion mining or emotion AI) is the use of natural language processing, text analysis, computational linguistics, and biometrics to systematically identify, extract, quantify, and study affective states and subjective information. Sentiment analysis is widely applied to voice of the customer materials such as reviews and survey responses, online and social media, and healthcare materials for applications that range from marketing to customer service to clinical medicine. With the rise of deep language models, such as RoBERTa, also more difficult data domains can be analyzed, e.g., news texts where authors typically express their opinion/sentiment less explicitly. Sentiment analysis aims to extract opinion automatically from data and classify them as positive and negative. Twitter widely used social media tools, been seen as an important source of information for acquiring people's attitudes, emotions, views, and feedbacks. Within this context, Twitter sentiment analysis techniques were developed to decide whether textual tweets express a positive or negative opinion. In contrast to lower classification performance of traditional algorithms, deep learning models, including Convolution Neural Network (CNN) and Bidirectional Long Short-Term Memory (Bi-LSTM), have achieved a significant result in sentiment analysis. Keras is a Deep Learning (DL) framework that provides an embedding layer to produce the vector representation of words present in the document. The objective of this work is to analyze the performance of deep learning models namely Convolutional Neural Network (CNN), Simple Recurrent Neural Network (RNN) and Long Short-Term Memory (LSTM), bidirectional Long Short-Term Memory (Bi-LSTM), BERT and RoBERTa for classifying the twitter reviews. From the experiments conducted, it is found that RoBERTa model performs better than CNN and simple RNN for sentiment classification.

I. INTRODUCTION

Social media is a platform for people to express their feelings, feedback, and opinions. To understand the sentiment context of the text, sentiment analysis plays the role to determine whether the sentiment of the text is positive, negative, neutral or any other personal feeling.

Sentiment analysis is important from the perspective of business or politics where it highly impacts the strategic decision making. Therefore, sentiment analysis is recognized as a significant technique to generate useful information from unstructured data sources such as tweets or reviews. Social media platforms, including Twitter, Facebook, Instagram, blogs, reviews and news websites allow people to

share widely their opinions and reviews. Generally, sentiment analysis categories into three levels namely document-level, sentence-level, and feature-level. Document-level sentiment analysis classifies the whole review document as either positive or negative. Semantic orientation approaches and machine learning approaches are the two methods used for sentiment classification. Semantic orientation approaches determine the word's polarity using a corpus or dictionary. They do not perform well in terms of classification accuracy because there is no single knowledge base which provides polarity for every domain. Machine Learning (ML) approaches initially build a model from the labelled data and then use the built model to classify the test data. They require large amount of labelled training data to build an efficient model[1].

Machine Learning involves algorithms which extract knowledge from data for creating predictions, rather than involving humans to manually develop rules and build models for resolving enormous amount of knowledge. There are three types of algorithms used for machine learning such as supervised, unsupervised and reinforcement learning. In supervised learning, the data with class labels also called training data is used by the machine learning algorithms to construct a model. The trained model is then used to identify the class label of new unseen test data. In unsupervised learning, the model automatically finds patterns and relationships in the dataset by creating clusters in it [2]. Reinforcement learning aims to develop a system or an agent that learns from the rewards and punishments received from the environment. In document-level sentiment classification, lexical, syntactic, and semantic features in a document are first extracted. Then, weights are assigned to these features using binary, Term Frequency (TF) and Term Frequency- Inverse Document Frequency (TF-IDF) weighting schemes and given as input to the machine learning algorithms. The performance of ML based sentiment classification depends on the feature extraction techniques, feature selection methods and feature weighting schemes used. It is not always possible to get labelled data for all the domains to train the model. Also, machine learning approaches require manual effort to extract the features. To address the above issues, this work introduces deep learning models for sentiment classification.

Twitter tweets contain hidden valued information that can be used to determine an author's attitude for a contextual polarity in the text [2]. Even though statistical machine learning algorithms perform well for simpler sentiment analysis applications, these algorithms cannot be generalized to more complex text classification problems.

Deep learning is a technique which is nowadays used in a wide range of applications, The advantages of deep learning models include automatic feature extraction, easy computation due to the use of accelerated hardware, provides best performance even with huge amount of data. Deep learning models achieve significant results in sentiment analysis speech recognition and computer visions. There are some deep learning algorithms that are widely used in sentiment analysis are Convolution Neural Network (CNN) and Recurrent Neural Network (RNN) Simple RNN and RNN with LSTM tries to analyses for sentiment classification. Stochastic Gradient Descent, RMSprop are used as optimizers and their performance is evaluated. Word2Vec and Glove models were used as word embedding technique to present the tweets in the form of numeric values or vectors. These models are pre-train unsupervised word vectors that are trained with a large collection of words and can capture word semantics. The study applied these different word vector models to verify effectiveness of the model.

Sentiment analysis and emotion analysis are performed. Text Blob is used for annotating the sentiments data while emotions are annotated using the Text2Emotion model. Positive, negative, and neutral sentiments are used while emotions are classified into happy, sad, surprise, angry, and fear. The suitability and performance of three feature engineering approaches are studied including term frequency-inverse document frequency (TF-IDF), bag of words (BoW), and Word2Vec. Experiments are performed using several well-known machine learning models such as support vector machine (SVM), logistic regression (LR), Gaussian Naive Bayes (GNB), extra tree classifier (ETC), decision tree (DT), and k nearest neighbour (KNN).

II. LITERATURE REVIEW

K. S. Kalaivani and S. Uma suggested approaches for deep learning. Keras is a Deep Learning (DL) framework that provides an embedding layer to produce the vector representation of words present in the document. analyzed the performance of three deep learning models namely Convolutional Neural Network (CNN), Simple Recurrent Neural Network (RNN) and Long Short-Term Memory (LSTM) for classifying the book reviews. From the experiments conducted, it is found that LSTM model performs better than CNN and simple RNN for sentiment classification.

Sakirin Tan and Rachid Ben Said implemented ConvBiLSTM; a word embedding model which converts tweets into numerical values, CNN layer receives feature embedding as input and produces smaller dimension of features, and the Bi-LSTM model takes the input from the CNN layer and produces classification result [4]. Word2Vec

and GloVe were distinctly applied to observe the impact of the word embedding result on the proposed model. ConvBiLSTM was applied with retrieved Tweets and SST-2 datasets. ConvBiLSTM model with Word2Vec on retrieved Tweets dataset outperformed the other models with 91.13% accuracy.

Sungheetha and Sharma [5] introduced a new Capsule model known as Trans Cap to address the issue of labelling the aspect-level data. Aspect and dynamic routing algorithms are used to transfer the knowledge from the document-level task to aspect-level task. The authors proved that the proposed model performs better than the state-of-the-art models for aspect-level sentiment analysis.

Kalaivani and Kuppuswami improved the performance of syntactic features for document-level sentiment classification by backing off the head word or modifier word to the corresponding POS cluster [6]. The authors proved that the use of WFO based feature selection technique to select prominent generalized syntactic features outperforms other existing features for classifying product reviews.

Soujanya Poria and Devamanyu Hazarika discussed this perception by pointing out the shortcomings and under-explored, yet key aspects of this field necessary to attain true sentiment understanding. We analysed the significant leaps responsible for its current relevance. Further, we attempt to chart a possible course for this field that covers many overlooked and unanswered questions [7].

Ambreen nazir, Yuan Rao, Ling Sun explore the Issues and challenges that are related to extraction of different aspects and their relevant sentiments, relational mapping between aspects, interactions, dependencies, and contextual-semantic relationships between different data objects for improved sentiment accuracy, and prediction of sentiment evolution dynamicity [8].

Kian Long Tan, Chin Poo Lee, Kian Ming Lim proposed The Robustly optimized BERT approach maps the words into a compact meaningful word embedding space while the Long Short-Term Memory model captures the long-distance contextual semantics effectively. hybrid model outshines the state-of-the-art methods by achieving F1-scores of 93%, 91%, and 90% on IMDB dataset, Twitter US Airline Sentiment dataset, and Sentiment140 dataset, respectively [8].

A densely connected convolutional neural network with multi-scale feature attention was developed by Wang et al., for text classification [9]. Dense connections are used to easily generate large N-gram features from various smaller N-gram features. Feature attention mechanism is used to select effective features with varying N-grams

such as unigrams, bigrams and trigrams from multi-scale features.

To overcome the problem of capturing sentiments present in the text from long-time steps, Huang et al., developed a novel model called Sentence Representation-Long Short- Term Memory (SR-LSTM) [10]. The variants of LSTM such as peephole connection LSTM, coupled input output forget LSTM, gated recurrent unit (GRU) and bidirectional LSTM were implemented. Finally, the authors concluded that the newly introduced models SR-LSTM and SSR-LSTM build more accurate model compared to other models for IMDB, Yelp 2014 and Yelp 2015.

Peng et al., introduced a novel deep graph CNN model to capture non-consecutive relations and long range semantic relations for large scale text classification [11]. In few applications like sentiment analysis, capturing long range semantics is more important than sequential information. Initially, the text was converted into graph-of-words and graph convolution operation was performed to capture the text semantics. From the results, it is clear that the proposed model performs better than the existing classification models.

III. PROPOSED WORK

A. Deep Learning

Recently, deep learning algorithms have achieved remarkable results in natural language processing area. They represent data in multiple and successive layers. They can capture the syntactic features from sentences automatically without extra feature extracting techniques, which consume more resource and time. This is the reason why deep learning models have attracted attention from NLP researchers to explore sentiment classification. By making use of a multi-layer perceptron structure in deep learning, CNN can learn high-dimensional, non-linear, and complex classification. As a result, CNN is used in many applications such as computer vision, image processing, and speech recognition.

B. Convolutional Neural Network

Figure 1 shows the architecture of CNN which consists of a convolutional layer, pooling layer. Flatten layer and a dense layer. Generally, CNN is used for image, audio and video applications like image classification, semantic segmentation, object detection etc., In recent times, it has been applied to text classification and has shown good performance, So, in this work it is used for sentiment classification as convolutional filters present in this model is able to automatically learn the prominent features for this task.

1) *Embedding Layer*: Neither the machine learning algorithms nor deep learning algorithms can directly process the raw text. It should be converted into a numerical form for further analysis. Two most used embeddings are frequency-based embeddings and prediction-based embeddings. Frequency based embeddings use count vector, TFIDF vector or co-occurrence vector to represent the documents. Since these methods are limited in representing.

2) *Convolutional Layer*: The purpose of this layer is to select the high-level features for sentiment classification. As the name implies, convolution operation is performed in this layer. A filter is move over the input matrix to construct the feature map. The feature map size is managed by three criterions such as depth, stride, and padding. Depth depends on number of filters used for convolution operation.

3) *Pooling Layer*: This layer is introduced to reduce the dimensions of the feature that was produced as output from the convolutional layer. This layer reduces the computations needed to reduce the dimensionality of the data. There are three types of pooling namely max pooling, average pooling, and sum pooling. In this work, max pooling is used. Max pooling identifies the maximum value from the portion of the data covered by the kernel or filter. From the literature, it is found that max pooling outperforms average and sum pooling in various applications.

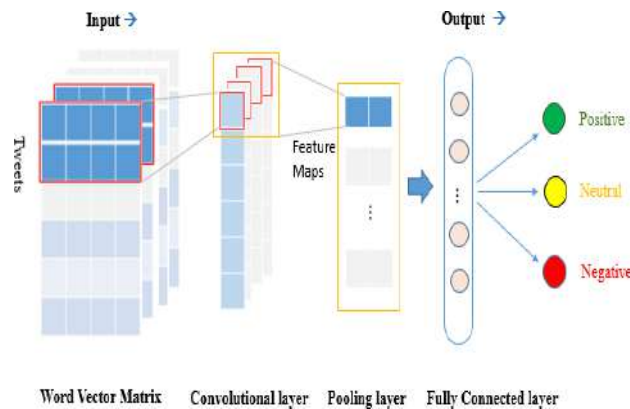


Fig 1. Architecture of CNN

4) *Flatten Layer*: Flattening layer is used to convert the feature matrix into a vector of feature values. So, the unified pooled feature matrix is converted into a single column vector.

5) *Dense Layer*: Dense layer is used to identify the class label depending on the activation function used. Activation functions used may be SoftMax or sigmoid based on the type of classification task. SoftMax is used

for multiclass classification and sigmoid is used for binary classification. Since, the reviews are either positive or negative, sigmoid activation function is used.

C. *Recurrent Neural Network*

Recurrent neural network (RNN) is a subdivision of networks which are applicable for studying representation of subsequent data such as Natural language processing. It yields an objective function that depends not only on the current input but also along with earlier state output or hidden state. Here, earlier state output is a function of earlier state input. The current state output is a function of previous input and output.

$$h_t = \tanh (b + W_{h_{t-1}} + U_{x_t})$$

where b is the bias value, W represents the weights for the previous output and U is the weight for the current input. t is used to denote the position in the sequence.

Figure 2 shows the architecture of simple RNN. The raw data is pre-processed and a vocabulary is constructed which contains unique words present in the document. This is passed to an embedding layer which provides the embedding value for each and every word present in the vocabulary. The embedding values are passed to a simple recurrent neural network. It predicts the output for current text depending on previous output and input. The output of SRNN layer is passed to dropout layer which avoids overfitting by dropping some of the features that are not prominent. Finally, dense layer along with the activation function provides the polarity of the review.

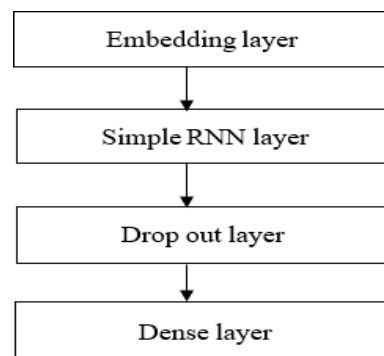


Fig 2. Architecture of SRNN

D. *Long Short-Term Memory*

The main component of LSTM is the cell state and various gates. The cell state is responsible for transferring the information along the sequence chain. The cell state acts like a memory by carrying the information for the complete processing of the entire sequence. Here, the short-term memory issue of RNN is overcome such that even the relevant information from

the initial time steps can have its impact till the later time steps. So, the relevant information gets added and irrelevant information gets removed via gates in the cell state during the training process.

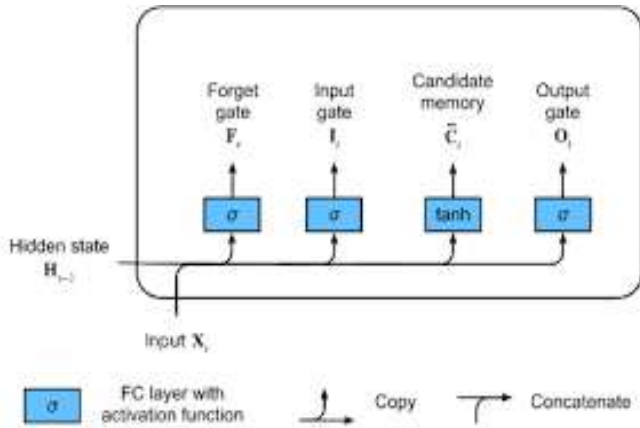


Fig 3. Architecture of LSTM

E. Bidirectional LSTM

Bi-LSTM is one of RNN algorithms to improve LSTM which has shortcomings of text sequence features. It solves the task of sequential modelling better than LSTM [32], [33]. In LSTM, information is flowed from backward to forward, whereas the information in Bi-LSTM flows in both directions backward to forward and from forward to backward by using two hidden states. The structure of Bi-LSTM makes it a pioneer in sentiment classification because it can learn the context more effectively. Figure 4 shows the architecture of Bi-LSTM [34]. By utilising two ways of direction, input data of both preceding and succeeding sequence in Bi-LSTM are retained, unlike the standard RNN model that needs decay to include future data.

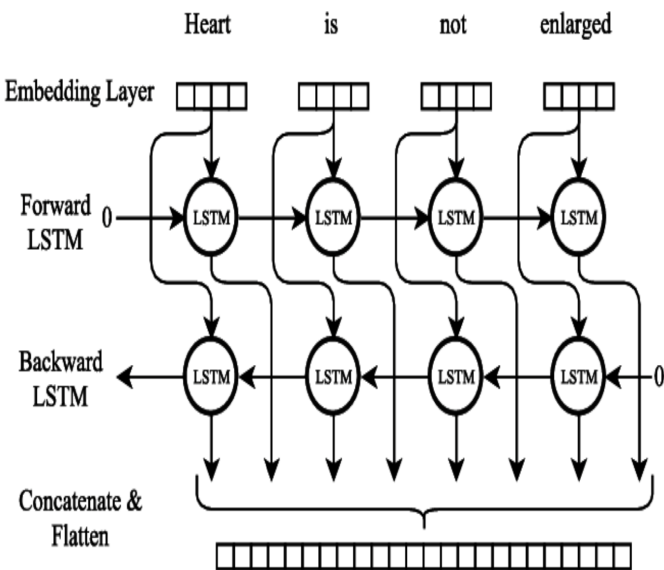


Fig 4. Architecture of BiLSTM

F. BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers)

It is a Natural Language Processing Model which achieve state-of-the-art accuracy on many NLP and NLU tasks such as: BERT is basically an Encoder stack of transformer architecture. A transformer architecture is an encoder-decoder network that uses self-attention on the encoder side and attention on the decoder side. BERT makes use of Transformer, an attention mechanism that learns contextual relations between words (or sub-words) in a text. In its vanilla form, Transformer includes two separate mechanisms — an encoder that reads the text input and a decoder that produces a prediction for the task. Since BERT’s goal is to generate a language model, only the encoder mechanism is necessary.

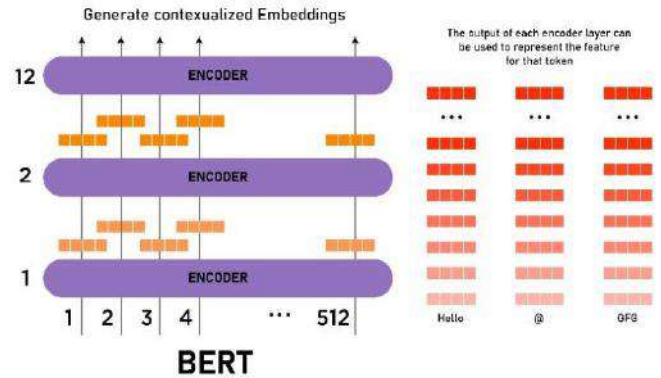


Fig 5. Architecture of BERT

F. RoBERTa (Robustly Optimized Bidirectional Encoder Representations from Transformers)

RoBERTa The RoBERTa model is an extension of Bidirectional Encoder Representation from Transformers (BERT). The BERT and RoBERTa fall under the Transformers [2] family that was developed for sequence-to-sequence modeling to address the long-range dependencies problem.

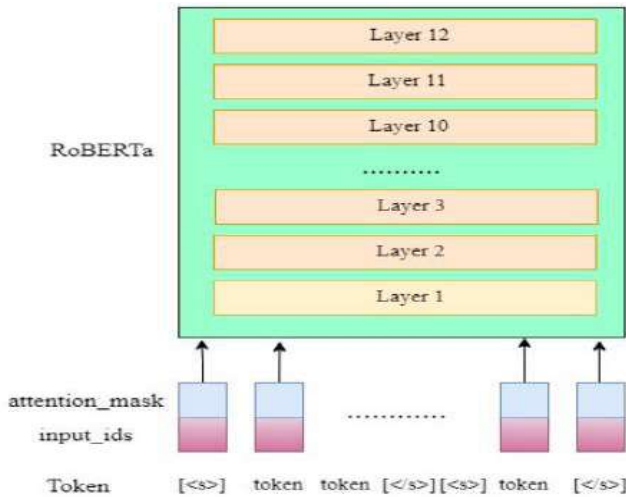


Fig 6. Architecture of RoBERTa

Transformer models comprise three components, namely tokenizer, transformers, and heads. The tokenizer converts the raw text into the sparse index encodings. Then, the transformers reform the sparse content into contextual embedding for deeper training. The heads are implemented to wrap the transformers model so that the contextual embedding can be used for the downstream tasks. The components of the Transformers are depicted in Figure 6.

IV. RESULT AND DISCUSSION

A. Dataset Used

1) Huge crash in stock market 2022

Gathered Tweets related to Stock Market Crash in 2022 from

Twitter which performs various task NLP task on this data source. The sentiment of the tweet’s column consists of three categories: Positive 12542 tweets Neutral 11498 tweets Negative 9906 tweets.

2) Stock Market TWEETS Data-NL2021

Twitter is one of the most popular social networks for sentiment analysis. This data set of tweets are related to the stock market. We collected 943,672 tweets between April 9 and July 16, 2020, using the S&P 500 tag (#SPX500), the references to the top 25

3) Stock Market Tweet / Sentiment Analysis lexicon

Tweets were collected between April 9 and July 16, 2020 using not only the SPX500 tag but also the top 25 companies in the index and "#stocks". 1300 tweets were manually classified and reviewed. All the source code used to download tweets, check the top words, and evaluate the sentiment are present.

Three deep learning architectures CNN, simple RNN and LSTM are compared for document-level sentiment classification. Below figures shows the training and testing accuracy obtained for all the three networks. From the figures, it is clear that LSTM shows superior performance when compared to other two networks in terms of accuracy. The reason behind this is that both CNN and simple RNN models are not able to remember the sequence of words like LSTM network.

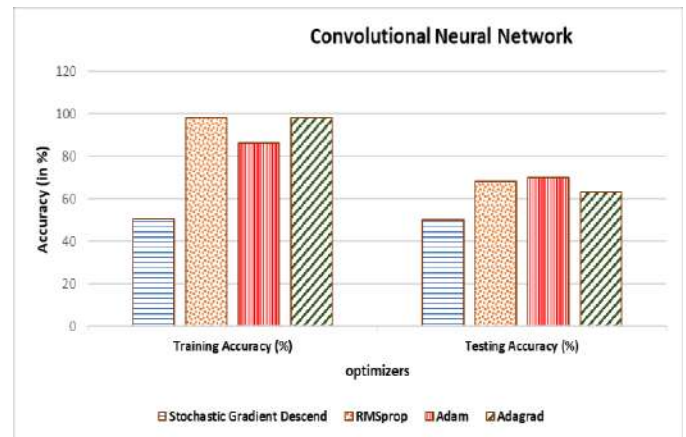


Fig 7: Performance comparison of CNN

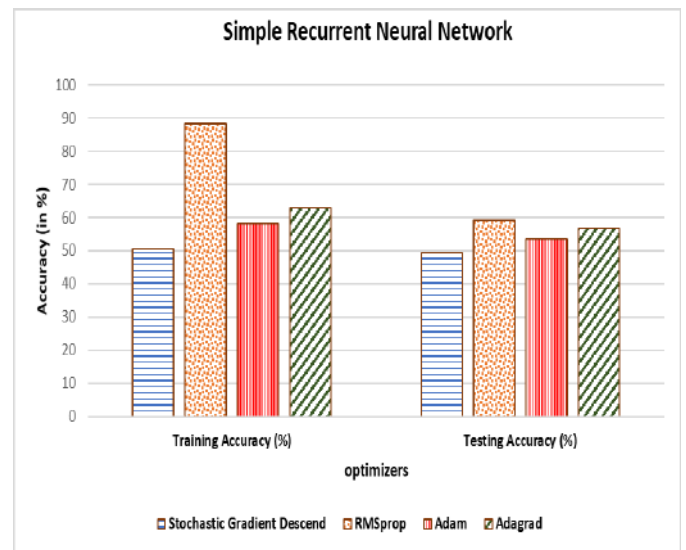


Fig 8: Performance comparison of SRNN

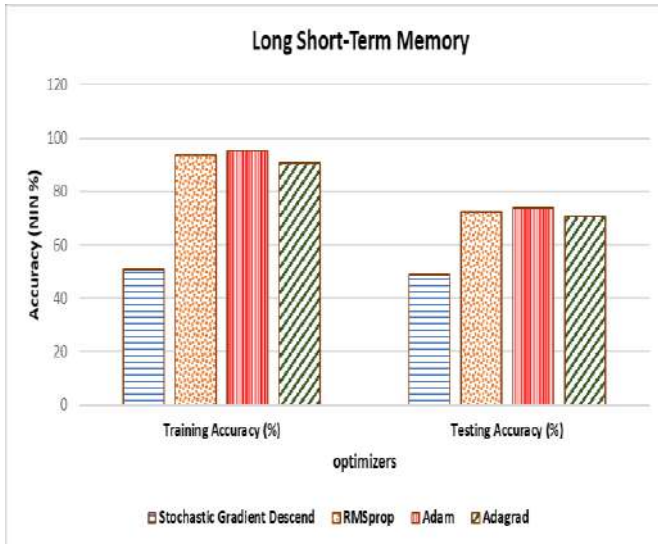


Fig 9: Performance comparison of LSTM

V. CONCLUSIONS

The performance of three deep learning models is analysed for document-level sentiment classification. For sentiment classification, the local and non-local relationship between the words in the sentence should be considered for improved classification performance. The proposed approach helps the model to classify text sentiment effectively by capturing both local and global dependencies in the contextual of sentences. The model is trained and evaluated on tweets dataset like Stock Market Tweet, Sentiment Analysis lexicon, Stock Market TWEETS Data-NL2021 and Huge crash in stock market 2022 dataset. Finally, the model could classify text sentiment effectively on both datasets. The experiment result verified the feasibility and effectiveness of model. In the future, the performance of other deep learning models may be analyzed for sentiment classification.

REFERENCES

- [1] K. S. Kalaivani, S. Uma & Dr.C.S. Kanimozhiselvi "Comparison of Deep Learning Approaches for Sentiment Classification" IEEE Xplore, ICICT 2021.
- [2] Borja Arroyo Galendei, Silvia Uribe. "Conspiracy or not? A Deep Learning Approach to Spot It on Twitter" IEEE Access, February 15, 2022,
- [3] Naila Aslam, Furqan Rustam, Ernesto Lee & Patrick Bernard Washington "Sentiment Analysis and Emotion Detection on Cryptocurrency Related Tweets Using Ensemble LSTM-GRU Model" IEEE Access March 19, 2022.
- [4] Ambreen Nazir & Yuan Rao, Lianwei Wu, "Issues and Challenges of Aspect-based Sentiment Analysis: A Comprehensive Survey", IEEE Transaction on Affective Computing, Vol. 13, No. 2, April-June 2022.
- [5] Sakiran Tam, Rachid Ben Said & O. Ozgur Tanriover, "A

- ConvBiLSTM Deep Learning Model-Based Approach for Twitter Sentiment Classification: from IEEE Access March 19, 2021.
- [6] A. Sungeetha & R. Sharma, "Trans capsule model for sentiment classification", Journal of Artificial Intelligence, vol. 2, no. 03, pp. 163-169, 2020.
- [7] K. S. Kalaivani & S. Kuppaswami, "Exploring the use of syntactic dependency features for document -level sentiment classification", Bulletin of the Polish Academy of Sciences. Technical Sciences, vol. 67, no. 2, 2019.
- [8] Soujanya Poria, Devamanyu Hazarika, Navonil Majumder, Rada Mihalcea: Current Challenges and New Directions in Sentiment Analysis Research", IEEE Transactions on Affective Computing 2020 IEEE
- [9] Kian Long Tan, Chin Poo Lee, Kian Ming Lim, "RoBERTa-LSTM: A Hybrid Model for Sentiment Analysis with Transformer and Recurrent Neural Network", IEEE Access March 2, 2022.
- [10] S. Wang, M. Huang & Z. Deng, Z, "Densely Connected CNN with Multi-scale Feature Attention for Text Classification", In IJCAI, pp. 4468-4474, 2018.
- [11] A. Yenter & A. Verma, A, "Deep CNN-LSTM with combined kernels from multiple branches for IMDb review sentiment analysis", In 2017 IEEE 8th Annual Ubiquitous Computing, Electronics and Mobile Communication Conference, pp. 540-546, 2017.
- [12] A. Yenter & A. Verma, A, "Deep CNN-LSTM with combined kernels from multiple branches for IMDb review sentiment analysis "In 2017 IEEE 8th Annual Ubiquitous Computing, Electronics and Mobile Communication Conference, pp. 540-546, 2017
- [13] S. Wang, M. Huang & Z. Deng, Z, "Densely Connected CNN with Multi-scale Feature Attention for Text Classification", In IJCAI, pp. 4468-4474, 2018.
- [14] G. Rao, W. Huang, Z. Feng & Q. Cong, "LSTM with sentence representations for document-level sentiment classification", Neurocomputing, vol. 308, pp. 49-57, 2018.
- [15] H. Peng, J. Li, Y. He, Y. Liu, M. Bao, L. Wang & Yang, Q, "Large- scale hierarchical text classification with recursively regularized deep graphcnn", In Proceedings of the 2018 World Wide Web Conference pp. 1063-1072, 2018.
- [16] Adyan Marendra Ramadhani & Hong Soon Goo, "Twitter Sentiment Analysis using Deep Learning Methods", 2017 7th International Annual Engineering Seminar (InAES), Yogyakarta, Indonesia

Analysis of pathological manifestations of a stretch of Avenida Perimetral in Belém, Pará, Brazil – A case study

Alex Geovany da Silva Miranda¹, Glauciane Santos da Silva²

¹Graduando em Engenharia Civil, Faculdade Cosmopolita, Brasil. Licenciatura Plena em Educação Artística, UEPA, Brasil

²Engenheira Sanitarista. Especialista em Gestão e Direito Ambiental. Mestranda em Engenharia Industrial. Brasil

Received: 11 Nov 2022,

Receive in revised form: 03 Dec 2022,

Accepted: 11 Dec 2022,

Available online: 17 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Drainage, Infrastructure, Pathologies, Paving, Roads.*

Abstract— *Paving and drainage of roads are important infrastructure works in a city, which deserve special attention in terms of design, execution and conservation, so that they do not generate more problems than solutions. This work sought to bring real and updated data on the conditions of use of Perimetral Avenue, in Belém-PA, Brazil, regarding the conditions of the pavement and the rainwater drainage system. For this purpose, data collection was carried out in loco, in a section of the road, with cataloging and analysis. The results showed that in a section of the road, despite having several pathologies, such as: holes, cracks, obstruction of storm drains, flooding, etc.; is functional and in regular condition.*

I. INTRODUCTION

Of all civil engineering works, the urbanization of roads, with drainage and paving, which, together with water supply and sanitary sewage, are part of the essential works of urban infrastructure in a city stand out as being of great public interest.

Brazil has the largest movement of goods and passengers in the road modal. On the contrary, only a small portion of Brazilian highways was properly urbanized, with paving and drainage. This is a huge demand, for a small and poorly distributed road network, in a country whose fleet of vehicles only grows every year.

The mismatch between the increase in the fleet of vehicles in circulation and the expansion of the paved road network forces a greater demand on the infrastructure. Result: the intensification of the wear process and the emergence of defects (pathologies), and hence the need for more frequent interventions and maintenance, CNT (2021).

According to the Secretary for the Development of Public Works of the State of Pará - SEDOP, in a technical note presented, Perimetral Avenue, in Belém do Pará, is of fundamental importance as a direct link between the

neighborhoods of Guamá, Terra Firme and Marco, directly benefiting a population of more than 300,000 people, as an alternative exit corridor from the center of the capital to the interior of the state through Avenida João Paulo II and Almirante Barroso Avenue (AGÊNCIA PARÁ, 2013).

Despite its importance, there are still few published data on road traffic and drainage conditions. This research sought to analyze pathological manifestations in the paving and drainage of Perimeter Av., identifying, cataloguing, classifying the problems found and suggesting possible ways for recovery and/or maintenance on the road.

II. THEORETICAL FRAMEWORK

2.1 Urbanization of roads

Road urbanization works, such as drainage and paving, when incorporated into the water supply and sanitary sewage, are part of the essential works of urban infrastructure in a city. They are civil engineering works of great social, economic and political importance. High cost, they are often poorly planned, executed and lack regular maintenance.

Tavares, et al., (2014), understand that the roads are the arteries of a city, and through them people circulate daily on foot and in their vehicles, in the coming and going of busy urban life. The urbanization of these roads implies the waterproofing of the ground cover, with paving and paving, aiming, logically, to improve the quality of life of the population.

The roads are also the recipients of part of the rainwater precipitated in the urban area, which flows over the surface of the land. Also according to Tavares et al., (2014), a rainwater collection system occupies a prominent place among urban public works of a sanitary nature, because it constitutes a fundamental component for the planning and sanitation of human groups.

2.2 Paving.

Paving is the technique of superimposing one or more layers of materials, in order to increase durability and facilitate the flow of vehicles and people on a road.

The pavement is composed of finite layers of varying thickness, depending on their function. The dimensioning of the thickness of each layer depends on factors such as traffic studies, geotechnical studies and materials to be used (SOLANKI and ZAMAN, 2017).

The ancient Egyptians and later the Romans were the first to perfect the construction of roads and a paving method, whose surface layer was made of stones - fig. 1 (BALBO, 2007).

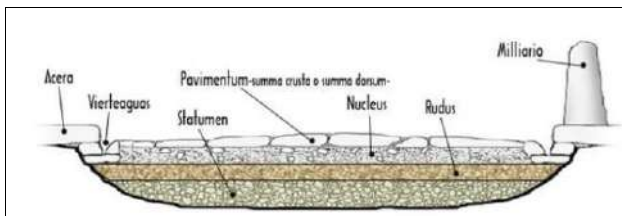


Fig. 1 - Floor of Via Appia, in Rome

Source: Balbo (2007).

In order to provide safety to road traffic, the pavement must withstand the effects of the weather, allow smooth movement, not cause excessive tire wear or high noise levels, resist the flow of vehicles, allow water to flow on its surface, directing it to a for an efficient drainage system, and have good skid resistance (CNT, 2021).

Currently, pavements are classified as rigid, flexible and semi-rigid; the second being used in 95% of paved roads in Brazil. Depending on the type of pavement, the number and types of layers change, as well as the distribution of loads.

Absorbing all the stresses of the applied load, the rigid pavement is known for its constitution in Portland cement

concrete slabs. These plates are laid out on the ground, serving as a coating and base, and may or may not be reinforced with steel bars.

Due to the construction method, the rigid pavement has a better distribution of efforts per area, high cost (since it is made of concrete) and, less need for maintenance (SILVA, 2008).

Balbo (2017) defines as flexible, the pavement that includes a bituminous coating, whose materials used are asphalt, forming the coating layer, a granular material that makes up the base and another granular material (which may be the soil itself), which forms the subbase.

In flexible pavements, as there is less cohesion between the layers, they deform, generating a depression located at considerable depth on the surface (PINTO, 2003).

The difference in load application on the two types of pavements can be observed by observing fig. 2.

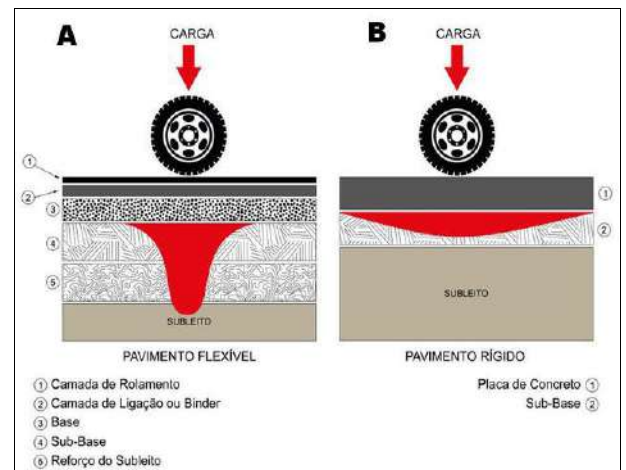


Fig. 2 - Load distribution: Flexible pavement (A); Rigid floor (B).

Source: Silva (2008), adapted by the author.

Due to construction factors, loads and weather, paving does not last forever, deteriorating over time.

Bianch, Brito and Castro (2008) state that flexible pavement has a maximum lifespan of 10 years, requires more maintenance, has a more slippery surface when wet and has a lower light reflection index.

As it is a non-perennial structure, the pavement must be evaluated as to its usefulness to the user. For Bernnuci (2010), the functional evaluation of a pavement is related to the appreciation of the pavement surface and how this state influences the rolling comfort.

2.3 Urban drainage

Urban drainage also composes the infrastructure network of a city, being considered one of its urban

equipment. Within the context of environmental sanitation, the drainage system is primarily responsible for the collection, management and disposal of rainwater in bodies of water suitable for its reception.

In Brazil, Law 11,445 (2007) establishes guidelines for basic sanitation throughout the country. This Law defines that basic sanitation is composed of the following items:

- Water supply;
- Sewage treatment;
- Solid waste management;
- Urban drainage and rainwater management.

Of the four components, the public service of drainage and management of urban rainwater stands out, which comprises the set of activities, infrastructures and operational facilities for transport, detention or retention for the attenuation of flood flows, treatment and final disposal of water. of rains drained in urban areas (ADASA, 2022).

Philippi Jr. et al. (2017) consider that the basic drainage system of a city must be structured respecting all legal and technical aspects, in addition to the economic, social, environmental and institutional dimensions and a minimum physical composition with paving of streets, gutters, curbs, mouths of wolves, drainage galleries and ditches - fig. 3. In addition to these instruments, the characteristics of hydrographic basins play an essential role in the drainage process.

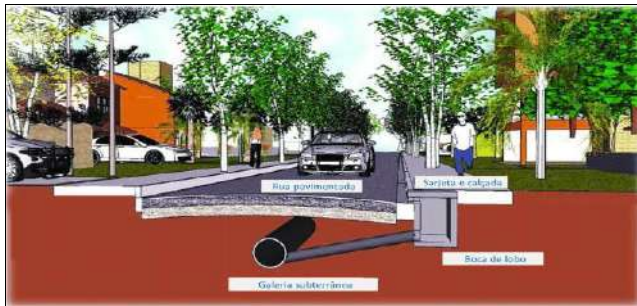


Fig. 3 – Elements of urban microdrainage.

Source: Philippi Jr. et al. (2017), adapted by the author

It can be seen that the function of the drainage system is essential in the urban context, since a malfunction of this system is responsible for severe flooding, with large flooded areas, causing damage and exposing the population to various risks.

The rainwater drainage project therefore requires the correct dimensioning, construction and maintenance of the networks and components of its system, ensuring constant availability and efficiency.

2.4 Pathological manifestations

Pathological manifestations, popularly known in academia as pathologies, are defects that affect both the pavement and the drainage system of the roads, due to various causes. For Grandiski (2011), the causes that give rise to pathological manifestations are:

Exogenous - originating outside the work and caused by factors produced by third parties, or by nature;

Endogenous - originating from factors inherent to the building itself

Natural - which can be predictable or unpredictable, avoidable or unavoidable failures, as the case may be.

2.4.1 Pathological manifestations on the pavement

When pathologies are manifested in the flexible pavement, they can be classified as: defects, degradations or surface deformations. We can also classify these imperfections as functional or structural (ALVES, FERNANDES and BERTEQUINI, 2018).

According to the National Department of Infrastructure and Transport - DNIT (2003), surface defects are damage or deterioration in the surface of asphalt pavements that can be identified with the naked eye and classified according to standardized terminology.

The main pathological forms of pavements are: fissures and cracks; sinkings; deformations; ripples; exudation and wear. These pathologies will be discussed in Title 5, according to the terminologies and classifications found in the Brazilian standard as well as in other literature.

2.4.2 Pathological manifestations in the drainage system

Urban drainage is a service that is only useful when it rains. However, the provision and maintenance of the service need to be continuous, as the drainage infrastructure, when unavailable, is the cause of several inconveniences.

When drainage networks are obstructed in the process of carrying water or are undersized in design, they can cause flooding, inundation, landslides and even damage to rivers and lakes (COSTA and MAIA, 2021).

For Tucci (2016), floods due to urbanization are those that occur in urban drainage due to heavy rains and the effect of soil sealing or obstruction to flow.

Flooding usually falls under this type of flood, except for other conditions that do not have intense rain as one of the causes.

The main pathologies found in draining devices are: wear; degradation; silting; waste accumulation;

obstructions and clogging. These pathologies overload the microdrainage network.

III. METHODOLOGY

In order to carry out this study, the theme of urbanization and pathological manifestations in the paving and drainage of roads was initially defined, as well as its importance in solving the problems faced in the vast majority of Brazilian cities.

A qualitative, descriptive and deductive approach was used, based on bibliographic research (specialized magazines, articles and news portals related to the topic).

The nature of the study is exploratory, with the delimitation of the study area to a stretch of Perimetral Avenue, in the city of Belém do Pará, in which field research was carried out to collect, catalog and later analyze data with presentation of the results.

3.1 Study area

The city of Belém was founded on January 12, 1616. It is currently the capital of the State of Pará, located at the mouth of the Amazon River, bathed by the Guamá River and the Guajará Bay. Such location provides it with great waterway and tourist potential. It has a tropical climate with high levels of temperature and humidity. Insolation and rainfall are abundant throughout the year in Belém.

About 120 km away from the Atlantic Ocean, the city has two major ports in operation: Belém and Miramar. According to IBGE data (2010), Belém has approximately 1,059,406 km² of land area, and a population of approximately 1,393,399 inhabitants.



Fig. 4 - Belém-PA and insular region

Source: Google Maps (2022), adapted by the author.

Together with the municipality of Barcarena, it is part of the second largest industrial park in the Amazon. With the implementation of the Tocantins Waterway and the arrival of the North-South Railway, the city awaits a new

cycle of development. However, it has only one the road access road for entry and exit: the federal highway BR316 (PMB, 2022). - Fig. 4.

4.2 Perimetral Avenue

Avenida Perimetral was designed in the 1940s, being paved only in the mid-1960s. It currently crosses the neighborhoods of Guamá, Terra Firme and Marco. Its geographic coordinates are: latitude -1.4673035 and longitude -48.4485268 - fig. 5.



Fig. 5 - Av. Perimeter in Belém-PA (highlighted in red)

Source: CARDOSO and MIRANDA (2018), adapted by the author.

In 1990 it officially became known as Perimetral Avenue da Ciência, due to the existence of four campuses dedicated to scientific research along its little more than five kilometers: UFPA, UFRA, MPEG and EMBRAPA.

In November 2013, the Government of the State of Pará, with its own resources and a contribution from BNDES, started the duplication of Perimetral Avenue, covering five kilometers of paved road, going from the Bandeira Branca fair, on Almirante Barroso Avenue, to the Integration Terminal of UFPA, benefiting about 300 thousand people (REDE PARÁ, 2014).

This duplication work was the first work of real importance carried out on Perimetral Avenue, since its first paving. The construction was carried out by Montese Consortium, led by the companies Terraplana and Estacon Engenharia, including sidewalks for pedestrians, bike paths, signage (vertical, horizontal and traffic lights), bays

at bus stops, accessibility with protection for people with disabilities and landscaping design (GLOBO, 2013).

4.3 Field research

Fieldwork was carried out on a 600-meter stretch of Av. Perimeter, between gates 5 and 6 of UFPa, in both directions - fig. 6.

For data collection, we used: photographic camera, tape measure and notepad. The work was carried out on foot, on March 13, 2022, between 7:30 am and 8:30 am. Altogether, 64 high resolution photographs were produced and cataloged, some being chosen to compose the results of the work.



Fig. 6 - Perimetral Avenue, study section, between gates 5 and 6 of UFPa.

Source: Google Maps (2022), adapted by the author.

IV. RESULTS

5.1 Pathological manifestations diagnosed in the asphalt pavement.

Table 1 presents the pathologies found in the study section. In order to facilitate cataloging and analysis, the section was divided into six subsections with 100 meters in length each. All analyzed data have a photographic record.

Table 1 - Pathologies found in the pavement.

Sub-Section	Pathologies	Dimension	Location
01	Wear	10 m ²	Stop/Return
02	Exudation	2 m ²	transversal
03	superficial patch	80 m	Longitudinal
04	Exudation	4 m ²	transversal
05	local plastic sinking	1 m	central bed
06	Wear	12 m ²	Stop/Return
07	ligand degradation	7 m	transversal
08	pot or hole	0,7 m ²	central bed
09	“Block” type crack	1 m ²	Center Lane
10	local plastic sinking	1 m	central bed
11	long longitudinal crack	100 m	Longitudinal
12	superficial patch	60 m	Longitudinal

Source: Author (2022).

Note 1: Subsections 1 to 6 are from gate 5 to gate 6 of UFPa.

Note 2: Subsections 7 to 12 are in the direction of gate 6 to gate 5 of UFPa.

In subsections 1 and 6, areas affected by the effect of the progressive pulling of aggregates from the pavement were found. Characterized by surface roughness of the coating, due to tangential efforts of intense traffic in return and shoulder areas, this pathology is called wear, fig. 7A.



Fig.7 - (A) Wear; (B) Exudation; (C) Surface patch.

Source: Author (2022).

Areas affected by exudation, in the transverse direction of the road, were identified in subsections 2 and 4. This pathology is characterized by excess bituminous binder on

the surface of the pavement, caused by the migration of the binder through the coating. This pathological manifestation is very common after the "hole cover" operation - fig. 7B.

It was found in subsections 3 and 12 the existence of a long understanding of the surface patch. It is a correction, in an area located on the surface of the coating, by the application of a bituminous layer. Deep patching was not observed in the study section, that is, when the coating is replaced - fig. 7C.

In subsections 5 and 10, cases of local plastic sinking were identified. It is a pathology caused by the plastic creep of one or more layers of the pavement or subgrade, in this case, accompanied by lifting, as can be seen in Fig. 8A.



Fig. 8 - (A) Local plastic sinking; (B) Degradation of the ligand.

Source: Author (2022).

According to Portal G1 (2021), in December 2021, residents of the Terra Firme neighborhood, in protest, set fire to tires and pieces of wood, on Perimetral Avenue - fig. 8B. This fact exposed the asphalt pavement to the action of high temperatures, with degradation and disaggregation of the bituminous material (binder). This exogenous pathology was identified in subsection 7.

Pot or hole is the cavity that forms in the coating for various reasons and can reach the lower layers of the pavement, causing the disaggregation of these layers, as in this case, identified in subsection 8, where the exposure of the lower layer of the pavement can be seen, fig. 9A.

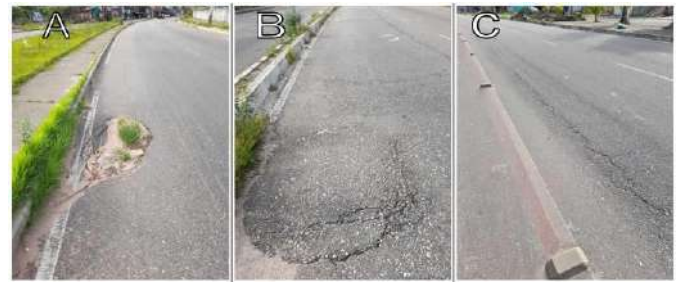


Fig. 9 - (A) Pot or hole; (B) Block-type crack; (C) Long longitudinal crack.

Source: Author (2022).

In subsection 9, the existence of block-type cracks was identified. It is a set of interconnected cracks, characterized by the configuration of blocks formed by well-defined sides, fig. 9B.

When the crack is isolated, presenting a direction predominantly parallel to the axis of the track, whose extension is greater than 100 cm, it is called a long longitudinal crack - fig. 9C. This pathology was identified in subsection 11. It is noteworthy that Perimetral Avenue has an intense flow of heavy vehicles, such as buses and trucks.

5.2 Pathological manifestations in the surface drainage system

The data referring to the pathologies identified in the surface drainage system were organized in table 2. As in the previous item, in order to facilitate cataloging and analysis, the study section was divided into six subsections with 100 meters in length each. All analyzed data have a photographic record. It can be seen from table 2 that in the same subsection several and repeated pathologies are identified.

Table 2 - Pathologies found in surface drainage.

Sub-Section	Pathologies	Dimension	Location
01	Accumulation of solid waste and vegetation, Obstruction of	100 m	Gutters, pavement, storm drains
02	Wolf mouths.	80 m	Gutters, pavement, storm drains
03	Accumulation of solid waste	100 m	Gutters, pavement, storm drains
04	Obstruction of wolf mouths	100 m	Gutters, pavement, storm

			drains
05	Structural damage	100 m	Gutters, pavement, storm drains
06	Accumulation of solid waste and vegetation, Obstruction of Wolf mouths.	100 m	Gutters, pavement, storm drains
07	Accumulation of solid waste and vegetation, Obstruction of	100 m	Gutters, pavement, storm drains
08	storm drains, structural damage.	100 m	Gutters, pavement, storm drains
09	Accumulation of solid waste and vegetation, Obstruction of	100 m	Gutters, pavement, storm drains
10	Wolf mouths.	50 m	Gutters, pavement, storm drains
11	Accumulation of solid waste and vegetation, Obstruction of	80 m	Gutters, pavement, storm drains
12	Wolf mouths.	100 m	Gutters, pavement, storm drains

Source: Author (2022).

Table 2 shows that the accumulation of solid waste and obstruction of storm drains was recorded in the 12 subsections. Such pathologies overload the drainage system, facilitating the accumulation of water and flooding, fig. 10.



Fig. 10 - Accumulation of solid waste in storm drains.

Source: Author (2022).

In subsections 2 and 4, almost all storm drains have a broken or missing concrete cover. In this case, the surrounding residents themselves provide some palliative form, such as a wooden cover. Also note the displacement of structural parts of the storm drains, fig. 11.



Fig. 11 – Wolf mouths with broken or missing lid

Source: Author (2022).

It was observed in subsection 9, the silting of the gutter, caused by the presence of vegetation and solid residues, such as sand. This pathology causes water retention, which often invades the track, providing a dangerous state for the rolling of vehicles that need to slow down, fig. 12.



Fig.12 – Gutter silting.

Source: Author (2022).

The pavement, in the study section, presents itself with vegetation and debris, impairing the mobility of pedestrians. Tactile floor boards for accessibility are practically useless. The central bed of the avenue, in subsection 10, shows degradation, with pronounced cracks and erosion, Fig. 13.



Fig. 13 - Degradation and presence of vegetation on the pavement.

Source: Author (2022).

5.3 Reviews

There are a variety of methods created to carry out evaluations of flexible pavements, widely used by municipal, state and federal agencies. The experimental procedure used in this work was based on DNIT-PRO 007/2003, which defines a weighting factor for each type of pathology, Table 3.

Table 3 - Pathologies and Weighting factor.

Pathologies	Weighting factor
Wear	0,3
Exudation	0,5
Superficial patch	0,6
Pot or hole	1,0
Local plastic sinking	0,9
Long longitudinal crack	0,2
“Block” type crack	0,2
Ligand degradation	0,2

Source: DNIT (2003b). adapted by the author.

The Individual Severity Index (IGI) is obtained from the product of the relative frequency by the respective weighting factor, according to Equations 5.1 and 5.2. The Global Severity Index (IGG), in turn, is obtained through the sum of the IGI's, according to Equation 5.3.

$$f_r = \frac{f_a \times 100}{n} \tag{5.1}$$

$$IGI = f_r \times f_p \tag{5.2}$$

$$IGG = \sum IGI \tag{5.3}$$

Where:

- fr = Relative frequency of each event
- fa = Absolute frequency of each event
- fp = Weighting factor
- n = Number of events

Table 3 presents the results of the calculations, according to which a dimensionless value of 51.68 was found for the IGG - General Severity Index. According to the DNIT-PRO 007/2003 procedure, the pavement degradation classification or concept scale is inversely proportional to the IGG, which is analyzed within ranges of values, or intervals.

Table 4 presents the concepts of degradation of the analyzed pavement, attributed according to the Global Severity Index. The concepts range from terrible to great, inversely proportional to IGG.

Table 4 - Concept of pavement degradation.

IGG Ranges	Pavement conditions
$0 < IGG \leq 20$	Excellent
$20 < IGG \leq 40$	Good
$40 < IGG \leq 80$	Regular
$80 < IGG \leq 160$	Bad
$IGG > 160$	Terrible

Source: DNIT (2003a).

In this way, as the $40 < IGG \leq 80$, it is concluded that the studied section has a "Regular" usefulness condition. It is noteworthy, however, that the evaluation criterion used in this work, besides being subjective, is experimental, as it simplifies the DNIT-PRO 007/2003 procedure.

Correctly evaluating an existing rainwater drainage system, and in use on a highway, as is the case in this work, is not an easy task. A practical way to carry out this evaluation in the superficial elements (wolf mouths and gutters), is to apply the methodology of Medeiros et al. (2018), where the surface drainage index is obtained from four performance indicators: cleanliness, state of conservation, safety and cross section.

A score between 0 (bad) and 3 (good), based on visual inspection in loco, is assigned to each indicator. The final grade, for each of the elements, is given by the average between the scores obtained in the indicators, according to Equation 5.4.

$$d = \frac{L + Ec + S + St}{4} \tag{5.4}$$

Where:

- L = Cleaning
- Ec = State of conservation
- S = Security
- St = cross section

Also according to Medeiros et al. (2018), pavement conditions are evaluated based on five indicators: visual attractiveness, comfort, continuity, safety and security. Thus, for each indicator, a score between 0 (very bad) and 5 (excellent) is assigned, which are applied to the expression of the Quality Index of Sidewalks presented in Equation 5.5.

$$IQC = 0,21 \times S + 0,33 \times M + 0,17 \times Le + 0,2 \times Se + 0,1 \times Av \quad (5.5)$$

Where:

S = Security

M = Maintenance

Le = Effective Width

Se = Security

Av = Visual Attractiveness

To make the classification intervals of the surface drainage index (d) compatible with those of the sidewalk quality index (ICQ), an adjustment was made in the values, and classification categories, using Equation 5.6.

$$D = \frac{5d}{3} \quad (5.6)$$

Where:

d = surface drainage index (on the scale 0 to 3)

D = surface drainage index (on the scale 0 to 5)

From the calculation of the IQC, the sample is classified according to the level of service and the condition of conservation, as shown in Table 5.

Table 5 - Classification of surface drainage and pavement elements.

Range	Classification
0,0 - 1,0	Excellent
1,1 - 2,0	Good
2,1 - 3,0	Regular
3,1 - 4,0	Bad
4,1 - 5,0	Terrible

Source: Medeiros, et al.(2018).

Table 6 presents the calculated results for each surface drainage element evaluated, grouped into subsections.

Table 6 - Results of the evaluation of the surface drainage system and paving.

Evaluated Element	Sub-Section	L	Ec	S	St	d	D
Wolf mouths	1 to 6	2	1	1	2	1,5	2,5
	7 to 12	1	2	1	2	1,5	2,5
Gutters	1 to 6	1	2	2	2	1,75	2,91
	7 to 12	1	2	1	2	1,5	2,5
Totals						6,25	2,6

Source: Author (2022).

Thus, as $2.1 < D \leq 3.0$, surface drainage is in a "Regular" state of conservation.

Following the same procedure, Table 7 presents the calculated results for the pavement in the study section, taking into account the central bed.

Table 7 - Results of the evaluation of the surface drainage system and paving.

Evaluated Element	Sub-Section	S	M	Le	S	Av	IQC
	1 to 6	4	3	3	4	4	3,1
Sidewalk	7 to 12	3	3	2	3	3	2,86
	central	2	3	2	2	3	2,45
Totals							2,8

Source: Author (2022).

Thus, as $2.1 < IQC \leq 3.0$, the pavement is also in a "Regular" state of conservation.

V. CONCLUSION

The data obtained and cataloged in the field research clearly show the existence of several pathologies in the pavement and in the rainwater drainage in the study stretch, which represents 10% of the length of Perimetral Avenue.

Evaluating these pathologies through the experimental method proposed here, it is concluded that the avenue has a "Regular" state of conservation, both for the pavement and the surface drainage system, including the pavement.

Like most Brazilian infrastructure works, Perimetral Avenue lacks a more effective conservation and inspection plan. These two items are essential to prolong the useful life of the enterprise, saving resources for public coffers and taxpayers.

Due to public interest and strategic importance, Perimetral Avenue should have periodic maintenance services, involving modern repair techniques for paving, in addition to cleaning and preserving the drainage system, shoulders and pavement.

Inspection should be routine, firstly with investments in environmental education programs with community leaders and residents; for example: Lectures in schools; allocation of signs with educational messages; installation of garbage cans every 100 meters, etc.

As a last resort, fines remain. Penalizing users who are enemies of the public good and society may make them understand the need to preserve the environment in which they live and that corrective actions generate numerous mobility problems and financial costs.

REFERENCES

- [1] ADASA. **Drenagem Urbana**. Brasília, 2022. Available in: <https://www.adasa.df.gov.br/areas-de-atuacao/drenagem-urbana>. Access in: 15 mar. 2022.
- [2] AGÊNCIA PARÁ. **Duplicação da Perimetral deve recomeçar em 75 dias**. Belém, 2013. Available in: <http://www.ioepa.com.br/2013/noticias.aspx?id=805>. Access in: 10 mar. 2022.
- [3] ALVES, Micael T. O; FERNANDES, Ricardo E. C. e BERTEQUINI, A. B.T. **Patologias em pavimento flexível**. UNITOLEDO : Araçatuba, 2018. Available in: <https://servicos.unitoledo.br/repositorio>. Access in: 19 mar. 2022.
- [4] BALBO, José Tadeu. **Pavimentação asfáltica: Materiais, projeto e restauração**. São Paulo, 2017. Available in: <https://pt.scribd.com/document/395-371810/DocGo-Net-AllDocs-net-BAIXAR-Pavimentacao-Asfaltica-de-Jose-Tadeu-Balbo-LIVROSUNLIMITED-pdf>. Access in: 18 mar. 2022.
- [5] BIANCH, Flavia; BRITO, Isis; CASTRO, Amanda. **Estudo comparativo entre Pavimento rígido e flexível**. UCL - Associação de Ensino Superior Unificado do Centro Leste. Espírito Santo: 2008. Available in: www.ibracon.org.br/Feventos/50cbc/pav_apresentacoes_issis_raquel.pdf. Access in: 30 mar. 2022.
- [6] BRASIL. LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Brasília: 2007. Available in: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2007/lei-11445-5-janeiro-2007-549031-publicacaooriginal-64311-pl.html>. Access in: 10 mar. 2022.
- [7] COSTA, Isabella; MAIA, Gustavo. **Estudo, Inspeção e Reparo de Redes de Drenagem Pluvial**. Belo Horizonte, 2021. Available in: <http://www.g-maia.com.br/estudo-inspecao-e-reparo-de-redes-de-drenagem-pluvial>. Acesso in: 11 mar. 2022.
- [8] CGM, Engenharia. **Descubra o que é a microdrenagem e a sua importância**. Blog: 2021. Disponível: <https://cgmengenharia.com.br/descubra-o-que-e-a-microdrenagem-e-a-sua-importancia/> Access in: 11 mar. 2022.
- [9] CNT. **Pesquisa CNT de rodovias 2021**. – Brasília : CNT : SEST SENAT, 2021. Disponível: <https://arquivos.cnt.org.br/index.php/s/6CiZGu9cVwoCcG4#pdfviewer>. Acesso: 10 mar. 2022. Access in: 12 mar. 2022.
- [10] DNIT, Brasil. Norma DNIT 005/2003 - TER - **Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos**. Rio de Janeiro, 2003. Available in: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas>
- [11] [/terminologia-ter/dnit_005_2003_ter-1.pdf](#). Access in: 10 mar. 2022.
- [12] Em Belém, avenida Perimetral será duplicada. **GLOBO G1-PA**. Belém, PA, 11 fev. 2013. Available in: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2013/11/em-belem-avenida-perimetral-sera-duplicada.html>. Access in: 10 mar. 2022.
- [13] GRANDISKI, Paulo. **Problemas construtivos: Aspectos técnicos-legais da construção civil**. São Paulo. 2019. Edição do autor. 12 ed. Available in: <http://ibape-nacional.com.br>. Access in: 30 abr 2022.
- [14] IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Available in: <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>. Access in: 30 mar. 2022.
- [15] MEDEIROS, Rafaela de Souza; et al. **Avaliação das condições de conservação de pavimentos, drenagem e calçadas em vias da cidade de João Pessoa**. Gramado. 2018. Available in: https://www.anpet.org.br/anais32/documentos/2018/Infraestrutura/Dimensionamento-Avaliacao-e-Gestao-de-Pavimentos-III/2_538_AC.pdf. Access in 18 set. 2022.
- [16] PHILIPPI Jr, Arlindo, (et al.). **Saneamento, saúde e ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. São Paulo: 2017. Editora Manole. Available in: <https://ler-livros.com/ler-online-ebook-pdf-saneamento-saude-e-ambiente-fundamentos-para-um-desenvolvimento-sustentavel-colecao-ambiental-livro-2-baixar-resumo/>. Access in: 29 maio. 2022.
- [17] PINTO, J. I. B. R. **Caracterização superficial de pavimentos rodoviários**. Universidade do Porto: Porto, 2003. Available in: <https://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/getec/article/download/2456/1528>. Access in: 30 mar.2022.
- [18] PMB - Prefeitura Municipal de Belém. **História de Belém do Pará**. BELEMTUR: 2022. Available in: <https://belemtur.belem.pa.gov.br/historia-de-belem/>. Access in: 12 mai. 2022.
- [19] Protesto interdita a avenida Perimetral, em Belém. **GLOBO G1-PA**. Belém, PA, 12 dez. 2021. Available in: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2021/12/15/protesto-com-cerca-de-70-moradores-interdita-a-avenida-perimetral-em-belem.ghtml>. Access in: 11 mar. 2022.
- [20] REDEPARA. Obras de duplicação da Perimetral ganham ritmo. Available in: <https://redepara.com.br/Noticia/66996/obras-de-duplicacao-da-perimetral-ganham-ritmo>. Access in: 11 mar. 2022
- [21] SILVA, P. F. A. **Manual de patologia e manutenção de pavimentos**. Pini: São Paulo, 2008. Available in: <https://dl-manual.com/doc/manual-de-patologia-e-manutencao-do-pavimentopdf-7o9dqxxg8pvk>. Access in: 30 mar. 2022.
- [22] SOLANKI, P.; ZAMAN, M. **Design of semi-rigid type of flexible pavements**. International Journal of Pavement Research and Technology, 2017.v. 10, p. 99-111. Available in: https://www.researchgate.net/publication/309723111_Design_of_semi-rigid_type_of_flexible_pavements. Access in: 16 mar. 2022.
- [23] TAVARES, da SILVA, CAMPOS (et al.). **Drenagem, pavimentação e urbanização de vias**. Brasília: CONFEA; CREA-DF; ABEPV, 2014. Available in: https://www.confea.org.br/sites/default/files/201905/Obras_de_InfraEstrutura_Urbana_livro-compactado.pdf. Access in: 17 mar. 2022.

- [24] TUCCI, Carlos E. M. **Conceitos da drenagem urbana**. RHAMA: São Paulo, 2016. Available in: <http://www.rhama.com.br/blog/index.php/aguas-urbanas/eficacia-da-drenagem-nas-cidades>. Access in: 16 mar. 2022.

What is a Good Teacher? The view of the Accounting Students at a Brazilian Federal University

Edival Cesar Folador¹, Elder Gomes Ramos², José Arilson de Souza³ and Leonardo Severo da Luz Neto⁴

¹Academic at the Accounting Sciences Course at the Federal University of Rondônia – Campus Vilhena, Brazil.

²PhD in Administration from the National University of Missions (UNAM), Argentina. Professor and Researcher at the Federal University of Rondônia at Vilhena Campus, Brazil.

³PhD in Regional Development and Environment at the Federal University of Rondônia, Brazil. Professor and Researchers at the Vilhena Campus Federal University Rondônia, Brazil.

⁴Post-Doctor in Pastoral Psychology, PhD in Theology, PhD in Education Sciences. Master in Education, Master in Psychology and Master in Theology. Graduate in Physical Education, Graduate in Nursing and Graduate in Theology. Professor and Researcher at the GEITEC and GEISC of the Federal University of Rondonia, Brazil.

Received: 12 Nov 2022,

Receive in revised form: 04 Dec 2022,

Accepted: 10 Dec 2022,

Available online: 17 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article under
the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Teacher, Accounting Sciences,
UNIR - Campus Vilhena, Good Teacher.*

Abstract— *The teacher is inserted in a society of multiple simultaneous demands, of great technological advance and of easy accessibility to information. In this way, the teacher is increasingly necessary, as he has an important role to mediate the abundant information that is offered, providing the connection between them so that they can then be transformed into knowledge. Considering the above, the present work aims to verify, under the perception of the academics of the Accounting Sciences course Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR – Campus at Vilhena, what it means to be a good teacher, and whether its characteristics are being found in the professors who make up the course's faculty. Therefore, the study was carried out through the application of a questionnaire to a sample of 30 (thirty) students of the Accounting Sciences course at the Federal University – Campus at Vilhena.*

I. INTRODUCTION

In recent years, Accounting has faced many transformations, requiring accountants to be better qualified to remain in the job market and serve their clients with reliability in the information transferred. (SÁ, 2007, P.89)

Thus, the Accounting Sciences course trains the professional accountant to work in several segments of accounting knowledge. One of them is the professional dedicated to the exercise of teaching related to their knowledge. (BRASILEIRA DE CONTABILIDADE, 2007).

In this way, an analysis will be carried out, regarding the perception of the academics of the Accounting Sciences course, in relation to what they consider necessary for the

accounting professor to be considered a good teacher. This article has as general objective the study aims to highlight issues related to teaching planning and aspects of pedagogical training, as well as analyzing the attributes that the professional needs to have to be considered a good teacher in the 21st century. And for the specific objectives we have the following: To verify through a structured questionnaire the perception of the students in front of the professors; To analyze, through the collected data, if the academics are considered professors of the Accounting Sciences course at UNIR – Campus Vilhena, good teachers, in terms of academic, pedagogical and professional qualifications.

II. METHODOLOGY

2.1. Search type.

As for the objectives, the present work has two stages, one exploratory and bibliographical, and the other field and descriptive.

a) Exploratory and bibliographic research:

According to Lakatos and Marconi (2010, p. 171), the objective of exploratory research is [...] the formulation of questions or a problem, with a triple purpose: to develop hypotheses, increase the researcher's familiarity with an environment, fact or phenomenon, to carry out more precise future research, or to modify and clarify concepts. Furthermore, according to Boccato (2006, o. 266),

bibliographic research seeks to solve a problem (hypothesis) through published theoretical references, analyzing and discussing the various scientific contributions. This type of research will provide subsidies for the knowledge about what was researched, how and under what focus and/or perspectives the subject presented in the scientific literature was treated. Therefore, it is extremely important for the researcher to carry out a systematic planning of the research process, ranging from the thematic definition, through the logical construction of the work to the decision of its form of communication and dissemination.

Thus, the research began with the exploratory phase, aiming at characterizing the problem, the object, the assumptions, the theories and the methodological path. Afterwards, a bibliographic research was carried out in order to gather information and data about the subject addressed, which served as a basis for the development of this work.

b) Field and descriptive research:

Field research is where data collection takes place, analyzes and interprets the results of the study carried out. Therefore, this research was carried out through the application of a questionnaire to the students of the Accounting Sciences Course at the Federal University of Rondônia Foundation - *Campus Vilhena*.

According to Gil (2010), the objective of a descriptive research is to describe the characteristics of a given population. To describe, according to Beuren et al. (2008), is to report, compare, identify, among others. One of the most significant characteristics of descriptive research is the

use of standardized data collection techniques (BEUREN et al., 2008).

In this sense, the collection and analysis of data occurred through descriptive research, as the data were collected using a questionnaire and analyzed using statistical techniques, with the results described from the analysis.

2.2. Definition of the research as to the nature of the approach.

a) Quantitative:

The present will deal with the quantitative approach, which is characterized by the use of statistical instruments both in the collection and in the treatment of data (RICHARDSON, 1999; BEUREN et al., 2008). "The quantitative method represents, in principle, the intention of guaranteeing the precision of the results, avoiding distortions of analysis and interpretation, allowing, consequently, a margin of safety regarding inferences" (RICHARDSON, 1999, p. 70).

This research is quantitative in the part of collecting and analyzing data from objective responses, in a statistical way, with comparative analysis, using averages and percentages. Therefore, a questionnaire was prepared, adapted from the articles (NEVES JÚNIOR, IJ et. al. The characteristics of the exemplary teacher according to the students of the accounting sciences course at the Catholic University of Brasília (UCB) and AZEVEDO, Daniel Viana Luniere de. PROFILE TEACHER : An analysis of the expected profile of a professor according to accounting science students at the University of Brasília), where seventeen objective questions were developed.

2.3. Population and sample.

This research is limited to collecting data to verify the perception of the students of the Accounting Sciences course in relation to the professors. That said, the study will be carried out with academics enrolled in the Accounting Sciences course at the Federal University of Rondônia - *Campus Vilhena*.

However, it should be noted that this work was developed during the New Coronavirus (COVID-19) Pandemic. \ Therefore, the number of academics reached by the questionnaire presented below was reduced, so that only 30 students answered the aforementioned.

III. THEORETICAL FRAMEWORK

According to Oliveira e Silva (2012), we are currently experiencing an era of tensions in the educational field. Significant tensions that are configured in the work with knowledge, between the global and the local, the universal and the particular, the traditional and the modern. In this same theme, the authors highlight the

concerns with the advancement of knowledge and the timely assimilation of the same, such as, for example, the development of knowledge of new technologies that change rapidly.

Therefore, the challenges that permeate the expansion of higher education can be considered significant in view of the changes that have taken place in the field of Brazilian higher education. For Paiva (2010), the quality of education is understood as a complex phenomenon, which involves multiple factors and variables, not only teacher training, but also highlights factors such as school management, curriculum, among others, as strategic in the educational process.

Three among the factors highlighted by Paiva (2010) were included in the study carried out by Fonteles, Oliveira and Almeida (2011), whose objective was to describe the measures adopted by the Brazilian Federal Institutions of Higher Education regarding the teaching of new accounting practices as a result of the changes that have taken place as a result of the international convergence of accounting.

Lima (2006) also carried out a study in order to highlight the training of professors who graduated from the Master's Programs in Accounting Sciences in Brazil, through a content analysis in the menus of the disciplines that form the curricular structure of these programs.

The results revealed that some of the accounting theories, which are required in the formation of the future accountant, did not focus on the professional formation of the future professor of Accounting Sciences. The study also showed that, despite the objectives of these programs being aimed at the qualification of teachers, not all of them offered didactic-pedagogical disciplines, which, according to the author, could lead to deficiencies in teacher training.

However, Freire (1996) argues that "there is no teaching without research, nor research without teaching", as it must be considered that the line that separates teacher training and the training of researchers is tenuous, as both occur in the same environment, or that is, in postgraduate courses.

However, the negative effect that pedagogical training seems to have could be explained by teachers' conceptions of themselves as teachers. When pedagogical training courses begin, they become aware of their limitations as teachers and may feel less valued than in the previous student-centered approach. At the same time, teachers feel more doubts about their ability to perform their academic tasks.

Thus, training makes teachers more aware of the problems they have in their teaching, and after a training process, the teacher becomes more aware of an ideal way of teaching.

3.1 The good teacher.

In a study carried out by Cunha and Pinto (2009), issues related to higher education and the challenges for defining quality criteria in the current Brazilian context were addressed, where the demand for educational opportunities has been causing changes at all levels of education.

The authors concluded that if, on the one hand, the expansion of enrollments constitutes an important political action in favor of inclusion, on the other hand, a review of traditional pedagogical practices is necessary, since they are the bearers of the evaluative conceptions of the educational field.

Furthermore, Oliveira and Silva (2012) point to the importance of pedagogical training as a prerequisite for teaching, on the grounds that often the specific knowledge of the teacher in relation to his area of training, as well as his professional experience and titles in the area common to training, are decisive in the form of admission to the exercise of teaching to the detriment of pedagogical training.

Training is distinguished from teaching, but implies knowledge. Institutions need to realize that pedagogical practices have an impact on real results and establish a healthy relationship with teachers to promote advancement. Many professionals believe that to teach in the university context it would only be necessary to master specific knowledge in the area.

However, during the presentation of the present work, it will be verified that even professionals who have years of experience and years of studies in specific areas, may not have preparation and even a lack of technical and scientific knowledge of the teaching-learning process.

In this sense, Feltran Malusá (2003, p 14) states that a "professional-teacher, today, demands much more than just mastering specific work content". This teacher must be ethical and critical in order to perceive changes and be able to understand them and adapt to them in a reflective way.

To meet the current demands, higher education teachers need, in their entirety, to master some basic aspects that, according to Masetto (2008), should permeate teaching practice, that is:

A good teacher is one who has the ability to explain content clearly and objectively and is characterized by a high level of knowledge, ability to motivate students, competence to evaluate and rethink practices, focused on student learning. (RODRIGUE, 2006, p. 165)

However, there are many professionals who teach, but they are not necessarily professionals such as teachers.

Thus, to be a good teacher it is necessary that he/she develops pedagogical competence, that is, to develop knowledge, skills to know how to be a good conductor of knowledge and attitudes to pass them on to their students.

3.2. Qualification of a good teacher.

Time, culture and society are important factors when it comes to criteria for valuing teaching professionalism. In this sense, according to Connell (2010), the concepts of what constitutes a “good teacher” vary over time, thus, the concept of a good teacher is linked to a time and a place. Thus, depending on the time and social context, the characteristics that define a good teacher vary, and may even vary within the same historical-social context.

In this context, the Writer Lowman (2004) says that the exemplary teacher is one who shows admiration, is accessible to students and knows how to interact with them, being able to explain a complex topic in a very simple way. In the same sense, Gradvohl, Lopes and Costa (2009) state that the teacher has the potential to facilitate the learning process. However, this is a skill that can be learned or lost over time.

In continuation, Lowman (2004) claims that exemplary teachers are those who stand out in the dimensions of effective teaching, which are intellectual stimulation and interpersonal relationships. Regarding intellectual stimulation, the Author cites adjectives such as: knowledgeable, clear, organized, prepared, enthusiastic, fun, interesting, engaging, energetic, funny and inspiring.

Furthermore, regarding interpersonal relationships, adjectives linked to effective motivation and interpersonal interests are cited, such as: challenging, demanding, encouraging, helpful, fair, patient, interested, attentive, available, friendly and accessible.

Furthermore, the authors Gradvohl, Lopes and Costa (2009) indicate that didactics, relationship, demand, theoretical knowledge and market experience are the main characteristics that define a good teacher. Furthermore, constant technological innovations, the globalization of the economy and recent scientific discoveries point to an increasingly complex teaching professional profile.

Being a good teacher, in the current context, presupposes the mastery of new knowledge and skills. In this sense, Vasconcelos (2000) says that professional training encompasses a range of scientific, philosophical and technological knowledge, whether in the exercise of teaching as a single professional activity or in a complementary way.

That said, the characteristics that qualify a good teacher go far beyond teacher training, it is also necessary that the educator has certain personal and professional

characteristics to be qualified as a good professional. In this sense, one can list some of the main characteristics to qualify a good teacher, namely didactics, knowledge, experience, relationship, and posture.

IV. ANALYSIS AND DISCUSSION OF RESULTS

4.1 Personal characteristics of academics.

Of the 30 academics who answered the questionnaire:

- a) **Regarding gender:** 23 (76.7%) are female and 7 (23.3%) are male;
- b) **As for age:** 2 students (6.7%) indicated that they are up to 21 years old, 10 (33.3%) are between 21 and 24 years old, 3 (10%) are between 24 and 27 years old, 7 (23.3 %) answered that they are between 27 and 30 years old and 8 (26.7%) are more than 30 years old.
- c) **Regarding the semester they are studying:** 3 (10%) are in the first semester, 7 (23.3%) are in the third semester, 5 (16.7%) are in the fourth semester, 1 (3.3%) is in the sixth semester, 1 (3.3%) is in the seventh semester, and finally, 13 academics (43.3%) indicated that they are studying the eighth semester.

4.2 Characteristics and competencies of a good teacher.

In the present questionnaire, questions were imposed that deal with the personal and professional characteristics that a good teacher must have, covering both the characteristics that stimulate the intellect and those that refer to interpersonal relationships.

Initially, the questions were formulated as follows: first, a statement was written and then the student was asked if he agrees with that statement. The alternatives for these questions are as follows: totally disagree, disagree, indifferent, agree and totally agree.

That said, as all students say they agree that the ability to relate, along with didactic practices, are the primary skills for the teaching professional. In addition, they agree that the teacher's relationship with the student is capable of creating an incentive for learning.

Still, most academics expressed their agreement that the good teacher is the straight, tolerant and concise professional in his didactics, being the one who is willing to explain the content until the student completely assimilates it. In the same sense, most students also agreed with the statement that good teachers have the ability to explain a complex topic in a simple way.

Furthermore, 96.7% of the students agreed that a good teacher is one who is clear when teaching classes, is

dynamic, excited and succinct, in addition to being the one who meets the difficulties of each student. Furthermore, 90% of academics agree that professors must be able to use new technologies, supporting the formation of new pedagogical proposals.

On the other hand, 80% of the academics disagreed with the statement that a good teacher should exercise his/her role as an educator in a rigid, authoritarian and disciplinary manner.

In addition, regarding the formation of a good teacher and the exercise of teaching, the academics divided opinions. 50% agree that the formation of a good teacher should cover the whole range of knowledge systematized on a scientific, philosophical and technological basis. While 46.7% indicated they were indifferent to the statement.

Finally, 33.3% of the academics stated that they were indifferent to the statement that the teacher, in order to be prepared for his job, should exercise teaching as his only activity. While 40% indicated they disagreed with the statement.

Questions were also asked in which the academic should attribute the degree of importance to the factors, being fixed that the number 1 would be for the least important factors and the number 5 for the most important. Thus, the degree of importance aims to classify the factors necessary to characterize a good teacher.

Thus, the factors classified as most important are clarity in explanations, interaction with the class, relationship, didactics and the use of didactic resources in the classroom, the demand and rigor in meeting and charging schedules and deadlines, in addition to practical-theoretical knowledge and market experience in the field of the discipline.

Rigorous evaluation, market experience and theoretical knowledge outside the discipline were considered to be of medium importance. Interaction with students outside the classroom and market experience in other areas were considered of minimal importance.

Subsequently, the students evaluated that the most important factors for student learning are the way in which the teacher plans their classroom activities, the ability to motivate students through the teaching strategy used, the accessible behavior of the teacher and the ability to teach all types of students.

As for the characteristics of the teacher when teaching classes, it was considered that a good teacher should be communicative, knowledgeable, clear, prepared, engaging, objective, organized, interesting and inspiring. As for interpersonal relationships, the good teacher must be challenging, demanding, innovative, helpful, patient, fair,

accessible, friendly, attentive, encouraging, interested and available.

Finally, students were asked to mark the characteristics found in their teachers, with number 1 for “did not find” and number 5 for “completely found”. In this follow-up, it is worth noting that, in most cases, the characteristics were fully found in the professors.

However, there were characteristics in which the student found little, such as: knowledgeable, clear, energetic, fun, engaging, interesting, challenging, helpful, patient, fair, approachable and considerate. While there were characteristics that were not found, namely: enthusiastic, organized, inspiring, interested and available.

V. FINAL CONSIDERATIONS

Masetto (2012) exposes that the profile of the university professor has undergone changes. Until the mid-1970s, the requirements to be a university professor were training in the area and the competence of their profession. However, from the 1980s onwards, universities began to require specialization courses, and currently require master's and doctoral degrees.

However, often the interpersonal characteristics of teachers have stood out in relation to professional competences. During the entire survey, the most recurrent skills were didactics, relationships, mastery of the area of knowledge, market experience and demand.

In this sense, Vasconcelos (2000) indicates four essential aspects in teacher training, namely: I) technical-scientific training, which relates to knowledge of the area of expertise and its constant updating; II) practical training, which deals with the teacher's ability to relate theory to practice; III) political training, which is linked to ethics and morals; and finally, IV) pedagogical training, which is connected to the commitment to education and integral training of students.

5.1 The good teacher from the perception of the students of the Accounting Sciences course at the Federal University of Rondônia Foundation – UNIR – Campus Vilhena.

Being a good teacher, for students of the Accounting Sciences course at UNIR – Campus de Vilhena, means having the ability to relate, being accessible, paying attention to students, being communicative, knowledgeable, clear, enthusiastic, energetic, prepared, demanding, objective, organized, interesting and inspiring. It's having clarity in explanations, it's being able to teach all types of students, from those who have it easier to those who have more difficulties.

In addition to the skills and characteristics exposed above, a good teacher must have market experience and have theoretical and practical knowledge in the area of the discipline. Furthermore, he/she must have a good interaction with the class and a good didactics, he/she must plan his/her classes making use of different didactic resources and he/she must have the ability to motivate the students through the teaching strategy.

Finally, the academics, to whom the questionnaire was applied, considered that their teachers have the characteristics and skills of a good teacher, being, for the most part, available, interested, encouraging, attentive, friendly, accessible, fair, patient, helpful, demanding, inspiring, interesting, organized, prepared, clear and knowledgeable.

REFERENCES

- [1] ANDRADE, MMD How to prepare works for postgraduate courses: practical notions. 5 Ed São Paulo: Atlas 2002.
- [2] AMARAL, Leonardo Barbosa, et. al. *EPC438 – Profile that defines an exemplar professor: perception of stricto sensu graduate students in accounting sciences*. Brasília/DF, 2018.
- [3] Araújo, JGN, et. al. A study of the perception of students and professors about the competences of the accounting professor. A. Electronic Journal of Investigation and Teaching (REID), 13, Enero, 2015, 7-26.
- [4] AZEVEDO, Daniel Viana Luniere de. *TEACHER PROFILE: An analysis of the expected profile of a teacher according to accounting science students at the University of Brasília*. Brasília - DF, 2017
- [5] BEUREN, Ilse M. et al. How to prepare monographic works in accounting: theory and practice. 3. ed. 3. reprint Sao Paulo: Atlas, 2008.
- [6] CARDOSO, MRG The Good University Professor of the 21st Century and its practice. Cadernos da Fucamp, v.14, n.15, p.133-148/2015.
- [7] CATAPAN, A., et al. Analysis of students' perception of exemplary accounting professors in public and private HEIs. RIC - Journal of Accounting Information, 2012.
- [8] CHEMIN, Beatris F. *Univates manual for academic work: planning, elaboration and presentation*. 2nd ed. Lajeado: Univates, 2012.
- [9] COMUNELLO, AL et al. Stricto sensu graduate programs in accounting: their contribution to the training of professors and researchers. Focus: Accounting Reflection, 2012.
- [10] CUNHA, MI & PINTO, MM Quality and higher education in Brazil and the challenge of social inclusion from an epistemological and ethical perspective. Brazilian Journal of Pedagogical Studies, 2009.
- [11] ERICKSON, Tamara. And now, generation X?: how to stay at the professional peak and exercise full leadership in a time of intense transformation. Translation by Bruno Alexander. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- [12] FERRONATO, Airoto J. Accounting-financial management of micro and small companies: survival and sustainability. Sao Paulo: Atlas, 2011.
- [13] FONTENELES, IV et al. Measures adopted by Brazilian IFES aiming at teacher qualification and content adequacy with new accounting practices. In VIII USP Congress of Scientific Initiation in Accounting. São Paulo, SP: FEA/USP, 2011.
- [14] FRANF, OL et al Study of the scientific production of professors of stricto sensu postgraduate programs in accounting sciences in Brazil at the Brazilian Congress of Costs. In XIV Symposium on International Production, Logistics and Operations Management. Getúlio Vargas Foundation. Sao Paulo, SP, 2011.
- [15] FREIRE, P. Pedagogy of autonomy: knowledge necessary for educational practice. (25th ed.). Sao Paulo, 1996.
- [16] GIBBS, G., & COFFEY, M. The impact of training university teachers on their teaching skills, their approach to teaching and the approach to learning of their students. Active Learning in Higher Education, 2004.
- [17] GIL, AC Methods and Techniques of Social Research. 5 Ed São Paulo: Atlas 1999
- [18] GRADVOHL, RF et al. The profile of the good accounting professor: an analysis from the perspective of undergraduate students. Congress USP Controllershship and CLAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina A. Fundamentals of scientific methodology. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. Accounting – FIPECAFI. 9. São Paulo/SP, 2009.
- [19] LIMA, CSF Training of higher education teachers: a content analysis of master's programs in accounting sciences in Brazil in light of national curriculum guidelines XXI Brazilian Congress on Costs – Natal, RN, Brazil, November 17-19, 2014. Masters dissertation. Multi-institutional and Inter-Regional Postgraduate Program in Accounting Sciences, Federal University of Rio Grande do Norte, Natal, 2006.
- [20] MASETTO, Marcos Tarcisio. Pedagogical competence of the university professor. Sao Paulo: Summus, 2003.
- [21] MIRANDA, GJ Relationship between teacher qualifications and student performance in undergraduate accounting courses in Brazil. Doctoral Thesis, Faculty of Economics, Administration and Accounting, University of São Paulo, São Paulo, 2011.
- [22] MIRANDA, GJ et al. Dimensions of teaching qualification in accounting: a study using the delphi technique. In: XII USP Congress of Controllershship and Accounting. Sao Paulo, 2012.
- [23] NEVES JUNIOR, IJ et al. The characteristics of the exemplary teacher according to the students of the accounting sciences course at the Catholic University of Brasília (UCB). CONTABILOMETRIA - Brazilian Journal of Quantitative Methods Applied to Accounting, Monte Carmelo, v. 2, no. 1, p. 15-37, 1st sem./2015.
- [24] OLIVEIRA, VS, & SILVA, RF Being a bachelor and a teacher: dilemmas in the training of teachers for professional education and higher education. Holes. 2012
- [25] PAIVA, GS Excerpts from Brazilian higher education teacher training: pedagogical, economic aspects and compliance with legal requirements. Essay: Evaluation and Public Policies in Education, 2010.

- [26] POSTALEFF, L. et al. The effect of pedagogical training on teaching in higher education. Teaching and Teacher Education, 2007.
- [27] TOLENTINO, JEF et al. The expected profile of an accounting professor: an analysis based on students from the city of Barcelos - Portugal. Santa Catarina Journal of Accounting Science, v. 13.2014.
- [28] REZENDE, MG, & LEAL, E. The competences required of professors of the accounting sciences course in the students' perception. In III Brazilian Congress of Administration and Accounting Sciences – ADCONT. Rio de Janeiro, RJ: UFRJ, 2012.
- [29] RICHARDSON, Roberto J. et al. Social research: methods and techniques. 3. ed. rev. amp Sao Paulo: Atlas, 1999.
- [30] BRAZILIAN REVIEW OF ACCOUNTING, 2007.
- [31] RIOS, Gilmar Maria, et. al. Qualities of a university professor: profile and conceptions of educational practice. Teaching In Re-View. Uberlândia, MG. v.23, n.1, p.135-154, jan./jun. 2016. ISSN 1983-1730
- [32] SA, Antonio Lopes. Professional ethics. Ed. Atlas S/A São Paulo, 2007

Bioethics, pandemic and the duty to treat: Discussing the allocation of scarce resources

Letícia Almeida de Assunção¹, Eliana Maria dos Santos², Sarah Jacqueline Costa do Lago³, Claudeth Freitas da Costa⁴, José Gustavo Monteiro Penha⁵, Leonardo Silva da Costa⁶, Milton Nazareno de Quadros Miranda⁷, Francielma Pinheiro das Chagas⁸, Regina Racquel dos Santos Jacinto⁹, Carla Monique Lavareda Costa¹⁰, Elane Magalhães Oliveira¹¹, Josiane Macedo de Oliveira Rupp¹², Adams Brunno Silva¹³, Sonia Maria dos Santos Farias¹⁴, Yasmin Pacheco Ribeiro¹⁵, Carla Caroline Motta Castilho¹⁶, Taynnara de Oliveira do Espírito Santo Cunha¹⁷, Ivonete Vieira Pereira Peixoto¹⁸, Lucineia Ferreira Ferreira¹⁹, Alessandra Evangelista²⁰, Jhennifer Pereira Rodrigues²¹, Luceme Martins Silva²², Marilene de Sousa Costa²³, Edioneise Dantas de Souza²⁴, Luana Priscila Assunção²⁵, Tainá Sayuri Onuma de Oliveira²⁶, Erick Bruno Monteiro Costa²⁷, Tarsila Fagury Videira Secco Carvalho²⁸, Liana de Oliveira Araújo²⁹, Ana Caroline Guedes Souza Martins³⁰

¹Nurse. Master Student in Oncology and Medical Sciences at Federal University of Pará (UFPA), Belém, Pará, Brazil.

²Nurse. Master in Pharmaceutical Sciences from UFPA. Post-graduation in Teaching in Higher Education and in Occupational Nursing. Professor at the University of São Paulo (UNIP). Belém, Pará, Brazil.

³Nurse at Hospital Universitário Walter Cantídio- Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, Ceará, Brazil.

⁴Nurse. Specialist in Family Health., São Luís, Maranhão, Brazil.

⁵Nurse. State University of Piauí. Specialist in Neonatal and Pediatric Nursing from the Pernambucana School of Health - FPS. Graduate in Nursing in Urgency and Emergency by the Brazilian Institute of Postgraduate and Extension - IBPEX. Postgraduate in Preceptorship in Health by UFRN. Specialization in Health Services Management by UniBF Faculdade. Master in Nursing by the Graduate Program in Nursing/Health by FURG.

⁶Nurse. Specialist in gynecology and obstetrics Belém, Pará, Brazil.

⁷Nurse. Specialist_ occupational nursing, neonatology, obstetrics and auditing, Belém, Pará, Brazil.

⁸Nurse. Specialist in obstetrics and neonatology and occupational nursing. Belém, Pará, Brazil.

⁹Nurse. Specialist in Obstetrics and Neonatology from INESUI Instituto Superior de Londrina and Maternal and Child Health from the Federal University of Maranhão. Belém, Pará, Brazil.

¹⁰Nurse. Specialist in Indigenous Health from the Venda Nova do Imigrante College – FAVENI; Specialist in Integrated Clinic at the Federal University of Pará – UFPA; Specialist in Obstetric and Gynecological Nursing by Escola Superior da Amazônia – ESAMAZ; Master in Nursing – UFPA. Belém, Pará, Brazil

¹¹Nurse. Assistant Nurse at the Infectious and Parasitic Diseases Unit at the João de Barros Barreto University Hospital/ CHU - UFPA. Post-Graduation in Infectious Diseases Nursing by Faculdade Integrada de Brasília, Post-Graduation in Pediatric and Neonatal ICU Nursing by IBRA College and Post-Graduation in Nursing in ICU - Intensive Care Unit by FAECH Belém, Pará, Brazil.

¹²Nurse. Specialist in Epidemiology and Hospital Infection Control; Specialist in Quality and Patient Safety and Specialist and Nursing in Intensive Care; Master's student in Tropical Diseases. Belém, Pará, Brazil.

¹³Nurse. Nurse in surgical Clinic. Master in Nursing at UEPA. Belém, Pará, Brazil.

¹⁴Social Worker. Master in Science and Environment at UFPA. Belém, Pará, Brazil.

¹⁵Biomedical. Master in Parasite Biology in the Amazon from the State University of Pará (UEPA) Ananindeua, Pará, Brazil.

¹⁶Nurse. University of the Amazon - Unama. Specialist in Nursing in Nephrology and Urology – Finama. Belém, Pará, Brazil.

¹⁷ Nurse. Master's student at the Health Education Program in the Amazon – ESA-UEPA. Postgraduate in Management and Auditing in Health Services and Occupational Nursing. Nurse at the Department of Health and Quality of Life at the Federal Institute of Pará (IFPA).

¹⁸ Nurse. Postdoctoral Student at Instituto Evandro Chagas. PhD in Nursing from the Federal University of Rio de Janeiro. Adjunct Professor at UEPA. Professor of the Master's Degree in Nursing and the Master's Degree in Health Education in the Amazon at UEPA, Belém, Pará, Brazil.

¹⁹ Nurse Student. State University of Pará -UEPA. Belém, Pará, Brazil

²⁰ Nurse at the University of the Amazon (UNAMA). Belém, Pará, Brazil

²¹ Nurse. State University of Pará -UEPA- Belém, Pará, Brazil

²² Nurse. University of the Amazon-UNAMA. Belém, Pará, Brazil.

²³ Nurse. Post graduate. Nurse at Santa Casa foundation, Ananindeua, Pará, Brazil.

²⁴ Nurse. Specialit in obstetrical nursing and gynecology. Coordinator of the CME of Dom Vicente Zico rear hospital. Belém, Pará, Brazil.

²⁵ Nurse. Universidade da Amazônia. Belém, Pará, Brazil.

²⁶ 2 Nurse. Master's Student in Nursing at UFPA. Postgraduate in ICU and Occupational Nursing. Assistant Nurse at the Institute of Health Care for Public Servants of the Municipality of Belém - IASB. Belém, Pará, Brazil.

²⁷ Nurse at the University of the Amazon – UNAMA. Master's student in Knowledge Management for Socio-environmental Development at the University of Amazonia – UNAMA Ananindeua, Pará, Brazil

²⁸ Graduated in Physiotherapy from the University of the Amazon (UNAMA). Master in Gerontology - Catholic University of Brasilia. Hospital Bettina Ferro, Belém, Pará, Brazil.

²⁹ Nurse. Post graduate in urgency and emergency. Brasília, Distrito federal, Brazil.

³⁰ Nurse. Doctoral Student in Clinical Research in Infectious Diseases at National Institute of Infectious Diseases-INI-FIOCRUZ-RJ. Professor at UEPA, Belém, Pará, Brazil.

Received: 15 Nov 2022,

Receive in revised form: 05 Dec 2022,

Accepted: 12 Dec 2022,

Available online: 19 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI Publication.

This is an open access article under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Pandemic. Bioethics. Health Economics.*

Abstract — *Objectives: To know the ethical parameters in relation to the allocation of scarce resources in the midst of the pandemic. Method: This is an integrative literature review that included articles published in 2020, during the Covid-19 pandemic, in journals indexed in Lilacs and Scielo databases, available for free, and studies discussed in international bioethics forums focused on discussing ethical dilemmas during the pandemic. Results: There are strong justifications for the development and application of triage protocols in case the pandemic exceeds the capacity to provide intensive care to all patients. Conclusion: It is important that hospitals take immediate steps to develop a decision-making process, anticipate what will be the priority criteria in this pandemic moment and involve the ethics team in the institutions, in order to take the burden off the decision of health professionals, which are already overloaded.*

I. INTRODUCTION

COVID-19 is an infectious disease that spread rapidly and required resources beyond what healthcare systems can handle. This new infection with severe clinical manifestations, including death, has reached at least 124 countries and territories [1,3,6]. While the ultimate course and impact of Covid-19 is uncertain, this pandemic is challenging healthcare systems around the world and raising important ethical questions, especially with regard to the potential need for rationing. [1]

The Covid-19 pandemic has led to a severe shortage of many essential goods and services, from hand sanitizers and N-95 masks to Intensive Care Unit (ICU) beds and ventilators¹. The Covid-19 outbreak has posed critical challenges for the public health, research and medical

communities, even if the ability to provide care is sufficient, a priority must be on the goals of care in the setting of acute life-threatening illness, especially for patients with life-limiting chronic diseases. [2,5]

According to the Brazilian Ministry of Health, as of April 28, 2020, 71,886 confirmed cases and 5,017 deaths from the disease were recorded in Brazil, according to information provided by the State Health Departments across the country. In the last 24 hours, there were 5,385 new cases and 474 new deaths. Of the 71,886 confirmed cases, 32,544 are considered recovered (45%) and 34,325 are under follow-up. There are still 1,156 deaths under investigation. [15]

The SUS does not have enough ICU beds for the demand of the pandemic, most Brazilian states are unprepared to

serve the serious cases of patients infected by the coronavirus in the public network. In total, counting SUS and private ICUs, Brazil has about 47,000 beds, divided in half in each system. Adding the two together, the average rises to 2.1 for every 10,000 people, below the need observed in the most affected countries. [14,15]

This raises important ethical questions about how we decide who has access to critical care when we cannot provide it to everyone, during a pandemic, we need to respect individual rights and freedoms, considering the needs of the general public. Decisions made in these exceptional times must consider the principles of medical bioethics.[5,9]

From the perspective of this study, the objective is to know, through the literature, the ethical dilemmas in relation to the allocation of scarce resources in the midst of the pandemic.

II. METHOD

In order to reach the objective of this study, an integrative literature review was chosen, which makes it possible to gather and synthesize results from multiple published studies on a delimited topic in a systematic and orderly manner, contributing to the deepening of the investigated topic⁴. It was developed in six stages: establishment of the theme and research question; definition of inclusion and exclusion criteria for sample selection; categorization of studies; evaluation of included studies; interpretation of results and presentation of the review.

Articles published in 2020, during the Covid-19 pandemic, in journals indexed in Lilacs and Scielo databases available in full, and studies discussed in international bioethics forums aimed at discussing ethical dilemmas during the pandemic were included in this study. Through this, it was possible to carry out a more detailed analysis of bioethics experts, on how to proceed in relation to the allocation of scarce resources in health services around the world.

Thus, in order to refine it, the following inclusion criteria were defined: scientific articles that explained the methodological trajectory adopted; written in Portuguese, English or Spanish without restriction to the year of publication and relate to terminally ill patients or end-of-life patients. Articles that included literature reviews, editorials and proceedings abstracts were excluded.

For data analysis, only studies that were related to the proposed theme were evaluated and selected, initially 16 studies were identified. After reading the abstracts, following the inclusion and exclusion criteria, 9 studies were effectively analyzed because they referred in the results to the bioethics theme in the allocation of health resources in the covid-19 pandemic.

III. RESULTS

A summary of the selected articles is presented in the following table (table 1).

Table 1 – Distribution of studies according to numbering, research objective and research findings. Brasil, 2020.

N	Author / year of Publication	Article title	Periodical	Objetives	Main Results
1	PAULS; MIGNEAULT & BAKEWELL, 2020	Ethical considerations in the allocation of critical care resources when capacity is overwhelmed.	Canadian Journal of Emergency Medicine	Discuss ethical issues about decisions related to distribution of ICU beds and respirators amid the pandemic of COVID-19.	In the midst of the pandemic, advance directives of will show how an important allies to the management of the Canadian health service.

2	CURTIS; KROSS & STAPLETON, 2020	The Importance of Addressing Advance Care Planning and Decisions About Do-Not-Resuscitate Orders During Novel Coronavirus 2019 (COVID-19)	JAMA Network	Discuss do not Resuscitate orders on of the COVID-19 pandemic	The importance that clinicians have high discussions quality, as much over the planning advanced of service to individuals of community, especially those aged more advanced and with diseases chronicles.
3	TROUG, MITCHELL & DALEY, 2020	The Toughest Triage — Allocating Ventilators in a Pandemic	The new England Journal of Medicine	Evaluate the screening made in relation to the fans mechanics in United States.	the doctors of United States can take decisions that never had before and for which many of them will not be prepared.
4	EMANUEL et al., 2020	Fair Allocation of Scarce Medical Resources in the Time of Covid-19	The new England Journal of Medicine	analyze the capacity of management of health system in the states united and the possible choices that doctors and nurses must do.	Guidelines can ensure that doctors and nurses don't have the task of decide, without help, which patients Receive treatment that save lives and which not.
5	GOSTIN; FRIEDMAN & WETTER, 2020	Responding to COVID-19: How to Navigate a Public Health Emergency Legally and Ethically.	The Hastings Center Report	To discuss ethically about the division and asset allocation and services for population in midst of the pandemic.	In a moment of vast inequalities, we are all so safe as the most vulnerable between us United States and in the world. If poor members or disadvantaged of ours community no can practice detachment physical or access health services, we will all run a greater risk.
6	BELINGER et al., 2020	Ethical Framework for Health Care Institutions & Guidelines for Institutional Ethics Services Responding to the Coronavirus	The Hastings Center	The study aims to help structure discussions in progress of worries ethical and predictable under levels of contingency of service and potentially	The institutions of health are crucial to resist and if recover from emergencies of public health. O practice support ethics is crucial to the integrity and the strength well-being of work.

		Pandemic		crisis patterns of attendance.	
7	POOLE et al., 2020	Responding to the COVID-19 pandemic in complex humanitarian crises	The Hastings Center	Analyze better Forms of interventions in order to maximize the effectiveness of actions during the covid-19 pandemic.	Interventions under tailored to the needs of crisis-affected populations, provided with transparent information, in the context of inclusive governance practices, are urgently needed in the global response to the coronavirus pandemic. COVID-19.
8	HICK et al., 2020	Duty to Plan: Health Care, Crisis Standardsof Care, and Novel Coronavirus SARS-CoV-2	National Academy of Medicine	Discuss the application of the standards of care for outpatient and emergency capacity, placed by the coronavirus or other major epidemic or pandemic event.	Health facilities should develop proactive, layered strategies, using the best clinical information available and building on their existing outbreak capacity plans to optimize resource use in the event that the current outbreak spreads and creates severe health demands. resources.
9	KRAMER; BROWN& KOPAR, 2020	Ethics in the Time of Coronavirus: Recommendatios in the COVID-19 Pandemic.	Journal of the American Collegeof Surgeons.	The purpose of this work was to examine and provide recommendatio ns for several of the most pressing ethical challenges, making a comparing the HIV pandemic with the coronavirus (COVID-19) pandemic.	The COVID-19 pandemic is full of uncertainties. Despite being in the early stages of the challenges of this crisis, lessons from the HIV/AIDS pandemic and the models of allocation of scarce resources.

Source: Research Protocol, 2022.

The articles selected in the table above were carefully evaluated and grouped into categories: 1) A stressed health system: response to the allocation of scarce resources amid the pandemic; 2) Bioethics and the duty to treat: the battle for mechanical respirators; 3) Maximizing benefits is key in a pandemic; 4) Why palliative care in the covid-19 pandemic?

IV. DISCUSSION

A stressed health system: response to the allocation of scarce resources amid the pandemic

During a pandemic, when demand increases and resources are overloaded, it is necessary to question which decision-making structures will be adopted in relation to the division of health goods and services for the population^{5,6,7,8} And how to carry out an ethical screening in this distribution when we are facing a pandemic? Or how to deal with the fact that patients who could benefit from intensive care or who would have received this care under different circumstances, and now would be denied this care.[1]

In the United States, many states have developed rationing strategies during this pandemic. In Italy, Italian guidelines have given a higher priority to access to intensive care, to younger patients with severe illness than to elderly patients. In Canada, much has been said about the importance of advance directives and the participation of bioethics experts in the screening process.[3,6]

There are strong ethical rationales for developing and applying robust systems and screening protocols in the event that a pandemic overwhelms the ability to provide critical care to all patients. Criteria such as age, life stage, mental capacity, physical capacity or disability should not be used alone as an allocation criterion. The moral worth and dignity of all people is equal, regardless of these criteria. [5]

Choosing to set limits on access to treatment is not a discretionary decision, but a necessary response to the overwhelming effects of a pandemic¹. This process must be evidence-based, and a transparent set of rules to decide who is critical and who is not., healthcare institutions need to take a clear stand by supporting the frontline who make these decisions. [7]

Institutional ethics services, such as clinical ethics consultant teams and ethics committees⁵, respond to this practical reality by helping professionals, formulating protocols to help apply guidelines, which ensure that health professionals are not faced with the terrible task of improvise decisions about who to treat or make these decisions in isolation. [9,10]

Bioethics and the duty to treat: the battle for mechanical respirators.

Unlike decisions related to other forms of life-sustaining treatment, the decision to start or stop mechanical ventilation is often a life-or-death choice, because when patients' breathing deteriorates to the point that they need a ventilator, they usually there is only a limited window during which they can be saved. And when the machine is taken from patients who are totally ventilator-dependent, they usually die in a matter of minutes. [2,3]

In normal times, outside of a health crisis, intensive care beds and technology are properly allocated, first-come, first-served. This is unsatisfactory when existing supply is outstripped by demand, as is happening in the Covid-19 pandemic.[10]

Decisions to withdraw ventilators during a pandemic in order to make the resource available to another patient cannot be justified in any of the following ways: they are not being taken at the request of the patient or their representative, nor can it be said that treatment is useless. Once patients have already been placed on mechanical ventilation, decisions to withdraw it are especially difficult. [5,6,7]

As circumstances change and the availability of ventilators and other medical resources increases or decreases, the ethics committee may adjust its rationing criteria to produce the best results. [2] Finally, when a hospital is placed to make decisions that may harm some patients, the use of a committee removes the weight of those options from any individual, spreading the burden among all committee members.[3,11,12]

In addition to removing responsibility for triage decisions from bedside physicians, committee members must also take on the task of communicating the decision to the family, treating physicians may be motivated to try to comfort the family by telling them that mechanical ventilation is not being provided because it would be useless and assuring them that everything has been done. However, it would be up to the committee members to communicate these decisions, as it would ensure that the message was clear and precise, helping to avoid confusion or misunderstandings.[1,2,12]

Maximizing benefits is key in a pandemic

The value of maximizing benefits during the pandemic is most important, as this value reflects the importance of responsible stewardship of resources, with the aim of saving the greatest number of lives as well as improving the quality of life after treatment for individuals.[12,13] Maximizing benefits means that priority is given to those who are sick, but who have a greater chance of recovery and successful

treatment, compared to those who would hardly recover, even if treated, or even those who can recover without treatment. [5,6,7]

As maximizing benefits is critical in a pandemic, removing a patient from a ventilator or an ICU bed to provide them to others who have a better chance of recovery is also justifiable, and patients should be made aware of this possibility in the future. admission.[10,11] However, many guidelines agree that the decision to withdraw a scarce resource to save others in a pandemic context is not an act of killing and does not require patient consent.[11,13]

On the other hand, ICU beds and ventilators are curative rather than preventive. Patients who need them face life-threatening conditions, maximizing benefits requires consideration of prognosis, how long the patient is likely to live if treated, which may mean prioritizing younger patients and those with fewer coexisting conditions.

Fair allocation of resources that prioritizes the value of maximizing benefits applies to all patients in need of resources. For example, an allergic physician who experiences anaphylactic shock and needs intubation and life-saving ventilatory support should take priority over Covid-19 patients who are not first-line healthcare workers.[9]

Why palliative care in the covid-19 pandemic?

Any triage system that does not integrate palliative care principles is unethical, patients who have no chance of survival should not be abandoned, but should receive palliative care as a human right. Humanitarian responses that do not include Palliative Care (PC) are clinically deficient and ethically indefensible. [7,8]

Palliative Care by definition is a multidisciplinary approach that prevents and alleviates suffering through early identification, correct assessment and treatment of pain and other problems, whether physical, psychosocial or spiritual, intended for any patient who has a health condition that threatens or limit your life.[5,7,8,9]

The current context frequently and urgently requires health professionals who are in the field to make difficult decisions that involve ethical and technical issues in the face of a disease with little scientific evidence. But COVID-19 makes this more difficult.[10] Time is short when patients rapidly deteriorate and healthcare workers are overwhelmed, isolation is mandatory and families are advised not to touch or even be in the same room as their loved ones. dear.[4,5]

During the COVID-19 pandemic, access to essential palliative care at the end of life, including bereavement support, will be limited in the face of high demands in all countries[10,12,13]. Strict physical distancing regulations to

slow transmission of illness means that patients who die from COVID-19 are often left without their loved ones, who in turn will be unable to say goodbye or perform traditional mourning rituals.[1,2]

In this sense, PC and life-saving treatment should not be considered separate, saving lives is a crucial way to achieve this goal, but it is not the only one. Therefore, the prevention and relief of suffering must be offered to anyone who suffers physically, psychologically, socially or spiritually and not just to those with life-threatening conditions. [10]

Practical steps can be taken such as ensuring access to medications (such as opioids) and protective equipment, considering greater use of telemedicine and video, discussing advanced care plans, providing better training and preparedness across the health workforce, and the role of lay caregivers and the community in general.[2,3,5]

V. FINAL CONSIDERATIONS

In the face of a pandemic, planning is necessary that includes strategies such as preparing, conserving, replacing, adapting, reusing and reallocating resources. It is important for hospitals to take steps now to develop a decision-making process, anticipate what the priority criteria will be at this time, and involve the ethics in institutions in order to take the weight off the decision of health professionals, who are already overloaded.

The urgency with which our practical decisions and organizational protocols are being reconfigured necessarily infuses considerable uncertainty into patient care and leads to considerable variation in treatment. Being told to "do the best you can", while understandable in the current situation, is a suboptimal alternative to carefully considered and systematically enacted guidelines for action.

REFERENCES

- [1] Merrill Pauls, et al. Ethical considerations in the allocation of critical care resources when capacity is overwhelmed. Canadian journal of emergency medicine.2020;1-3.DOI: <https://doi.org/10.1017/cem.2020.354>.
- [2] Curtis J. Randall, Kross Erin K., Stapleton Renee D. The Importance of Addressing Advance Care Planning and Decisions About Do-Not-Resuscitate Orders During Novel Coronavirus 2019 (COVID-19). JAMA Network [Internet]. 2020;1-3. DOI 10.1001/jama.2020.4894.
- [3] Truog Robert, Mitchell Christine, Daley George Q. The Toughest Triage? Allocating Ventilators in a Pandemic. The New England Journal of Medicine. 2020;1-3.DOI 10.1056/NEJMp2005689. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMp2005689>

- [4] Mendes Karina Dal Sasso, Silveira Renata Cristina de Campos Pereira, Galvão Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto- Enfermagem*. 2008;17. DOI <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072008000400018
- [5] Gostin Lawrence O., Friedman Eric A., Wetter Sarah A. Responding to Covid-19: How to Navigate a Public Health Emergency Legally and Ethically. *The Hastings Center Report* [Internet]. 2020;50(2):1-5. DOI <https://doi.org/10.1002/hast.1090>. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32219845>
- [6] Berlinger Nancy, et al. Ethical Framework for Health Care Institutions & Guidelines for Institutional Ethics Services Responding to the Coronavirus Pandemic. *The Hastings Center*. 2020;1-12. Available from: <https://www.thehastingscenter.org/ethicalframeworkcovid19/>.
- [7] Miller Franklin G. Why I Support Age-Related Rationing of Ventilators for Covid-19 Patients. *The Hastings Center*. 2020;1-5. Available from: <https://www.thehastingscenter.org/why-i-support-age-related-rationing-of-ventilators-for-covid-19-patients/>.
- [8] Poole Danielle N., et al. Responding to the COVID-19 pandemic in complex humanitarian crises. *International Journal for equity in health*. 2020;41:1-2. DOI <https://doi.org/10.1186/s12939-020-01162-y>. Available from: <https://equityhealthj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12939-020-01162-y>
- [9] Steinberg E, et al. Calculated decisions: COVID-19 calculators during extreme resource-limited situations. *Emerg Med Pract* [Internet]. 2020;4:1-5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32259419>
- [10] Kramer Jessica B., Brown Douglas E. Ethics in the Time of Coronavirus: Recommendations in the COVID-19 Pandemic. *Journal of the American College of Surgeons*. 2020;230(6), 1114. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.04.004>. Available from: [https://www.journalacs.org/article/S1072-7515\(20\)30309-4/fulltext](https://www.journalacs.org/article/S1072-7515(20)30309-4/fulltext)
- [11] Fauci Anthony S., Lane Clifford, Redfield Robert R. Covid-19? Navigating the Uncharted. *The New England Journal of Medicine*. 2020;382(13), 1268-1269 DOI: 10.1056/NEJMe2002387. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMe2002387>
- [12] Hick John L., et al. Duty to Plan: Health Care, Crisis Standards of Care, and Novel Coronavirus SARS-CoV-2. *National Academy of Medicine*. 2020;1-13. DOI <https://doi.org/10.31478/202003b>. Available from: <https://nam.edu/duty-to-plan-health-care-crisis-standards-of-care-and-novel-coronavirus-sars-cov-2/>.
- [13] Emanuel Ezekiel J., et al. Fair Allocation of Scarce Medical Resources in the 4. Time of Covid-19. *The New England Journal of Medicine*. 2020;1-5. DOI 10.1056/NEJMs2005114. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMs2005114>
- [14] Cazian Fernando. SUS não tem leitos de UTI para enfrentar coronavírus. *Folha de São Paulo*. 2020;1-3. Available from: <https://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2020/03/sus-nos-estados-nao-tem-leitos-de-uti-contra-o-coronavirus.shtml>.
- [15] Ministério da Saúde: Brasil registra 71.886 casos de coronavírus e 5.017 mortes da doença. 2020. Available from: <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/46806-brasil-registra-71-886-casos-de-coronavirus-e-5-017-mortes-da-doenca> Acess: 22 oct 2022.

The role of the pharmacist in leprosy through the Pharmaceutical Care: An integrative review

O papel do farmacêutico na hanseníase através da Atenção Farmacêutica: Uma revisão integrativa

Alcivaldo Mendes Pinheiro¹, Amanda Gabriele Nunes Cardoso Mello², Emylly
Carollyny Campelo Pinheiro³, Luann Wendel Pereira de Sena⁴

¹Farmacêutico. Mestrando em Assistência Farmacêutica pela Universidade Federal do Pará-UFPA, Belém, Pará, Brasil. ORCID:
<https://orcid.org/0000-0001-7079-2451>

²Farmacêutica. Professora Doutora do Programa de Pós Graduação em Assistência Farmacêutica da Universidade Federal do Pará-UFPA,
Belém, Pará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7661-1615>

³Acadêmica do Curso de Farmácia do Centro Universitário da Amazônia- UNIESAMAZ, Belém, Pará, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5632-2151>

⁴Farmacêutico. Professor Assistente e Pesquisador da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará-UNIFESSPA, Marabá, Pará, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9363-5766>

Received: 15 Nov 2022,

Receive in revised form: 06 Dec 2022,

Accepted: 12 Dec 2022,

Available online: 19 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Pharmaceutical Care, leprosy,
Role of the Pharmacist, Pharmaceutical
Care.*

Abstract— *Objective: To demonstrate the role of the pharmacist in leprosy through pharmaceutical care. Methodology: This is an integrative literature review, for which a bibliographic survey was carried out in the following databases: Scientific Electronic Library Online (SciELO), U.S. National Library of Medicine (PUBMED) with the help of Mendeley, Ministry of Health and official statistical data. Data were collected from December 2021 to April 2022 and covered between the years 2016 to 2021. Results: After selecting the studies, according to the inclusion and exclusion criteria, 23 scientific articles were selected from the 55 found for this study and the processing of the result and the discussion of the data, although this integrative review had not restricted its scope to research carried out in Brazil, the matrix information that makes up this discussion comes from studies produced in a national scenario. Conclusion: It was found that Brazil has been considered a country with a high rate of leprosy, second only to India. Therefore, pharmaceutical care within the context of Pharmaceutical Care (PA) through the Unified Health System (SUS), becomes fundamental in the fight against leprosy within the Brazilian scenario.*

I. INTRODUÇÃO

Historicamente, ao longo dos anos, o Brasil viveu momentos diversos em relação à saúde ofertada aos cidadãos, como a Revolta da Vacina (1904), a Reforma Sanitária (1970) e a 8ª Conferência Nacional de Saúde (1986), até chegar à Lei nº 8.080 (1990), que implantou o

Sistema Único de Saúde (SUS). Nessa vertente, o SUS tem sido considerado indispensável para promoção de saúde por meio do tratamento de doenças, e a Atenção Farmacêutica (AF) trouxe o contexto humanizado à população (Gonçalves et al., 2018).

Assim, a criação da AF significou uma grande referência para a classe farmacêutica, uma vez que ações da AF consistem na interação direta do farmacêutico com o usuário, visando uma farmacoterapia racional e a obtenção de resultados definidos e mensuráveis, voltados para a melhoria da qualidade de vida da população (Costa et al., 2017). Dentre as etapas da AF, o cuidado farmacêutico representa uma das ferramentas mais importantes para o combate de doenças e complicações decorrentes. O cuidado farmacêutico constitui a ação integrada do farmacêutico com a equipe multiprofissional de saúde, centrada no usuário, para promoção, proteção e recuperação da saúde e prevenção de agravos. Integra ações de educação em saúde, que incluem atividades de educação permanente para a equipe multiprofissional de saúde e atividades de promoção à saúde de caráter geral, e ações de promoção do uso racional de medicamentos (Nicoletti & Takahashi, 2020).

Nessa vertente, vemos como é importante o componente estratégico para realização do financiamento e para o custeio de ações de AF nos seguintes programas de saúde como o da “hanseníase”, considerando de suma importância todos os medicamentos para tratamentos de doenças de perfil endêmico no qual apresenta impacto socioeconômico (Brasil, 2020). Portanto, o tratamento de pacientes portadores de hanseníase é indispensável e faz parte da AF.

Segundo Silva (2015), o farmacêutico deve atuar na realização de atividades educativas junto ao usuário e familiares, orientando sobre a doença e o tratamento, incentivando o autocuidado e oferecendo uma melhor compreensão sobre a importância do seguimento do plano de cuidado, da proposta terapêutica e de praticar o uso correto dos medicamentos.

Nesse contexto, enfatiza-se a relevância do profissional farmacêutico no tratamento da hanseníase, visto que, no ano de 2018, cerca de 30.957 novos casos ocorreram na região das Américas e 28.660 (92,6% do total das Américas) foram notificados no Brasil. Deste total de novos casos diagnosticados no país, 1.705 (5,9%) ocorreram em menores de 15 anos. Quanto ao Grau de Incapacidade Física (GIF), entre os 24.780 (86,5%) avaliados no diagnóstico, 2.109 (8,5%) apresentaram deformidades visíveis (GIF2). Diante desse cenário, o país é classificado com elevada carga para a doença, ocupando o segundo lugar na relação de países com maior número de casos no mundo, estando atrás apenas da Índia (OMS, 2019). No Pará, os municípios de Belém, Marabá e Parauapebas foram exclusivamente os que concentram os maiores números de casos novos (Brasil, 2019).

A utilização de poliquimioterapia é tratamento preconizado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), o qual é administrado conforme a classificação do paciente em paucibacilar (presença de até 5 lesões de pele) ou multibacilares (presença de 6 ou mais lesões de pele). Tal tratamento prescinde da aplicação de uma variedade medicamentosa por um longo período, a fim de ampliar as possibilidades de cura dos usuários, assim como contribuir para a redução das taxas de resistência ao tratamento (Cerqueira et al., 2020). Contudo, o longo tratamento e as reações adversas decorrentes levam muitos pacientes a abandonar a terapia medicamentosa antes do período pré-estabelecido (Coelho-Júnior et al., 2015; Brasil, 2017; Cruz et al., 2017; Vasconcelos et al., 2017; OMS, 2019). Outro fator é que apenas a primeira dose é supervisionada, as demais são autoadministradas pelos pacientes, conforme o período prescrito no esquema (Brasil, 2020), possibilitando o abandono do tratamento.

Os medicamentos, remendados pelo Ministério da Saúde para o esquema de tratamento, é disponibilizado pelo Sistema Único de Saúde (SUS) de modo gratuito. Contudo, o surgimento de reações hansênicas ou estados reacionais podem levar a piora clínica do paciente, a qual pode ocorrer agudamente antes, durante ou após o final do tratamento da hanseníase. Essas reações são classificadas em tipo 1 e 2, sendo mais comuns em casos multibacilares. Vão desde febre alta ou dor no trajeto dos nervos, ao surgimento de lesões da pele (placas ou nódulos) e a piora do aspecto de lesões que já existiam previamente. Tais reações são decorrentes das alterações do sistema imunológico que o tratamento ocasiona (Teixeira; Silveira, França, 2010; Abraçado; Monteiro, Xavier, 2015; Abraçado; Cunha; Coelho-Júnior, Macha, Faria, 2015; Brasil, 2016, p. 31-32 Cruz et al., 2015, 2017).

Além dos medicamentos preconizados, para os pacientes com reações hansênicas do tipo 1, também podem ser usados para o tratamento os bisfosfonatos (como o alendronato de sódico, por exemplo) e/ou vitamina D para a profilaxia de osteoporose na vigência de uso de corticoesteróides (Brasil, 2017; Cerqueira et al., 2020). Ademais, deve-se fazer profilaxia para *Strongiloides stercoralis*, causador da *strongiloidíase*, prescrevendo antiparasitários como albendazol ou ivermectina. Para tratar a neuralgia desses pacientes, podem ser prescritos antidepressivos tricíclicos em baixas doses, como a cloridrato de amitriptilina, associados à neurolépticos, como a cloridrato de clorpromazina, ou ainda em combinação com os anticonvulsivantes, como a carbamazepina (Brasil, 2017).

Para tratar os pacientes com reações hansênicas do tipo 2, como alternativa para tratar mulheres em idade fértil ou para pacientes com restrições e contraindicações à

talidomida, pode-se utilizar a pentoxifilina. A talidomida pode ser combinada à prednisona nos casos de comprometimento dos nervos periféricos, complicações em outros órgãos ou necrose na pele. No caso da associação supracitada, deve-se adicionar ao tratamento o ácido acetilsalicílico 100 mg/dia para a profilaxia de tromboembolismo (Paumgarten; Souza, 2013; Brasil, 2017; Sousa; Silva, Xavier, 2017; Cerqueira et al., 2020).

Apesar de ser uma doença grave que pode levar desde incapacidades físicas até a morte, tem na poliquimioterapia um recurso de cura. Nos dias atuais, o portador dessa patologia pode contar gratuitamente, tanto com a facilidade de acesso ao diagnóstico e aos medicamentos. Entretanto, a não adesão à terapia, decorrente do abandono do tratamento, ainda é uma grave restrição. Devido a todos esses fatores mencionados, justifica-se a necessidade de estudar o papel do farmacêutico na hanseníase através da assistência, visando ampliar o sucesso na terapia,

interrompendo a rede de contágio, pois, aqueles pacientes que não seguem a terapêutica corretamente, continuam doentes, disseminando a bactéria, gerando impacto socioeconômico, uma vez que o tempo de tratamento é longo e com elevado custo ao governo.

II. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, essa metodologia é definida como um método que permite a síntese de conhecimento e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática (Souza, 2010). A pesquisa foi realizada nas bases eletrônicas como artigos, manuais do Ministério da Saúde e dados estatísticos oficiais, delineando como questão norteadora: “Como é a adesão ao Tratamento Medicamentoso de Pacientes Hansenianos?”.

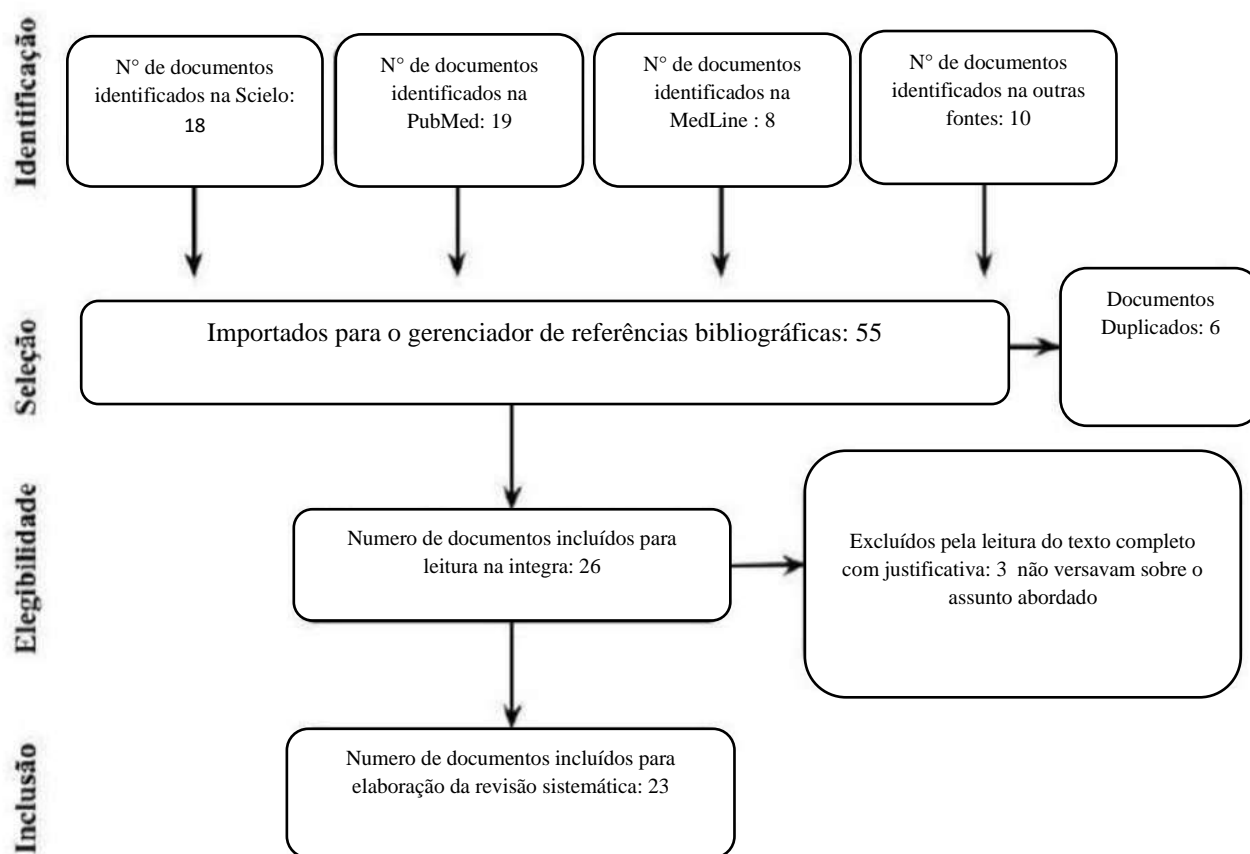


Fig.1 - Fluxograma do processo de identificação e seleção de artigos, seguindo o Método de seleção dos estudos incluídos na revisão sistemática no período de 2015 a 2020.

Fonte: Autores (2022).

Para a elaboração da revisão integrativa foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados: Scientific Electronic of Medicine (PUBMED) com auxílio

do Mendeley, Ministério da Saúde e dados estatísticos oficiais. Os Library Online (Scielo), U.S. National Library dados foram coletados no período de dezembro de 2021 a

abril de 2022 e contemplados entre os anos de 2016 a 2021.

A estratégia de pesquisa desenvolvida para identificar os artigos incluídos e avaliados para este estudo baseou-se nos descritores contidos na lista dos Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) e suas combinações no idioma português e inglês: “[Atenção Farmacêutica]” and “[Papel do Farmacêutico]” e “[Hanseníase]” and “[Cuidado farmacêutico]”. Considerou-se como critérios de inclusão os artigos completos, totalmente disponíveis na íntegra nas bases de dados citadas, no idioma português e inglês e relacionados com o objetivo deste estudo e os critérios de exclusão foram artigos duplicados, resenhas, estudos *in vitro*, resumos.

Foram identificados 55 artigos científicos, dos quais 6 estavam duplicados com dois ou mais índices. Após a leitura e análise do título e resumos, outros 3 foram excluídos. Assim, 26 artigos foram lidos na íntegra e, com base nos critérios de inclusão e exclusão, apenas 23 artigos foram selecionados para compor este estudo (Figura 1).

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a seleção dos estudos, segundo os critérios de inclusão e exclusão, foi processada o resultado e a discussão dos dados, embora essa revisão integrativa não tivesse restringido o seu escopo para pesquisas realizadas no Brasil, as informações matriciais que compõe essa discussão são provenientes de estudos produzidos em um cenário nacional (Silva, 2015; Sousa; Silva & Xavier, 2017; Vasconcelos et al., 2017; Sales et al., 2020).

Os artigos analisados reportaram a realização dos serviços farmacêuticos clínicos de dispensação, educação em saúde, orientação farmacêutica e seguimento farmacoterapêutico aos pacientes com hanseníase que fazem tratamento poliquimioterápico, visando uma melhor qualidade de vida de pacientes com ênfase no cuidado farmacêutico no âmbito da atenção primária à saúde (Silva, 2015; Vasconcelos et al., 2017; Cerqueira et al., 2020; Sales et al., 2020). Em menor proporção, alguns autores reportaram a importância da oferta desses serviços em contexto assistencial (Cerqueira et al., 2020).

O tratamento correto da hanseníase tem sido considerado de total importância, com isso a AF pode ter uma influência muito grande nesse período, uma vez que, dentro das etapas da assistência, cabe ao farmacêutico orientar sobre os medicamentos utilizados, ou seja, esses profissionais são responsáveis pelo te a sociedade como profissionais responsáveis pelo uso adequado dos medicamentos perante a sociedade, já que estão disponíveis quanto ao maior acesso da população (Anjos,

2015), evidenciando a importância do farmacêutico no contexto da AF para com o Sistema Único de Saúde (SUS) e com a promoção ao tratamento da hanseníase.

Vale ressaltar sobre a relevância que o farmacêutico pode acompanhar o paciente na administração da dose mensal para garantir a adesão ao tratamento e evitar o risco de desenvolvimento de resistência (Anjos, 2015). No estudo de Carvalho e Neto (2018), ao acompanhar os casos de hanseníase paucibacilares e multibacilares, é muito importante que o farmacêutico realize o monitoramento da efetividade do tratamento prescrito, além de orientar o paciente sobre a importância do uso correto dos medicamentos para cura da doença e a diminuição da transmissão.

Gonçalves et al. (2018) complementa que o farmacêutico, no âmbito de suas atribuições como profissional de saúde no contexto da AF, deve aproveitar a oportunidade para controlar o aparecimento de complicações, explicando ao paciente a importância da finalização do tratamento, tomando os medicamentos em dia e comparecendo à Unidade de Saúde mensal.

O farmacêutico apresenta papel relevante no tratamento de pacientes portadores de hanseníase, uma vez que o seu acompanhamento junto aos pacientes que já estejam em tratamento possibilita auxiliar na identificação de novos casos que possam vir a surgir nos seus atendimentos farmacêuticos de rotina, devendo neste caso atentar aos sinais e sintomas mais comuns nas queixas de pacientes com hanseníase. Portanto, identificando sinais e sintomas da hanseníase, o farmacêutico deverá encaminhar o paciente para avaliação no SUS e oferecer suporte no acompanhamento do caso, se confirmado (Tavares & Pinheiro, 2014).

Segundo Valentini, e Madalozzo (2015) ressaltam que outro aspecto imprescindível nesse contexto consiste na possibilidade de reações adversas que é uma grande interferência na vida dos pacientes, interferindo de forma agressiva na adesão ao tratamento, além de esclarecimento de dúvidas sobre interações medicamentosas, evidenciando que o farmacêutico detém o conhecimento dos fármacos, sendo relevante no tratamento dessa doença e pode intervir numa melhor qualidade de vida ao paciente hanseniano.

A AF e o papel do farmacêutico tornam-se fundamentais no combate à hanseníase, dentro do cenário nacional. Ações imprescindíveis para o manejo de pacientes com hanseníase abrangem desde a promoção do diagnóstico precoce e uso racional de medicamentos, até o acompanhamento farmacoterapêutico durante o tratamento poliquimioterápico que é ofertado de forma gratuita e realizado na atenção básica. Portanto, as orientações quanto ao autocuidado e prevenção de incapacidades,

contribuem também para a redução do estigma social e do preconceito aos pacientes acometidos pela doença (Ribeiro; Silva & Oliveira, 2018)

Mediante essa vertente, a AF no Brasil pode ser considerada como parte indissociável ou indestrutível do modelo assistencial existente, sendo de caráter multiprofissional e intersetorial, já que trabalha diretamente em todos os âmbitos relacionados aos medicamentos, os quais apresentam processos complexos, com múltiplos determinantes e envolvendo diferentes fatores (Neves & Pina, 2015).

Vale ressaltar que o farmacêutico atuando e realizando papel exclusivo na AF (dentro do SUS), têm contato direto com o paciente portador do *Micobacterium leprae*. Diante disso, é considerado o profissional indispensável para o acompanhamento farmacoterapêutico do paciente, além de fornecer orientações quanto ao

autocuidado e a prevenção de incapacidades dos pacientes acometidos pela doença. Diante desse cenário, há contribuições significativas e de extrema importância quanto à redução do estigma social e o preconceito dos pacientes, consequentemente em uma melhor qualidade de vida dos indivíduos acometidos por hanseníase.

O conhecimento do usuário, sobre a doença e o tratamento para essa, é uma ferramenta angular para se garantir a promoção da adesão ao tratamento medicamentoso em busca de uma melhor qualidade de vida dos pacientes portadores de hanseníase, a seguir veremos na (Tabela 1) alguns dos artigos que compõem essa revisão e retratam um pouco desses dados.

Tabela 1 - Síntese dos artigos selecionados para a revisão de literatura de acordo com autor/ano, tipo de estudo, principais resultados e conclusão.

Autor/Ano	Tipo de estudo	Principais resultados	Conclusões
Abraçado, M. F. S.; Cunha, M. H. C. M. & Xavier, M. B. (JUN. 2015)	Retrospectivo	Os resultados mostraram predominância de adultos do sexo masculino com baixa escolaridade, maior incidência da forma clínica dimorfa e tratamento multibacilar.	Conclui-se que a associação entre fatores sociodemográficos e adesão apontou o sexo masculino com três vezes mais chances de não aderir ao tratamento ($p < 0,0110$).
Cerqueira, S. R. P. S.; Snatos, L. S.; Morelo, E. F.; Junior, A. C. M. S.; Sousa, C. A. F.; Gonçalves, R. T.; Neto, G. H.; Marques, D. S.; Sampaio, R. N. R.; Kurizky, P.S.; & Gomes, C.M. (2020)	Retrospectivo	Este estudo incluiu 103 pacientes, dos quais 43 necessitaram descontinuar o tratamento da hanseníase (hemólise = 26, hepatite = 2, hemólise associada à hepatite = 6 e suspeita de resistência ao tratamento = 9) e o restante não. A gravidade das interações medicamentosas não teve efeito na descontinuação do tratamento.	Conclui-se que polifarmácia tem efeitos deletérios no já difícil tratamento da hanseníase e a polifarmácia induz hemólise. Medidas adicionais devem ser tomadas para evitar os efeitos indesejáveis da polifarmácia inadequada.
Coelho-júnior, L. G.; MAchado, G. B.; & Faria, T. A. (2015).	Retrospectivo	Com o estudo retrospectivo notou-se que a alta incidência e ampla distribuição geográfica. É uma doença crônica causada pelo <i>Mycobacterium leprae</i> ; acomete pele e nervos periféricos, podendo ocasionar lesões cutâneas, de aspecto variado.	Conclui-se que as reações hansênicas são fenômenos imuno inflamatórios agudos e subagudos podendo ocorrer antes, durante ou após o tratamento com a poliquimioterapia. As reações hansênicas são diagnosticadas através de exame físico geral, dermatológico e neurológico do paciente.
Costa, M. N. G. B.; Barbosa, T. C. S.; Queiroz, D. T.; Oliveir, A. K. A.; & Montemezzo, L. C. D.; Andrade, U. C. (2020)	Retrospectivo	No estudo retrospectivo verificou-se que a hanseníase é mais comum em homens, adultos, de baixa escolaridade e e renda, moradores das grandes cidades.	Conclui-se que no geral, para evitar diagnósticos e tratamentos tardios e a evolução das incapacidades, a população mais afetada ainda necessita de mais informações sobre a doença, bem como os profissionais de saúde necessitam de

			participação mais efetiva para a realização de diagnóstico inicial antes do paciente apresentar algum grau de incapacidade.
Carvalho, C. C. A.; Neto, O. H. C. (2018)	Qualitativa	Constatou-se também que, os pacientes com hanseníase tratados no Sistema Único de Saúde (SUS) é exclusivamente por meio da poliquimioterapia (PQT)	conclui-se que o farmacêutico apresenta papel imprescindível na AF em pacientes portadores de hanseníase no Brasil
Costello, R.; Patel, R.; Humphreys, J.; Mcbeth, J.; Dixon, W. G.(2016).	Retrospectivo	Os resultados analisados mostram que, embora muitas pessoas tomem GCs pela manhã, ainda há variação dentro disso.	Conclui-se que as evidências sugerem que isso pode ser importante em termos da eficácia dos GCs e dos efeitos colaterais que as pessoas podem experimentar e podem oferecer uma oportunidade para melhorar os resultados.
Cruz, R. C. S.; Bühler-sékula, S.; Penna, M. L. F.; Penna, G. O.; Talhari, S.(2017).	Retrospectivo	A discussão detalhada dos principais medicamentos utilizados para o tratamento da hanseníase, seus efeitos adversos mais relevantes, evolução do esquema terapêutico, desde a dapsona como monoterapia até a poliquimioterapia proposta pela (OMS) pode ser encontrada neste CME.	Destacamos especificamente a aceitabilidade do medicamento, redução do tempo de tratamento e a mais recente proposta de regime terapêutico único, com duração fixa de seis meses, para todas as apresentações clínicas, independentemente de sua classificação.
Ferreira, T. X. A. M.; Prudente, L. R.; Dewulf, N. L. S.; Provin, M. P.; Mastroianni, P. C.; Silveira, E. A.; & Amaral, R. G. (2016).	Retrospectivo	No estudo retrospectivo realizado o serviço de dispensação melhorou o conhecimento do paciente sobre os medicamentos ($p < 0,05$), o que foi associado à complexidade da farmacoterapia ($p < 0,05$).	O modelo de dispensação de medicamentos foi capaz de identificar e solucionar problemas relacionados a medicamentos e promover uma melhora no conhecimento do paciente sobre a medicação.
Gonçalves, C. P. et al. (2018)	Retrospectivo	Verificou-se que a AF com pacientes acometidos pela doença é de fundamental importância para orientar sobre a prevenção, diagnóstico e principalmente a adesão ao tratamento.	Por esse motivo, é fundamental considerar métodos que possam ser introduzidos nos hospitais para aumentar a segurança e a eficácia dos medicamentos utilizados.
Guragain, S.; UPADHAYAY, N.; Bhattarai, B. (2017).	Retrospectivo	De 2010 a 2013, houve relato de 18 pacientes com RAM de dapsona, com uma taxa de ocorrência de 0,82% no período de 4 anos. A incidência máxima de RAM (1,043%) foi em 2010 e a incidência mínima de RAM (0,26%) foi em 2013.	Conclui-se que as RAMs de dapsona comuns presentes em pacientes com hanseníase foram icterícia, dermatite esfoliativa e anemia hemolítica em pacientes tratados com MDT.
Hailu, B. Y.; Berhe, D. F.; Gudina, E. K.; Gidey, K.; & Getachew, M. (2020).	Retrospectivo	O estudo retrospectivo identificou um total de 200 pacientes geriátricos que foram incluídos no estudo. A média de idade dos participantes foi de 67,3 anos	Conclui-se que Problemas relacionados com drogas foram substancialmente elevados entre os pacientes geriátricos internados. Pacientes com polifarmácia e comorbidades tiveram uma chance muito

		(DP7,3). Cerca de 82% dos pacientes tiveram pelo menos um problema relacionado a medicamentos.	maior de desenvolver PRMs. Portanto, atenção especial é necessária para prevenir a ocorrência de PRM nesses pacientes.
Moreira, A. J.; Naves, J. M.; Fernandes, L. F. R. M.; Castro, S. S.; & Walsh, A. P. (2014).	Retrospectivo e Prospectivo	Aplicou-se questionário antes e após a intervenção educativa, que abordou sinais e sintomas, meios de transmissão, complicações e tratamento da hanseníase.	No entanto, a importância da estratégia de educação em saúde pôde ser confirmada pelo satisfatório acréscimo de conhecimento, favorecendo a prevenção e diagnóstico precoce. Participaram 88 mulheres e oito homens com idade média de 57,06±1,79 anos.
Nair, S. P. (2018)	Retrospectivo	No estudo retrospectivo houve 28 casos documentados de RAM à PQT necessitando de mudança de regime, representando assim uma prevalência de 3,11%. Havia 24 homens (85,71%) e 4 mulheres (14,29%) com uma relação homem/mulher de 6:1. A média de idade foi de 39,58 anos.	Conclui-se que a prevalência de RAM foi baixa neste estudo, sendo a dapsona a droga mais comum. Não houve reações adversas à clofazimina. Nenhuma reação adversa foi relatada com os regimes alternativos de ofloxacina e minociclina.
Paumgarten, F. J. R.; Souza, N. R. (2013).	Retrospectivo	O artigo relata dados retrospectivos sobre a dispensação e usos clínicos da talidomida no Distrito Federal em 2011/12, quando a nova regulamentação passou a vigorar, e dados sobre a dispensação e uso do medicamento 10 anos antes.	Conclui-se que a hanseníase foi a indicação clínica para mais de 70% das prescrições nos períodos analisados no estudo. No mesmo período, entretanto, o uso para lúpus eritematoso reduziu de 13,7 para 4,9%, enquanto o uso para mieloma múltiplo cresceu de 2,9 para 20,3% de todas as prescrições.
Pavão, G. C.; Caseiro, M. M.; Gagliani, L. H. (2018).	Prospectivo	O presente artigo busca caracterizar os aspectos clínicos, epidemiológicos, tratamento e diagnóstico no Brasil.	Com este estudo foi concluído que os mais diversos aspectos da hanseníase se encontram, no geral, bem estabelecidos e padronizados, porém isso não foi o bastante para erradicá-la, existindo ainda grandes focos ao redor do mundo, inclusive no Brasil.
Religion, U.; Pakulska, T. (2020).	Prospectivo	O artigo apresenta métodos selecionados de racionalização do gerenciamento de medicamentos que podem ser utilizados em hospitais.	O uso irracional de um medicamento contribui para a diminuição da qualidade do tratamento do paciente e muitas vezes acarreta consequências negativas para a saúde. Por esse motivo, é fundamental considerar métodos que possam ser introduzidos nos hospitais para aumentar a segurança e a eficácia dos medicamentos utilizados.
Ribeiro, M. D. A.; Silva, J. C. A.; Oliveira, S. B. (2018).	Retrospectivo	No período do estudo manteve-se em patamar médio (de 1,00 a 4,99/10 000 habitantes), com tendência nacional decrescente. Entretanto, esse comportamento não foi observado nas regiões	Conclui-se que os principais indicadores de hanseníase apresentaram redução no período do estudo.

		Nordeste, Norte e Centro-Oeste.	
Sales, A. A.; Lima, A. N.; Damasceno, I. A. M.; Paiva, M. J. M.; Diogo, R. F.; & Alves, L. K. et al. (2020).	Prospectivo	O presente estudo visa analisar a dispensação da talidomida no tratamento da hanseníase por meio da Assistência farmacêutica (AF).	Conclui-se que através disto, foi desenvolvida uma planilha como instrumento de trabalho, onde foram obtidos os dados de cada usuário referente ao gênero, número de pacientes, idade e reações frequentes, e assim traçar o perfil do usuário em tratamento de hanseníase atendido pela AF.
Silva, A. S. (2015).	Retrospectivo	A maioria dos 25 pacientes estudados eram homens, cor declarada branca, na faixa etária de 40 a 59 anos de idade e com até 4 anos de estudo.	Conclui-se que todos os pacientes apresentaram RMN e foram realizadas 50 intervenções farmacêuticas.
Sousa, G. S.; Silva, R. L. F.; Xavier, M. B. (2017).	Retrospectivo	Trata-se de um estudo de avaliação de programas de saúde, com foco na hanseníase, tendo como público-alvo os gestores do programa de hanseníase e os gerentes das unidades de saúde da atenção primária.	Concluiu-se que o município em questão possui uma estrutura classificada entre insatisfatória e regular, demonstrando várias fragilidades no programa avaliado, para o atendimento em hanseníase.
Teixeira, M. A. G.; Silveira, V. M.; França, E. R. (2010).	Retrospectivo	No estudo, analisou-se o sexo masculino, idade entre 30-44 anos, fototipo V, a forma clínica borderline, tratamento regular, reação tipo I,	Conclui-se que predominaram os indivíduos do sexo masculino que se associaram a um maior risco de desenvolvimento da forma multibacilar. As reações hansênicas foram mais frequentes durante o tratamento.
Vasconcelos, R. L. H.; Santos, W. R. P.; Sousa, A. M. L.; Leal, L. H. C.; Junior, L. M. R.; Reis, J. A. S.; Sampa, D. G.; Ferreira, P. R. B.; & Araújo, E. J. F. (2017).	Retrospectivo	Foram acompanhados 11 pacientes, dos quais eram oito homens. Foram identificadas três ofertas de medicamentos cada, sendo duas classificadas em risco moderado e uma em menor risco.	Conclui-se que evidências medicamentosas foram relevantes associados a medicamentos. O grau de adesão ao tratamento com talidomida foi considerado alto.
Zhu, Y.; Liu, C.; Zhang, Y.; Shi, Q.; Kong, Y.; Wang, M.; Xia, X.; & Zhang, Feng. (2019).	Retrospectivo	Resultados Um total de 474 pacientes foram revisados, 164 pacientes tinham PRMs (34,6%). Foram identificados 410 problemas, uma média de 2,5 por paciente.	Há alta prevalência de problemas relacionados a medicamentos em pacientes internados na unidade respiratória deste ambulatório. Farmacêuticos clínicos devem se concentrar em melhorar a prática de prescrição e aconselhamento ao paciente.

Fonte: Autores (2022)

IV. CONCLUSÃO

Com isso, foi possível verificar que o cuidado farmacêutico dentro do contexto da Atenção Farmacêutica (AF) através do Sistema Único de Saúde (SUS), torna-se fundamental no combate à hanseníase dentro do cenário

brasileiro, já que o Brasil é considerado um país com elevado índice de hanseníase.

O farmacêutico, atuando na AF (dentro do SUS), tem contato direto com o paciente portador do *Micobacterium leprae*. Diante disso, é considerado o profissional

indispensável para o acompanhamento farmacoterapêutico do paciente, além de fornecer orientações quanto ao autocuidado e a prevenção de incapacidades dos pacientes acometidos pela doença. Assim, há contribuições significativas quanto à redução do estigma e preconceito dos pacientes, consequentemente em uma melhor qualidade de vida dos indivíduos doentes.

REFERENCIAS

- [1] Abraçado, M. F. S., Cunha, M. H. C. M. & Xavier, M. B. (JUN. 2015) Adesão ao tratamento de hanseníase em pacientes com episódios reacionais hansênicos em uma unidade de referência. *Revista PanAmazônica de Saúde*, 6(2), 23-28.
- [2] Anjos, M. O. S. (2015). Expectativas e potencialidades da farmácia como espaço de comunicação para pacientes portadores de hanseníase: Fundação Oswaldo Cruz.
- [3] Brasil. (2010). Ministério da Saúde Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de procedimentos técnicos: baciloscopia em hanseníase / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde.
- [4] Brasil. (2016). Ministério da Saúde Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da hanseníase como problema de saúde pública. Ministério da Saúde Brasília: Ministério da Saúde.
- [5] Brasil. (2017). Ministério da Saúde Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância e Doenças Transmissíveis. Guia Prático sobre a hanseníase. Brasília: Ministério da Saúde. 70 p.
- [6] Brasil. (2019). Ministério da Saúde Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Saúde. Guia de Vigilância em Saúde. Volume único. (4a ed.), Ministério da Saúde. 725 p. Capítulo 5
- [7] Brasil, (2020) Ministério da saúde. Boletim Epidemiológico. Brasília. Secretaria de Vigilância e Saúde – ISSN 2358 – 9450. Volume 49, número 4 –
- [8] Brasil.(2017).Guia Prático sobre a Hanseníase. Ministério da Saúde.<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2017/novembro/22/Guia-PraticodeHanseníase/web.pdf>.
- [9] Carvalho, C. C. A.; Neto, O. H. C. (2018). Papel do profissional farmacêutico no Sistema Único de Saúde (SUS) em um município de Minas Gerais. *Rev Brasileira de Ciências da Vida*, v. 6, n. 3.
- [10] Cerqueira, S. R. P. S., Sntos, L. S., Morelo, E. F., Junior, A. C. M. S., Sousa, C. A. F., Gonçalves, R. T., Neto, G. H., Marques, D. S., Sampaio, R. N. R., Kurizky, P.S., & Gomes, C. M. (2020). The interference of polypharmacy and the importance of clinical pharmacy advice in the treatment of leprosy: a case-control study. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 53, e20200114.
- [11] Coelho-júnior, L. G., MACHADO, G. B., & Faria, T. A. (2015). Reação hansênica tipo dois em paciente multibacilar, forma Virchowiana, em vigência de tratamento: relato de caso. *Revista de Medicina*, 94(3), 197-200.
- [12] Costa, M. N. G. B., Barbosa, T. C. S., Queiroz, D. T., Oliveir, A. K. A., Montemezzo, L. C. D., & Andrade, U. C. (2020). Perfil sociodemográfico e grau de incapacidade do portador de hanseníase em um centro de referência no estado do Ceará. *Brazilian Journal of Development*, 6(6), 41439-41449.
- [13] Costello, R., Patel, R., Humphreys, J., Mcbeth, J., & Dixon, W. G. (2016). Timing of glucocorticoid administration: a cross-sectional survey of glucocorticoid users in an online social network for health. *Rheumatology*, 494-495.
- [14] Cruz, R. C. S., Bühler-sékula, S., Penna, M. L. F., Penna, G. O & Talhari, S.(2017). Leprosy: current situation, clinical and laboratory aspects, treatment history and perspective of the uniform multidrug therapy for all patients. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 92(6), 761-773.
- [15] Ferreira, T. X. A. M., Prudente, L. R., Dewulf, N. L. S., Provin, M. P., Mastroianni, P. C., Silveira, E. A., & Amaral, R. G. (2016). Medication dispensing as an opportunity for patient counseling and approach to drug-related problems. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 52(1), 151-162.
- [16] Gonçalves, C. P. et al. (2018). Assistência farmacêutica. Revisão técnica: Fernanda d'Athayde Rodrigues, Edyane Cardoso Lopes. Porto Alegre: SAGAH.
- [17] Guragain, S., Upadhayay, N., & Bhattarai, B. (2017). Adverse reactions in leprosy patients who underwent dapsone multidrug therapy: a retrospective study. *Clinical Pharmacology: Advances and Applications*, 9, 73-78.
- [18] Hailu, B. Y., Berhe, D. F., Gudina, E. K., Gidey, K., & Getachew, M. (2020). Drug related problems in admitted geriatric patients: the impact of clinical pharmacist interventions. *BMC Geriatrics*, 20(1), 1-8.
- [19] Kurien, G., Jamil, R. T., & Preuss, C. V. (2020). Dapsone. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470552>
- [20] Ministério da Saúde. (2020). Hanseníase: o que é, causas, sinais e sintomas, tratamento, diagnóstico e prevenção. <<https://saude.gov.br/saude-de-a-z/hanseníase>>.
- [21] Moreira, A. J., Naves, J. M., Fernandes, L. F. R. M., Castro, S. S., & Walsh, A. P. (2014). Ação educativa sobre hanseníase na população usuária das unidades básicas de saúde de Uberaba-MG. *Saúde em Debate*, 38(101), 234-243.
- [22] Nair, S. P. (2018). A 19-Year Retrospective Study of Adverse Drug Reactions to Multidrug Therapy in Leprosy Requiring a Change in Regime. *Indian Dermatology Online Journal*, 9(1), 33–36.
- [23] Nicolett I, M. A.; Takahashi, T. M. (2020). Cuidado farmacêutico na hanseníase e sua importância para a Saúde Pública no Brasil. *Infarma-Ciências Farmacêuticas*, v. 32, n. 3, p. 192-203.
- [24] Neves, D. B. S.; Pina, J. (2015). Assistência farmacêutica no SUS: Os desafios do profissional farmacêutico. *SAÚDE & CIÊNCIA EM AÇÃO*, v. 1, n. 1, p. 83-104.,
- [25] OMS (Organização Mundial da Saúde). (2018). Global leprosy update: moving towards a leprosy free world.

- Weekly Epidemiological Record, 94, 389-41, <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/326775/WER9435-36-en-fr.pdf?ua=1>.
- [26] OMS (Organização Mundial da Saúde) (2016-2020). Estratégia Global para a Hanseníase: Aceleração rumo a um mundo sem hanseníase. Nova Deli.
- [27] OMS (Organização Mundial da Saúde) (2018). Global leprosy update, : moving towards a leprosy free world. Weekly Epidemiological Record, Genebra, 94, 389-412, <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/326775/WER9435-36-en-fr.pdf?ua=1>.
- [28] Parker, L. R. W., & Preuss, C. V. (2020). Alendronate. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526073/>
- [29] Paumgartten, F. J. R., & Souza, N. R. (2013). Clinical use and control of the dispensing of thalidomide in Brasília-Federal District, Brazil, from 2001 to 2012. *Ciência & Saúde Coletiva*, 18(11), 3401- 3408.
- [30] Pavão, G. C., Caseiro, M. M., & Gagliani, L. H. (2018). Hanseníase: aspectos clínicos, epidemiológicos, tratamento e diagnóstico laboratorial no Brasil. *Revista UNILUS Ensino e Pesquisa*, 15(39)
- [31] Religioni, U., & Pakulska, T. (2020). Rational drug use in hospital settings – areas that can be changed. *Journal Of Medical Economics*, 23(10), 1205-1208,
- [32] Ribeiro, M. D. A., Silva, J. C. A., & Oliveira, S. B. (2018). Estudo epidemiológico da hanseníase no Brasil: reflexão sobre as metas de eliminação. *Rev Panam Salud Publica*, 42:e 42.
- [33] Sales, A. A., Lima, A. N., Damasceno, I. A. M., Paiva, M. J. M., Diogo, R. F., & Alves, L. K. et al. (2020). Study of thalidomide dispensation in the treatment of leprosy by Pharmaceutical Assistance in the Municipality of Araguaína-TO. *Research, Society and Development*, 9(8), e400986020.
- [34] Silva, A. S. (2015). A importância da farmácia clínica no acompanhamento dos pacientes com hanseníase em uma unidade básica de saúde. *Hansenologia Internationalis*, v. 40, n. 1, p. 9-16.
- [35] Sousa, G. S., Silva, R. L. F., & Xavier, M. B. (2017). Hanseníase e Atenção Primária à Saúde: uma avaliação de estrutura do programa. *Saúde em Debate*, 41(112), 230-242.
- [36] Suresh, A. B., Wadhwa, R. (2020). Rifampin. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557488/>
- [37] Souza, M. T., Silva, M. D., & Carvalho, R. (2010). Integrative review: what is it? How to do it?. *Original Article • Einstein* 8(1) <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134> <https://www.scielo.br/j/eins/a/ZOTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/?lang=en>
- [38] Tavares, N.; Pinheiro, R. (2014). Assistência Farmacêutica no SUS: avanços e desafios para a efetivação da assistência terapêutica integral. *Tempus Actas de Saúde Coletiva*, v. 8, n. 1, p. ág. 49-56,.
- [39] Teixeira, M. A. G., Silveira, V. M., & França, E. R. (2010). Características epidemiológicas e clínicas das reações hansênicas em indivíduos paucibacilares e multibacilares, atendidos em dois centros de referência para hanseníase, na Cidade de Recife, Estado de Pernambuco. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 43(3), 287-292.
- [40] Valentini, A. C.; Madalozzo, J. C. B. (2015). Assistência farmacêutica para pacientes portadores de doenças crônicas. *Infarma*, 17(7), pp. 72-74, 2015.
- [41] Vasconcelos, R. L. H., Santos, W. R. P., Sousa, A. M. L., Leal, L. H. C., Junior, L. M. R., Reis, J. A. S., Sampa, D. G., Ferreira, P. R. B., & Araújo, E. J. F. (2017). Seguimento farmacoterapêutico de pacientes em tratamento com talidomida em um centro especializado em hanseníase. *Scientia Medica*, 27(4), ID27342
- [42] Zhu, Y., Liu, C., Zhang, Y., Shi, Q., Kong, Y., Wang, M., Xia, X., & Zhang, Feng. (2019). Identification and resolution of drug-related problems in a tertiary hospital respiratory unit in China. *International Journal Of Clinical Pharmacy*, 41(6).

Agribusiness in the municipality of Dourados and its importance for the state of Mato Grosso do Sul

O agronegócio no município de Dourados e sua importância para o estado de Mato Grosso do Sul

Samuel Carvalho de Aragão, Carlos Vinícius da Silva Figueiredo, Renno de Abreu Araújo, Carlos Aparecido de Almeida, Fabrício Guedes Mendonça, Eliton da Silva, Augusto Lacerda Lopes de Carvalho Júnior, Viviane Lima Catelan Moreira, Cristiano Moreira de Oliveira, Márcio Teixeira Oliveira, Suellen Moreira de Oliveira, Marcelo Salvador Garcia, Maurício Conceição Freitas

Received: 18 Nov 2022,

Receive in revised form: 06 Dec 2022,

Accepted: 12 Dec 2022,

Available online: 19 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Agribusiness, Municipality of Dourados and Development.*

Palavras-chave—*Agribusiness, Município de Dourados e Desenvolvimento.*

Abstract— *The objective of this work is to carry out an overview of agribusiness in Dourados and its importance in the economy of the municipality and state. The municipality of Dourados, Mato Grosso do Sul, is the second largest municipality in population in the state, living up to its name called model municipality. It has an area of 4,086,387 km², being in a privileged region where its agricultural production is easily shipped to any part of the country. Dourados stands out with its thriving activity in agribusiness. The Human Development Index (HDI) of the municipality is 0.747. It has the 3rd largest GDP of the 79 municipalities in the state. The activities of industry, service, commerce, education and leisure are the main economic activities developed in the municipality. In 2021, 200,000 hectares of soybean were planted with a production of 684,000 tons. With regard to corn, 170,000 hectares, and production was 406,080 tons. Regarding these temporary crops, soybeans since 1985 have grown by 223%, from 63,208 hectares of planted area to 204,199 in 2022. It was also observed that in the last 5 years the municipality has always been among the 5 largest grain producers in the state, and this production each year has been reaching production records. With all this growth, the municipality has attracted dozens of industries focused on agribusiness, generating thousands of jobs in the municipality and also in the countryside, mainly in precision agriculture. The State Agency for Animal and Vegetal Sanitary Defense of Mato Grosso do Sul IAGRO in Dourados has 2798 active records of inspected rural properties in the municipality. Regarding the service to family farmers during the year 2022, the Agrarian Development and Rural Extension Agency AGRAER carried out 263 extension services to family farmers in the municipality. Therefore, Dourados is one of the most promising municipalities in the state of Mato Grosso do Sul in the agricultural sector, being in a prominent position in the production of grains, livestock, vegetable extraction and forestry. These activities, in addition to increasing the*

Gross Domestic Product (GDP) of the municipality, have contributed to local and regional development, providing the creation of jobs, improvement of infrastructure and education. Data from the Comex Stat (2022) linked to the Ministry of Economy, the municipality of Dourados - MS moved in 2021 US\$ 514.984.916,00 of which about 99.7% of exports came from agricultural production. In view of all this development produced by the productive sector, which makes the municipality really occupy a prominent national position, the fact is that in 2023 an important Brazilian television network will present a soap opera in honor of the municipality, highlighting the local agribusiness, called "Terra Vermelha" (red earth), a reference to the extremely fertile red earth prevalent in the municipality.

Resumo— O objetivo deste trabalho é de realizar um panorama sobre o agronegócio em Dourados e sua importância na economia do município e estado. O município de Dourados, Mato Grosso do Sul, é o segundo maior município em população do estado, fazendo jus ao seu nome de município modelo. Possui uma área de 4.086.387 km², encontrando-se em uma região privilegiada onde sua produção agropecuária é facilmente escoada para todo o país. Dourados se destaca com sua atividade pujante no agronegócio. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município é de 0,747, possui o terceiro maior PIB dos 79 municípios do estado. As atividades de indústria, serviço, comércio, educação e lazer são as principais atividades econômicas desenvolvidas no município. No ano de 2021 foram plantados 200.000 hectares de soja com uma produção de 684.000 toneladas. Com relação ao milho, 170.000 hectares foram plantados e a produção foi de 406.080 toneladas. Em relação a essas lavouras temporárias, a soja desde 1985 obteve um crescimento de 223%, saindo de 63.208 hectares de área plantada para 204.199 em 2022. Foi observado também que nos últimos 5 anos o município esteve entre os cinco maiores produtores de grãos do estado, e esta produção a cada ano vem atingindo novos recordes. Com todo esse crescimento, o município tem atraído dezenas de indústrias voltadas ao agronegócio gerando milhares de empregos no município e também no campo, principalmente na agricultura de precisão. A Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal de Mato Grosso do Sul (IAGRO) possui 2798 cadastros ativos de propriedades rurais fiscalizadas no município. Referente ao atendimento a produtores da agricultura familiar no decorrer do ano de 2022, a Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (AGRAER) realizou 263 atendimentos extensionistas aos agricultores familiares do município. Sendo assim, Dourados é um dos municípios mais promissores do estado do Mato Grosso do Sul no setor agropecuário, estando em uma posição de destaque na produção de grãos, pecuária, extração vegetal e silvicultura. Estas atividades, além de elevarem o Produto Interno Bruto (PIB) do município, têm contribuído para o desenvolvimento local e regional, proporcionando a criação de empregos, melhoria de infraestrutura e educação. Dados do Comex Stat (2022), vinculado ao Ministério da Economia, o município de Dourados – MS movimentou no ano de 2021 US\$ 514.984.916,00, destes, cerca de 99,7% das exportações foram provenientes da produção agropecuária. Face a todo esse desenvolvimento alavancado pelo setor produtivo que faz com que o município realmente ocupe posição de destaque nacional, fato é que em 2023 uma importante rede de televisão brasileira irá

apresentar uma telenovela em homenagem ao município, destacando o agronegócio local, denominada Terra Vermelha, uma referência a terra vermelha extremamente fértil predominante no município.

I. INTRODUÇÃO

O estado de Mato Grosso do Sul é um estado que tem como atividade primária o agronegócio, é um dos estados mais novo do Brasil e já se configura como um dos mais produtivos do agronegócio brasileiro. Caracterizado por suas terras férteis e produtivas em que a agricultura, pecuária e sistema integrado de produção, estão presentes em todo estado.

O município de Dourados não difere das características produtivas de todo o estado, caracterizado por suas terras vermelhas e férteis, a cada ano tem alcançado índice de produtividade que deixa o município em posição de destaque na produção agropecuária entre os setenta e nove municípios do estado.

O município tem a segunda maior população do estado do Mato Grosso do Sul, com 86 anos, é uma cidade destaque no cenário nacional, planejada com área comercial, industrial, residencial bem definida, isso faz com que tenha sua beleza reconhecida e elogiada por todos que a conhecem.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,747, esse índice colocou o município com o terceiro lugar no estado, situação esta que é comprovada pela alta produtividade do agronegócio no município, bem como, atividades de indústria, serviço, comércio, educação e lazer que são as principais atividades econômicas desenvolvidas no município (IBGE, 2010).

Dourados é um município promissor, com possibilidades de

crescimento em todas as áreas, possui uma localização privilegiada que permite com que toda a sua produção, seja escoada com facilidade para qualquer lugar do Brasil e mundo. Enfim, um lugar bom para se viver, que tem muito para crescer e desenvolver e ser referência nacional do agronegócio.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi de realizar um panorama sobre a agricultura e pecuária no município de Dourados – MS, enfatizando a importância do agronegócio para o município e o estado de Mato Grosso do Sul.

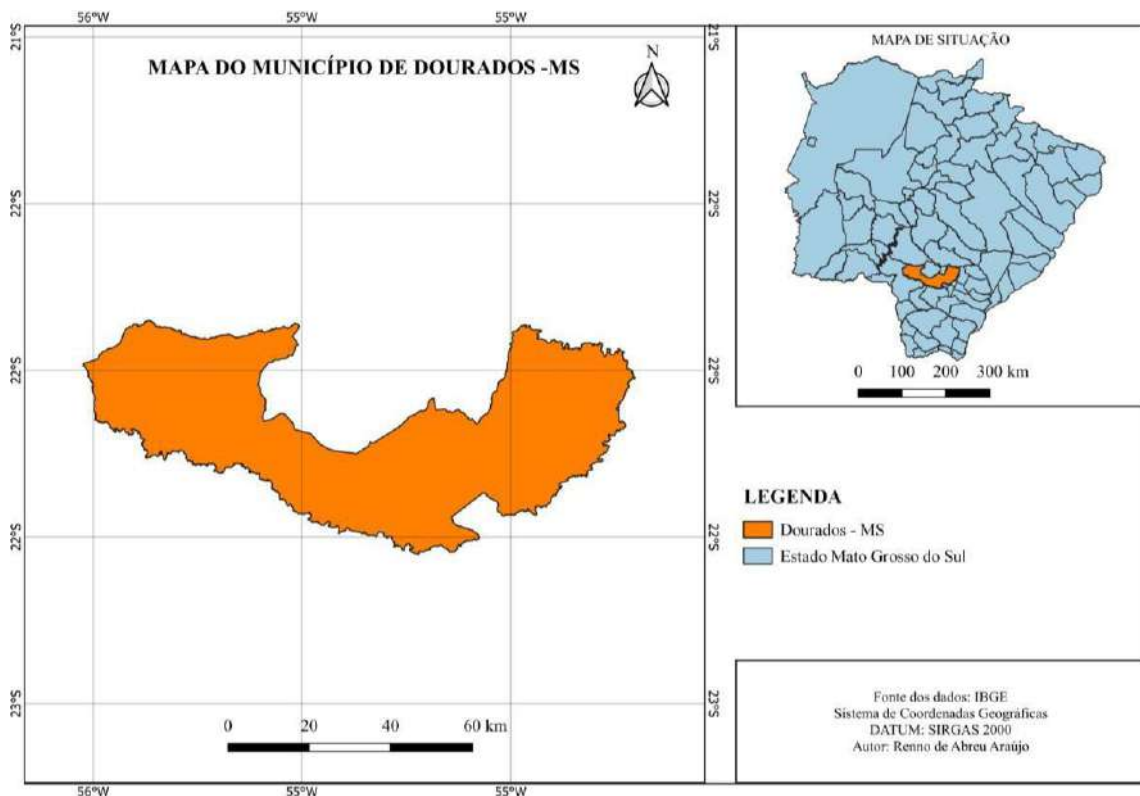
II. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 O município de Dourados

Localizado ao sul do estado de Mato Grosso do Sul, o município de Dourados foi fundado no dia 20 de dezembro de 1935, pelo desbravador Marcelino Pires. O município possui uma área territorial de 4.086.387 km², com altitude média de 430 m, latitude de

22°13'18''S e longitude 54°48'23''O (Dourados, 2022). Dourados faz parte da bacia hidrográfica do Rio Paraná, com seus principais rios: Dourado, Santa Maria, Rio Brilhante e Peroba. O município de Dourados faz divisa ao norte com os municípios de: Rio Brilhante, Maracaju, Itaporã e Douradina; ao sul com os municípios de: Fátima do Sul, Caarapó, Laguna Carapã e Ponta Porã; ao Leste com Deodápolis e ao Oeste com o município de Ponta Porã (Dourados, 2022). O mapa 1 traz uma representação do território do município.

Mapa 1 - Mapa do Município de Dourados



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O município tem a segunda maior população do estado do Mato Grosso do Sul, com 86 anos, é uma cidade destaque no cenário nacional, planejada com área comercial, industrial, residencial bem definida, isso faz com que tenha sua beleza reconhecida e elogiada por todos que a conhecem.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,747, esse índice colocou o município com o terceiro lugar no estado, situação esta que é comprovada pela alta produtividade do agronegócio no município, bem como, atividades de indústria, serviço, comércio, educação e lazer que são as principais atividades econômicas desenvolvidas no município (IBGE, 2010).

Dourados é uma cidade polo do estado do Mato Grosso do Sul, com vários municípios em seu entorno, tendo todo apoio logístico e operacional para o desenvolvimento de suas atividades. Ademais, ao longo dos últimos anos, tornou-se uma cidade universitária, onde milhares de estudantes de todo o Brasil vem estudar nas diversas Instituições de Ensino públicas e privadas instaladas no município, o que tem fomentado a economia do município, principalmente, no que tange ao mercado imobiliário e setor de serviços.

De acordo com o IBGE (2021), o município de Dourados tem 227.990 habitantes. A colonização do município foi

fortalecida na década de 50 através do presidente Getúlio Vargas, na abertura das colônias agrícolas no município e região. Dourados recebeu milhares de brasileiros vindos de todas as partes do país.

Porém, no que concerne ao aumento da produtividade agrícola, foi na década de 70 que a agricultura teve grande desenvolvimento no então município de Dourados pertencente, na época, ao estado do Mato Grosso. Milhares de pessoas provenientes, sobretudo, da região sul do Brasil, vieram para o estado e adquiriram terras para desenvolver atividades agrícolas, com isso, o município tornou-se um grande produtor nacional de grãos.

Dourados é um município promissor, com possibilidades de crescimento em todas as áreas, possui uma localização privilegiada que permite com que toda a sua produção, seja escoada com facilidade para qualquer lugar do Brasil e mundo. Enfim, um lugar bom para se viver, que tem muito para crescer e desenvolver e ser referência nacional do agronegócio.

2.2 Potencialidades econômicas do município de Dourados

O estado do Mato Grosso do Sul é uma potência no agronegócio, a cada dia agrega valor ao que é produzido no campo, dando condições para que grandes empresas ligadas

ao agronegócio de outros estados se instalem em território sul-mato-grossense (SEMAGRO, 2022).

Sendo assim, Dourados é um dos municípios mais promissores do estado do Mato Grosso do Sul no setor agropecuário, estando em uma posição de destaque na produção de grãos, pecuária, extração vegetal e silvicultura. Estas atividades, além de elevarem o Produto Interno Bruto (PIB) do município, têm contribuído para o desenvolvimento local e regional, proporcionando a criação de empregos, melhoria de infraestrutura e educação. Ressalta-se ainda, o crescimento do município com o surgimento de diversos loteamentos urbanos, bairros novos, conjuntos residenciais e vários condomínios de classe média alta na cidade, esse crescimento coincide com o aumento da riqueza do município ao longo dos anos.

De acordo com o IBGE (2020), Dourados obteve um PIB de R\$ 9.426.925.000,00, ficando na terceira posição no ranking estadual, sendo responsável por 38,5% do PIB da Microrregião de Dourados em 2019.

2.3 O agronegócio no município de Dourados

Dourados é um município que vive em função do agronegócio, da agricultura e do sistema de produção de animais que tem se desenvolvido a cada ano. A agricultura de precisão executada no município tem a cada safra registrado recordes de produção, com isso, o município tem alcançado posição de destaque nacional.

Em um estudo realizado com o objetivo de analisar a viabilidade econômica da aplicação da agricultura de precisão em uma propriedade rural no município de Dourados, observou-se retorno financeiro, aumento de produtividade, maior garantia de rentabilidade, viabilidade econômica e diminuição dos custos de produção. Todos esses fatores analisados na propriedade têm sido implantados nas maiorias das propriedades que produzem principalmente soja e milho no município (SILVA, 2018).

Ao analisar a fertilidade do solo do município de Dourados, observou-se que todos os atributos químicos do solo estavam em níveis adequados para a produção de qualquer tipo de cultivar, fato esse que é evidenciado que em qualquer local do município onde ocorrem plantações agrícolas (LONDERO *et al.*, 2020).

Com uma terra vermelha, considerado um solo ricamente fértil, o município será destaque nacional no ano de 2023, onde será representado por uma importante rede de televisão em uma novela (imagem 1), imagem de uma lavoura do município. A novela será realizada em homenagem ao solo produtivo do município e chamada Terra Vermelha, mostrando a agricultura do município que é destaque nacional, em horário nobre da emissora às 21 horas (GLOBO, 2022).

Imagem 1 – Propaganda da novela a ser apresentada em 2023



Fonte: Rede Globo de televisão – Imagem de uma lavoura no município de Dourados.

Face a este desenvolvimento, a agricultura de precisão desenvolvida no município tem demandado, cada vez mais, mão de obra especializada no agronegócio em todo o estado do Mato Grosso do Sul e Brasil.

Outra situação observada, é que com este desenvolvimento na produção agrícola, dezenas de empresas de assistência técnica e diversas indústrias se instalaram no município e estão verticalizando a produção através da industrialização, fator este também que tem aumentado a procura por mão de obra especializada.

No que diz respeito ao sistema de criação de animais o contexto, não se difere da agricultura, várias empresas integradoras ou não, estão instaladas no município e nos municípios próximos a Dourados, e empregam milhares de pessoas e necessitam de profissionais qualificados para atender a demanda de assistência técnica do agronegócio local.

2.4 Principais produtos agropecuários produzidos e industrializados no município de Dourados

O agronegócio no município de Dourados acontece de pequenas a grandes propriedades rurais e em atividades de culturas permanentes, temporárias e na criação de animais. Além disso, a existência de várias indústrias de carne, leite e sucoalcooleiras resultantes dessas produções trazem uma dinamização no setor do agronegócio, movimentando a economia local e regional, empregando muitos trabalhadores.

Uma pesquisa realizada com agricultores familiares existente no município de Dourados, observou que os produtores familiares abastecem a maioria dos locais que comercializam alimentos no município de Dourados. Há cerca de dez feiras onde os produtores comercializam

diretamente seus produtos aos consumidores. A pesquisa também identificou o crescimento de acesso a linha de crédito via Pronaf no estado de Mato Grosso do Sul, apresentando aumento de 681,75% entre os anos safra de 2005/2006 a 2014/2015. Outro fator importante observado foi que o número de DAP's (Declaração de Aptidão ao Pronaf) emitidas no Brasil e no Mato Grosso do Sul, teve aumento significativo, proporcionando maior acesso dos produtores familiares ao Pronaf, uma vez que a DAP é o principal documento para ter acesso a linha de crédito (FERNANDES, 2019).

Neste sentido, as atividades agrícolas e de sistemas de criação de animais no município, não produzem somente para o município, mas também para região, o país e o mundo, levando em consideração que há várias indústrias com Serviços de Inspeção Federal (SIF) e que exportam para vários estados e países. A posição geográfica estratégica de Dourados contribui para essa comercialização, tanto para importação quanto para exportação pela passagem da BR-163, possibilitando o acesso aos principais mercados consumidores.

A produção agropecuária é bem diversificada, figura entre os maiores produtores no contexto da agricultura e da pecuária, extração vegetal e silvicultura, estando em grande parte entre os dez primeiros colocados em termos de produção dos 79 municípios do Estado.

Com relação a produção apícola, o município também se destaca, a produção de mel de abelha tem grande representatividade na produção estadual, estando entre os três maiores produtores em 2020. A produção de mel, seja apícola ou melipona, traz importantes contribuições nos aspectos econômicos, sociais e ambientais. A apicultura proporciona inúmeros benefícios: gera emprego e renda; é uma atividade de baixo custo, contribui para o meio ambiente, possibilita melhor qualidade de vida para os produtores, além de ser rentável (BARBOSA e CARDOSO, 2020; GONÇALVES, BINOTTO, CINTRA, 2014).

De acordo com Vidal (2020), o Brasil é o país que possui a maior capacidade de produzir mel orgânico no mundo. Esta é uma atividade benéfica que tem um impacto muito positivo para quem produz, bem como para o meio ambiente ao contribuir para a manutenção do ecossistema, dado o importante papel dos agentes polinizadores para agricultura e segurança alimentar (POSTELARO, AQUINO, FERRAREZI JUNIOR, 2021).

III. METODOLOGIA

Este trabalho é resultado de um estudo de viabilidade para a implantação de um curso do eixo de recursos naturais, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato

Grosso do Sul - IFMS, Campus Dourados.

Como o eixo de recursos naturais abrange também área de produção ligada ao campo, ou seja, agricultura e sistema de criação de animais, realizou-se uma pesquisa no setor produtivo do município, no qual obteve-se dados descritos nos resultados deste trabalho.

Segundo Marconi e Lakatos (2019), o conhecimento científico comunicável, é aquele que sua linguagem informa a todos os seres humanos e a maneira de expressar-se deve ser principalmente informativa, sendo assim, buscou-se dados nos órgãos públicos de controle, federação, associações, sindicatos e artigos científicos publicados em periódicos.

Os dados que subsidiaram a pesquisa foram utilizados do Sistema de Recuperação Automática (SIDRA), Pesquisa da Agropecuária Municipal (PAM), Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), MapBiomias, Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) vinculado ao Ministério do Trabalho e Previdência (MTP), Comex Stat, SEMAGRO, APROSOJA, Prefeitura Municipal de Dourados - MS e Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão (AGRAER), Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal do Mato Grosso do Sul IAGRO.

Para isso foi utilizado o software *Excel* © 2016 para o processamento dos dados e para gerar gráficos e tabelas. Além disso, foram utilizados os dados dos mapas anuais da cobertura e uso da terra do MapBiomias, coleção 7, referente a série histórica de 1985 a 2021. O software utilizado para visualização, análise e digitação das classes de uso do solo foi o *Qgis Desktop 3.26.2*, sendo um programa gratuito. O sistema de referência para as imagens georreferenciadas usado foi o SIRGAS 2000 - South American.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

2.5 Órgãos públicos de apoio ao sistema produtivo

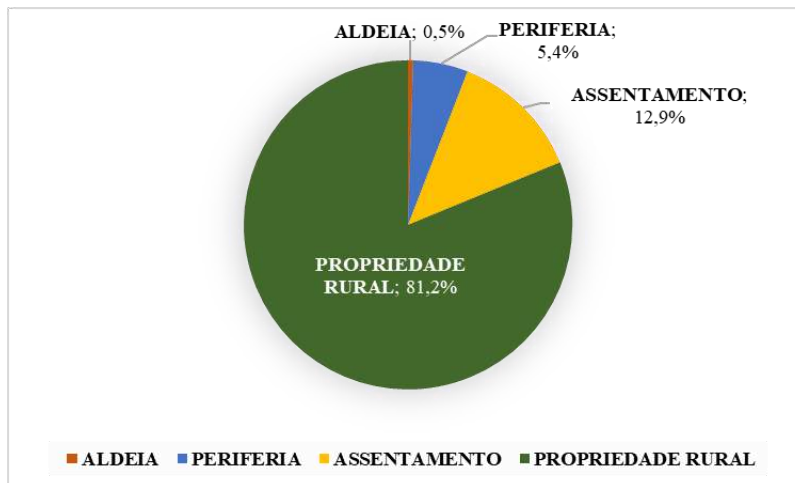
No estado de Mato Grosso do Sul os órgãos públicos de apoio ao sistema produtivo são: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), a SEMAGRO (Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar), que é uma grande secretaria que abrange vários outros órgãos públicos de apoio ao setor produtivo como por exemplo a secretaria de meio ambiente, a IAGRO, AGRAER e também as Secretarias de Municipais de Agricultura de cada município. Todos atuam em prol do sistema produtivo e possui unidades em todo o estado.

A Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal de Mato Grosso do Sul (IAGRO) em Dourados, no ano de 2022, têm 2.798 cadastros ativos de propriedades rurais

fiscalizadas no município, 3.515 fichas sanitárias de controle, o que permite com sua equipe técnica realizar, controlar e monitorar a fiscalização sanitária garantindo assim, o controle sanitário, evitando a entrada de doenças nas lavouras e no rebanho (IAGRO, 2022). Com relação ao atendimento a produtores da agricultura familiar no

decorrer do ano de 2022 a Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (AGRAER) realizou 263 atendimentos extensionistas aos agricultores familiares do município (AGRAER, 2022). O gráfico 1 traz a representação em porcentagem por tipos de propriedades.

Gráfico 1 - Tipos de propriedades do município de Dourados - MS.



Fonte: Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal de Mato Grosso do Sul IAGRO.

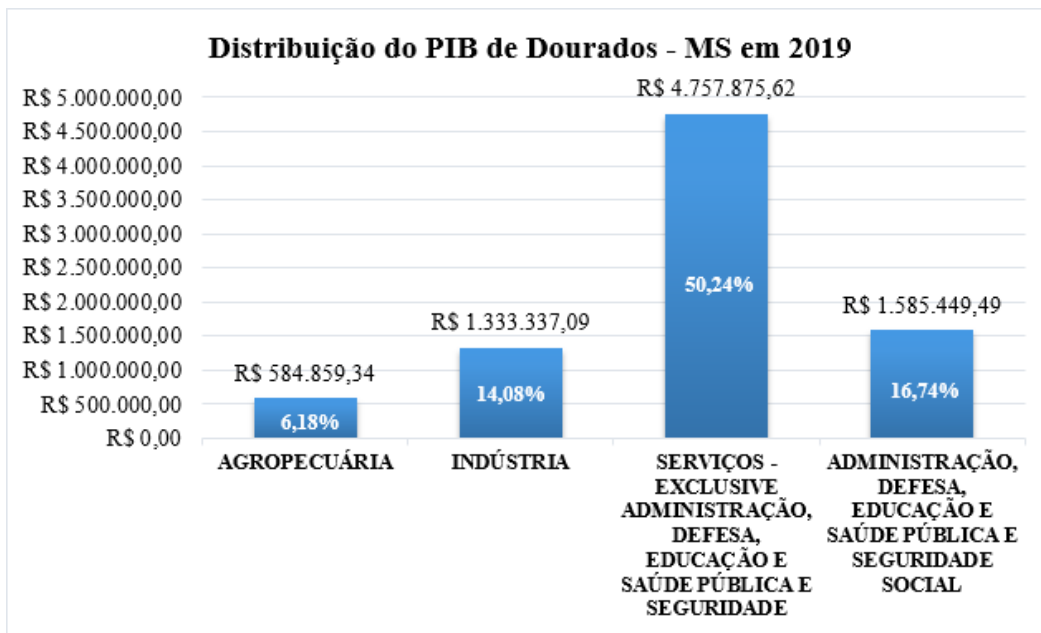
Dos cadastros das propriedades ativas cerca de 2.272 são propriedades rurais, enquanto 361 são de assentamentos, 140 estão localizadas na periferia e 5 são em aldeias.

2.6 A agricultura e sistema de produção animal e seus benefícios econômicos para o município de Dourados.

Conforme é ilustrado no gráfico 2, o setor de serviços é

responsável por mais da metade do PIB do município, sendo o segundo maior do Estado, enquanto as atividades de administração, defesa, educação, saúde pública e seguridade social detém 16,74% ocupando a segunda posição no ranking estadual, indústria 14,08% e quarta posição é a atividade agropecuária com 6,18%, sendo a nona maior do Mato Grosso do Sul.

Gráfico 2 – Distribuição do PIB de Dourados – MS em 2019 por setores.



Fonte: Elaborado pelos autores baseado nos dados do IBGE (2021).

Com relação aos empregos gerados no município de Dourados, destaque aos gerados pelo agronegócio, o município gera empregos diretos e indiretos em diversas áreas, com a verticalização do agronegócio no município, diversas indústrias se instalaram no município, ofertando mais de 1000 vagas, fato esse que tem colocado o município

em situação de destaque no cenário sul-mato grossense. As opções estão nas indústrias, nas propriedades rurais, no comércio, setor de construção, setor de serviços e transporte, fazendo com que o município tenha uma grande opção de vagas de emprego. No gráfico 3, observa-se a oferta de empregos formais em Dourados no ano de 2021.

Gráfico 3 - Número de empregos em Dourados em 2021



Fonte: Elaborado pelos autores. Baseado nos dados do Ministério do Trabalho e Previdência - MTP (2022).

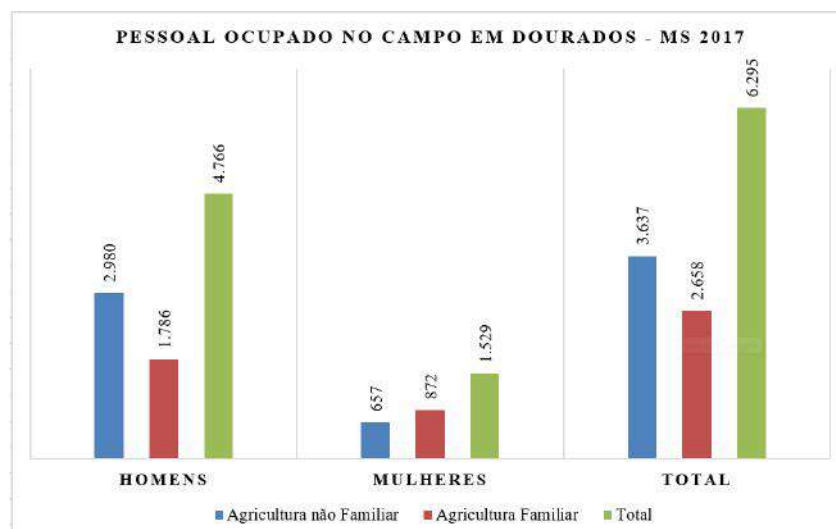
De acordo com os dados do Ministério do Trabalho e Previdência - MTP (2022), o saldo do número de empregos terminou positivo no ano de 2021, com 4.013 vagas de empregos. O setor de serviços e comércio foram os maiores responsáveis por esse saldo positivo com mais de dois terços desse total, com 53% e 30%, respectivamente.

Com relação aos empregos gerados no campo, nos estabelecimentos agropecuários, destacam-se os destinados a agricultura de precisão, atividade esta que faz com que o PIB do município seja o terceiro maior do estado. A ação tem sido responsável por uma grande parcela de emprego no campo, o que é observado no gráfico 4, milhares de

empregos são gerados diretamente e indiretamente, promovendo o desenvolvimento do município através de recordes anuais de produtividade e também na região da grande Dourados.

Estes dados revelam a transição da matriz econômica do município, saindo da atividade pecuária para a agricultura de precisão, impulsionada pela demanda externa de grãos, expansão de áreas agricultáveis no centro-oeste brasileiro, incentivos fiscais, políticas de créditos rurais e o avanço de tecnologias que permitiram mais adaptação de culturas que são cultivadas no município e região.

Gráfico 4 - Pessoal ocupado no campo nos estabelecimentos agropecuários de Dourados- MS em 2017

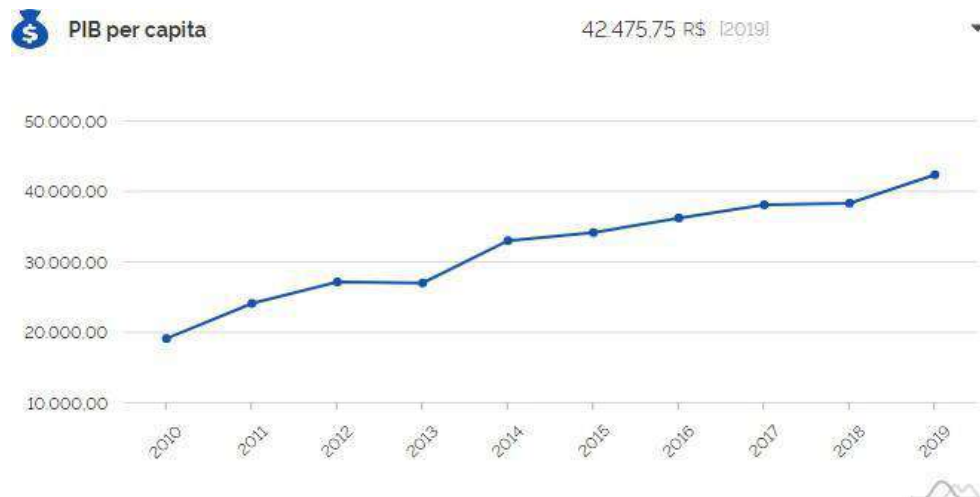


Fonte: Elaborado pelos autores. Baseados no censo agropecuário - IBGE (2017).

Com relação a economia do município de Dourados é notório um crescimento ao longo dos anos, isso muitas vezes em proporções bem maiores do que em muitos municípios brasileiros, ao observar dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), identificou-se este crescimento em todas as esferas, principalmente no que diz respeito a produção do agronegócio no município

(IBGE, 2021). No ano de 2010, o PIB no município era de R\$ 27.244,31, em 2019 foi de R\$ 42.475,75, um aumento de 55,4%, conforme vimos no gráfico 5, com esse aumento considerável ao longo dos últimos 10 anos, espera-se que, seguindo esses índices de crescimento, que no ano de 2032 o valor do PIB do município ultrapasse a R\$ 65 mil.

Gráfico 5 - PIB per capita do município de Dourados



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE

A população do município em 2010, era de 196.035, em 2021, a população do município era de 227.990, um aumento de 16,3%, o que é previsto que em 2031 tenha uma população acima de 265.000 pessoas (IBGE, 2021).

Enfim, dados de Comex Stat (2002) mostram que com relação ao desenvolvimento econômico gerado pelo agronegócio no município de Dourados, o município de Dourados – MS movimentou no ano de 2021 US\$ 514.984.916,00, destes, cerca de 99,7% das exportações, foram provenientes da produção agropecuária. Os produtos exportados vão desde produtos de origem animal a vegetal, tais como: carne suína, miudezas, soja in natura, torta e óleo de soja, milho, açúcar, cavalos, asininos e muare vivos entre outros produtos. Os principais parceiros comerciais do município foram China, Países Baixos e Argentina que juntos movimentaram US\$ 371.486.662,00, correspondente a 72% do montante em dólares da exportação de soja e seus derivados.

Só a soja movimentou US\$ 486.762.758,00 e 1.124.536

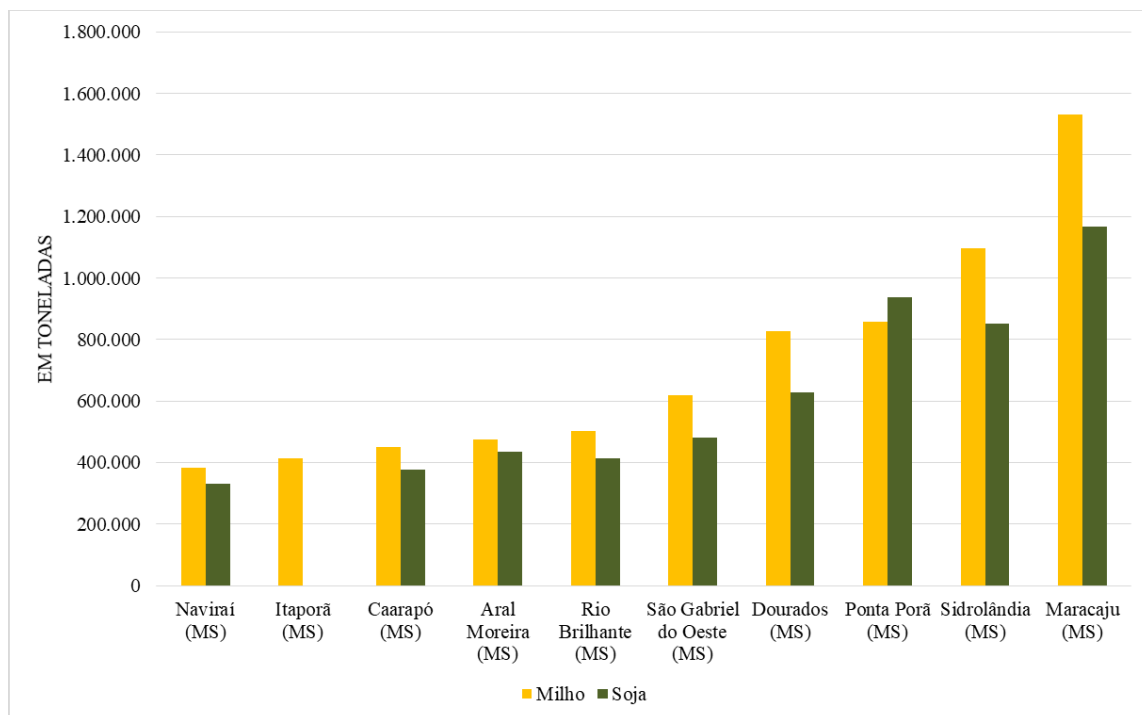
toneladas na balança comercial internacional, sendo o principal produto exportado de Dourados para 19 países da América Latina, Ásia e Europa. A China foi responsável por 50,1% do montante financeiro destas exportações, seguidos pelos Países Baixos (Holanda) com 21,6% e Argentina com 7,7%. Na produção animal, o principal produto exportado foi a carne de origem suína 12.349,5 toneladas com uma movimentação de US\$ 22.486.601,00 no mercado que foram enviados para mais de 17 países da Europa, Ásia, África, América do Norte e América do Sul no ano de 2021.

2.7 Produção agrícola em Dourados

Em termos de produção de grãos, sobretudo, de milho e soja, no ano de 2020, de acordo com dados da Pesquisa da Agricultura Municipal (PAM), o Mato Grosso do Sul obteve uma produção de milho de 10.696.608. Já na produção sojícola, o estado produziu

10.939.032 toneladas, com um aumento de 25% em relação ao ano anterior. O gráfico 2 abaixo retrata o ranking dos 10 maiores produtores de milho e soja no Estado em 2020.

Gráfico 6 - Produção de milho e soja dos 10 maiores municípios produtores do Mato Grosso do Sul em 2020.



Fonte: Elaborado pelos autores. Baseado nos dados do IBGE (2020).

Conforme apresentado no gráfico 6, Dourados ocupou a quarta posição na produção de milho e soja no estado em 2020. Tal posição é sustentada na produção sojícola nos últimos 5 anos (2016-2020). Já na produção de milho, o município tem permanecido na quarta posição de 2017 à 2020. Embora as produções destas culturas tenham passado por leves variações ao longo dos anos, destaca-se que na última década vem se observando um aumento em termos de produção. Ao compararmos com a produção agrícola temporária produzida em Dourados em 2021, observamos os seguintes dados: arroz em casca 10.800t em uma área de 1.800ha; cana-de-açúcar 1.251.846t em 18.601ha; mandioca 3.000t em 300ha; milho 406.080t em 170.000ha; soja 684.000t em 200.000ha e trigo 1.200t em 1.000ha (IBGE, 2021).

Tanto Dourados quanto sua Microrregião, demonstram resultados expressivos em termos de produção agropecuária em relação à produção estadual. Isto se observa nos 10 maiores produtores de milho e soja, sendo que quatro deles fazem parte da Microrregião de Dourados, a exemplo de Caarapó, Dourados, Itaporã e Rio Brillante.

É importante destacar também que Dourados é o terceiro maior produtor de arroz (com casca) do estado, com uma produção de 4.306 toneladas, ficando atrás somente de Miranda com 17.399 toneladas e Rio Brillante com 13.160

toneladas no ano de 2020.

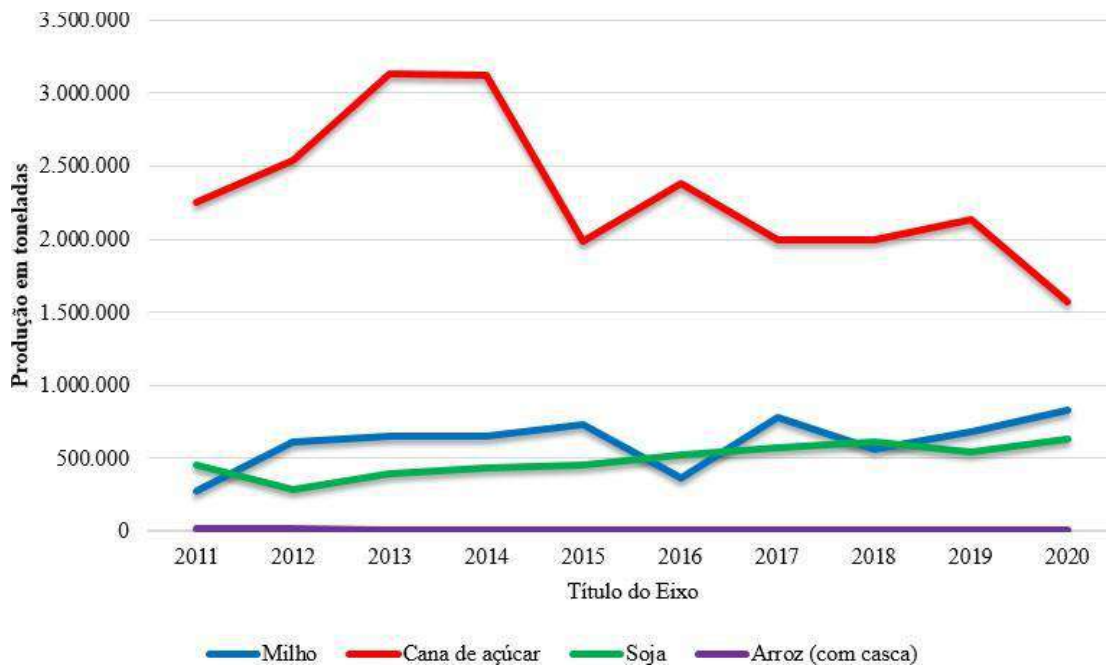
Além destas culturas mais expressivas em termos de área plantada e produção, é importante mencionar a cultura da cana de açúcar que apesar de vir caindo em produção nos últimos 8 anos (2013-2020) observa-se que, no ano de 2020, Dourados ocupou a nona posição na produção total do estado com 1.572.451 toneladas produzidas. O gráfico 7 traz a produção das principais culturas temporárias produzidas em Dourados na última década (2011 a 2020).

Destaca-se que a produção de cana de açúcar vem em queda desde o ano de 2017, bem como a produção de arroz desde 2018. Por outro lado, a produção de soja obteve um crescimento significativo ao longo dos anos, do mesmo modo a produção de milho, embora com algumas oscilações ocorreram no período.

2.8 Sistema de produção animal no município de Dourados

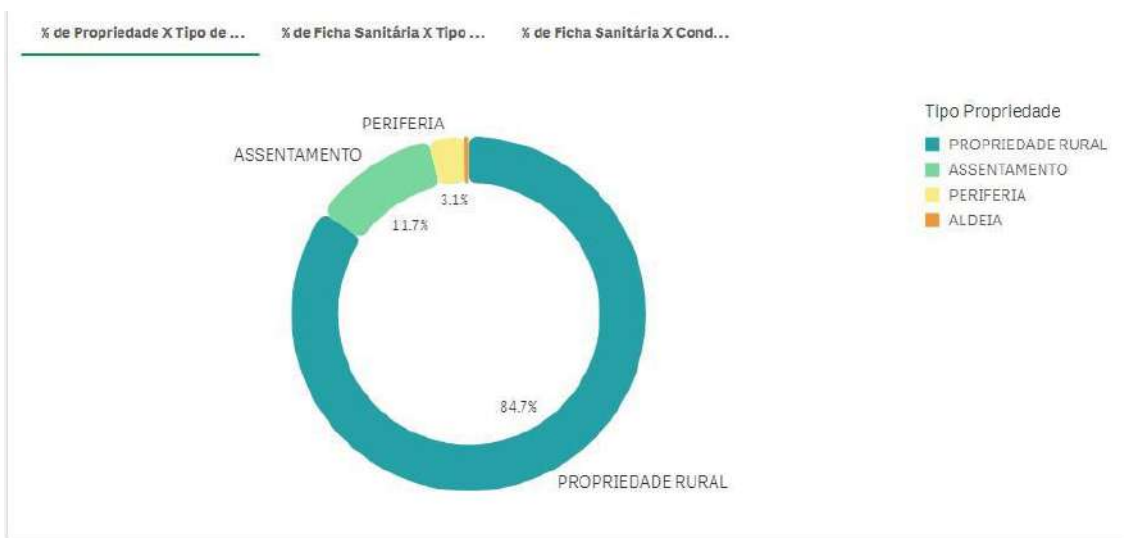
A pecuária bovina de corte e de leite no município de Dourados (Gráfico 8) tem diminuído ao longo das últimas décadas, fato este observado com a introdução no município e região das usinas produtoras de etanol, somado ao lucro maior obtido pelos agricultores no plantio da soja e milho.

Gráfico 7 - Produção das principais culturas temporárias de Dourados na última década (2011-2020).



Fonte: Elaborado pelos autores. Baseado nos dados do IBGE (2020).

Gráfico 8 Bovinocultura em Dourados



Fonte: Dados obtidos pela IAGRO

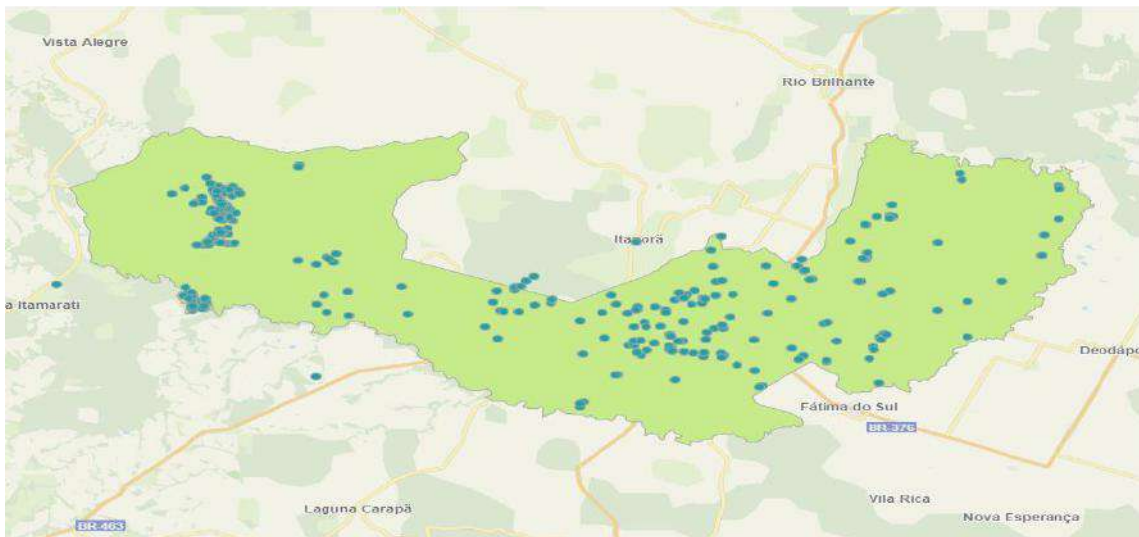
Com isso, notoriamente em todo o estado é observada uma grande redução nas áreas de pastagens e um aumento significativo nas áreas de plantio de cana de açúcar e eucalipto. Na tabela 1, observa-se essa diminuição drástica no município que já chegou a ter cadastrado mais de 1.300.000 cabeças de bovinos na Agência de Defesa Sanitária Animal do Mato Grosso do Sul (IAGRO).

Enquanto observa-se uma diminuição no número de bovinos criados no município de Dourados, principalmente causado

pelo aumento de áreas para a agricultura, o contrário é observado no sistema de criação de suínos (Gráfico 8 e Mapa 2) e aves, que tem aumentado a exportação de proteína animal de aves e suínos a cada ano,

as indústrias frigoríficas estão trabalhando com a capacidade máxima de abate para exportação, e no caso do abate de suíno, a planta frigorífica em 2022 saiu de um abate de cinco mil suínos dias para 10 mil suínos.

Mapa 2 Propriedades de bovinocultura em Dourados



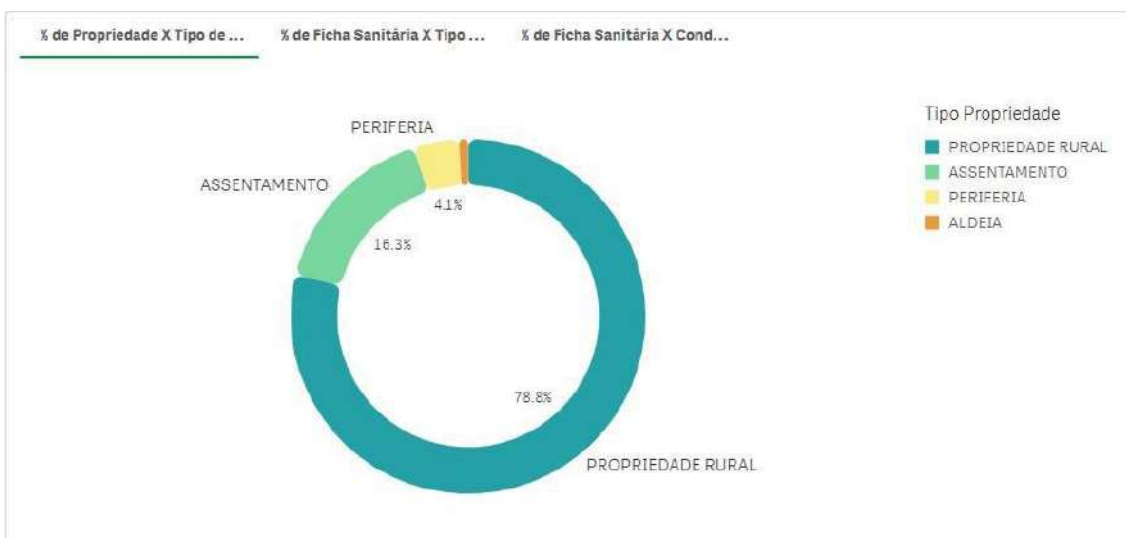
Fonte: Dados obtidos pela IAGRO

Tabela 1 - Produção da pecuária em Dourados - MS em 2020.

PECUÁRIA		
Atividade	Quantidade Produzida	Ranking no Estado
Efetivo do Rebanho bovino (em cabeças)	113.468	54°
Produção de leite de vaca (em 1000L)	8.053	11°
Produção rebanho galináceo (unidade)	3.006.765	2°
Produção de mel de abelha (kg)	60.788	3°
Rebanho Ovino (em cabeças)	7.495	17°
Rebanho Ovino (em cabeças)	132.206	4°

Fonte: Elaborado pelos autores. Baseado nos dados do IBGE (2020).

Gráfico 9 Suinocultura em Dourados



Fonte: Dados obtidos pela IAGRO

Mapa 3 Das granjas de suínos no município de Dourados



Fonte: Dados obtidos pela IAGRO

Já o abate de frango de corte apresentou projeto de ampliação de abate, que será o maior frigorífico de frango do país, com previsão de completa ampliação para o final do ano de 2024, tudo isso fará com que o sistema de integração de produção cresça para atender a demanda.

Com relação a apicultura, Dourados ocupa posição de destaque no estado, está entre os três maiores municípios produtores de mel e derivados do estado em 2020, com uma produção de 60.788 kg., produção esta que vem crescendo a cada ano. O mel, apícola ou melipona, traz importantes contribuições nos aspectos econômicos, sociais e ambientais. A apicultura proporciona inúmeros benefícios: gera emprego e renda; é uma atividade de baixo custo,

contribui para o meio ambiente, possibilita melhor qualidade de vida para os produtores.

Já na aquicultura, uma atividade que tem crescido não só no município de Dourados mas também em todo o estado, sendo a criação de peixes em cativeiro, o Mato Grosso do Sul é referência nacional na exportação de filé de tilápia, hoje já exportando para a Europa, e no município de Dourados e na grande região do município há diversas fazendas de peixes, que através do sistema de integração, produzem milhares de toneladas para o mercado interno e externo. Na tabela 2 observa-se o município de Dourados ocupando lugar de destaque na produção estadual nas diversas espécies criadas.

Tabela 2 - Produção da aquicultura em Dourados - MS em 2020.

AQUICULTURA		
Atividade	Quantidade Produzida	Ranking no Estado
Produção de alevinos (em milheiros)	7.100	2º
Produção Pacú e Patinga (em kg)	265.000	1º
Produção de Pintado, Cachara, Cachapira e Pintachara, Surubim (em kg)	5.000	8º
Produção Tambacú, tambatinga (em kg)	33.300	1º
Produção Tabaqui (em kg)	40.000	1º
Produção Tilápia (em kg)	130.000	10º
Produção outros peixes (em kg)	2.000	4º

Fonte: Elaborado pelos autores. Baseado nos dados do IBGE (2020).

Os dados demonstram a importância da aquicultura para o município que ocupa as primeiras posições nas mais

variadas espécies produzidas. O que é reafirmado por Torres et al. (2017) que não somente a aquicultura, mas a

psicultura tem um grande potencial no município, dado aos fatores naturais como o clima, o solo e a grande riqueza hídrica e adaptação das espécies cultivadas (BATISTA, 2013).

Esses conglomerados de criatórios de peixes acontecem com certa proximidade, dentre outras características configurando como Arranjos Locais de Produção (ALP) que são compostos em grande parte por pequenos e médios produtores. Essa atividade tem crescido nos últimos anos tendo um grande potencial de desenvolvimento e alternativa de renda, sobretudo para os pequenos produtores da região, que são responsáveis por deter mais de 60% das lâminas de águas destinadas à atividade (OLIVEIRA *et al.*, 2022; TAKASHI, LEÃO, CAMPEÃO, 2008)

2.9 Silvicultura em Dourados

No Mato Grosso do Sul, mais especificamente no município de Três Lagoas, está instalada a maior empresa de celulose da América Latina, uma das maiores do mundo, uma empresa totalmente brasileira e moderna que emprega milhares de pessoas. É uma das indústrias mais modernas e competitivas do mundo, com geração de energia elétrica própria, atualmente, a planta produz mais de 1.800 mil toneladas de celulose por ano.

No ano de 2021, a empresa plantou 230 mil hectares de floresta de eucaliptos no estado, para atender a demanda de produção de celulose, o objetivo da empresa é aumentar ainda mais essa área e ultrapassar a oferta de 5.000 vagas de

empregos no estado (ELDOR ADO, 2022). E isso faz com que no município de Dourados tenha mais de 3 mil hectares de eucaliptos plantados e o município ser o 3º maior produtor de lenha no estado, conforme tabela 3:

Tabela 3 - Produção da extração vegetal e silvicultura em Dourados - MS em 2020.

EXTRAÇÃO VEGETAL		
Atividade	Quantidade Produzida	Ranking no Estado
MADEIRA - Carvão Vegetal (em tora)	2.026	9º
MADEIRA - Madeira em tora (m ²)	7.601	1º
SILVICULTURA		
Atividade	Quantidade Produzida	Ranking no Estado
ÁREA - Eucalipto (hectare)	3.838	18º
LENHA - Quantidade Produzida (m ²)	80.827	3º

Fonte: Elaborado pelos autores. Baseado nos dados do IBGE (2020).

2.10 Mapa do uso do solo de Dourados

As atividades agropecuárias até aqui destacadas demonstram o protagonismo de Dourados na produção de alimentos, desde grãos à produção pecuária e como é representativa e diversificada a sua matriz produtiva. Nesse contexto, o mapa 1 abaixo traz uma representação do uso do solo no município no ano de 2021.

Mapa 4 - Uso do solo no município de Dourados - MS EM 2021

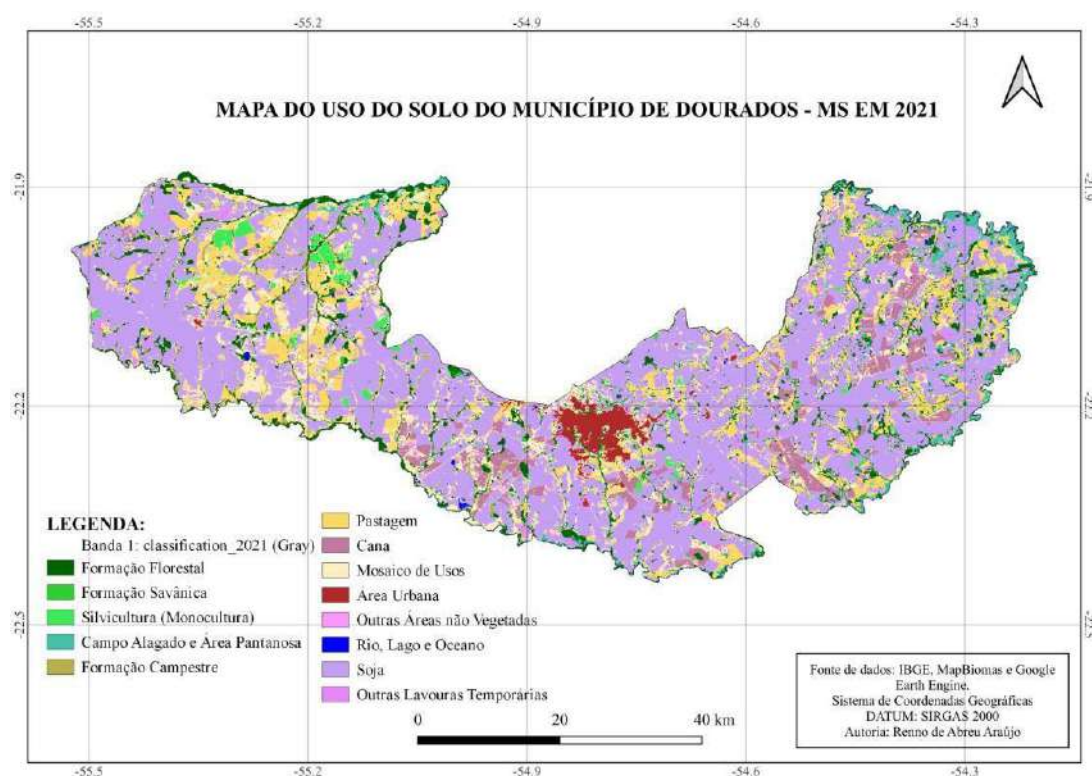
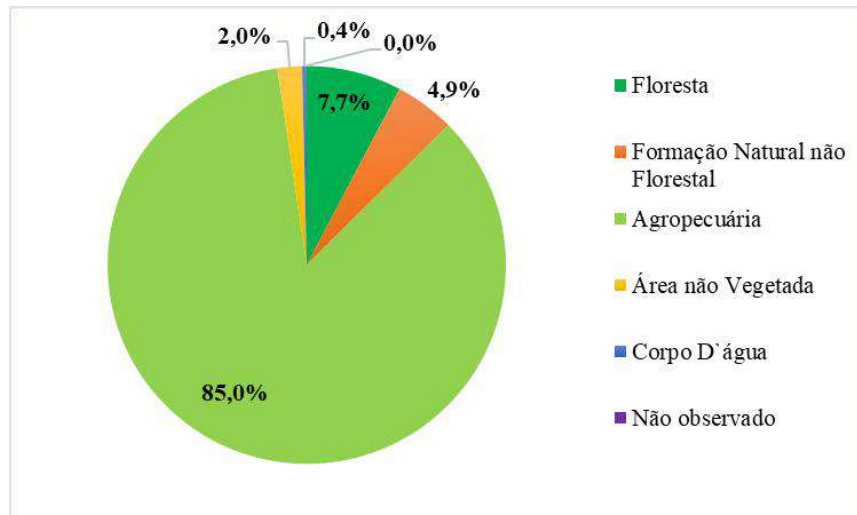


Gráfico 10 - Distribuição do uso do solo em Dourados em 2021



Fonte: Elaborado pelos autores. Baseado nos dados do MapBiomias (2021)

Conforme é observado no mapa, grande parte do uso do solo de Dourados é utilizada pela agropecuária, com destaque para a produção de grãos e pastagens. A representação percentual destes dados podem ser observadas no gráfico 8 a seguir.

Estes dados, representados no gráfico de pizza, reforçam a importância da atividade agropecuária para o município, que em 2021 representou 85% do uso do solo, o equivalente a mais de 345 mil hectares. Esta área está subdividida em várias áreas, como: pastagem, agricultura, lavoura perene, silvicultura e mosaico de usos.

Em relação a pastagem foi observado a partir dos dados do Mapbiomas (2021), que desde o ano de 1994, as áreas utilizadas para pastagem estão em queda, saindo de 156.671 hectares neste ano, para 48.608 em 2021, representando somente 14% do uso atual na atividade agropecuária.

Em compensação, por outro lado, a agricultura vem apresentando um crescimento exponencial desde o registro das bases de dados do MapBiomias, a partir de 1985 com leves oscilações em meados da década de 80 para a década de 90. Desta forma, a agricultura saiu de 80.928 hectares em 1985, para 232.069 em 2021, representando 67,18% do solo utilizado na atividade agropecuária. Cabe salientar, que essa área utilizada para agricultura com base nos dados é destinada para lavouras temporárias, dentre elas: soja, cana e outros tipos de lavouras.

Em relação a essas lavouras temporárias, a soja desde 1985 obteve um crescimento de 223%, saindo de 63.208 hectares de área plantada para 204.199 em 2022, sendo essa cultura a mais proeminente, seguida da cana de açúcar que em 2021 foi responsável por um área de 18.596 hectares, seguido por outras culturas que utilizam

9.274 hectares.

V. CONCLUSÃO

Ao estudar a história do município de Dourados, percebeu-se que a sua criação e colonização configurou-se a sua principal atividade econômica primária do município que é a agricultura e pecuária, ou seja, o agronegócio desde o início. O que foi levantado ao longo deste estudo é que este sistema produtivo tem se desenvolvido cada vez mais, e a produção do agronegócio no município tem atingido níveis últimos que ao comparar com qualquer estado da federação, obtém os primeiros lugares.

As terras vermelhas férteis de Dourados permitem o plantio de qualquer cultivar, e o clima extremamente propício a criação das variadas espécies animais, ou seja, o município é destaque na criação de aves, peixes, suínos, apicultura, bovinocultura, ovinocultura, caprinocultura, entre outras.

A última safra de soja foi cultivada em mais de 200.000 hectares, com um recorde de produção acima de 684.000 toneladas. Situação semelhante ao cultivo de milho, com mais de 170.000 hectares e a produção atingiu 406.080 toneladas. Em relação a essas lavouras temporárias, a soja desde 1985 obteve um crescimento de 223%, saindo de 63.208 hectares de área plantada para 204.199 em 2022.

Vale ressaltar que, ao estudar a produção de soja no Brasil, dos 2.504 municípios que registraram produção no país em 2021, Dourados encontra-se na 30ª posição em termos de produção, com 684.000 toneladas de soja. O município obteve uma evolução de 15 posições saindo da 45ª colocação para a 30ª na última década (2012-2021), com um aumento de 144% na quantidade produzida.

O município de Dourados – MS movimentou no ano de 2021 US\$ 514.984.916.00 destes cerca de 99,7% das exportações foram provenientes da produção agropecuária, a previsão é de que esses índices aumentem cada vez mais, pois todo o setor produtivo está em expansão.

Todo esse avanço produtivo ao longo dos anos cresceu proporcionalmente a produção agrícola brasileira, porém, várias situações corroboram para que o município alcance uma maior produtividade, dentre elas se destacam a introdução de tecnologias de ponta, ou seja, a agricultura de precisão, a qualidade de suas terras férteis e o município estar localizado em uma região privilegiada para o escoamento de sua safra para exportação.

Um fator que deve dar destaque no município é que grande porcentagem de sua produção tem sido industrializada no próprio estado, o que tem sido observado em Dourados foi a instalação de várias indústrias voltadas para o agronegócio, verticalizando assim sua produção, o que foi mostrado nos empregos gerados em toda a cadeia produtiva no município.

Sendo assim, com as tecnologias 4.0 de produção em utilização pelo agronegócio no município de Dourados, prevê-se ainda novos índices de produção com recordes na produção agrícola, aumento na produção através do sistema de integração de produção de aves, suínos e peixes. A pecuária bovina continuará exportando genética nelore, com crescimento exponencial na exportação de carnes. Tudo o que foi relatado, faz com que este município, seja destaque em nível nacional, contribuindo para que o Brasil realmente seja um celeiro de produção do agronegócio.

REFERÊNCIAS

- [1] AGRAER. Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural. **Relatório de atividades de atendimento diário**. Disponível em: <https://www.agraer.ms.gov.br/>. Acesso em: 18 de novembro de 2022.
- [2] BARBOSA, Sandra Lopes; CARDOSO, Pedro Herlleyson Gonçalves. Atividade Apícola Desenvolvida pela Associação de Apicultores em Caríús-CE. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e932974913-e932974913, 2020.
- [3] BATISTA, Airson. **A Contribuição da piscicultura para as pequenas propriedades rurais em Dourados-MS**. 2013. 93 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) - Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2013.
- [4] COMEX STAT. **Exportação e Importação de Municípios**. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/municipio>. Acesso em: 19 de novembro de 2022.
- [5] ELDORADO. **Eldorado Brasil**. Referência Global na Produção de Celulose. Disponível em: <https://eldoradobrasil.com.br/Institucional/Quem-Somos/A-Empresa>. Acesso em: 05 de agosto de 2022.
- [6] FERNANDES, V. G.; CARVALHO, L. V.; DUARTE, H. R.; BONFIN, R. A. **Análise dos programas para comercialização da agricultura familiar em Dourados-MS: um estudo do perfil socioeconômico dos feirantes**. UFGD - Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/2502>. Acesso em: 20 novembro de 2022.
- [7] GONÇALVES, Lidiane Parron; BINOTTO, Erlaine; CINTRA, Renato Fabiano. Análise da Apicultura no Estado de Mato Grosso do Sul: um enfoque na mudança organizacional. **Revista de Administração IMED**, v. 4, n. 2, p. 245-256, 2014.
- [8] IAGRO. Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal do Mato Grosso do Sul. Business Intelligence BI. Programa Processador de Dados Sanitário Animal. Disponível em: <https://www.iagro.ms.gov.br/a-iagro/>. Acesso em: 18 de novembro de 2022.
- [9] IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção agrícola em 2021. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/dourados/pesquisa/14/10_193?localidade1=50. Acesso em: 28 de outubro de 2022.
- [10] IBGE. **Dados do Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017#pessoal-ocupado>. Acesso em: 04 de agosto de 2022.
- [11] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE - Cidades 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/dourados/panorama>. Acesso em: 28 de julho de 2022.
- [12] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Índice de Desenvolvimento Humano do Brasil 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/pesquisa/37/0?tipo=ranking&localidade1=500370>. Acesso em: 28 de julho de 2022.
- [13] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica IDEB. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/dourados/panorama>. Acesso em: 29 de julho de 2022.
- [14] JBS. **José Batista Sobrinho. JBS oferece vagas de emprego em Dourados**. Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/1Uma31QEx8tVfGHogBU5e2vMpUOPS-AXdqJffExYEuc0/edit>. Acesso em: 02 de agosto de 2022.
- [15] LONDERO, R.; OLIVEIRA, R. B.; NASCIMENTO, J. M.; ARCOVERDE, S. N.; SECRETTI, M. L. **Dependência espacial da fertilidade do solo sob plantio direto e suas relações com a produtividade da soja**. Caderno de ciências agrárias UFMG. v. 12. 2020.
- [16] MAPBIOMAS. **Uso do solo, dados 2021**. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso em: 31 de agosto de 2022.
- [17] MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia**

Científica. 7a Edição. Atlas. Página 22. 2019.

- [18] MTP. **Painel de informações do Novo CAGED - Ministério do Trabalho e Previdência (MTP) 2022**. Disponível em:
<<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNWl5NWl0ODEtYmZiYy00Mjg3LTkzNWUtY2UyYjIwMDE1YWI2IiwidCI6IjNlYzkyOTY5LTVhNTUtNGYxOC04YWM5LWVmOThmYmFmYTtk3OCJ9>>.
Acesso em: 04 de agosto de 2022.
- [19] OLIVEIRA, Marcos Antonio et al. Gestão do Agronegócio Pesqueiro: Importância do setor para o Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, p. e39511729974-e39511729974, 2022.
- [20] POSTELARO, Edgar Rodrigo; AQUINO, Maria Daniela Honório; FERRAREZI JUNIOR, Edegar. **APICULTURA FAMILIAR**: sua importância no cenário econômico, social e ecológico. **Revista Interface Tecnológica**, v. 18, n. 1, p. 298-307, 2021.
- [21] REDE GLOBO – **Rede Globo de Televisão**. Globo anuncia as novelas que serão apresentadas em 2023. Disponível em: <https://gshow.globo.com/novelas/mundo-de-novela/noticia/globo-anuncia-as-novas-novelas-das-6-7-e-9-para-2023.ghml>. Acesso em: 28 de outubro de 2022.
- [22] SILVA, J. G. **Viabilidade econômica da agricultura de precisão no estado de Mato Grosso do Sul**. UFGD. Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia. Trabalho de conclusão de curso. 2018.
- [23] TAKAHASHI, Fabiana; LEÃO, Flávia Rover; CAMPEÃO, Patrícia. < b> Arranjo Produtivo Local: O Caso da Piscicultura na Região de Dourados/MS. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 1, n. 3, p. 327-334, 2008.
- [24] TORRES, S. et al. Análise da eficiência da produção da piscicultura na região de Dourados-MS. **Revista Espacios**, v. 38, n. 52, 2017.
- [25] VIDAL, Maria de Fátima. Evolução da Produção de Mel na área de atuação do BNB.
- [26] **Caderno Setorial ETENE**, 2020.

Implementation of Biomass Boiler Aimed at Reducing Negative Impacts in an Industry

Jakeline Silva de Araújo Campos¹, Daniele de Castro Pessoa de Melo², Wanderson dos Santos Souza³, Danilo Emídio de Souza Cavalcanti⁴, Eduardo Antonio Maia Lins⁵

¹Master in Environmental Management, Technological Institute of Pernambuco, Recife, Brazil.

²Coordinator of the Master's in environmental Management, Technological Institute of Pernambuco, Recife, Brazil.

³Professor of Technological Institute of Pernambuco, Recife, Brazil.

⁴Professor at the University of Pernambuco, Recife, Brazil.

⁵Department of Environmental Engineering, Catholic University of Pernambuco, Recife, Brazil.

Received: 17 Nov 2022,

Receive in revised form: 08 Dec 2022,

Accepted: 14 Dec 2022,

Available online: 20 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Biomass, Boiler, Steam, Investment.*

Abstract— *Non-renewable energy sources have organic plant or animal origin, and it takes millions of years to form in nature. This high consumption harms society and the environment, because of the high volume of carbon dioxide (CO₂), which its burning releases into the atmosphere. Renewable energy in Brazil has a significant participation, portraying 43.5% of the country's entire energy matrix. This presence is even greater if we consider only electricity, which totals 81.7%, while the world index is approximately 20%. This case study aims to present a technological solution for the supply of steam produced through a biomass boiler in a domestic feed industry. From a diagnosis and implementation, with objectives aimed at the implementation of technology through commodities capital. We opted for biomass through eucalyptus wood with high replanting control, there are nine stages of implementation of the project, aligned with the concept of the Deming improvement cycle. The integrated and dynamic process of the Biomass Boiler makes all its product and its waste have the best use from the environmental point of view. Working with the burning of biomass, the renewable fuel in the new Boiler unit managed to reduce greenhouse gas emissions more than 70%.*

I. INTRODUCTION

According to Bezerra (2016), the Brazilian Energy Matrix experienced transformations, especially in the insertion of renewable sources. On the other hand, there was a reduction in the production of firewood, which in 1970 represented 64.2% of renewable sources, while in 2014 it had a share of only 9.1% of the renewable matrix. For non-renewable sources, oil and natural gas stood out, which despite incentives for the reduction of fossil sources, showed a growth trend from 1970 to 2014. It was found that, for 25 years (1970-1995) and, in 24 years (1970-1994), Brazil did not present a satisfactory performance in production and per capita energy supply, respectively,

presenting high instability over the period. However, even with the increase in energy supply, external dependence showed an upward trend, with a Geometric Growth Rate of 8.35% per year, noting that even with all investments allocated to achieve energy self-sufficiency, the need for imports remained in ascendancy to meet the internal energy demand.

The high consumption of natural gas used by thermal power plants at the time of the drought impacts smaller systems that also use natural gas, as prices rise to alarming levels and are difficult to predict, not to mention the greater negative environmental impact in terms of greenhouse gas emissions. Due to the scarcity in some

periodos in the year, the natural gas supplied to the unit is reduced by the supplier or there are significant increases in the values per consumption in m³. Because of this, the plant saw its electricity costs increase. As energy and gas price curves are highly volatile, it becomes increasingly difficult to build a cost forecast and operation planning of the company's manufacturing units worldwide, then the GIS program considered it advisable to reduce plant exposure to fossil fuel use, reducing risk to the production process.

According to Koeller and Miranda (2022), The discussion on the importance of technology for sustainable development dates to the 1980s. Also in the author's view, the imposition of environmental standards can induce companies to innovation, aiming at reducing mitigation costs and fines related to the negative environmental impact caused, or increasing the value of their products, increasing competitiveness. This would therefore be one of the main factors inducing environmental innovations.

The company's principles and sustainability plans seek improvements in systems that bring benefits to the company, mainly related to the care of the planet. To this end, the industry has implemented a steam generation system, through a biomass boiler, to reduce costs and operational risks, reduce investment to adapt the steam production plant, increase reliability in the supply of steam and sustainable appeal to the brand.

Noting that biomass estimation is a way to evaluate the amount of biological material of a forest for its energy conversion and nutrient cycling, as well as studies on plant biomass and the nutritional composition of plants can make up an important database for the development of conservation programs, and be a comparative reference for the recovery of degraded areas and for the administration of forest remnants, combating the indiscriminate use of the forest (SILVA, 2019)

The approaches of this study, consider the application of biomass technology, management, controls, and monitoring that will be implemented with the maximum governmental responsibility and with the use of a third-party operation model with defined time for total acquisition of the operation, this is a contractual model, little explored In Brazil, which resembles a commodity process.

Commodities or Commodity (singular) is an expression of English that has spread in economic language to refer to a particular good or product of primary origin marketed on commodity and stock exchanges around the world, and which has a great commercial and strategic value. Generally, these are mineral, vegetable, or agricultural resources, such as oil, coal, soybeans, sugarcane, and

others (BRIDGES, 2017).

The project planning was the main step to define the objectives and goals, current legal service, economic viability through industry budgets, predictions of future scenarios, such as expansion, for example. In this phase there is measurement of current consistent data under the required production volume versus the demand provided by the boiler. Therefore, it is necessary to carry out technical studies that ensure a subsequent, safe and sustainable execution.

This case study aims to apply biomass boiler technology to the generation of thermal energy to produce steam for cooking and processing of domestic feed, aiming at reducing consumption of finite natural resources.nk.

II. METHODOLOGY

Study Area

The pet food industry is in São Paulo, Brazil, and its products are marketed in the country and other Latin American countries (Figure 1).



Fig.1. The industry of pet food. Source: Google Maps, 2022.

The unit has about 700 employees and about 300 contractors. The products are of agricultural origin and proteins of white and red meats and for their process there are types of dry products with various types of brands for dogs and cats, and moist that are produced in sachets and cans being 70% of the production volume for dogs and 30% for cats, both processes, have thermal energy consumption needs for the preparation and finalization to the consumer.

Methodological Procedure

This project is based on the case study of biomass boiler implementation. According to Marconi and Lakatos (2010) the case study is a research method that generally uses qualitative data collected from real events, with the

objective of explaining, exploring, or describing current phenomena inserted in their own context.

The classification method is descriptive of quantitative character with results obtained through elements of the basic statistics. Quantitative research is a method of social research that uses quantification in the modalities of information collection and its treatment, through statistical techniques, such as; percentage, mean, standard deviation, correlation coefficient, regression analysis, among others (MICHEL, 2007).

Considering the steps of the PDCA, according to De Matos (2010), the PDCA tool applied to environmental management presents the steps and elements of the implementation process. Therefore, the use of the PDCA tool also helps to ensure success in the implementation of environmental management models.

Considering the pdca steps, the study was developed in nine stages distributed within the improvement cycle, as follows:

Planning

STEP 1: Survey of consumption data and demands of the current thermal boiler versus production volumes.

STEP 2: Study of the Brazilian energy matrix, considering the supply of the company's area of activity.

STEP 3: Analysis of the organization's global strategy to reduce environmental impacts through eco-innovations and technologies.

STEP 4: Scope and analysis of suppliers.

Carrying out or executing

STEP 5: Project execution.

STEP 6: Definition of the business model and pricing.

STEP 7: Hiring a company specialized in environmental licensing

Verification and control

STEP 8: Quantitative and qualitative analysis of investments.

Evaluation and correction

STEP 9: Environmental controls and monitoring.

Detailing the nine stages of the case study

Each stage of this case study aims to present the development of the project, from the planning, execution, controls, and monitoring phase. Thus, it can be observed the company's direction in following with biomass technology for the purpose of producing thermal energy in its manufacturing process.

STEP 1: Survey of consumption data and demands of the current thermal boiler versus production volumes.

Initially, data analysis was fundamental to measure the demands of thermal energy consumption that the industry currently uses, considering production volumes, to make some decisions about which types of technologies and innovations could be considered and what capacities of the demands would not be sufficient to support the production process for dry and wet product lines. Data from the last 6 years and the proportional volume estimate for 2 years after implementation were analyzed, considering an increase in production volume.

STEP 2: Study of the Brazilian energy matrix, considering the supply of the company's area of activity.

This analysis considered the Brazilian energy matrix, in the aspects of consumption and supply of sources of electricity (hydroelectric), natural gas and biomass using wood, for this it was necessary to understand the processes and their impacts, to consider what would be more sustainable and could meet the company's objectives.

STEP 3: Analysis of the organization's global strategy to reduce environmental impacts through eco-innovations and technologies.

Bringing an investment like this to the company's business unit to Brazil would be as important for competitiveness as for business sustainability, which brings more stability in manufacturing processes. The new boiler optimizes production costs, increasing competitiveness, and brings a great environmental advantage with the use of renewable fuel.

Another point of extreme importance, for the unit in Brazil, this case study is based on the development and implementation of a biomass boiler, which makes the unit more economically competitive in terms of energy, besides a positive environmental impact, because the plant's energy matrix starts to use a renewable fuel, significantly reducing greenhouse gas (GHG) emissions compared to the previous process, taking into account the objects of the organization as to the reduction of CO₂ emissions.

STEP 4: Scope and analysis of suppliers.

The definitions of the scope and analysis of suppliers applicable to competition, after the technical evaluation of engineering, used the main financial parameters for final validation of the supplier, such as prices, developer experience, customer references, financial evaluation made by third-party supplier and legal conditions of contract.

To consider a supplier analysis, some validation criteria were necessary at this stage, however, each criterion has a weight in the evaluation, because it was considered that not always the best price could be enough to ensure an excellent quality in project delivery. Therefore, the experience of the developer and its references in the

market where similar projects already exist, made the big difference at this point.

The strategy of the engineering group involved in this stage, sought to analyze through criteria of suppliers researched via internet and by external recommendation, with a limit of up to 04 (four) options of companies with expertise in biomass design. The criteria for convening the selection were distributed via the internal purchasing system through e-mail contacts and with the active call considering an internet search of suppliers working with this type of project.

STEP 5: Project execution.

The project comprises supply of the equipment (biomass boiler) under conditions contracted by suppliers who make the investment of the equipment, operate and maintain in exchange for a long-term contract in which the steam unit will be sold to us in m³. The capacity of the equipment will cover 100% of consumption and the supplier will also be responsible for maintaining the natural gas boiler in case of emergencies and maintenance in the biomass boiler. The area for the installation of the biomass steam production system is located next to the existing natural gas boiler (Figure 2). This area, considers:

1. Biomass Storage Yard (3 days);
2. Steam Boiler. According to the preliminary layout indicated next to it, an area of approximately 750 m² will be required.



Fig.2. Location of the biomass boiler installation. Source: The Authors (2022).

STEP 6: Definition of business model and pricing

In this stage, the process of defining the business model and proficiency is understood, where the conception of the solution is demonized until the moment of the execution and operation of the boiler system.

SOLUTION DESIGN: Development of conceptual solution for the generation of steam with biomass.

INVESTMENT IN THE PROJECT: The financial solution includes the total investment in the installation and equipment, and the remuneration is carried out during the period of 10 years.

INSTALLATION, COMMISSIONING AND APPROVALS: Outsourcing of management and installation risks.

FUEL: Outsourcing the risk of fuel supply and exposure to the biomass market.

OPERATION: Local operation through specialized team and remote monitoring with data storage, in addition to commitment to the performance and availability of equipment.

SYSTEM MAINTENANCE: Predictability in steam costs.

STEP 7: Hiring a company specialized in environmental licensing.

The hiring of a specialized company to develop the licensing processes, required in Brazil and the State of São Paulo, where the project is carried out, was fundamental to ensure all environmental and company premises. In order to ensure that the project implementation planning was obtained the desired success, a previous alignment with the execution schedule of the biomass boiler was fundamental

STEP 8: Quantitative and qualitative analysis of investments.

At this stage, the results values of current consumption with the natural gas boiler versus the consumption destined to the use and consumption of the biomass source are calculated, considering that one of the premises consists of the basis calculation that the application of the project is financially feasible. Therefore, in addition to all the analyses of positive environmental impacts, the result of investments in the maintenance of the operation is a fundamental part of the decision-making analysis of the implementation of the project. Considering, therefore, that the calculations of initial investments and maintenance of the operation are quantitative data, however, based on the qualitative study of social analyses (PEREIRA, 2020), the Internal (investments within the company), External (investments in society) and environmental indicators are key factors in the analysis of results for decision making.

STEP 9: Environmental controls and monitoring.

Environmental controls and monitoring are part of the evaluation and correction phase, because, through the data achieved and the measurements of the results, it will be possible to evaluate the deviations and correct the process,

aiming at continuous improvement. According to Feil (2013), sustainability indicators have the purpose of identifying whether a company is in the right or opposite direction of the interrelation of economic, social and environmental dimensions.

Considering the structure of the operation that requires operating efficiently that ensures the production of steam that meets the demands of production, this will be one of the monitoring factors in volume of steam produced from steam by product volume. In addition, atmospheric analyses will undoubtedly be one of the units for monitoring efficiency and ensuring legal compliance.

III. RESULTS AND DISCUSSION

Social Results

The execution of the project has the performance of multidisciplinary professionals and the involvement and hiring of specialized labor. More than 1 million and 200,000 hours worked are necessary to perform the services related to the project, from the planning, assembly and the start of the operation of the Boiler. This demand for labor provided professional development in training and greater job offer for professionals in the region. The concern for the safety of the workers involved was also a very relevant issue and prevention actions contributed to the services being carried out safely respecting all operational procedures.

With the start of the biomass boiler operation, the demand for wood had an important growth, the organization established a contract with rural producers in the region around the unit. In the mode of promotion, the supplier offers the necessary conditions for the producer to cultivate eucalyptus.

Economic Results

Due to the growing challenge to maintain operating costs and competitiveness in the business, it was necessary to develop a project that would also contribute to cost reduction. With the implementation of the new Boiler, the plant became 90% self-sufficient in energy reducing the purchase of electricity externally. The cost reduction with the project was significant due to the difference in natural gas cost compared to wood, more electricity and oil reduction.

Environmental Results

The integrated and dynamic process of the Biomass Boiler makes all its product and its waste have the best use from the environmental point of view. Working with the burning of biomass, the renewable fuel in the new Boiler unit managed to reduce greenhouse gas (GHG) emissions

more than 70%.

SUSTAINABILITY. Reduction of CO₂ emissions to ZERO using reforestation wood, i.e., average emission reduction for steam production of 5,870 T-CO₂/year. This reduction in the emission level is equivalent to the planting of 375,000 trees considering the average CO₂ of a native tree of the Atlantic Forest.

Table 1 shows the comparison of the emission reduction of polluting gases, comparing the natural gas (NG) and biomass boilers of waste wood.

Table 1 - Comparison of the emission reduction of polluting gases.

PARAMETER mg/Nm ³	BOILER A GN	BIOMASS BOILER
Particulate Matter (PM)	10 (3% oxygen)	350 (8% oxygen)
NOx (Nitrogen Oxides)	320 (3% oxygen)	81 (8% oxygen)
SOX (Sulphur oxides)	3 (3% oxygen)	Immune

Source: The Authors (2022).

Thus, it can be affirmed that replacing the boiler with GN with one with biomass will reduce the number of Pollutants of NOx (Nitrogen Oxides) and SOx (Sulfur Oxides). The amount emitted from Particulate Material (PM) by a biomass boiler is greater than that of the natural gas boiler, however it complies with the Legislation CONAMA 382, of December 26, 2006, (limit of 520 mg/Nm³ for PM), where it establishes the maximum emission limits of air pollutants for fixed sources and provides other measures.

Also when performing a comparison, based on CO₂, one of the main items in the calculation base for obtaining carbon credits and one of the main responsible for the greenhouse effect, it can be affirmed that with the replacement of the boiler the GN, to reduce approximately 1558 tons of CO₂ emitted per month by the chimney, in addition to, in case of certification, can generate monthly 1558 credits (carbon) to be marketed.

IV. CONCLUSION

The Global Renewable Energy Strategy, guided by the SiG (Sustainable in a Generation) goal of using 100% renewable energy in the future, provides the comprehensive framework for this approach.

The category's global strategy focuses on long-term bilateral contracts to ensure the coverage of financeiros resources, achieve economic savings, and provide a degree

of cost security for the business. In addition, but by identifying and structuring customized solutions, we can optimize our energy purchase and eliminate inefficiencies in production.

According to initial results, there is a tendency to reduce 83% of the use of natural gas on site, and thereby reduce 5400 tons of CO₂ generation, generating savings that positively support the value of the final product when consuming, making them more competitive in the market.

ACKNOWLEDGEMENTS

To Technological Institute of Pernambuco.

REFERENCES

- [1] ABRACEEL - Brazilian Association of Energy Traders - Sugarcane bioelectricity and the free market of electricity in Brazil, Brasília, 2019. 7p.
- [2] BARBIERI, J. C. Business Environmental Management: Concepts, Models and Instruments. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- [3] BEZERRA, Filomena Nádia Rodrigues. Sustainability of the Brazilian energy matrix, 2016.
- [4] CNPEM - National Center for Research in Energy and Materials. Bioelectricity primer. Campinas, 2017. 24p.
- [5] FROM MATOS, Eloiza Aparecida Silva Avila. The importance of using the PDCA tool related to the application of a Business Environmental Management tool, 2010.
- [6] DUDIN, Mihail et al. The concept of the Deming Cycle (PDCA) as an efficient tool for continuous improvement of quality in agribusiness. Asian Social Science, v. 11, n. 1, p. 239-246, 2015.
- [7] FEIL, Alexandre André; STRASBURG, Virgílio Joseph; NAIME, Roberto Harb. Analysis of sustainability standards and indicators and their integration for corporate management. Perspectives on management & knowledge. João Pessoa. Vol. 3, n. 2 (Jul./Dec. 2013), p. 21-36, 2013.
- [8] GONÇALVES, José Ernesto Lima. The impacts of new technologies on service providers. Magazine of business administration: São Paulo, 34, 1st ed., 1994. pp63-81.
- [9] GUIDO, Andrea. Analysis of the use of bioelectricity generated in the sugar-alcohol industry as an alternative to meeting energy demand, 2021.
- [10] LAKATOS, MS; MARCONI, MA. Fundamentals of scientific methodology. São Paulo: Atlas, 2010.
- [11] MOURA, André De Campos Nascimento. Total quality management: case study in a civil engineering company, 2002.
- [12] THIOLENT, Michel. Action research methodology. 15 ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- [13] MIRANDA, Pedro; KOELLER, Priscilla; LUSTOSA, Cecilia. Are Brazilian companies eco-innovative? Discussing Ecoinnovation metrics. NATIONAL MEETING OF INDUSTRIAL ECONOMY, v. 6, 2022.
- [14] PEREIRA, Gabriel Rodrigo Gomes Pessanha. External Environmental and Social Investments: a comparative study of publicly traded companies in Brazil, 2020.
- [15] BRIDGES, Joelson Agostinho. Religion, capitalism and market society: a historical-economic analysis. UNITAS-Electronic Journal of Theology and Sciences of Religions, v. 5, n. 2, p. 521-539, 2017.
- [16] PORTELLA, A. G. Application of project management in the execution of benchmarking research. Aquila, v. 1, n. 24, p. 41-56, 14 Jan. 2021.
- [17] SILVA, E. D. G. Estimate of biomass and nutrients in arboreal species of the caatinga, Rio Grande do Norte. Monografia (Bachelor of Forest Engineering) -Federal Rural University of semi-arid, Mossoró, 2019.
- [18] XAVIER NETO, João Damasceno et al. Study of biomass cogeneration plants assisted by solar energy as an alternative for the food industry, 2022, pp19-117.

Predictability of Endodontic Treatment in Tooth with Extensive Lesion: Clinical Case Study

Bárbara Maciel Grama Santiago Peixoto, Hildete Souza de Araújo Santos, Thalyta karller Dias Correia, Eduardo Fernandes Marques

Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos – Fapac/Itpac Porto Nacional

Received: 13 Nov 2022,

Receive in revised form: 06 Dec 2022,

Accepted: 12 Dec 2022,

Available online: 19 Dec 2022

©2021 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Endodontics. Abscess. Fistula.*

Abstract— *The pulp tissue and the periodontal ligament are closely linked through the apical foramen, lateral canals, dentinal tubules, interconducts, and apical deltas, allowing the exchange of agents between them. Contamination of root canals can lead to injury in the furcation region and endodontic treatment can promote disinfection of the dental element and enable the healing process. The aim of this study was to evaluate, through a case report, the predictability of endodontic treatment in a tooth with extensive damage. A patient was attended who had the element 36 necrotic, asymptomatic and with a furcation lesion, confirmed in the initial radiography. In the first session, anesthesia, access surgery, absolute isolation, irrigation with 2.5% sodium hypochlorite, odontometry, instrumentation with Logic rotary files at working length, drying and insertion of intracanal medication (calcium hydroxide) were performed. In the second session (after 15 days), the intracanal medication was removed, the distal root canals were filled using thermoplastified technique and the mesial ones were filled with added mineral trioxide. During the proserations period, crown/radicular fracture of the dental element and painful symptoms were observed. It is possible to conclude with this clinical case that even using biostimulating materials such as aggregated mineral trioxide, the endodontic treatment was not successful.*

I. INTRODUCTION

The pulp tissue and the periodontal ligament are closely linked through the apical foramen, lateral canals, dentinal tubules, interconducts and apical deltas, allowing the exchange of agents between them Bramante (1998). The contact between the pulp and the periodontal ligament can increase in cases of resorptions, periodontal treatments, root fractures and perforations (Borges et al., 2011).

The interrelationship between the pulp and the periodontium is not restricted to the dental apex, especially in the case of furcation regions of multirooted teeth, where dentin permeability is high due to the presence of interconducts and foramina. Thus, it is of great importance the use of liquids, in irrigation, that clean the

root canal system and create permeability for the local medicine to act and the success of the treatment to occur (Boff et al., 2014).

Injuries that involve the pulp and periodontium in the same tooth are generically called endo-periodontal injuries, with their clinical characteristics being very variable in terms of signs and symptoms. Thus, knowing the origin of lesions in these tissues is relevant for the diagnosis, treatment plan and determination of the prognosis. Endo-periodontal lesions are localized pathological conditions, with loss of periodontal attachment and pulpal involvement in the same tooth, with the diagnosis being the determining factor for the treatment and prognosis of the case (Boschini et al., 2020).

According to Clark & Levini (2019) endo-periodontal lesions can be classified according to their origin in: lesions of pulpal, periodontal, or true origin. Cardenas et al., in 2013, described that lesions of primary pulpal origin with periodontal involvement present loss of insertion fibers due to the presence of ramifications of the channels that drain the inflammatory infiltrate from the pulp to the insertion periodontium and furcation region, especially in younger patients. In these cases, after endodontic treatment, the insertion ligament regenerates without the need for periodontal intervention.

The chronification of the previous process triggers the endodontic lesion with secondary periodontal involvement, in which the regenerative potential of the periodontal ligament is altered, requiring endodontic and periodontal treatment Carvalheiro (2018). According to Espindola (2002), periodontal disease, even advanced, rarely leads to pulp alterations. It is suggested that the presence of root cementum protects the accessory canals and dentinal tubules from the invasion of inflammatory and bacterial products from periodontitis. The pulp has good defensive capacity if the apical vascular supply is intact. However, if periodontal disease reaches the apical foramen and bacteria enter through it, retrograde pulpitis occurs, which is rare.

The true endo-periodontal lesion is the occurrence of a simultaneous and independent endodontic and periodontal alteration, in the same tooth, which are found at a certain moment of development. Clinically and radiographically, they appear as a single lesion, with a more difficult prognosis. Pulp tests indicate necrosis and periodontal probing reveals deep pockets. This lesion requires periodontal treatment and endodontic therapy as it is produced by independent entities (Chengge et al., 2017).

Estrela (2013) pointed out that there are criteria to define true endo-periodontal lesions: 1) The tooth involved must present irreversible alteration of the pulp or be depulped. 2) The attachment periodontal ligament must be destroyed starting from the gingival sulcus, at a variable depth, reaching the root apex. 3) Both endodontic and periodontal treatment are necessary to solve the case.

According to Chaemim et al., 2013, to obtain the correct diagnosis of a periodontal and/or endodontic alteration, we need semi-technical tests, such as: medical and dental history of the patient, clinical examination, radiographic examination, sensitivity test and periodontal probe. Clinical examination verifies the presence of generalized periodontal disease.

Radiographic examination observes vertical and horizontal bone loss, periodontal involvement, and interradicular and periapical lesions. Sensitivity testing

checks for pulpal tissue necrosis. Periodontal probing observes the depth of the grooves (Siqueira & Lopes, 1999).

It is estimated that 76% of lower molars have communication in the furcation regions. Perfusion studies demonstrate the vascular communication that exists between the interconducts in this region, as they represent an embryological analysis of the existing communications between the papilla and the periodontium that occurred during tooth development. The endodontic treatment of these dental elements is possible and will avoid tooth loss (Chong et al., 2003).

The literature indicates as treatment the preparation of root canals and dressing with calcium hydroxide, which should be changed from time to time, depending on factors such as symptomatology, presence of exudate and radiographic control. Calcium hydroxide is the material of choice for the intracanal dressing because it leaves the alkaline environment (pH 12.4) which is unsuitable for bacterial proliferation, destroys the cell membrane of bacteria and the lipid portion of bacterial lipopolysaccharide (LPS) present in the gram-negative membrane, which act in bone resorption (Damasceno et al., 2008).

Thus, the aim of this study is to evaluate, through a case report, the predictability of endodontic treatment in a tooth with extensive damage.

II. METHODOLOGY

The patient was approached in the triage sector of the Fapac/Itpac Porto Nacional multidisciplinary clinic.

Initially, anamnesis, tactile inspection, and periapical radiography of the dental element (Figure 01 – Initial radiograph) were performed to confirm the diagnosis of pulp necrosis and complete rhizogenesis. Subsequently, the patient was taken to an isolated room, where the patient will be informed about the endodontic treatment technique, with information in clear and accessible language. At this time, an invitation was made to participate in the research. Adequate time was granted for the guest to participate in the research and reflect, consulting, if necessary, their family members or other people who can help them in making a free and informed decision. After the patient's consent, the TCLE was signed by him.



Fig.1 – Initial radiograph

Source: own authorship

The treatment was carried out in two sessions following the following protocol:

1st session

Anesthesia was applied with Lidocaine 1:200000 (Dentsply/Sirona, Ballaigues - Switzerland). Later, tooth prophylaxis will be performed with a white straight AC brush (Microdont, Socorro - SP) and Herjos prophylaxis paste (Vigodent, Rio de Janeiro - RJ) and coronal opening with drills 1014 and 3082 (KG Sorensen, Barueri - SP).

Absolute isolation was performed with a rubber sheet (Madeitex, São José dos Campos - SP), Ostby isolation arch (Prisma, São Paulo - SP) and various isolation clamps (KSK, Rio de Janeiro - RJ) disinfection of the operative field with 0.2% chlorhexidine (A Formula compounding pharmacy, São Paulo - SP).

Initial exploration with a #10 K file (Dentsply/Sirona, Ballaigues - Switzerland) was performed until the apical region of the root canals was perceived. Subsequently, the preparation of the cervical third was performed with rotary files (Logic System) compatible with the diameter of each root canal.

During the entire instrumentation, irrigation was performed with 2.5% sodium hypochlorite (Manipulation Pharmacy – Formula and Action – São Paulo – SP), using a 10 mL Luer Slip plastic syringe (Advantive, Nanchang Jangxi - China) and a needle. disposable 25 x 0.55 (BD, Curitiba - PR). 30 mL of solution will be used per experimental unit.

The root canal, at the end of preparation, was dried with capillary tips (Ultradent Products, Inc, South Jordan, Utah, USA) attached to a high-power sucker and absorbent paper cones (Tanari, Manacapuru - AM). Soon after, the intracanal medication, calcium hydroxide (Calen, SSWhite, Ballaigues – Switzerland), was inserted with the aid of a number 40 lentulo and coronal sealing with glass ionomer.

2nd Session (The second session will be held shortly after 15 days)

Anesthesia was applied with Lidocaine 1:200000 (Dentsply/Sirona, Ballaigues - Switzerland) and coronary opening with drills 1014 and 3082 (KG Sorensen, Barueri - SP), absolute isolation, irrigation with 2% chlorhexidine gel and saline solution (Manipulation Pharmacy – Formula e Ação – São Paulo – SP), using a 10 mL Luer Slip plastic syringe (Advantive, Nanchang Jangxi - China) and a 25 x 0.55 disposable needle (BD, Curitiba - PR) and compatible rotary files (Logic system) with the root canals, to remove the intracanal medication.

The root canals, at the end of the preparation, were dried with capillary tips (Ultradent Products, Inc, South Jordan, Utah, USA) attached to a high-power sucker and with absorbent paper cones (Tanari, Manacapuru - AM).

The final irrigation was performed with 3 mL of EDTA (Ethylenediaminetetraacetic acid) 17% (Manipulation Pharmacy – Formula and Action – São Paulo – SP). First, 1 mL of 17% EDTA was introduced, followed by ultrasonic vibration with a 25 IRRIS insert (VDW; Endo Ultrasonic Files, Endodontic Synergy, Munich, Germany) at a frequency of 30 kHz. The ultrasound insert was connected to a piezoelectric ultrasound operating at 30 kHz (CVDent 1000; CVD Vale, São José dos Campos, SP, Brazil), set at power level 3, for a period of 20s. This process was repeated 2 more times. After this process, irrigation was performed with 5 mL of 2% chlorhexidine gel and saline solution (Farmácia Formula & Ação, São Paulo - SP). The canals were dried with capillary tips (Ultradent Products, Inc, South Jordan, Utah, USA) coupled to a high-power sucker and absorbent paper cones (Tanari, Manacapuru - AM).

Obturation was performed using a thermoplastified technique in the distal canals and filling of the mesial canals with added mineral trioxide. The definitive restoration with composite resin or glass ionomer cement was performed after the treatment and the final radiography will be performed with a radiographic positioner (Indusbelo, Londrina - PR).



Fig.2 – Final radiograph

Source: own authorship

During the proreservations period, crown/radicular fracture of the dental element and painful symptoms were observed. The dental element was indicated for extraction and insertion of the dental implant of element 36 (Figure 02 – Final radiograph).

III. DISCUSSION

The objective of endodontic treatment is to maintain the dental element, providing aesthetics and function, in addition to preventing endo-periradicular lesions or treating them if they have already occurred.

The correct diagnosis of pulpal or periapical pathologies is obtained through physical and complementary examinations, such as radiographic and semi-technical examinations. The success of endodontic treatment depends on some factors, namely: adequate cleaning, shaping and filling of root canals. When there is failure in endodontic treatment, the indication of an endodontic retreatment is evaluated.

When the tooth is endodontically treated and a failure occurs despite the time or technique used, endodontic retreatment is resorted to. There are some indications for retreatment such as: periapical bone rarefaction that did not exist before, increase in the periodontal ligament space (greater than 2 mm), absence of bone repair, non-formation of a new lamina dura, indication of progression of root resorption and infiltration coronary disease that occurs mainly when the first treatment is performed, and the tooth is not definitively restored within 30 days Siqueira Jr. et. al. (2000).

According to Hartwell (2009) the benefits of endodontic retreatment are retention of the patient's natural dental structure, which can be used to restore dental form and function, minimizing the need for extensive prosthetic rehabilitation if the tooth were extracted.

Failures in endodontic therapy can be defined by the presence of a periapical lesion, resulting from the propagation and invasion of resistant microorganisms located in the periapex, together with the symptomatological response. It is known that failures can be avoided and for that it is necessary to evaluate the number of failures to avoid setbacks. (GABARDO et al., 2009; OCCHI et al., 2010; ESPINDOLA et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2011). In the present study, crown/root fracture of the dental element and painful symptoms were observed. The dental element was sent for extraction and insertion of a dental implant.

According to Estrela (2013) the indicators of the need for a new endodontic intervention are characterized by the presence of periapical lesion and post-treatment

symptomatology. This indicates that microorganisms are overcoming organic resistance.

According to Lopes and Siqueira Jr (2020) in response to intraradicular infection, a periradicular lesion is formed, with this a barrier is formed against propagation to the alveolar bone and other regions of the body. acute periradicular inflammation, which is a purulent-like inflammation of the periradicular tissues in response to an outflow of pathogenic bacteria from the root canal.

Lopes and Siqueira Jr (2020) classify the types of post-endodontic treatment periradicular lesions as follows: a) Emergent - was absent and develops after treatment. b) Persistent - persists despite treatment. c) Recurrent - reappears late after having repaired. About 10% of tooth extractions are caused by periradicular lesions after endodontic treatment. In the present study, even using biostimulating materials such as aggregated mineral trioxide, the endodontic treatment was not successful.

According to Hartwell (2009) there are numerous reasons for the failure of the initial treatment, the most frequent of which are the non-elimination of the microorganisms present, either due to failure to detect or treat all root canal systems, reintroduction of microorganisms, cleaning and obturation. inadequate root calcification, transoperative accidents, which may result in root perforations and canal obstructions.

According to data obtained in the anamnesis and clinical and radiographic examinations, it is concluded that in the case study there was a reintroduction of microorganisms in the root canal system, since the dental element was fractured and exposed in the oral cavity, favorable to recontamination of microorganisms present in the oral cavity.

IV. CONCLUSION

During the proreservations period, crown/radicular fracture of the dental element and painful symptoms were observed. It is possible to conclude with this clinical case that even using biostimulating materials such as aggregated mineral trioxide, the endodontic treatment was not successful.

REFERENCES

- [1] BRAMANTE, C.M.; FREITAS, C. V. J. **Retratamento endodôntico: estudo comparativo entre técnica manual, ultra-som e Canal Finder.** *Rec Odontol Univ São Paulo*, v.12, n.1, p.13-17, jan./mar. 1998.
- [2] BORGES, Daliana Cristina Pereira Caixeta; LOPES, Renata Carvalho Portes; TAVARES, Warley Luciano Fonseca. **Técnica Híbrida de Tagger: a escolha pelos alunos do**

- Instituto de Estudos da Saúde. Belo Horizonte, MG: Instituto de Estudos da Saúde – IES, 2011
- [3] BOFF, Tiago Luís et al. **Histological analysis of cleaning capacity in apical third of flattened root canals with passive ultrasonic irrigation.** *RSBO (Online)* [online]. 2014, vol.11, n.2, pp. 113-117. ISSN 1984-5685.
- [4] BOSCHINI, L; PLOTINO, G; MELILLO, M; STAFFOLI, S; GRANDE, N. M. **Endodontic management of an autotransplanted mandibular third molar: A simplified approach.** *J Am Dent Assoc.* 2020;151(3):197-202. doi:10.1016/j.adaj.2019.10.025
- [5] CLARK, D; LEVIN, L. **In the dental implant era, why do we still bother saving teeth?** *Dent Traumatol.* 2019;35(6):368-375. doi:10.1111/edt.12492
- [6] CARDENAS E. V.; MACHADO M. E. L.; MATHIAS M.A.; COBEIM M. V.; REIS F. A. Z.; KFOUR F. A. **Intentional reimplantation in order to remove a fractured endodontic instrument - case report.** *Full Dent. Sci.* 2013; 4(16):633-636
- [7] CAVALHEIRO, [Tomas Galves](#). **Comparação de técnica exodôntica minimamente traumática em relação à técnica de extração convencional: indicações, benefícios e limitações: resultados parciais.** 2018. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
- [8] CHAEMIM, Helem et al. **Técnicas de Obturação Endodônticas.** *Revista FAIPE*, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 30-58, june 2013. ISSN 2179-9660.
- [9] CHENGGE, H. **Geoestática em exodontias cirúrgicas minimamente invasivas.** *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2017;35(2):119-123. doi:10.7518/hxkq.2017.02.002
- [10] CHONG BS, PITT FORDP TR, HUDSON MB. **A prospective clinical study of Mineral Trioxide Aggregate and IRM when used as root-end filling materials in endodontic surgery.** *Int Endod J.* 2003;36(8):520-526.
- [11] DAMASCENO, João Luís Néri et al. **Estudo comparativo do selamento apical em canais radiculares obturados pelas técnicas cone único Protaper e termoplástica sistema TC.** *RGO*, v. 56, n. 4, p. 417-22, out./dez. 2008.
- [12] ESPÍNDOLA, A.C.S.; Avaliação do grau de sucesso e insucesso no tratamento endodôntico em dentes uniradiculares. *RGO*. v. 50, n. 3, p. 164-166. 2002.
- [13] ESTRELA, Carlos; Endodontia Laboratorial e Clínica. São Paulo, p.93-98. 2013.
- [14] ESTRELA, Carlos.; BIFFI, João; DIRCEU, Rodrigo. Ciências Endodônticas. São Paulo, p. 619-623. 2004.
- [15] GABARDO, M.C.L.; OCCHI, I.G.P.; Avaliação de sucesso e insucesso dos tratamentos endodônticos realizados na clínica odontológica da UNIPAR. *UNINGÁ Review*. v. 8, n. 2, p. 39-46. 2011.
- [16] HARTWELL, Gary; Retratamento não Cirúrgico. Rio de Janeiro, V.4, p. 341-344. 2009.
- [17] OLIVEIRA, D.C.; Microbiologia do insucesso do tratamento endodôntico. *Revista gestão & saúde*. v. 1, n. 1, p. 11-17. 2009.

Development of a low-cost microclimate monitoring system through IoT, using long-range technology (LoRa)

R. Camparim¹, M. E. Petenuci², Y. R. Suárez³

¹Faculty of Engineering of the Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil

²State University of Mato Grosso do Sul, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil

³Natural Resources Program, State University of Mato Grosso do Sul, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil

Received: 16 Nov 2022,

Receive in revised form: 08 Dec 2022,

Accepted: 13 Dec 2022,

Available online: 19 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Microprocessed Systems, Internet of Things, LoRa, Remote Monitoring, Microclimatic.*

Abstract—*The Internet of Things (IoT) can be a means of inserting the environment into our daily lives. IoT allows remote monitoring of any area or process, providing greater reliability. Therefore, this work aimed to develop a low-cost microclimate monitoring system through IoT, using long-range (LoRa) technology with radiofrequency communication between the receiver and the transmitter systems. Two WiFi LoRa 32 V2 modules were used to develop data acquisition systems with independent information storage. For microclimate monitoring, temperature sensors, relative air humidity, illuminance, anemometer and a MicroSD card module were used, connected to the data acquisition transmitter system (DAQ_T). This system was packaged into polyvinyl chloride (PVC) tubes for outdoor protection. The modules were programmed through the Arduino IDE (Integrated Development Environment) platform, which permits the development of a web service for real-time data visualization and, as support for monitoring and data storage by the ThingView App. All sensors were tested and compared with reference equipment to ensure its effectiveness and efficiency. After numerous tests, the developed system presented satisfactory results and reached 3.5 km of intermittent communication between receiver and transmitter of the develop system. Consequently, this system could be considered a low-cost option to be applied in microclimate monitoring or environmental monitoring, including places without internet network.*

I. INTRODUCTION

The current economic development model is based on the industrial format, which uses natural resources in an unsustainable form, impacting the environment and compressing human life [23]. The main effect of these interferences is related to climate change, mainly the increase of global temperature due to the concentration of carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O). Thus, the effect of these impacts on the ecosystem directly affects environmental systems, human health, agriculture, food, hydrological cycles, increasing the

frequency and intensity of droughts and floods and causing redistribution of water resources [22].

The essence of sustainable development emerged in the 1980s, aiming to combine economic and social growth with environmental preservation and more efficient management of natural resources. The World Commission on Environment and Development has defined the concept of sustainable development as "a development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs". So, this concept considers that, while development is imperative to meet the needs of society and improve the quality of life, it

must be in a way that it does not compromise the capacity of the natural environment to meet present and future needs [30].

The environment protection is a principle of economic order and it is also provided in the Brazilian Constitution, which seeks to harmonize economic activity with environmental preservation [5]. Recently, economic growth is being combined with environmental preservation by integrating the environment with current technology, through the Internet of Things (IoT).

According to [13], IoT is defined as a network infrastructure at a global level, which allows interaction with objects that are interconnected by the Internet. The IoT application in the environment makes it more technological with the use of sensors, antennas, microcontrollers, automation systems, monitoring and data acquisition systems, controlling systems and other electronic components. So, all the data collected by these electronic components could be named as Data Acquisition System, such as DAQ or DAS. References [7]-[10], defined these systems as responsible for the measurements of physical phenomena (signals) and recorded it for further analyses. A signal can be a combination of one or more independent variables and its alternation evidences some physical phenomenon. Through digital electronics, signals can be divided into branches, the most common being the analog signal processing; the other is the digital signal processing, resulting from the combination of adapted analog techniques with other inherently digital techniques [6]. Therefore, the signals obtained by the DAQ are converted from the analog domain to the digital domain and then recorded in a digital medium.

Generally, current digital data acquisition systems are composed by four essential components: sensors, signal conditioners, analog-to-digital converters and computer with DAQ software for recording and analysis [8]. According to [18], in the IoT, the receiver and the sender are things or objects that use the internet as a means of communication and interaction. Thus, many researchers show the integration of those low-cost data acquisition equipment in environmental monitoring [4]-[12]-[32]. However, these studies do not show the validation of the sensors used, that is, they do not demonstrate the efficiency of the sensors for the proposed application.

Therefore, considering that actions must be faster in relation to environmental degradation, as well as the financial cost to make this connection, this work aims to develop a data acquisition system (DAQ) and a low-cost communication system to connect the environment and the

technological world through a peer-to-peer communication system with LoRa (Long Range) network.

II. MATERIALS AND METHODS

The low-cost DAQ system structure proposed in this study for long-range microclimate monitoring is composed of sensors, battery and two microprocessor boards; one acting as a receiver and the other as a transmitter with RFID (Radio Frequency IDentification) communication between it. According to [28], RFID is a technology for identifying, objects tracking and data submission, using radio waves as a mean of communication to transfer information.

Sensors of DAQ system are responsible for the microclimate monitoring parameters: temperature, humidity, illuminance, wind speed and battery voltage level. All information is processed and stored by this system.

1. IoT board

The IoT-based development board used was the WiFi LoRa 32 V2, which is a long-range IoT produced by Heltec Automation (TM). This board is equipped with ESP32 WiFi, Bluetooth Low Energy and the Tensilica LX6 Dual Core processor operating at up to 240Mhz, working alongside LoRa SX1276 transceiver, 0.96-inch 128x64 OLED display, and it is still equipped with lithium battery charging and discharge circuit. The SX1276 chip is the Remote LoRa modem™ 915 MHz frequency, about -148dBm high sensitivity, power output of +20 dBm, responsible for communicating and sending data packets between the boards [15].

2. Transmitter system and data recorder

Data recorder is used to register data from sensors or external instruments over time, storing this data on a MicroSD card [20]. The transmitting system is responsible for collecting data and sending packages with all microclimate information. This system is called DAS_T (Transmitter Data Acquisition System). The DAS_T architecture is illustrated in Fig. 1.

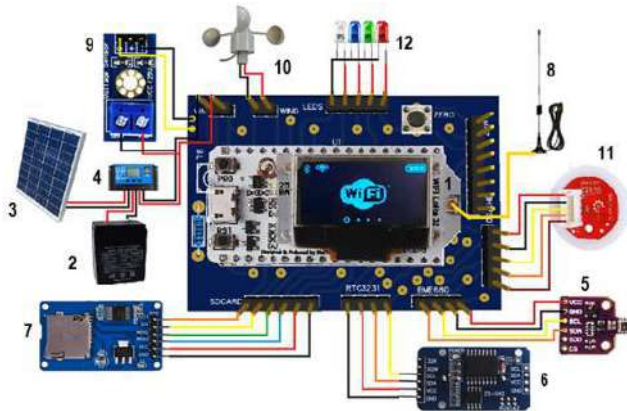


Fig. 1 DAS_T system structure. (1) LoRa 32 V2 WiFi board; (2) Rechargeable 12v 5Ah Battery; (3) Photovoltaic solar plate PANEL KOMAES Km 10w; (4) Load controller model PWM10A; (5) BME680 sensor of temperature, humidity, pressure and altitude; (6) Real-time clock module RTC Ds3231; (7) MicroSD module card; (8) LoRa antenna 868-915 MHz; (9) DC Voltage sensor 0-25V; (10) Anemometer; (11) BH1750FVI illuminance sensor and (12) LEDS fault flags.

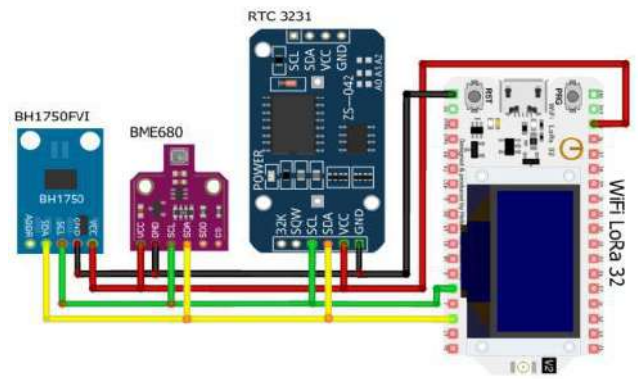


Fig. 2 I²C serial bus of the DAS_T system. Graphic circuit using Fritzing software version 0.9.10.

Preliminary tests were performed on the protoboard (test board for electronic circuits) to determine the interconnection between sensors and WiFi Lora 32 V2 board. According to [29], the great advantage of using test boards for electronic circuits design is the ease of connecting the components, as it does not require soldering. Through these tests, the best communication architecture between the sensors and the WiFi Lora 32 V2 board was defined, since this board has a synchronous serial interconnect SPI (Serial Peripheral Interface) and I²C (Inter Integrated Circuit). The use of serial communication protocols in embedded systems is related to the low number of pins used and the ability to implement a simple network configuration between peripherals and microcontroller [21].

According to [9], the I²C protocol is a serial bus multimaster, which can have multiple masters, and it is used to connect low-speed peripherals using only two transmission lines (Fig. 2): one is the SDA (Serial Data Line) responsible for data transmitting bidirectionally, and another is the SCL (Serial Clock Line) having the clock generated by the master.

SPI is also a synchronous, but high-speed serial communication bus created by Motorola and used to connect CPU control devices or peripherals. The communication bus consists of four transmission lines (Fig. 3): SCLK (Serial Clock), MOSI (Master Output and Slave Input), MISO (Master Input and Slave Output) and SS (Slave Selection). The communication configuration is based on the master and slave architecture, with the device working in master mode, usually a microcontroller, which is responsible for the clock pulses that synchronize the data transmission [31].

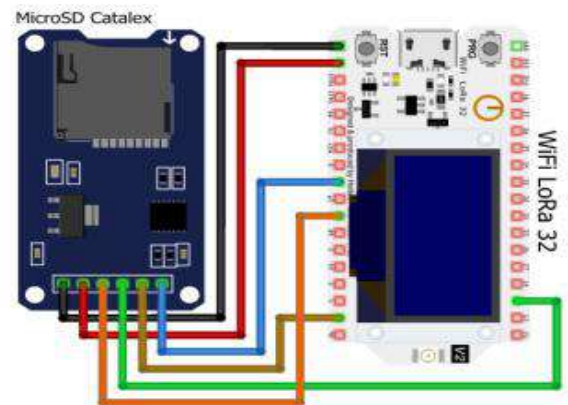


Fig. 3 DAS_T system SPI serial bus. Graphic circuit using Fritzing software version 0.9.10.

After defined the SPI e I²C communication protocols, the final circuit board was prototyped with EasyEDA software, which is an online electronic circuit simulator. Then prototyping, the heat transfer process was carried out on the double-sided copperplate.

Four LEDs were installed in DAS_T to report sensors failures, as shown in Fig. 4. This improvement was necessary for a quick visualizations of sensors information.

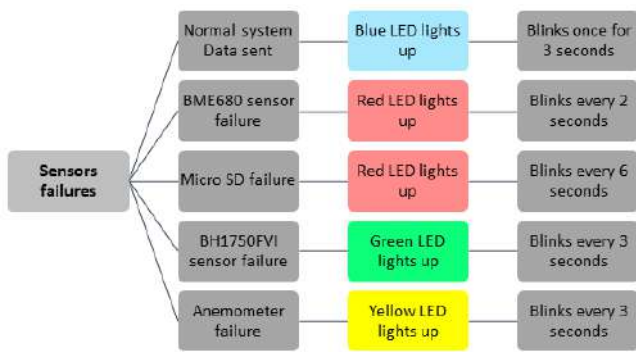


Fig. 4 Visual faults information in DAS_T.

3. Sensors laboratory tests and peripherals

As the objective of the study is to provide a low-cost microclimate monitoring system with reliable information, all sensors incorporated into the DAS_T were submitted to laboratory tests to validate its measurements. For each sensor, a system was made on a protoboard and specific analyzes were conducted. The laboratory tests were based on the comparison between the results of sensors and Reference equipment (traditional measurement equipment). Technical data provided by manufacturers of both sensors and reference equipment were also used. The Arduino IDE (Arduino Integrated Development Environment) platform was used to visualize and store the measurements, which allows the development and writing of codes directly on the microcontroller, and it is a free software. Through this platform, the codes were uploaded onto the board and the measurements of each sensor connected to the board were visualized on its serial monitor.

Some libraries for the correct functioning of the Arduino IDE platform were installed due to the use of WiFi LoRa 32 V2 board. These libraries are available from the GitHub repository, which is a cloud-based service that hosts a version control system called Git. This service allows developers to collaborate and suggest changes in shared projects, being a very popular social networking platform for coding and project hosting service [16].

Sensors specification tests were carried out after each sensor’s programming codes were developed and tested. In the specification tests, it was verified that the sensors behave according to the manufacturers' specifications, and later, its results were validated by comparing with the measurements of the reference equipment.

3.1. Sensor CJMCU BME680

BME680 is a four-in-one digital sensor with gas, humidity, pressure and temperature measurement, widely

used in low-cost automation projects. The sensor module is housed in an extremely compact metal cover LGA package measuring just 3.0 × 3.0mm² with a maximum height of 1.00mm. Due to its small size and low-power consumption, it allows integration into battery-powered devices [24]. The communication between the WiFi LoRa 32 V2 board and the BME680 was performed through the I²C protocol using pins 4 and 15 (SDA and SCL) of the board, along with other sensors through the multimaster serial bus (Fig. 3).

For temperature values validation, a drying oven (model 400/2ND-300, Nova Ethics) adapted with temperature and refrigeration control (Full Gauge model MT-512E) was used as reference equipment. This adaptation was necessary to ensure that the temperature values measured by the sensor were within the values specified by the manufacturer (Table I). The tests were performed with temperature ranging from 25 °C to 45 °C, with an increase of 5 °C. For each measurement, a stabilization time of 5 minutes was used, totaling 744 samples or measurements.

For humidity data, a Multifunction equipment (HOMIS 4 x 1 model 425A) was used as a reference equipment to verify the relative humidity in the air. The tests were performed during 6 days and 5 measurements were taken during each day at different times, totaling 30 measurements.

Table I : Temperature and humidity parameter specification

Parameter	Details
Model	BME 680
Supply voltage Range	VDD 1.71 V to 3.6 V/ VDDIO 1.2 V to 3.6V
Digital interface	I ² C (up to 3.4 MHz) / SPI (up to 10 MHz)
Supply Current ^a	2.1µA
Temperature parameter specification	
Operating temperature range	-40 to 85 °C
Absolute accuracy (25°C)	± 0.5 °C
Absolute accuracy (range of 0°C to 65°C)	± 1.0 °C
Humidity parameter specification	
Operating humidity range	0 to 100 % r.H
20–80 % r.H., 25 °C,	± 3 % r.H

including hysteresis

Hysteresis^b 10 to 90 (10 % ± 1.5 % r.H r.H., 25°C)

^a1Hz forced mode, temperature and humidity measurement, and 1A (power supply) if only temperature measurement. ^bFor hysteresis measurement the sequence 0→10→30→50→70→50→30→10% r.H. is used.

3.2. Sensor BH 1750FVI

The BH1750FVI Light Sensor is capable of measuring the luminous flux per unit area (LUX), with the ability to perform light intensity measurements in the range from 1 to 65535 lx, uses the I²C communication protocol making it extremely easy to use with microcontrollers [27].

The communication between this sensor and the WiFi LoRa 32 V2 board was performed through I²C using pin 4 and 15 (SDA and SCL) of board (Fig. 3). For illuminance measurement without external interference, a fully insulated box was assembled with internal lighting and light intensity control. This control was performed with a voltage control circuit equipped with two 12 Volt sources and with voltage modulation through a potentiometer. The Multifunction equipment (HOMIS 4 x 1 model 425A) was used as reference equipment to verify the environment illuminance. Led strips and two sensors were fixed inside the box, one being the reference equipment and the other, the analysis sensor. Subsequently, to obtain higher illuminance values, a shelving system was made with two Led luminaires of 24W each. Measurements were performed with a stabilization interval of 2 minutes. At the end of each measurement, the sensors were covered to always start it at zero.

3.3. Anemometer

The wind speed sensor used is a cup-type anemometer that measures speed through electrical pulses of 3.3 volts for each complete revolution, and its operation is based on a red switch (magnetic key). The red switch is activated by passing a magnet fixed to the anemometer body, and according to the data sheet, if the wind speed is 2.4 km/h, the activation occurs once per second [3].

The anemometer is connected to pins 32 and GND of the LoRa 32 V2 WiFi board. Moreover, the pin interruption method is used in the microcontroller programming to monitor electrical pulses of 3.3 Volts for each complete turn.

Based on the study by [14] of wind tunnel calibration of cup anemometers, a wind tunnel was used to validate the anemometer results, since it was possible to vary the

wind speed to perform the measurements. As reference equipment, a portable digital thermo-hygro-anemometer-luxmeter THAL-300 was used fixed close to the anemometer inside the simulator. The values measured by the anemometer were registered by an Arduino IDE platform, with an approximate time of two minutes for each speed step between 0 and 53 km/h. Fifteen speed steps were performed and 73 values were measured in each step, totaling 1095 speed measurements. To monitor the speed in Km/h, a mathematical expression was implemented via code to obtain the correct measurements of the speed in Km/h.

3.4. DC voltage sensor

The system battery voltage was monitored by a DC voltage sensor, which works on the principle of voltage dividers. This sensor can be used in 5 Volts and 3.3 Volts microcontrollers and it is also capable of measuring voltages up to 25V and 16.5V. The sensor was adapted below the microcontroller to optimize the space on the circuit board and it was connected to the input of LoRa 32 WiFi board, monitoring the 6V battery voltage. A digital multimeter (HM-2400 from Hikari) was used as reference equipment, connected in parallel to the input of LoRa 32 WiFi board to measure the battery voltage. Measurements were taken every 15 seconds, totaling 30 samples.

3.5. Photovoltaic solar panel

A solar panel (KOMAES model KM-10) was used to supply power to the system and charge the battery, making an autonomous system in energy supply. According to [17], the solar panel has 36 polycrystalline silicon cells with a maximum power of 10W, the maximum voltage is 17.56V and a maximum current of 0.6A. Therefore, the daily energy generation, according to the solar panel supplier, is approximately 3.0 Ah/day (data based on the national average of 5 hours of insolation 1000W/m² of irradiation) as shown in Table II.

Table II: Technical specifications solar panel komaes km10 (10wp).

Parameter	Details
Maximum Power (Pm):	10 W
Tolerance:	-5%/+5%
Maximum Power Voltage (Vm):	17.56 V
Maximum Power Current (Im):	0.60 A
Open Circuit Voltage (Voc):	21.52 V
Short-Circuit Current (Isc):	0.66 A
Maximum System Voltage:	50 V
Panel Efficiency:	10,8%

Power Temperature Coefficient (Pm):	-0,45 %/°C
Current Temperature Coefficient (Isc):	0,06 A/°C
Voltage Temperature Coefficient (Voc):	-0,37 V/°C
Nominal Cell Operating Temperature (TNOC/NOCT):	46±2°C

*Standard STC/CPT Test Conditions: Irradiation of 1,000 W/m², Air Mass Spectrum 1.5 and Cell Temperature of 25°C.

3.6. Photovoltaic solar controller

According to [25], charge controllers aim to protect the battery against excessive charges and discharges, thus increasing its useful life. The charge controller is considered indispensable in photovoltaic systems and its use allows the disconnection of loads in a low state of battery charge and a greater level of protection against an excessive increase in consumption.

The controller used in this study was the DHS-3S/5S/10S model manufactured by CHINALAND, which is equipped with a microcontroller that controls the system to avoid overload, excessive release of battery charges in low state, electronic short circuit and reverse battery connection. Three operating modes can be selected: normally open mode, full load control mode and load control plus timing mode. Considering the operational definition of the projected microclimate system, the normally open mode was chosen. In this mode, the entire electrical supply to the system is carried out by the solar panel and regulated by the controller (Fig. 5). When there is not enough power generation to supply the system, the controller starts to supply power through the battery.



Fig. 5 Load controller system architecture.

3.7. Rechargeable battery

Two batteries were used to supply electricity for the microclimate monitoring system when weather conditions

were not favorable for electricity generation by the solar panel. These batteries are one of the Unipower Brand model UP645SEG and other of the Kaise model KB640 (Table III).

Table III: Unipower battery model up1250 parameters and specifications.

PARAMETER	Details	
	Unipower	Kaise
Model	UP645SEG	KB640
Supply voltage	DC 6V	DC 6V
Capacity (C10) ^a	3.86 Ah	3.77 Ah
Capacity (C20) ^a	4.5 Ah	4.0 Ah
Floating use	6.75 - 6.9V	6.75 - 6.9V
Cycle use	7.05 – 7.20V	7.20 – 7.50V
Maximum recharge current	1.2A	1.2A
Parameter	Details	
	Unipower	Kaise
Model	UP645SEG	KB640
Supply voltage	DC 6V	DC 6V
Capacity (C10) ^a	3.86 Ah	3.77 Ah
Capacity (C20) ^a	4.5 Ah	4.0 Ah

*Standard STC/CPT Test Conditions: Irradiation of 1,000 W/m², Air Mass Spectrum 1.5 and Cell Temperature of 25°C.

The WiFi LoRa 32 V2 board was tested in two operating modes, active and hibernation, with the objective of reduce DAS_T system consumption and to obtain better batteries performance during the microclimate monitoring system operation. The LoRa 32 V2 WiFi board can be programmed to remain in hibernation mode, while the data is not transmitted, and it can be woken up by external signals or by time programming [11].

The time required for the battery to power the microcontroller operation was calculated using a digital multimeter (Hikari HM-2400) connected to the system as an ammeter. This equipment performed electrical current measurements during five system operation cycles, as follows:

- Active mode: complete operation process, which varies according to the number of

measurements/samples requested from the system. For the test, 100 samples were requested, totaling approximately, one minute and fifty seconds. After this time, the microcontroller stops processing sensor information, but remains active;

- Hibernation mode: power-saving state, which continue for approximately 5 minutes. After this time, the microcontroller starts in active mode and remains in this mode according to the number of samples requested. In this test, a total of 100 samples were requested from the system.

3.8. Module real-time Clock Ds3231

The DS3231 real-time Clock (RTC) is a high-precision clock, which maintains the synchronization of date and time information. RTC also has a 3V Lithium battery that maintains accurate information when the device's main power is interrupted [19].

The communication between WiFi LoRa 32 V2 board and the RTC was done by the I²C (Inter-Integrated Circuit) protocol, using pins 4 and 15 (SDA and SCL), as shown in Fig. 3. Date and time accuracy was verified through a protoboard system composed of the BME680 sensor, which performed temperature and relative humidity measurements. Each measurement was realized at 20-minutes intervals during 30 days, totaling 2160 measurements. The Arduino IDE platform was used as a reference for time validation. Thus, through the serial monitor screen, the time informed by RTC was shown and also the time recorded by Arduino IDE.

3.9. MicroSD card module

Data logger is used to record data over time using sensors or external instruments [20]. However, occasionally, it is necessary to store a large amount of data measured by sensors and other information, and NAND Flash memory is an important tool for this purpose, since EEPROM memory of microcontrollers is limited in data storage size. NAND Flash memory in portable version are SD cards, whose storage size and file systems vary, FAT16 or FAT32 [2].

The Catalex MicroSD Card was used in this study, allowing measurements and writing on a MicroSD card that is easy to connect to the LoRa 32 V2 WiFi card, and can be powered by 3.3 Volts or 5 Volts. The interconnection of the MicroSD card module with the LoRa 32 V2 WiFi card is performed through the SPI (serial peripheral interface) communication protocol, and it is connected to the SPI hardware pins (Fig. 4). Its interconnection to the board would be through pins 5, 19, 27, 18 (SCK, MISO, MOSI, SS), but after studies it was

found that it uses these pins for board control functions, therefore, it must not be used for other purposes. Therefore, it was necessary to program a second class of SPI communication enabling pins 17, 23, 12, 22 (SCK, MISO, MOSI, SS) to connect the MicroSD card module and obtain its correct operation.

4. Receiving system

The receiving data acquisition system (DAS_R) was responsible for receiving, storing and connecting to the internet for microclimatic monitoring sent by the DAS_T (Transmitter Data Acquisition System). The architecture of DAS_R is illustrated by Fig. 6.



Fig. 6 Structure system of the DAS_R. (1) LoRa 32 V2 WiFi board; (2) MicroSD module card; (3) Antenna LoRa 868 MHz - 915 MHz and (4) 5V power supply.

ThingSpeak platform was used to access the data received by DAS_T from anywhere with an internet connection. This platform is an IoT service, which allows visualization, analysis and upload of data sent from cloud-connected devices [1]. In all interaction of the systems for samples/measurements collection, these data were visualized on the LCD display of LoRa 32 V2 WiFi board.

5. Statistical analysis

Were Descriptive statistic tests and frequency tests applied to exploratory data analysis. The statistics test were used to verify to verify if the data provided are sufficient to accept as true the hypothesis that the average of sensors measurements were compatible with those of the reference equipments, in significance level of 5%. For data analysis, the Student's T test was applied for the independent variables, and simple linear regression (ANOVA) was used to correct the variables which showed significance difference in its average. The hypothesis tests were used to verify the necessity of adjustment in the sensors results by the application of a polynomial algorithm and, compare them with those of the reference equipment [26].

III. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Measurement tests and validation of sensors and peripherals

First, the statistical result of the comparison of means, standard deviation and error of the sample means were used to verify possible discrepancies between the measurements performed by the reference equipment and the test sensors (Table IV). It was observed that the five sensors studied did not differ significantly from the measurements of the reference equipment, namely: Temperature (34.68; 34.83), Humidity (44.20; 44.20), Illuminance (3896.71; 3872.49), Anemometer (31.32; 34.75), Voltage (7.36; 6.24).

Table IV: Average standard deviation of reference equipment and test sensors.

Parameters	Samples	μ Eq.P	μ Sensor
Temperature	744	34.68 ± 6.92	34.83 ± 6.77
Humidity	23	44.20 ± 15.60	44.20 ± 15.90
Illuminance	124	3896.71 ± 5619	3872.49 ± 5788
Anemometer	1184	31.32 ± 13.14	34.75 ± 17.10
Voltage	30	7.36 ± 0.09	6.24 ± 0.06

* μ Eq.P Average value of the measurements of the reference equipment.

To statistically verify the equality or not of the averages of the sensor readings, the Student's T test was applied, which according to Figure 7, the sensors responsible for the temperature variables (°C) (p = 0.68), relative humidity (%) (p = 0.99) and illuminance (Lux) (p = 0.97), statistically resulted in the acceptance of the null hypothesis that their means did not differ significantly. Thus, the null hypothesis was rejected for the anemometer (p<0.05) and voltage (p<0.05) sensors, since their means diverged significantly.

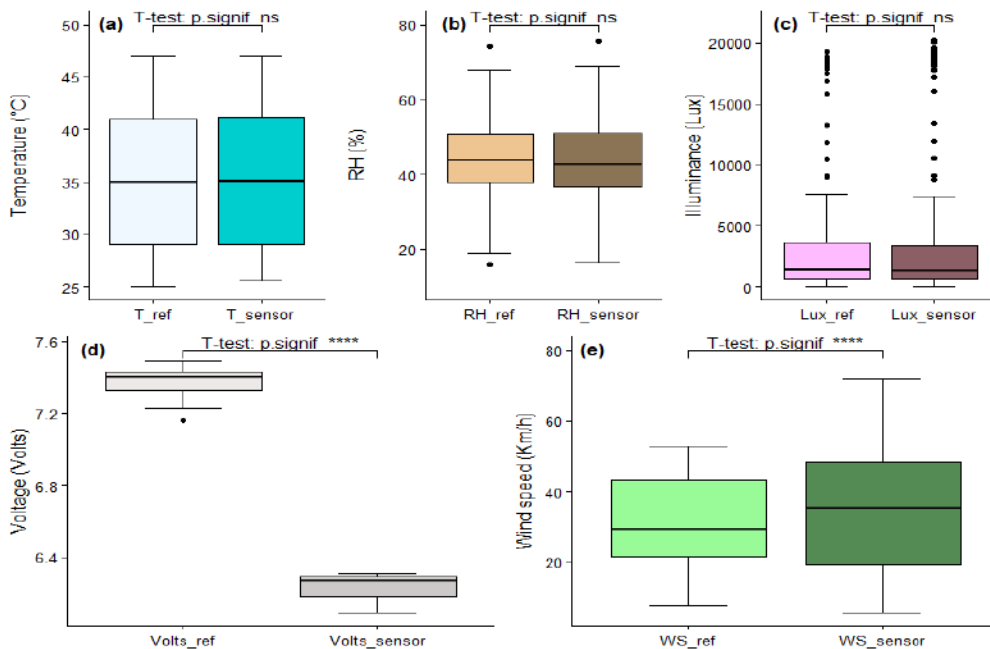


Fig. 7 Box plot showing the differences between reference equipment and sensors. Whiskers and box bands denote quartiles. Comparison using Student's t test for independent samples showed that: (a) Temperature °C (ns); (b) RH % (ns); (c) Illumination (Lux) (ns); (d) Wind Speed (Km/h)(****) and (e) Voltage sensor (Volts)(****).

Regarding the results of the Student's T test, in which two of the five sensors showed divergence between the means, an analysis of variance (ANOVA) was performed on all sensors (Fig. 8). This test evaluates the percentage of variation of the response variable, which is explained by a

linear model, and reduces the measurement error of the sensors under analysis in relation to the reference equipment.

The results showed that the anemometer sensor (Fig. 8d) and the battery voltage sensor (Fig. 8e) showed a small

difference in relation to the reference equipment, requiring the implementation (via code in the microcontroller) of the corresponding equation obtained through analysis of

variance (ANOVA), to correct the readings and increase the reliability of the measurements.

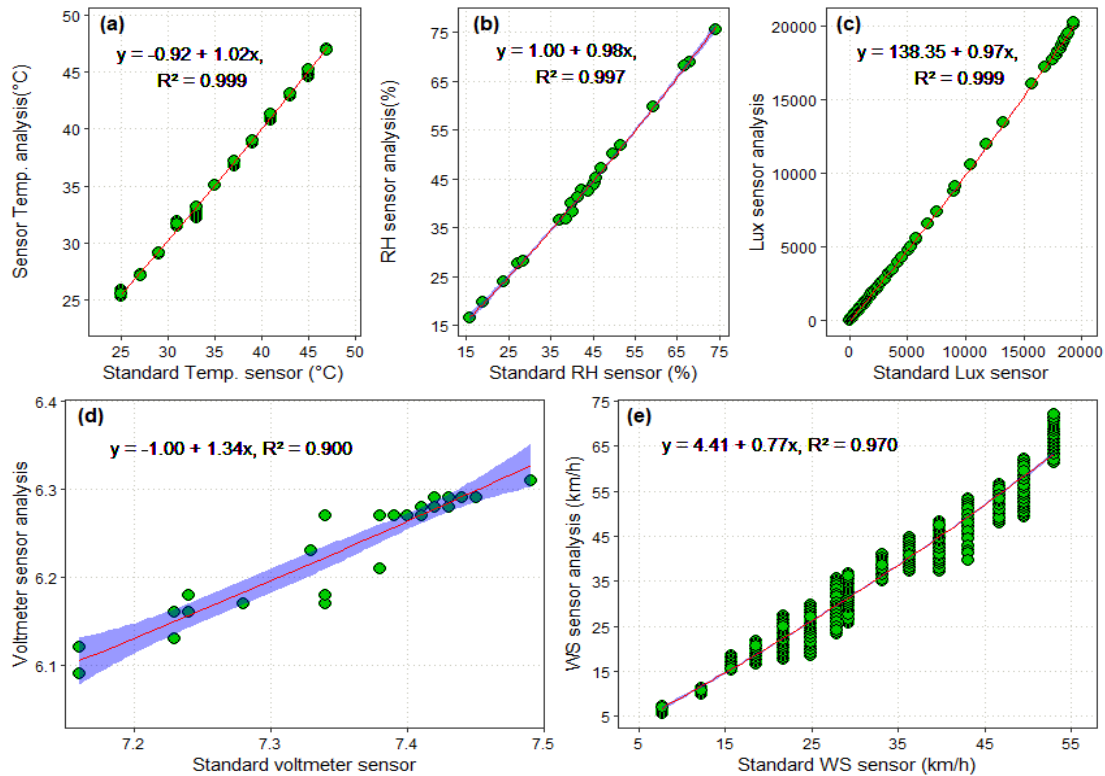


Fig. 8 Results of simple linear regression analysis applied between measurements of the reference equipment and the sensors: (a) Temp. (Temperature °C); (b) RH (Relative Humidity %); (c) Illumination (Lux); (d) WS (Wind Speed Km/h) and (e) Voltage sensor (Volts).

Regarding Module real-time Clock Ds3231, the objective was to verify if the time in hours and minutes were being recorded correctly by the system, therefore, a period of 30 days was analyzed to have a sufficient database for analysis.

After the 30-day test period, 2036 measurements were obtained, with an average time of twenty-one minutes and twenty-four seconds. The reference time is 20 minutes, which is the time required for the system to perform the following tasks: hibernate; collect 100 measurements and calculate its average; save a copy on the SD card; send the data to the receiving system and sleep again. The Arduino IDE platform was used to compare the time measured by the sensor and the time recorded by the system, showing a difference of only twenty-one seconds of delay.

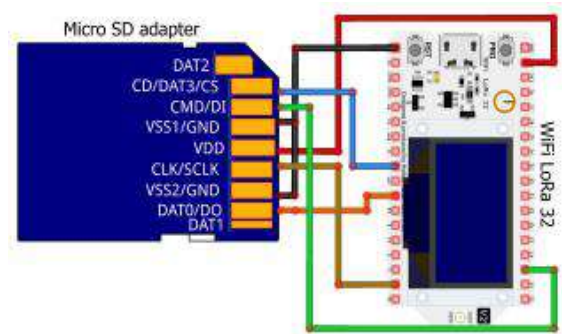


Fig. 9 Fig. 9. Connecting the Micro SD card adapter directly. Graphic circuit using Fritzing software version 0.9.10.

The individual functioning of each element (sensors, registers, among others) from the system was evaluate with the purpose of reducing the energy consumption of batteries. The microSD card has an operating voltage of 3.3 Volts compatible with LoRa 32 V2 WiFi card from Heltec, so the use of the Catalex MicroSD Card module

would not be necessary. However, as the system is powered by battery and, predicting the worst scenario for energy generation by the solar panel KOMAES to recharge it, the consumption of the Catalex module was evaluated. A direct interconnection was made at the card interface with the microcontroller through the MicroSD adapter (Fig. 9) to evaluate whether there is a significant reduction in the system consumption.

Tests were carried out with the Hikari's HM-2400 Digital Multimeter connected to the system as an ammeter, and the current measurement was performed with the system working with the Catalex module; and with the direct connection on the MicroSD adapter. The consumption difference was approximately 4.3 mA (milliampere), which is a minor difference and does not include battery performance. Therefore, the Catalex module was used for the DAS_R and the DAS_T systems (Fig. 1 and Fig. 6).

The communication between the DAS_R/DAS_T system is the most important point of this study, as it guarantees that all information collected will be sent and received by the system. So, tests were conducted at medium distance to evaluate the data sending and receiving. Thus, the original antenna supplied with the LoRa 32 V2 WiFi card was tested to verify its range. Through Google Maps platform, it was observed that a distance of 1 km was reached, and all information was sent and received by the system without interruptions (Fig. 10).



Fig. 10 Communication distance between systems with original antenna and TX900 antenna.

Considering that the developed system would be placed where DAS_T internet networks are not available, an attempt was made to increase the communication distance. Thus, the original antenna was replaced by one with greater range capacity. The Omnidirectional antenna, model ZIISOR TX900-XPL-200, with 23cm was acquired (Table V). In connecting the new antenna to the board, a 15cm pigtail cable was used, since in smaller cables, the loss in db (decibels) is also lower. After the tests, a greater

range of approximately 3.5 km was obtained without loss of information (Fig. 10).

Table V: Technical specification tx900-xpl-200

Parameter	Data	Parameter	Data
Frequency	900MHz	Height	260mm
Band	860-960MHz	Base	
		Diameter	30mm
		Total	
Gain	4 dBi	Weight	28 g
SWR	≤1.5	Feeder	
		Length	2m
Polarization	Vertical	Feeder	
Radiation		Material	RG174
Direction	Omnidirectional	Connector	SMA
			Male

For the purpose of reducing the size of the DAS_T, system was assembled with an 8.4V/28,800mAh Li-ion rechargeable battery pack provided by J.W.S. After several tests, it was observed that this battery model did not support the required work regime, discharging completely in the periods when it was not being recharged by the KOMAES solar panel. Consequently, the new batteries of Unipower model UP645SEG and Kaise model KB640 (Fig. 11) were adopted as the power supply.

As the batteries used in the DAS_T system was changed, it was necessary to place it in a separate compartment due to its size, being adapted in a box with an IP66 degree of protection, without contamination from external agents, such as rainwater. A charge controller model DHS-3S/5S/10S was also installed inside the same compartment (Fig. 11), controlling the voltage and current supplied to the battery, automatically.



Fig. 11 Mounting the system battery and charge controller.

3.2 Final project

DAS_T/DAS_R systems were placed in polyvinyl chloride (PVC) tubes, in order to be protected from external agents. This type of material is affordable, versatile and low-cost. DAS_R was structured to be indoors, such as offices, laboratories, among others. Fig. 12 shows the DAS-R, with LCD display, 5 Volts power supply with input, local antenna connection, MicroSD card access and Wifi access to send data to the cloud.



Fig. 12 Final structure of PVC DAS_R.

When DAS_R is connected to the Internet network, the recorded data was sent to the ThingSpeak platform, which is used as a support for monitoring and storing data. Through the ThingView App it is possible to access the data by via mobile device (Fig. 13).

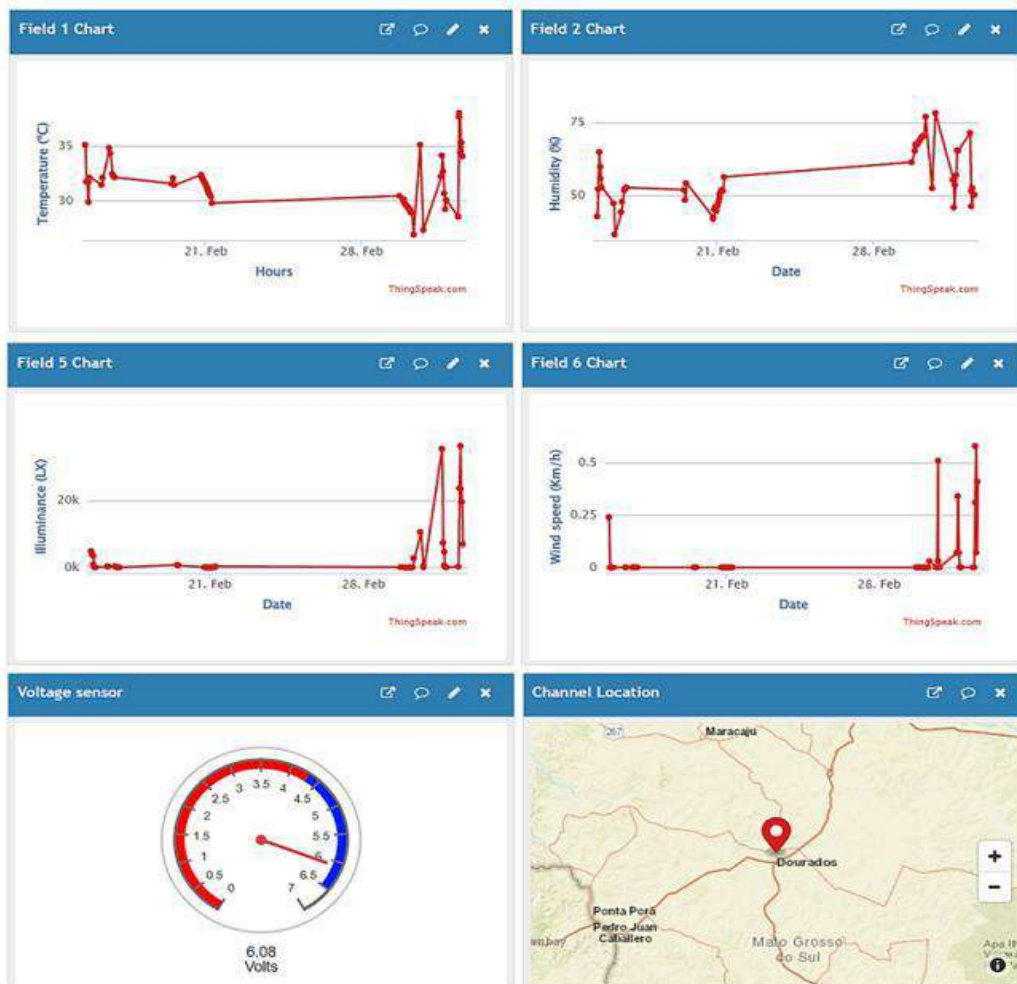


Fig. 13 Microclimatic data recording on the ThingSpeak platform.

The DAS_T (Fig. 14) is composed of the printed circuit board, all sensors, the RTC module, the MicroSD card module, the battery power input and, in a separated a

structure, the solar board KOMAES and the system battery.



Fig. 14 Final structure system DAS_T.

1. Total cost of systems: DAS_T and DAS_R

Table VI shows the cost of each component of the microclimate monitoring system, also including the materials used to house the two systems. The total cost of DAS_T and DAS_R was US\$ 283.56 (values referring to the year of this work). Compared with conventional meteorological systems, whose values range from US\$ 527.00 to \$3.000.00, the microclimate monitoring system exhibited in this study presented a lower value, in addition to presenting radiofrequency communication. The conventional meteorological systems communicate by connecting to a Wi-Fi or cellular network, so, it cannot be used to support real-time microclimate monitoring in places where internet is unavailable.

Table VI: Cost of final project – DAS_T and DAS_R.

Components	Manufacturer	Quantity	Cost US\$
WiFi LoRa 32 (V2.1)	HELTEC AUTOMATION(TM)	2	81.28
BME680 Temperature Humidity Sensor	CJMCU	1	19.00
Illuminance Sensor BH1750FVI (V1.0)	KEYESTUDIO	1	7.97
Voltage sensor (VCC<25V)	MINGYUANDINGYE	1	5.41
Wind sensor	ARGENT DATA SYSTEMS	1	23.91
RTC module AT24C32 DS3231	MINGYUANDINGYE	1	6.49
MicroSd Card Adapter	CATALEX	2	9.46
Micro SD Memory Card 16Gb	SANDISK	2	18.29
Antenna Lora wifi 868 mhz - model TX900-XPL-200	ZIISOR	2	32.90
Solar power control – model DHS-5S-6V12V10A	CHINALAND	1	12.01
Photovoltaic Solar Panel - model KM-10	KOMAES	1	26.83
Rechargeable battery model UP1250 (6v4.5Ah)	UNIPOWER	1	15.81
Rechargeable battery model KB640 (6v4.0Ah)	KAISE	1	12.22
pvc tube cap 100mm	TIGRE	4	9.95
PVC pipe diameter 100mm	TIGRE	1/2	12.18
Total cost			\$283.56

IV. CONCLUSION

This work presented as a guiding parameter, which is the validation of a long-distance and low-cost microclimate monitoring system, with reliable information. The validation tests of the sensors were important to prove that the direct use, or not, of these sensors could faithfully measure all the microclimate variables studied in this work. Although the results of the validation test were satisfactory, a statistical comparison was applied between the measurements of sensors and reference equipment. This comparison showed that all the sensors used measured the studied parameters with

feasibility, with the exception of two sensors, wind speed and battery voltage. Therefore, the developed system could be used in microclimate monitoring experiments after the calibration of these two sensors through the linear models proposed in this work.

Finally, the proposed low-cost system presented positive results in comparison to the systems with higher added value for measurements of temperature, relative air humidity, illuminance (lx) and wind speed. In addition, the present work showed the development of systems in which there is a need for environmental monitoring where there is no access to the Wi-Fi network, since communication

between receiver and transmitter was maintained for a distance of approximately 3.5 km. The system can also be incorporated with other sensors, such as for monitoring carbon dioxide (CO₂), as the DAS_T system is already capable of inserting the sensor, remaining the same for future works. incorporated with other sensors, such as for monitoring carbon dioxide (CO₂), as the DAS_T system is already capable of inserting the sensor, remaining the same for future works.

REFERENCES

- [1] Aba, E. N., Olugboji, O. A., Nasir, A., Olutoye, M. A., & Adedipe, O. (2021). Petroleum pipeline monitoring using an internet of things (IoT) platform. *SN Applied Sciences*, 3(2). <https://doi.org/10.1007/s42452-021-04225-z>
- [2] Aiea, V. M. (2019). Interfacing Catalex Micro SD Card Module with Arduino. 21/02/2019. Disponível em: <https://www.vishnumaiea.in/projects/hardware/interfacing-catalex-micro-sd-card-module>. Acesso em: 10 jan. 2022.
- [3] Argent Data Systems. Disponível em: https://www.argentdata.com/catalog/product_info.php?products_id=175. Acesso em: 25 jan. 2022.
- [4] Bafdal, N., & Ardiansah, I. (2021). Application of Internet of Things in Smart Greenhouse Microclimate Management for Tomato Growth. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 11(2), 427–432. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.11.2.13638>
- [5] Bringmann, D. R., Gamba, T. D. O., Carolina, M., & Gullo, R. (n.d.). A sustentabilidade ambiental, econômica e social nas clínicas e consultórios odontológicos: uma revisão sistemática. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/1663>. Acesso em: 15 fev. 2022. <https://doi.org/10.3390/s20216225>
- [6] Carvalho, J. M., Gurfão, E., & Veloso, L. R. (2015). Introdução a Análise de Sinais e Sistemas. In Elsevier (Ed.), Elsevier (1st ed.). 2015.
- [7] Catargiu, G., Dulf, E. H., & Miclea, L. C. (2020). Connected bike-smart IoT-based cycling training solution. *Sensors (Switzerland)*, 20(5). <https://doi.org/10.3390/s20051473>
- [8] DeweSoft. (2020). O que é Aquisição de Dados - DAQ ou DAS? Disponível em: <<https://dewesoft.com/br/aquisicao-de-dados/o-que-e>>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- [9] Do Nascimento, G. A. M., Neto, M. M. L., & Da Silva, W. B. (2021). Uma Aplicação Didática do Protocolo I²C em Sistemas de Comunicação / A Didactic Application of the I²C Protocol in Communication Systems. *Brazilian Journal of Development*, 7(10), 94837–94853. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n10-001>
- [10] Emilio, M. D. P. (2013). Smart Data Acquisition System. In *Data Acquisition Systems* (pp. 123–131). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4214-1_6
- [11] Espressif Systems (2021). ESP32 Series Datasheet. In Espressif Systems. Disponível em: https://www.espressif.com/sites/default/files/documentat-ion/esp32_datasheet_en.pdf. Acesso em: 10 jan. 2022.
- [12] González, E., Casanova-Chafer, J., Romero, A., Vilanova, X., Mitrovics, J., & Llobet, E. (2020). Lora sensor network development for air quality monitoring or detecting gas leakage events. *Sensors (Switzerland)*, 20(21), 1–21. <https://doi.org/10.3390/s20216225>
- [13] Hajjaji, Y., Boulila, W., Farah, I. R., Romdhani, I., & Hussain, A. (2021). Big data and IoT-based applications in smart environments: A systematic review. *Computer Science Review*, 39, 100318. <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2020.100318>
- [14] Hansen, O. F., Hansen, S. O., & Kristensen, L. (2012). Wind Tunnel Calibration of Cup Anemometers. *AWEA Wind Power Conference 2012*, 1–22.
- [15] Heltec Automation. WiFi LoRa 32 (V2). Disponível em: <<https://heltec.org/project/wifi-lora-32/>>. Acesso em: 10 fev. 2022.
- [16] Hu, Y., Zhang, J., Bai, X., Yu, S., & Yang, Z. (2016). Influence analysis of Github repositories. *SpringerPlus*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40064-016-2897-7>
- [17] Komaes. Komaes Solar - Polycrystalline Solar Modules: Off-Grid Modules. Disponível em: <http://www.KOMAES-solar.com/products-1.asp>. Acesso em: 06 fev. 2022.
- [18] Magrani, E. (2018). A internet das coisas (FGV (ed.)). 2018.
- [19] Maxim Integrated. (2015). Extremely Accurate I²C-Integrated RTC DS3231 (pp. 1–19). Disponível em: <<http://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS3231.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- [20] Méndez-Barroso, L. A., Rivas-Márquez, J. A., Sosa-Tinoco, I., & Robles-Morúa, A. (2020). Design and implementation of a low-cost multiparameter probe to evaluate the temporal variations of water quality conditions on an estuarine lagoon system. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(11). <https://doi.org/10.1007/s10661-020-08677-5>
- [21] Murali, A., Kakarla, H. K., & Anitha Priyadarshini, G. M. (2021). Improved design debugging architecture using low power serial communication protocols for signal processing applications. *International Journal of Speech Technology*, 24(2), 291–302. <https://doi.org/10.1007/s10772-020-09784-x>
- [22] Oliveira, L. P. M. de, Silva, F. D. dos S., Costa, R. L., Rocha Júnior, R. L. da, Gomes, H. B., Pereira, M. P. S., Monteiro, L. A., & Silva, V. de P. R. da. (2020). Impacto das Mudanças Climáticas na Produtividade da Cana de Açúcar em Maceió. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 35(spe), 969–980. <https://doi.org/10.1590/0102-77863550107>
- [23] Oliveira, M. M., Esteves, P. M. da S. V., Baía, S. R. D., Dantas, N. da S., & Silva, V. F. (2020). Análise da produção científica internacional sobre mudanças climáticas e poluição do ar. *Research, Society and Development*, 9(10), e1609108314. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8314>
- [24] Penkov, S., & Taneva, A. (2021). Chat programs in the frame of control system. *IFAC-PapersOnLine*, 54(13), 52–56. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.10.417>
- [25] Pinho, J.T. et al. Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos. Rio de Janeiro, v. 1, p. 47-499, 2014.

- [26] Sharpe, N. R., Veaux, R. D. De, & Velleman, P. F. (2011). *Estatística Aplicada Administração, Economia e Negócios* (Grupo A (ed.); 1st ed.).
- [27] Silveira, V. B., Dal Pai, A., & Dal Pai, E. (2021). Avaliação de desempenho do sensor BH1750FVI (baixo custo) na medida da radiação solar global. *Research, Society and Development*, 10(14), e170101421779. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i14.21779>
- [28] Simarankir, M. S. H.; Suryanto, A. Prototype Pengunci Pintu Otomatis Menggunakan Rfid (Radio Frequency Identification) Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Technologic*, v. 11, n. 1, 2020. <http://doi.org/10.52453/t.v11i1.284>
- [29] Stevan, S. L.; Silva, R. A. *Automação e instrumentação industrial com Arduino: teoria e projetos*. Saraiva Educação SA, 2015.
- [30] Unesco. (2005). *Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Década da educação das Nações Unidas para um desenvolvimento sustentável, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139937por.pdf>
- [31] Wang, D., Yan, J., & Qiao, Y. (2021). Design and verification of SPI bus IP core. *Journal of Physics: Conference Series*, 1971(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1971/1/012032>
- [32] Ye, H., Yang, Y., & Zhu, L. (2021). A wireless network detection and control system for intelligent agricultural greenhouses based on NB-IOT technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1738(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1738/1/012058>

The Conflict between Development And Environment Preservation from the Perspective of Celso Furtado and Ana Maria Nusdeo

O Conflito Entre Desenvolvimento e a Preservação do Meio Ambiente Sob a Perspectiva de Celso Furtado e Ana Maria Nusdeo

Victor da Silva Costa

Mestrando no Programa de Pós-graduação em Direito e Justiça Social da Universidade Federal do Rio Grande (PPGDJS/FURG). Pós-Graduado em Ciências Criminais pela Universidade Luterana do Brasil. Pós-Graduado em Direito e Processo do Trabalho e Direito Previdenciário pela Universidade Estácio de Sá. Integrante do Grupo de Pesquisa CNPq Transnacionalização e Direitos Humanos, coordenado pelo Professor Doutor Eduardo Pitrez de Aguiar Corrêa. Advogado.

Received: 16 Nov 2022,

Receive in revised form: 07 Dec 2022,

Accepted: 13 Dec 2022,

Available online: 19 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article under
the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Environmental Law; economy;
development; Justice.*

Palavras-chave— *Direito Ambiental;
economia; desenvolvimento; Justiça.*

Abstract— *The development model practiced in Brazil is a reflection of the impositions made by the market economy and has been intensified over time by the high consumption of modern life. In this sense, the present study seeks to analyze development from the perspective of Celso Furtado and Ana Maria Nusdeo, and also to rationalize whether this development model that is applied today in Brazil is harmful to the environment. Therefore, an analysis of the current paradigm of environmental justice will be carried out.*

Resumo— *O modelo de desenvolvimento praticado Brasil é reflexo das imposições feitas pela economia de mercado e foi intensificado ao longo do tempo pelo alto consumo da vida moderna. Nesse sentido, o presente estudo busca analisar o desenvolvimento sob a perspectiva de Celso Furtado e de Ana Maria Nusdeo, e ainda racionalizar se esse modelo de desenvolvimento que hoje é aplicado no Brasil é nocivo ao meio ambiente. Para tanto, será realizada uma análise do atual paradigma de justiça ambiental.*

I. INTRODUÇÃO

Observando o cenário da problemática da degradação ambiental no Brasil, essa situação nos remete de forma direta a pensar e questionar pontos que são alicerce quando se fala em modelo de desenvolvimento adotado pelo nosso país que, muito embora tenha grande potencial econômico e natural, ainda gravita na zona destinada pela globalização aos países periféricos.

O autor Celso Furtado, muito embora sua obra não seja tão atual, ainda carrega consigo algumas inquietações e arguições sobre o tema que não foram superadas na atualidade e também formula algumas possíveis estratégias para solucionar, em parte, os problemas estruturais que o Brasil enfrenta até hoje.

Nessa mesma esteira de modelo de desenvolvimento econômico, Ana Maria Nusdeo

correlaciona à possibilidade de economia, meio ambiente e desenvolvimento estarem em harmonia e traça alguns pontos que serão observados.

No presente artigo utilizou-se como fonte de pesquisa o procedimento técnico bibliográfico e o método hipotético dedutivo para observar e compreender as teorias desenvolvidas pelos autores acima mencionados.

A relevância do tema encontra-se na necessidade de se compreender o desenvolvimento econômico adotado em detrimento do meio ambiente, bem como a problemática que envolve o tema, buscando sanar as fragilidades e criar estratégias para o modelo de desenvolvimento utilizado.

O estudo tem como premissa em um primeiro momento analisar segundo a obra de Celso Furtado os problemas que se encontram no modelo de desenvolvimento adotado pelo Brasil, como por exemplo, a pobreza, a fome, a falta de educação, precariedade habitacional e a instituição de uma forma de tributação mais justa, diante dessas definições buscaram-se as possíveis soluções.

Em um segundo momento construir uma visão sob a perspectiva da intersecção entre desenvolvimento e meio ambiente, observando-se a política ambiental brasileira. Por fim, serão analisados o desenvolvimento econômico atual no meio ambiente, suas características e implicações para gerar processos de racionalidade sobre os futuros desafios decorrentes do tema.

II. UM NOVO MODELO DE DESENVOLVIMENTO SOB A ÓTICA DE CELSO FURTADO

Neste tópico abordarei algumas perspectivas de Celso Furtado sobre o modelo de desenvolvimento adotado pelo Brasil, nessa mesma esteira o autor aponta que a grande questão para o desenvolvimento de nosso país está diretamente ligada a alguns eixos como: pobreza, fome, globalização, civilização industrial, e as insuficientes áreas da educação, habitação e ainda a falta um sistema tributário mais justo.

A questão da desigualdade que é reflexo da pobreza pode ser definida em três dimensões diferentes, Celso pontua que:

Três são as dimensões que tem preocupado os estudiosos da matéria: 1) a questão da fome endêmica, que está presente em graus diversos, em todo mundo; 2) a questão da habitação popular que alguns países já se encontraram a

solução; 3) a questão tem insuficiência de escolaridade que contribui para perpetuar a pobreza. Vou me limitar a tratar da questão de um ponto de vista econômico, portanto mais limitado. O que me interessa é responder a seguinte questão: porque o Brasil se singulariza pela concentração de renda e riqueza? Como explicar que seja o nosso país praticamente o campeão mundial de desigualdades sociais? (FURTADO, 2002, p.12)

A falta de distribuição de renda contribui para o aumento desses índices no que de certa forma nos mostra que um dos possíveis caminhos a serem adotados é o de uma política social mais adequada.

A problemática da fome é um exemplo quando se trata de equívocos, o Brasil possui um dos maiores setores agrícola produtivos do mundo, e ainda, segundo o ranking da Austin Rating, no primeiro trimestre do ano de 2022 o Brasil retornou para o grupo das dez maiores economias do mundo, obtendo uma elevação do Produto Interno Bruto em 1%, superando países como a Rússia, Coreia do Sul e Austrália.

Em contrapartida, no mesmo ano de 2022 o país passou a integrar novamente o mapa da fome da Organização das Nações Unidas, ou seja, não estamos diante de um problema de decadência econômica ou de falta de alimentos, mas sim falta de acesso e políticas públicas de distribuição destes alimentos e de renda.

Trata-se de uma situação estrutural que não encontra solução nos mecanismos dos mercados para que os pobres alcancem alimentos habitação, precisamos ter acesso a meios que lhes assegurem uma certa renda. Quem viaja pelo interior de nosso país percebe que apenas uma parte da população sofre realmente com a pobreza. (FURTADO, 2002, p.17)

Ainda, tratando sobre essa perspectiva de desigualdade, destaca Furtado que as questões referentes a precariedade das instalações habitacionais são apenas um reflexo da disparidade da concentração de renda no Brasil e por esse motivo as ações que impulsionam políticas com

financiamento habitacional para setores hipossuficientes ajudam a solucionar o problema em parte.

Nessa mesma esteira, ainda como parte de certas experiências internacionais, se utilizou um paralelo para realizar essa meta de supressão da desigualdade econômica ou pelo menos de manutenção da dignidade da pessoa humana, através de casas e apartamentos com aluguel reduzido, ou programas de financiamentos promovidos pelo governo, aumentando assim o acesso da população em situação de vulnerabilidade social a uma moradia minimamente digna.

Como forma de reflexão crítica, tem nos faltado essa política voltada para as camadas sociais mais fragilizadas economicamente, e ao longo prazo a solução que se exige acaba se tornando um grande empecilho para reverter o quadro de pobreza da população brasileira, visto que o que é gerado são políticas momentâneas de governo, programas com o intuito de angariar votos, quando na realidade o que é preciso é uma sólida política de Estado.

Uma possível estratégia a esse respeito é o desenvolvimento de programas de qualificação profissional possibilitando aumentar a renda da população menos favorecida, criar políticas públicas de fomento habitacional que sejam acessíveis e correspondam de forma justa com o salário mínimo nacional.

Mas para que se possa pensar em um real desenvolvimento, não se pode apenas focar em questões que versem sobre desigualdades econômicas, mas também, em programas educacionais robustos que forneçam uma estrutura intelectual satisfatória para o desenvolvimento do cidadão e do núcleo social na qual está inserido, promovendo uma modificação cultural de forma estruturada, Celso Furtado leciona que:

A educação interfere no tempo, e, melhorando-se a qualidade do fator humano, modifica-se por completo o quadro do país, abrem-se possibilidades de desenvolvimento muito maiores. Não há país que tenha conseguido se desenvolver sem investir consideravelmente na formação de gente. Esse é o mais importante investimento a fazer. (FURTADO, 2002, p.19)

São muitas as fragilidades para serem efetivamente sanadas, evidentemente buscando-se chegar até o desenvolvimento ideal, a redistribuição de renda sempre foi um argumento a ser utilizado em grande parte dos discursos, já que um ponto conflitante a ser analisado é a aculturação da população latina pelo padrão de vida norte

americano de consumo, a ostentação capitalista, mas como consumir com uma renda dez vezes menor?

Esse é apenas um dos questionamentos que surgem através do autor, sob essa premissa, talvez se a população estivesse guiada por um sistema tributário mais justo permitir-se-ia pensar numa mudança de quadro, obtendo um sistema tributário que tivesse o foco em uma justiça social, onde o setor da economia de maior rentabilidade fosse tributado de forma mais elevada, do mesmo modo ocorresse uma maior incidência tributária no consumo de bens supérfluos e ocorresse a tributação das grandes fortunas, que está inclusive prevista na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

Segundo Furtado, a tributação adequada consiste em:

Um sistema fiscal mais simples, mais transparente e que realmente atingisse os setores de alta rentabilidade poderia até aumentar a carga fiscal e tornar os impostos mais “palatáveis”. Porém, é difícil aumentar uma carga fiscal já tão defeituosa. [...] Hoje, o imposto socialmente mais correto é o indireto, porque incide exatamente sobre o ato de consumo, e pode atingir os grupos de maior coeficiente de desperdício ou mais beneficiados pelo sistema de preços. (FURTADO, 2002, p. 22)

Vale ressaltar que o resultado final dessas fragilidades do modelo de desenvolvimento, é um cenário gravíssimo de desigualdades que se perpetua no tempo, o Brasil é um país rico em recursos naturais e produtividade, no entanto muito ainda nos falta em noções de política de desenvolvimento.

A desigualdade no Brasil deve ser analisada não somente por este viés pecuniário, mas também da perspectiva ambiental, ainda que recente, estudiosos se debruçam ao analisar a convergência entre zonas de degradação ambiental e a favelização, uma vez que não se tem uma efetiva articulação no campo social e ambiental (ACSELRAD, 2009).

III. DIREITO AMBIENTAL E ECONOMIA: A POLÍTICA AMBIENTAL BRASILEIRA E A PROBLEMATIZAÇÃO DAS NOÇÕES DE DESENVOLVIMENTO, SOB A PERSPECTIVA DE ANA MARIA NUSDEO

A ideia de desenvolvimento foi criada após a Segunda Guerra Mundial, pois é a partir desse momento que se começou a tomar ciência da pobreza que tomava conta do cenário de alguns países (NUSDEO, 2018). Contudo, esta pobreza não foi em sua totalidade uma surpresa, sendo também o resultado de um processo de dicotomização global, neste ponto se faz imperioso destacar os ensinamentos de Acosta:

Foi em torno do “desenvolvimento”, em plena Guerra Fria, que girou o enfrentamento entre capitalismo e comunismo. Inventou-se o Terceiro Mundo, e seus membros foram instrumentalizados qual peões no xadrez da geopolítica internacional. Uns e outros, direitas e esquerdas, estabelecendo diversas especificidades e diferenças, assumiram o desafio de alcançar o “desenvolvimento”. Nos quatro cantos do planeta, as comunidades e as sociedades foram – e continuam sendo – reordenadas para adaptar-se ao “desenvolvimento”. Este se transformou no destino comum da Humanidade, uma obrigação inegociável. (ACOSTA, 2016, p. 47)

Por consequência disso, a permanência de muitos países na condição de subdesenvolvimento foi decorrente de uma leitura equivocada em relação ao desenvolvimento econômico e crescimento econômico, sendo que muito embora exista um imbricamento entre ambos, não podem ser tidos como sinônimos. Neste aspecto, leciona Nusdeo que:

O crescimento econômico caracteriza-se pelo aumento geral da atividade econômica e até pela sua modernização. Pode ser fomentado pelas políticas de intervenção do

Estado para assegurar o pleno emprego e aumento da produção de bens e serviços. O desenvolvimento, por sua vez, implica – e exige – a alteração estrutural da economia e da sociedade inclusive de aspectos sociais e políticos. (NUSDEO, 2018, p. 58)

Para que se obtenha um desenvolvimento econômico é necessário muito mais do que o aumento da atividade, devendo ocorrer uma reestruturação sistêmica entre todas as posições sociais, especialmente daquelas que se encontram à margem do processo de crescimento econômico, assegurando-lhes o mínimo de recursos e dignidade.

Sob esta perspectiva, é notório que esta necessidade de reestruturação se faz presente no cenário mundial e não somente no âmbito interno dos Estados. A disposição econômica mundial atual é fortemente fragmentada entre países periféricos e países centrais, sendo que os periféricos figuram como produtores e exportadores do setor primário, que consiste em matérias primas, *commodities*.

Já os países centrais estão na posição de produtores e exportadores de bens industrializados. Todavia, está ocorrendo em diversos países periféricos um processo de aceleração exponencial do crescimento e desenvolvimento econômico e este é um ponto crucial para o meio ambiente, visto que na grande maioria, ainda, o desenvolvimento econômico ocorre às custas do meio ambiente e sua degradação, como a poluição, desmatamento, uso desmedido dos recursos naturais entre outros.

Embora tenham transcorrido quase cinco décadas desde que o tema da conciliação entre meio ambiente e desenvolvimento surgiu nos meios políticos e acadêmicos, a consecução dos objetivos de conciliação entre o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental ficou aquém das expectativas. As desigualdades sociais intra e entre países ainda é expressiva e a capacidade de exercício de cooperação entre as nações no combate aos problemas ambientais teve como evolução

insuficiente. (NUSDEO, 2018, p. 62)

Destaca-se que o meio ambiente é formado por elementos comunitários, todos possuem o direito de utilizá-los e na mesma esteira, ainda que em escala diferente, todos serão impactados pela degradação ambiental.

O desenvolvimento a qualquer custo fomentado pelo ideal capitalista também foi objeto de estudo de Marx, que apontou que a natureza será destruída por esse tipo de produção dentro dessa forma de economia. Marx cita em seu trabalho que:

O capital, de acordo com essa sua tendência, move-se para além tanto das fronteiras e dos preconceitos nacionais quanto da divinização da natureza, bem como da satisfação tradicional das necessidades correntes, complacentemente circunscrita a certos limites, e da reprodução do modo de vida anterior. O capital é destrutivo disso tudo e revoluciona constantemente, derruba todas as barreiras que impedem o desenvolvimento das forças produtivas, a ampliação das necessidades, a diversidade da produção e a exploração e a troca das forças naturais e espirituais. (MARX, 2011, p. 334)

Por óbvio que a sociedade não retrocederá e nem se almeja um retrocesso, mas sim um decrescimento, contudo a necessidade de se buscar um desenvolvimento inteligente e sustentável não fica restrito somente aos anseios dos utópicos, muito pelo contrário, a busca pelo desenvolvimento aliado a preservação ambiental é medida que se impõe pela própria natureza como uma condicionante da manutenção da espécie humana. Nesta esteira, cumpre ventilar os ensinamentos de Wienke:

A ideia de sustentabilidade remete diretamente à discussão sobre as teorias do desenvolvimento. Em que pese a mediação do termo, a sua delimitação específica ainda é desafiadora, sobretudo devido a multiplicidade de vertentes que a utilizam (ora mais protecionistas, ora mais

“desenvolvimentistas”).

Contudo, o desenvolvimento sustentável não está adstrito à compatibilização do desenvolvimento econômico com a preservação dos recursos naturais. O alicerce cultural, sobretudo imaterial, é também um dos pesos desta balança. (WIENKE, 2019, p. 131)

Resta desta maneira a necessidade de uma ruptura com os modelos já ultrapassados de desenvolvimento, através de um redirecionamento cultural que resultará em ações políticas e políticas ambientais. Aprender um caminho de preservação e transição ecológica talvez seja uma forma de evitar a destruição de nossos biomas.

Na América Latina surgiram profundas propostas de mudanças que se apresentaram a esse cenário, e uma das formas é a aplicação do "buen vivir", que nada mais é que a construção coletiva de uma forma de vida, onde se respeita cada pequeno micro organismo em consonância com o meio ambiente (ACOSTA, 2016).

No Brasil, as políticas ambientais se apresentam de forma ramificada em diversas normas no âmbito Federal, Estadual e Municipal, além de estarem presentes na Carta Constitucional. Em um primeiro momento, a legislação pertinente ao campo ambiental encontrava-se fragmentada em cadernos jurídicos específicos, que em decorrência de uma crescente preocupação com o meio ambiente culminou na Lei da política Nacional do Meio Ambiente e posteriormente solidificado na letra do texto Constitucional de 1988 (NUSDEO, 2018).

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É imprescindível que tenhamos que realinhar as coordenadas para que possamos vislumbrar um planeta terra, caso contrário estaremos diante apenas de um planeta pó, um depósito de resíduo do desenvolvimento econômico pelas mãos do ser humano. Celso Furtado em tempos pretéritos já apresentava os problemas e fomentava o debate para essas questões extremamente importantes além das cifras do Produto Interno Bruto.

Os problemas causados pela fome, desigualdade de renda e riquezas, baixas condições de um desenvolvimento educacional satisfatório, garantia de uma política habitacional capaz de garantir acesso e dignidade aos hipossuficientes, a estruturação de um sistema tributário que seja transparente e justo, dentre outros aspectos, não

ficam relacionados exclusivamente ao nível de desenvolvimento de um país, refletem igualmente no grau de conscientização e educação ambiental da sociedade.

O modelo de desenvolvimento adotado pelo Brasil, talvez tenha sido necessário e útil em tempos pretéritos, quando se buscava as primeiras instalações industriais, entretanto, hoje já está superado e se não for substituído por um modelo racional de desenvolvimento, embasado em uma política de decrescimento, sustentável e de preservação ambiental, infelizmente a raça humana estará fadada ao seu autoextermínio em decorrência do colapso que já se encontra presente na sociedade mundial.

Especificamente no caso do Brasil, se verifica uma posição completamente equivocada ou no mínimo desprovida de lógica governamental a forma de que se promove o desenvolvimento econômico. Segmentos sociais trilham caminhos em sentidos opostos, de um lado extrema riqueza, estamos dentre as dez economias mundiais, do outro lado a falta de acesso aos alimentos, insegurança alimentar, o Brasil retorna para o mapa da fome da ONU. Esses pontos conflitantes não podem existir de forma tão acentuada em um modelo de desenvolvimento que almeje uma sombra ao menos de justiça social.

A crise ambiental contemporânea deflagra-se na constatação irreversível de que este sistema confronta-se com a qualidade de vida, o cotidiano hodierno baseia-se no alto consumismo e ameaça o próprio futuro, apesar das atuais circunstâncias, ainda não nos conscientizamos como sociedade global sobre a irreversibilidade da degradação ambiental em escala mundial.

As novas dimensões tecnológicas submetem o direito ambiental a elaborar um novo sentido de responsabilidade, e ainda que se possa falar em desenvolvimento, se possibilite pensar em uma tecnologia voltada para a sustentabilidade de seu próprio uso, bem como práticas cotidianas que permitam essa transitória e necessária modificação de modelo de desenvolvimento quando se tratar da temática do meio ambiente, no entanto não pretendo esgotar a presente discussão, pois os possíveis impactos dessas ações não reflexivas acerca do descaso com o meio ambiente serão certamente percebidas ao longo do tempo, através da presente fragilização dos instrumentos da política Nacional do Meio Ambiente, bem como o aumento e seus efeitos de retrocesso do cenário sustentável nacional.

Em suma, o que se tem estimulado no Brasil é o desmonte das políticas de proteção ambiental e como resultado a chegada do retrocesso ambiental. Somente a implementação de um modelo de desenvolvimento determinado a reestruturar as bases sociais do país, reduzindo a desigualdade social, fomentando a educação e estando fortemente aliado a uma política ambiental séria

para se conseguir controlar com eficácia a crise ecológica e modificar o modelo de desenvolvimento colapsado em que o Brasil por hora se encontra.

REFERÊNCIAS

- [1] ACOSTA, Alberto. **O bem viver**: uma oportunidade para imaginar outros mundos. São Paulo: Autonomia Literária, Elefante, 2016.
- [2] ACSELRAD, Henri; MELLO, Cecília Campello do A.; BEZERRA, Gustavo das Neves. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.
- [3] FURTADO, Celso. **Em busca de um novo modelo, reflexões sobre a crise contemporânea**. São Paulo: editora Paz e Terra, 2022.
- [4] MARX, Karl. Grundrisse. **Manuscritos econômicos de 1857-1858: esboços da crítica da economia política**. São Paulo: Boitempo. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2011.
- [5] NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. **Direito ambiental e economia**. Curitiba: editora Juruá, 2018.
- [6] **Ranking Maiores Economias 2022**. Austin Rating. Disponível em: <<https://static.poder360.com.br/2022/06/ranking-maiores-economia-2jun2022.pdf>>.
- [7] WIENKE, Felipe Franz. **Pagamento por serviços ambientais**: uma estratégia para a transição agroecológica. Rio Grande: Ed. da FURG, 2019.

Consumption of red meat: The impact on the environment and on the development of colorectal cancer

Consumo de carne vermelha: O impacto no meio ambiente e no desenvolvimento do câncer colorretal

Lucas Dutra Zani da Silva Souza¹, Vinicius Maia², Carolina de Fatima Mantovani Godoy¹, Daniele Fernanda Felipe³, Ariana Ferrari^{1,*}

¹Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas da Universidade Cesumar – UNICESUMAR, Maringá-PR, Brasil

²Curso de Medicina da Universidade Cesumar – UNICESUMAR, Maringá-PR, Brasil

³Programa de Pós-graduação em Promoção da Saúde da Universidade Cesumar – UNICESUMAR, Maringá-PR, Brasil

*Autor correspondente

Received: 19 Nov 2022,

Receive in revised form: 06 Dec 2022,

Accepted: 13 Dec 2022,

Available online: 19 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article under
the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *sustainability, neoplasms, meat*

Palavras-Chave— *sustentabilidade, neoplasias, carne.*

Abstract— *Red meat is of paramount importance for human nutrition, containing necessary amounts of minerals, proteins, vitamins and fatty acids, thus contributing to adequate human nutrition. However, its production is becoming unsustainable, since more natural resources are used to produce 1 kg of animal protein than 1 kg of vegetable protein. The literature review was performed using the PubMed database, using combinations of keywords related to "Neoplasms", "Colorectal cancer", "Sustainability", "Red meat", "Agriculture", "Unsustainable" and "Meat". Eligible criteria included studies in the English language, published between the years 2001 and 2021. In view of this, red and processed meats were classified as carcinogenic or having a carcinogenic potential for humans, thus, new diets such as the vegetarian diet or vegan, has become a healthier option in addition to generating less greenhouse gases, caused largely by ruminants, using less fuel, making use of lower amounts of pesticides and fertilizers, would be generating less waste and occupying less space to generate the same amount of protein, minerals, vitamins and fatty acids needed by the population. Since in the coming decades the production of red meat will be unsustainable due to the population, it is necessary to search for new diets and new sustainable food sources, such as vegetarian and vegan diets.*

Resumo— *A carne vermelha é de suma importância para a alimentação humana, contendo quantidades necessárias de minerais, proteínas, vitaminas e ácidos graxos, colaborando assim para uma nutrição adequada do ser humano. Contudo, sua produção vem se tornando insustentável, visto que, são utilizados mais recursos naturais para se produzir 1kg de proteína animal, do que 1kg de proteína vegetal. A revisão de literatura foi realizada utilizando o banco de dados PubMed, usando combinações de palavras chaves relacionadas*

a “Neoplasias”, “Câncer colorretal”, “Sustentabilidade”, “Carne vermelha”, “Agropecuária”, “Insustentabilidade” e “Carne”. Os critérios elegíveis incluíram estudos no idioma inglês, publicados entre os anos de 2001 e 2021. Em vista disso, as carnes vermelhas e processadas, foram classificadas como carcinogênicas ou tendo um potencial carcinogênico para humanos, desse modo, novas dietas como a dieta vegetariana ou vegana, tem se tornado uma opção mais saudável além de gerar menos gases do efeito estufa, causado em grande parte pelos ruminantes, utilizando menos combustível, fazendo uso de quantidades inferior de pesticidas e fertilizantes, estaria gerando menos resíduos e ocupando menos espaço para gerar a mesma quantidade de proteína, minerais, vitamínicos e ácidos graxos necessária para a população. Visto que nas próximas décadas a produção de carne vermelha será insustentável devido a quantidade populacional é necessário a procura de novas dietas e novas fontes de alimentação sustentáveis, como as dietas vegetarias e veganas.

I. INTRODUÇÃO

O consumo de carne vermelha tem aumentado desde a década de 1960 até os dias de hoje [1]. Os atuais estudos representam uma ampliação na ingestão de carne de até 500% (1992-2016) [2]. Em contrapartida, nas últimas décadas, a obtenção de carne bovina permaneceu imutável, embora sintetizando vagamente [3]. Segundo Salter (2018), no hiato de 2014-2016 a ingestão cabal de carne por pessoa em todo o hemisfério aumentou 60% em relação a carnes vermelhas (bovinas, suínas e ovinos) [4]. Por esse motivo se torna de circunstâncias inquietantes visto que a produção agropecuária, sobretudo carne bovina, acarreta mais emissões de CO₂ de que a carne branca, isso se carece devido a fermentação entérica dos ruminantes [5].

Desse modo, esse trabalho tem como objetivo revisar o impacto do consumo da carne vermelha no meio ambiente no desenvolvimento do câncer colorretal. A revisão de literatura foi realizada utilizando o banco de dados PubMed, usando combinações de palavras chaves relacionadas a “Neoplasias”, “Câncer colorretal”, “Sustentabilidade”, “Carne vermelha”, “Agropecuária”, “Insustentabilidade” e “Carne”. Os critérios elegíveis incluíram estudos no idioma inglês, publicados entre os anos de 2001 e 2021.

II. CARNE VERMELHA E CÂNCER COLORRETAL

O câncer é uma patologia multifatorial, definida mediante uma mutação ou ativação em genes exclusivos no qual são encarregues da adesão, ramificação celular e crescimento. Sendo capaz de acarretar metástase com destino a distintas superfícies do corpo [6].

Diversos são os fatores que podem ocasionar as neoplasias, dentre elas encontram-se os fatores genéticos e epigenéticos, tais quais logram de sua atuação acentuar no momento que o organismo é ostensivo aos agentes ambientais, tal como: aflatoxinas, nitrosaminas, benzeno; os biológicos como: *Helicobacter pylori* e físicos: raio X, gama e ultravioleta. Coeficientes externos da mesma forma suplantam o hábito de vida, tais como o tabagismo, a alimentação e o alcoolismo têm potencial de ocasionar avarias ao tecido esofagogastrointestinal provocam a permuta da célula corroborando com a formação de neoplasias [7].

A carne vermelha é de suma importância na alimentação do ser humano, cabido de quantidade consideráveis de minerais, proteínas, ácidos graxos e vitaminas, colaborando na eminência do progresso do organismo humano, carecendo de um equilíbrio dietético adequado [8]. Contudo seu consumo vem sendo excedendo da média recomendada por semana de 500g, o precipuo agravador de sua ingestão exorbitante cria um vínculo de doenças cardiovasculares e neoplasias, sendo as principais causas de mortalidade em todo o planeta [9, 10].

Os métodos de cozimento da carne compõem seus elementos sensoriais e remedeiam a contaminação microbiológica. Não obstante tem potencial de gerar elementos químicos, o qual pode se modificar e tornar danoso de acordo com o tempo, método e temperatura de cocção adicionadas [11]. A carne levada em cocção em elevada temperatura, superior de 150°C, sucede na criação de AAH e HAP, ademais, a carne processada por outro lado, é proveniente de nitrito e nitratos, no qual sua composição o N-nitroso (NOC), tem prudência reputadas com capacidade de desenvolver neoplasias em indivíduos [12].

As carnes vermelhas e processadas foram apontadas como carcinogênicas ou potencial carcinogênicas para humanos, em outubro de 2015, pela Agência Internacional de Pesquisa do Câncer (IARC) na companhia de 800 estudos epidemiológico que evidenciaram a utilização da carne e a incidência oncológica [13, 14].

A carne processada por definição é tudo aquilo que foi alterada por meio de cura, fermentação, salga, defumação ou qualquer processo que mude ou altere suas características organolépticas, afim de melhorar o sabor e sua conservação, com isso o IARC definiu que, carne processada é cancerígena e carne vermelha tem potencial cancerígeno. Em vista disso, tem sido discutido que o consumo de carne vermelha seja restringido a 350-500g semanais de peso cozido. As carnes com níveis de processamento, precipuamente insumos defumados e incluindo nitritos, carece de ser abdicada, visto que nenhum grau de consumo é relacionado a falta de risco [15]. Os seguimentos carcinogênicos da carne vermelha e processada mantem-se sobretudo referente a elementos dietéticos que possibilitam o desenvolvimento, como heme e arginina, ambiente intestinal mutagênico aprimorado e resposta infamatória intestinal [16].

A estrutura mais satisfatoriamente estudado cinge o ferro heme [17], transformado no cólon em fator heme citotóxico (ICC). Com isso avaria as células epiteliais superficiais induzindo assim a hiperproliferação epitelial reativa. A profusa de bactérias degradadoras de mucina, tais como a Akkermansia muciniphila, e bactérias redutoras de sulfato expande tal resultado [18]. O ferro heme amplia o desenvolvimento de grupos N-nitrosos (NOCs) [19]. As nitrosaminas substanciadas pela microbiota intestinal doravante com os nitritos, se toram compostos carcinogênicos nomeadamente ativos [20]. As carnes processadas utilizam em mutualidade os nitritos e nitratos, para maximizar a sua conservação. O Nitrosil heme livre foi mostrado em amostras animais, com destino a sintetizar mais NOCs, no decorrer na cocção do heme nativo [21].

Durante o cozimento a hemoglobina e a mioglobina respondem rigorosamente com os nitritos e nitratos, desenvolvendo N-nitroso-hemoglobina e N-nitroso-mioglobina, eventualmente demonstrando a decorrência dose-dependente da carne vermelha [22]. Ademais, a arginina é um precursor da poliaminas, sendo proposto conforme predecessor de um potencial fator de risco na eminencia de Câncer de colorretal (CCR) [23]. Poliaminas, como putrescinas, esperminas e espermidinas, encontram-se incluídas nos meios celulares, abrangendo proliferação e fornecendo recursos adicionais agregando a carne vermelha ao CRC [16, 24].

Inúmeros elementos genotóxicas e mutagênicos, em especial NOCs e lipídios oxidativos, procedem na precaução, cura e / ou cocção da atuação metabólica bacteriana [25]. As amins heterocíclicas (HCAs) constituídas por elevadas temperaturas dos aminoácidos e açucares, isolados ou em conjunto com os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs) e nitritos / nitratos, são igualmente nocivos [16].

Um organismo adicional que auxilia no CRC é a peroxidação lipídica [16]. Sendo procedido do adulto O6-carboximetilguanina dentre outras moléculas, com resultados tóxicos e mutagênicos [26]. Surpreendentemente, a peroxidação lipídica é otimizada pelo ferro heme [27], sobre a atuação catalítica na formação bacteriana de aldeídos que no que lhe concerne prolifera o efeito genotóxico [28]. Um número reduzido de evidências contribui o potencial efeito prejudicial de insumos a base de proteína animal fermentada. O sulfeto de hidrogênio proporciona a inflamação e a proliferação celular CRC [29, 30]. O ácido 4-hidroxifenil-ácético é genotóxico e o ácido fenilacético e o fenol desempenham resultados citotóxicos [31].

III. CARNE VERMELHA E SEU IMPACTO NO MEIO AMBIENTE

Na generalidade dos países, a ingestão de carnes tem avolumado desde a década de 1960 até os dias de hoje. Independentemente de um pequeno número de cientistas, disponham que se sucedeu uma ampliação de 204% na procura de produtos cárneo (período 1960-2010) [1]. Os atuais estudos representam uma ampliação na ingestão de carne de até 500% (1992-2016) [2].

Dentre as inúmeras variedades de produtos animais encontrado no mercado, as carnes de suínos e aves se exibem em superior crescimento em seu consumo [1, 3]. A vista disso, a aquisição de carne suína aumentou, sobretudo, no Sudeste Asiático, ao mesmo tempo que a demanda de carne de frango distendeu nas totalidades dos países, precipuamente na América do Norte [1].

Entretanto, nos dias de hoje, meramente 5% da população internacional se declara vegetariana, ao mesmo tempo que inúmeras pessoas dentre 14% e 60% se determinam como flexitaristas, tendo como tradução, aquele que limita o consumo de carne e seus derivados, no entanto não elimina totalmente da dieta [6]. Contudo, encontram-se determinados justificativas afim de alterar uma dieta para baixa concentração de carnes. Alguns autores evidenciaram inferior emissões de gases do efeito estufa (GEE) no momento que uma dieta vegetariana é assídua [32, 33].

Citando caso análogo, Scarborough et al. (2014) equipararam as emissões de GEE em distintas singularidades de alimentação, assentando sobre uma alimentação rica em carnes evidenciou 7,19 equivalentes de dióxido de carbono por dia kgCO₂ /dia, ao mesmo tempo que a alimentação vegetariana apresentou 3,81 kgCO₂ /dia. Constituinte assim uma metade do amingramento das emissões de GEE. A atenuação é soberana no caso de uma alimentação vegana: 2,89 kgCO₂ /dia [33].

No que lhe concerne, os impactos ambientais da produção de 1kg de proteína animal bovina e de múltiplos produtos vegetais. As resultâncias expuseram que a criação de 1kg de proteína animal bovina requiriu, 18 vezes mais solo, 10 vezes a mais recursos hídricos, 9 vezes a mais de combustível, 12 vezes a mais de fertilizantes, 10 vezes a mais de pesticidas, de que as equivalentes proporções de proteína alcançada do feijão. Ademais a criação de frango ou ovos produz uma quantidade ínfima de resíduos em comparação a carne bovina [34].

González-García et al. (2018), ponderou 21 artigos ao dispor na literatura científica, estes concluíram que a alimentação proveniente de vegetais se torna cada vez mais sustentáveis de que as dietas elaboradas por proteínas animais. Tais indicativos demonstram que amplos esforços carecem ser realizadas, para costumes alimentares e meio de vida mais sustentáveis e saudáveis. Não obstante, até o momento a carência de informação no que diz respeito da ingestão de proteína animal [32].

Diante de um estudo conduzido na Austrália, 47% integrantes julgava que a carne vermelha se concernia boa para a saúde, ao mesmo tempo que 0,9% dos integrantes manifestaram diligências ambientais e sustentáveis nas preferências alimentares [35]. Auxiliariamente, Sogari et al. (2019), realizaram um estudo na Austrália na eminência de deslindar a compreensão acerca da ingestão de insetos provenientes de proteína. As deliberações apresentaram que há um declínio na transição entre a carne e os insetos, concernido a neofobia e a repulsa são as primordiais causas [36].

IV. CONCLUSÃO

Com o desmatamento desenfreado e a produção insustentável de carne vermelha, é de suma importância à procura de novos métodos, para a alimentação do ser humano, tais como, a alimentação vegetariana ou vegana, reduzindo assim o consumo de carne vermelha e a emissão de CO₂, visto que sua ingestão é relacionada com a incidência de inúmeros casos de câncer colorretal.

REFERÊNCIAS

- [1] Basu S. (2015). The transitional dynamics of caloric ecosystems: changes in the food supply around the world. *Critical public health*, 25(3), 248–264. <https://doi.org/10.1080/09581596.2014.931568>
- [2] Katare, B., Wang, H.H., Lawing, J., Hao, N., Park, T., & Wetzstein, M. (2020), Toward Optimal Meat Consumption. *American Journal of Agricultural Economics*, 102, 662-680. <https://doi.org/10.1002/ajae.12016>
- [3] Milford, A. B., Le Mouél, C., Bodirsky, B. L., & Rolinski, S. (2019). Drivers of meat consumption. *Appetite*, 141, 104313. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.06.005>
- [4] Salter A. M. (2018). The effects of meat consumption on global health. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 37(1), 47–55. <https://doi.org/10.20506/rst.37.1.2739>
- [5] Farchi, S., De Sario, M., Lapucci, E., Davoli, M., & Michelozzi, P. (2017). Meat consumption reduction in Italian regions: Health co-benefits and decreases in GHG emissions. *PloS one*, 12(8), e0182960. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182960>
- [6] Cozzolino, S. M. F., Cominetti, C. (2013). *Bases bioquímicas e fisiológicas da nutrição: nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença* (1ª ed.). Manole.
- [7] Guyton, A.; Hall, J. E. (2017). *Tratado de fisiologia médica* (13ª ed.). Elsevier.
- [8] Iwasaki, M., Kataoka, H., Ishihara, J., Takachi, R., Hamada, G. S., Sharma, S., Le Marchand, L., & Tsugane, S. (2010). Heterocyclic amines content of meat and fish cooked by Brazilian methods. *Journal of food composition and analysis : an official publication of the United Nations University, International Network of Food Data Systems*, 23(1), 61–69. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2009.07.004>
- [9] McAfee, A. J., McSorley, E. M., Cuskelly, G. J., Moss, B. W., Wallace, J. M., Bonham, M. P., & Fearon, A. M. (2010). Red meat consumption: an overview of the risks and benefits. *Meat science*, 84(1), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.08.029>
- [10] Micha, R., Wallace, S. K., & Mozaffarian, D. (2010). Red and processed meat consumption and risk of incident coronary heart disease, stroke, and diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Circulation*, 121(21), 2271–2283. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.924977>
- [11] Zeng, M., Wang, J., Zhang, M., Chen, J., He, Z., Qin, F., Xu, Z., Cao, D., & Chen, J. (2018). Inhibitory effects of Sichuan pepper (*Zanthoxylum bungeanum*) and sanshoamide extract on heterocyclic amine formation in grilled ground beef patties. *Food chemistry*, 239, 111–118. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.06.097>
- [12] Cross, A. J., Freedman, N. D., Ren, J., Ward, M. H., Hollenbeck, A. R., Schatzkin, A., Sinha, R., & Abnet, C. C. (2011). Meat consumption and risk of esophageal and gastric cancer in a large prospective study. *The American journal of gastroenterology*, 106(3), 432–442. <https://doi.org/10.1038/ajg.2010.415>
- [13] Bouvard, V., Loomis, D., Guyton, K. Z., Grosse, Y., Ghissassi, F. E., Benbrahim-Tallaa, L., Guha, N., Mattock, H., Straif, K., & International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group (2015). Carcinogenicity of

- consumption of red and processed meat. *The Lancet Oncology*, 16(16), 1599–1600. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(15\)00444-1](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(15)00444-1)
- [14] G García-Lomillo, J., Viegas, O., Gonzalez-SanJose, M. L., & Ferreira, I. M. (2017). Influence of red wine pomace seasoning and high-oxygen atmosphere storage on carcinogens formation in barbecued beef patties. *Meat science*, 125, 10–15. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.11.009>
- [15] World Cancer Research Fund, American Institute of Cancer Research. (2018). *Continuous Update Project Report: Diet, Nutrition, Physical Activity and Colorectal Cancer*. Available online: <https://www.wcrf.org/sites/default/files/Colorectal-cancerreport.pdf>
- [16] Hammerling, U., Bergman Laurila, J., Grafström, R., & Ilbäck, N. G. (2016). Consumption of Red/Processed Meat and Colorectal Carcinoma: Possible Mechanisms Underlying the Significant Association. *Critical reviews in food science and nutrition*, 56(4), 614–634. <https://doi.org/10.1080/10408398.2014.972498>
- [17] Sasso, A., & Latella, G. (2018). Role of Heme Iron in the Association Between Red Meat Consumption and Colorectal Cancer. *Nutrition and cancer*, 70(8), 1173–1183. <https://doi.org/10.1080/01635581.2018.1521441>
- [18] Ijssennagger, N., Belzer, C., Hooiveld, G. J., Dekker, J., van Mil, S. W., Müller, M., Kleerebezem, M., & van der Meer, R. (2015). Gut microbiota facilitates dietary heme-induced epithelial hyperproliferation by opening the mucus barrier in colon. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(32), 10038–10043. <https://doi.org/10.1073/pnas.1507645112>
- [19] Cross, A. J., Pollock, J. R., & Bingham, S. A. (2003). Haem, not protein or inorganic iron, is responsible for endogenous intestinal N-nitrosation arising from red meat. *Cancer research*, 63(10), 2358–2360.
- [20] Calmels, S., Ohshima, H., & Bartsch, H. (1988). Nitrosamine formation by denitrifying and non-denitrifying bacteria: implication of nitrite reductase and nitrate reductase in nitrosation catalysis. *Journal of general microbiology*, 134(1), 221–226. <https://doi.org/10.1099/00221287-134-1-221>
- [21] Pierre, F. H., Santarelli, R. L., Allam, O., Tache, S., Naud, N., Gueraud, F., & Corpet, D. E. (2010). Freeze-dried ham promotes azoxymethane-induced mucin-depleted foci and aberrant crypt foci in rat colon. *Nutrition and cancer*, 62(5), 567–573. <https://doi.org/10.1080/01635580903532408>
- [22] Bonnett, R., & Martin, R. A. (1976). Interaction of nitrite with haems and related compounds. *IARC scientific publications*, (14), 487–493.
- [23] Zell, J. A., Ignatenko, N. A., Yerushalmi, H. F., Ziogas, A., Besselsen, D. G., Gerner, E. W., & Anton-Culver, H. (2007). Risk and risk reduction involving arginine intake and meat consumption in colorectal tumorigenesis and survival. *International journal of cancer*, 120(3), 459–468. <https://doi.org/10.1002/ijc.22311>
- [24] Raj, K. P., Zell, J. A., Rock, C. L., McLaren, C. E., Zoumas-Morse, C., Gerner, E. W., & Meyskens, F. L. (2013). Role of dietary polyamines in a phase III clinical trial of difluoromethylornithine (DFMO) and sulindac for prevention of sporadic colorectal adenomas. *British journal of cancer*, 108(3), 512–518. <https://doi.org/10.1038/bjc.2013.15>
- [25] Gratz, S. W., Wallace, R. J., & El-Nezami, H. S. (2011). Recent Perspectives on the Relations between Fecal Mutagenicity, Genotoxicity, and Diet. *Frontiers in pharmacology*, 2, 4. <https://doi.org/10.3389/fphar.2011.00004>
- [26] Lewin, M. H., Bailey, N., Bandaletova, T., Bowman, R., Cross, A. J., Pollock, J., Shuker, D. E., & Bingham, S. A. (2006). Red meat enhances the colonic formation of the DNA adduct O6-carboxymethyl guanine: implications for colorectal cancer risk. *Cancer research*, 66(3), 1859–1865. <https://doi.org/10.1158/0008-5472.CAN-05-2237>
- [27] Corpet D. E. (2011). Red meat and colon cancer: should we become vegetarians, or can we make meat safer?. *Meat science*, 89(3), 310–316. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2011.04.009>
- [28] Bastide, N. M., Chenni, F., Audebert, M., Santarelli, R. L., Taché, S., Naud, N., Baradat, M., Jouanin, I., Surya, R., Hobbs, D. A., Kuhnle, G. G., Raymond-Letron, I., Gueraud, F., Corpet, D. E., & Pierre, F. H. (2015). A central role for heme iron in colon carcinogenesis associated with red meat intake. *Cancer research*, 75(5), 870–879. <https://doi.org/10.1158/0008-5472.CAN-14-2554>
- [29] Beaumont, M., Andriamihaja, M., Lan, A., Khodorova, N., Audebert, M., Blouin, J. M., Grauso, M., Lancha, L., Benetti, P. H., Benamouzig, R., Tomé, D., Bouillaud, F., Davila, A. M., & Blachier, F. (2016). Detrimental effects for colonocytes of an increased exposure to luminal hydrogen sulfide: The adaptive response. *Free radical biology & medicine*, 93, 155–164. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2016.01.028>
- [30] Sakuma, S., Minamino, S., Takase, M., Ishiyama, Y., Hosokura, H., Kohda, T., Ikeda, Y., & Fujimoto, Y. (2019). Hydrogen sulfide donor GYY4137 suppresses proliferation of human colorectal cancer Caco-2 cells by inducing both cell cycle arrest and cell death. *Heliyon*, 5(8), e02244. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02244>
- [31] Armand, L., Andriamihaja, M., Gellenoncourt, S., Bitane, V., Lan, A., & Blachier, F. (2019). In vitro impact of amino acid-derived bacterial metabolites on colonocyte mitochondrial activity, oxidative stress response and DNA integrity. *Biochimica et biophysica acta. General subjects*, 1863(8), 1292–1301. <https://doi.org/10.1016/j.bbagen.2019.04.018>
- [32] González-García, S., Esteve-Llorens, X., Moreira, M. T., & Feijoo, G. (2018). Carbon footprint and nutritional quality of different human dietary choices. *The Science of the total environment*, 644, 77–94. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.339>
- [33] Scarborough, P., Appleby, P. N., Mizdrak, A., Briggs, A. D., Travis, R. C., Bradbury, K. E., & Key, T. J. (2014). Dietary greenhouse gas emissions of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK. *Climatic change*, 125(2), 179–192. <https://doi.org/10.1007/s10584-014-1169-1>

- [34] Sranacharoenpong, K., Soret, S., Harwatt, H., Wien, M., & Sabaté, J. (2015). The environmental cost of protein food choices. *Public health nutrition*, 18(11), 2067–2073. <https://doi.org/10.1017/S1368980014002377>
- [35] Bogueva, D., Marinova, D. and Raphaely, T. (2017), "Reducing meat consumption: the case for social marketing", *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, Vol. 29 No. 3, pp. 477-500. <https://doi.org/10.1108/APJML-08-2016-0139>
- [36] Sogari, G., Amato, M., Biasato, I., Chiesa, S., & Gasco, L. (2019). The Potential Role of Insects as Feed: A Multi-Perspective Review. *Animals: an open access journal from MDPI*, 9(4), 119. <https://doi.org/10.3390/ani9040119>

The Economic and Social Impacts of Repaving BR 319 and their Respective Environmental Developments

Luiz Henrique Castelo de Souza¹, Simone da Silva²

¹Scholar in the Graduate Program in Engineering, Process, Systems and Environmental Management (PPG.EGPSA) at Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia [Galileo Institute of Technology

^{2,3}Professor at the Graduate Program in Engineering, Process, Systems and Environmental Management (PPG.EGPSA) at Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia [Galileo Institute of Technology and Education of the Amazon] (ITEGAM), Brazil. Avenida and Education of the Amazon] (ITEGAM), Brazil. Avenida Joaquim Nabuco, 1950. Centro. Manaus-AM, Brazil. CEP (Zip Code): 69.020-030.

³Researcher at Amazon Biotechnology Center (CBA). Coordinator of Plant Biotechnology, Amazon Biotechnology Center (CBA), Brazil. Av. Gov. Danilo Areosa, 217. Distrito Industrial 1761, Manaus-AM, Brazil. CEP (Zip Code): 69075-351.

Received: 09 Nov 2022,

Receive in revised form: 30 Nov 2022,

Accepted: 07 Dec 2022,

Available online: 20 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article under
the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords — BR 319. Environment. Repaving.

Abstract — BR 319 is a highway of great importance for the state of Amazonas and for other states in the northern region, since the existence of this road directly influences social, economic and environmental aspects of the region. It is noteworthy that many people depend on this highway to move between Manaus and Porto Velho and, consequently, to connect to the rest of the country. This study presents an analysis of the economic and social benefits of the repaving of BR 319 and its respective environmental consequences. On a preliminary basis, it can be said that the reconstruction of the road will contribute to the increase in the generation of jobs and will facilitate the flow of production, favoring regional development. This study also suggests that the reconstruction of the road will result in a reduction in the cost per kilometer travelled, resulting in a decrease in road freight and a reduction in the value of bus tickets between Manaus and Porto Velho. The loss, degradation of natural habitats, fauna trampling, chemical pollution, anthropic invasion and the increase in violence were some of the negative impacts raised in this work.

I. INTRODUCTION

Beginning the execution of a project that aimed to promote national integration, the BR 319 was officially inaugurated in 1976. Since then, a regular flow of vehicles has existed between cities and towns, along the road, composed by the bus lines that connected Manaus to the bus stations in Porto Velho, Cuiabá, Brasília and São Paulo, playing a fundamental role in the process of territorial integration.

One cannot fail to mention cargo transport, since, despite the navigability of the Amazon and Madeira rivers, a significant portion of the transport of food products and components to the Industrial Pole of Manaus took place by

road until mid-1988. Since then, this highway has been an example of abandonment by the government, which alleged a high maintenance cost for its operation. (Silva, 2022).

In recent years, with the increase in pressure generated by public opinion around the subject, recent governments have started new negotiations with the intention of rebuilding the highway, however, there are countless difficulties for the plan of its reconstruction, with the environmental issue being the main reason. main concern, generating several debates and studies.

In mid-2015, road companies returned to open up the federal highway BR-319. However, due to the large number

of quagmires that form during the Amazonian winter, it is practically impossible to travel on this road during the first 6 months of the year. Thus, interstate transport is conditioned to the end of the rainy season in the region.

Currently, there are several studies directed towards the non-recovery of BR 319. Such studies claim that the recovery of that highway will generate a controversial economic development, combined with an unprecedented degradation in the Amazon forest. This controversy unfolds into several debates among environmentalists, stating that the reconstruction of the highway will have the potential to contribute to the formation of a kind of “arc of deforestation” (Fearnside and Graça, 2009). According to the same author, “this arc may even generate a chain effect or domino effect, extending this arc of degradation to neighboring states such as Rondônia and Acre”.

It should be noted that the highway that crosses the Amazon is 885 kilometers long, and only the ends close to the capitals of Amazonas and Rondônia are in traffic conditions. The other kilometers, popularly known as the “middle stretch”, represent approximately 405 kilometers of unpaved road. Thus, this study sought to present an analysis of the economic and social benefits of repaving BR 319, as well as its respective environmental consequences for the Amazon region.

II. THE AMAZON AND THE NATIONAL DEVELOPMENT AND INTEGRATION PROJECTS

For many centuries, the term “A Great Demographic Void” was frequently used to refer to the Amazon (Louzada, 2014). A mistaken classification according to the author, considering that along the Amazon River, numerous populations lived there, “always well provided with various foods”.

Contradicting the “theory of demographic emptiness”, Cunha (1994) highlights the existence of a large population contingent in the Amazon region, which could reach a quantity of almost 1.9 million inhabitants, according to the author. Dias, Bombardi and Costa (2020) points out that even today the population density of the region is little known. According to the author, the American Indian population contains numbers that can vary from 8 to 100 million individuals. According to Louzada (2014), even with all the technology available today, it has not yet been possible to accurately estimate the number of people who lived in that region.

Historically speaking, there has always been a concern with the population density of the Amazon, due to its dimensions and its gigantic frontier, with this the public power created

occupation and national integration policies after 1964 (Louzada, 2014). According to Soares (2015), the Amazon has always been the object of various superficially inappropriate names. Some examples: untouched, infinite nature, lung of the world, demographic void, poverty region, dependent region and, more recently, lawless land. The referred author points out that all of them were and are produced by social actors who did not historically build the Amazon, by people who are not from the Amazon, although they may be in the Amazon, living off its exploitation while producing such images.

According to Louzada (2014), several policies were created with this bias of integrating the Amazon, such policies had the objective not only of integrating, but of placing Brazil in the category of developed nation, expanding investment in infrastructure works, actions aimed at for extractivism, as well as encouraging agricultural activities. However, these territorial integration policies did not adequately consider the possible consequences, as well as their environmental and social consequences. Lima et al (2017) highlight that in the 60s and 70s of the 20th century, the construction of new road axes would change the occupational profile historically established in the Amazon space. Workers were moving into areas no longer dependent on connections to the great Amazon river basin. Migrants began to look for agricultural colonies created, with state incentives, on the banks of very long highways, such as the Transamazônica and Cuiabá-Santarém.

In the view of Paiva & Pereira (2021) “the implementation of a highway plays a fundamental role in territorial integration, enabling trafficability, and mainly, economic development among the other interconnected cities”.

Souza (2020) points out that, after construction, BR 319 played an important role in territorial integration, since, since then, there has been a continuous and constant flow of vehicles along the highway. The author points out that, until the 1990s, it was possible to travel by bus between Manaus, Porto Velho, Cuiabá, Brasília and São Paulo and adjacent cities.

III. SPECIFIC NATIONAL NORMS AND POLICIES RELATED TO HIGHWAYS IN BRAZIL

When it comes to national policies related to highways, since the military regime there has always been a concern to integrate the Brazilian territory, especially the Amazon. Such a policy was based on the creation of several axes of circulation, which in turn enabled interaction between different inland territorial fractions (Neto, 2015).

According to that author, the military regime put into practice this policy of national integration, through several projects aimed at the transport sector in Brazil. Among these projects, we can highlight the Plano Nacional de Viação (1964), instituted through Law nº 5.917, of September 10, 1973.

Within its lines, the respective law brings, in its Art 2, the following statement:

“The essential objective of the National Road Plan is to allow the establishment of the infrastructure of an integrated road system, as well as the bases for global transport plans that meet, at the lowest cost, the needs of the Country, from the multiple economic- social-political-military.”

On January 6, 2011, with the enactment of Law 12,379/2011, among others, we have the repeal of [Law 5,917, of September 10, 1973](#). Within its inference, the new law in its Art. 1 provides for the National Road System - SNV, its composition, objectives and criteria for its implementation, in line with items XII and XXI of art. 21 of the Federal Constitution.

It should be noted that, within the gap between the publication of the National Road Plan (1964) and the present day, there has been the publication of several rules related to road transport. Among these publications, some relevant milestones in the history of policies aimed at the road transport sector can be highlighted, namely: the creation of the National Road Plan (1967), National Road Plan (1973), National Transport Plan (1978), 1st Stage of the Federal Highway Concession Program (1994), 2nd Stage of the Federal Highway Concession Program (2008), National Traffic System (2011), 3rd Stage of the Federal Highway Concession Program (2013), among other policies aimed at the sector (ONLT, 2020).

IV. THE AMAZON GEOGRAPHIC SPACE

Attracted by the various inputs and spices from the Amazon region, numerous expeditions left for the region in the mid-1745s (Louzada, 2014). It is important to highlight that even after four centuries of its “discovery” by the Spaniards, the Brazilian Amazon Forest remained relatively intact according to the author.

Several authors, including Louzada (2014), describe that, in the mid-20th century, migratory movements intensified even more towards the Amazon region. This time, in particular, encouraged by the integration policies of the military government, where about “200,000 northerners migrated to the Amazon, in search of land to cultivate and a chance to survive and raise their children”, according to the author. In this way, it is very evident that the organization

of the Amazonian geographic space that we know today is a consequence of these migratory movements that developed over four centuries. Explaining a little better the dynamics of this migratory movement that expanded towards the Amazon, Soares (1963) describes that the largest displacements were almost always of northerners who left for the region in search of opportunities, in particular, attracted by the heyday of rubber, a period of Brazilian history that was marked by the extraction and commercialization of latex.

Regarding the geographical position that the BR 319 has in relation to the Amazon forest, it is known that the aforementioned highway runs about 885 km from Porto Velho, capital of Rondônia, to Manaus, the largest city in the Amazon. It is also worth mentioning that the highway crosses around 13 municipalities that are home to 41 conservation units and 69 indigenous reserves. The area also encompasses territories that are still awaiting demarcation, as well as sites that are home to remote indigenous peoples who live in voluntary isolation from the outside world (Lonova, 2021). It is one of the most conserved areas of the Amazon rainforest according to Ferrante et al (2021).

Ferrante et al (2021) is even more emphatic in his conceptualization of the region, highlighting the fundamental role that the Amazon rainforest plays in controlling rainfall in South America and the global climate. In addition, the author points out that this biome is responsible for sheltering a wide variety of indigenous peoples and biodiversity on the planet”.

V. AMAZON FOREST: REALITY AND CHALLENGES

Whenever one talks about the Amazon, one must keep in mind a forest with continental dimensions. Located in the north of South America, the Amazon rainforest is not restricted to the Brazilian territory, as it covers Bolivia, Ecuador, Colombia, Peru, Venezuela and, finally, Brazil (Louzada, 2014).

Brazil holds most of the Amazon Rainforest or Amazon Biome, which coincidentally is the entire northern region of the country, with approximately 4.2 million km², equivalent to 49% of the entire Brazilian territory, covering nine states, which they are: Amazonas, Pará, Mato Grosso, Acre, Rondônia, Roraima, Amapá and parts of the states of Tocantins and Maranhão (GREENPEACE, 2014).

According to Louzada (2014), the Amazon Biome in Brazil is routinely confused with the Legal Amazon, instituted by Law nº 1.806, of January 6, 1953, which discusses in its art. 2nd:

Art. 2nd The Brazilian Amazon, for the purpose of economic planning and execution of the Plan defined in this law, covers the region comprised by the States of Pará and Amazonas, by the federal territories of Acre, Amapá, Guaporé, Roraima and also, the part of the State of Mato Grosso to the north of the 16th parallel, that of the State of Goiás, to the north of Tocantins and that of Maranhão to the west of the 44th meridian. (BRASIL, 1953, p. 276)

No less important, the author also points out that the existence of an extensive hydrographic basin, made possible by the annual rainfall, which comprises a “gigantic forest in size and diversity, makes the Amazon the stage for beautiful spectacles in its landscape”.

Regarding the occupation and territorial dimension in the northern region, Louzada (2014) reports two pieces of information that form a paradoxical concept: a gigantic territory, “bigger even than the entire northeast of Brazil and any other region of the country”. In the meantime, it is opportune to highlight the demographic density of the state of Amazonas, with an average of 2.23 inhabitants/km², as shown in Figure 01, taken from the IBGE website, 2010. In the case of the state of São Paulo, for example, this index rises to 166.23 inhab/km², as shown in Figure 02, also taken from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) website, 2010.

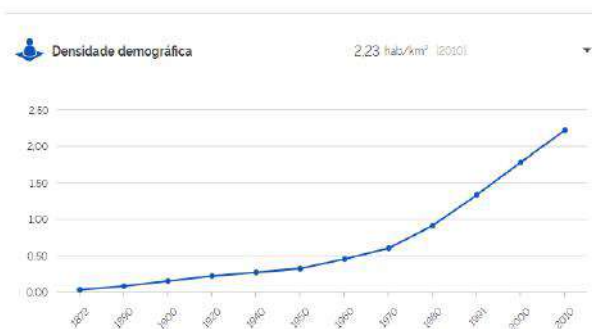


Fig.1: Graph of population growth in the State of Amazonas, since 1872.

Source: IBGE, 2010

Faced with this situation of non-occupation of territory, the author emphasizes that, for many years, the Amazon was conceptualized worldwide as a monotonous region with little compartmentalization. Then, bringing a concept from AB'SABER (1996, p.131): “Finally, a space without people and without history, subject to any manipulation through remote planning, or subject to proposals for pharaonic works, linked there is a false concept of development” (Louzada, 2014).

It should be noted that the Amazon has always been and still remains an object of concern and interest, both nationally

and internationally, obviously due to its vast forest, rich in biodiversity, not fully cataloged by scientists and scholars. Faced with this situation, at the beginning of the military regime, Getúlio Vargas took power, prioritizing the national integration and colonization of regions considered uninhabited, such as the Amazon and the Brazilian Midwest (Louzada, 2014).

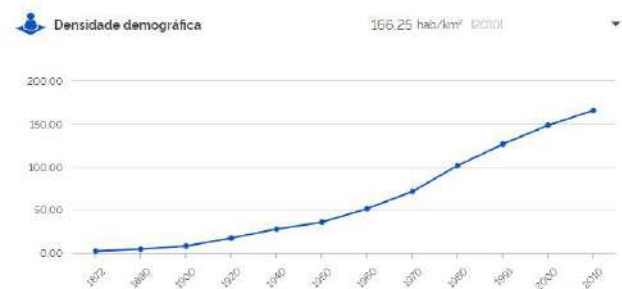


Fig.2: Graph of population growth in the State of São Paulo, since 1872

Source: IBGE, 2010

VI. ROAD MODAL AND ENVIRONMENTAL CONTRIBUTIONS

The road modal has the function of interconnecting regions, promoting their social and economic growth, in order to symbolize the social and economic progress of the population, creating positive environmental effects. However, it has several negative effects on the environment, both in the construction phase and in the operation phase of the highway (Lins et al, 2019).

The construction of highways, although producing positive effects from a socioeconomic point of view, can also have numerous negative effects on the environment, such as vegetation suppression, loss of biodiversity, soil degradation and erosion, as well as the deterioration of the natural drainage system. . Thus, the road construction process must promote environmental conservation through the use of techniques and methods of sustainable construction activities (Lins et al, 2019).

Junior (2014) reiterates that “the impacts caused in the works of a highway start still in its planning, extending to the implementation and construction phases, reaching the operational phase, where the greatest impacts occur.

Although the evaluation of the environmental impacts of highways should include all phases, in Brazil it is still incipient in the operational phase, and the legislation in this phase requires little or nothing, although it may create more impacts, since it lasts longer” (Junior , 2014).

According to Júnior (2014), in Brazil, “only in the 1980s did there begin to be a greater concern with environmental

issues, previously characterized as an obstacle to growth because it was thought that environmental management generated great burdens on the economy. However, experience shows that the legal instruments adopted with the aim of minimizing the impacts generated in road works are not always effective, as liabilities generated as a result of the allocation of the most diverse types of projects are not rare.”

However, Lins et al (2019) points out that the environmental area is constantly advancing, considering that every day new technical professionals and a specialized literature on the subject appear, in addition to the environmental legislation that is in constant development. The author also points out that Brazilian environmental laws are of paramount importance for the environment, from which it is defined what can and should be done in order to impact as little as possible, whether in the physical, biotic or sociocultural.

Possessing numerous classifications, road projects, according to the DNIT, can contribute (positively) to the environmental issue, since the design of a highway requires the preparation of several technical studies that, in turn, make it possible to understand the aspects environment, the associated impacts (to the implementation of the project), as well as the planning of mitigating and compensatory actions depending on the definition of the highway route (SILVA, 2012).

Discussions regarding the implementation of a road project facing the environmental issue, focus on deliberating about the degree of impact caused to the environment (natural resources distributed under the physical, biotic and anthropic means). Such discussions have the bias of identifying actions that mitigate impacts, especially those linked with a high degree of environmental aggressiveness (SILVA, 2012).

In this context, SILVA (2012) points out that “the choice of route and the variables inherent to what is understood as potential environmental impacts, are observed according to criteria and standards capable of composing a better alternative with less negative expression to the environment, characterizing each potential impact and correlating the corrective and/or mitigating measure”.

In this way, Silva (2012) suggests that depending on the choice of road layout, there are different scenarios and associated environmental impacts, in such a way that these impacts should be characterized in order to propose the best alternative with less negative expression to the environment. and then the appropriate corrective measure is proposed.

Continuing the analysis, Silva (2012) points out that during the process of implementing a road modal there is, in the

implementation phase, the description of the mitigating measures due to the reduction of environmental impacts. The author also points out that, within an urban-environmental context, for undertakings of this nature, in a given region, there may be an improvement in the relationship between local development and environmental sustainability.

VII. ROAD TRAVELING ASSOCIATED WITH THE ENVIRONMENTAL THEME IN THE AMAZON

When it comes to the Amazon, one must think about a mode of transport that respects the forest and its biodiversity. In this sense, Silva (2012) highlights the need to consolidate the adoption of a transport mode that results in less environmental impact, as it is the Amazon biome and in the Amazon, correlations between road transport and its interfaces with the natural environment (environment), and, arising issues, have provided in recent years behavioral changes of the State and the market towards the competitiveness and competition that the action underlying the theme promotes in economic and social agents in a given region affected by road 'progress'.

Silva (2012) also points out that the construction of roads will determine the pattern of deforestation in the Amazon biome. In this context, Lupinetti et al (2018) describes a situation that occurs in the Amazon, where the main roads tend to facilitate the exploitation of forest resources and a consequent deforestation towards the interior of the forest, whose deforestation pattern is described by scholars as “Fishbone”. Next, in Figure 03, taken from Google Earth (2022), we have a typical example of the fishbone deforestation near Careiro, Amazonas. The opening of branches from the main road accesses forest areas and expands deforestation.



Fig.3: Fishbone pattern deforestation near the Careiro region.

Source: Google Earth (2022).

Silva (2012) highlights numerous road projects aimed at the Amazon, among which stand out the BR-156, BR-401, BR-163, BR-230 (transamazônica) and finally the BR-319, object of this study. In the case of the BR-319 highway, which is 877 km long and connects Manaus to Porto Velho, the beginning of its construction at the time took place through an informal package of public works managed by the then military government. Soon after it was built, the highway was little used by residents and, likewise, little used for commercial purposes to the detriment of other modes of transport, until then considered more advantageous from a financial point of view. In this way, considering the little interest around it, the highway stopped receiving financial transfers that would make its maintenance viable, “which determined its total degradation” (SILVA, 2012).

From 1996 to 1999, the BR-319 became part of the government's plans again, this time with a view to rebuilding it through the “Brasil em Ação” program, but without success. From 2003, through the “Avança Brasil” program, the highway was again included within a package of works, but again without success (Fearnside; Graça, 2009). According to the author, the purpose of the highway would be to transport the production of the factories in the Free Zone of Manaus to São Paulo, however, it would be better served by sending the containers to Santos, in ships. According to Silva (2012) the “high cost to be invested in paving the central section of the BR-319 route would lead to very high expenses, since it would not only be the restoration of the same that would be in question, but the maintenance that would demand greater capital contribution”.

Silva (2012) enters yet another problem, which refers to the discourse that the paving of BR 319, if executed, will encourage even more deforestation, with subsequent illegal removal of wood, as well as land grabbing, land conflicts, among other factors that compromise the environmental balance and biodiversity of the region, which even end up contributing directly and indirectly to global warming. Fearnside & Graça (2009) state that the reconstruction of the highway would result in the advance of the “Arc of Deforestation”, putting even more pressure on the borders towards the north of the Amazon, as illustrated in Figure 04.

Finally, Oviedo, Lima, Augusto (2020) highlight a recent study prepared by the Instituto Socioambiental (ISA) based on official data from the National Institute for Space Research (INPE). In these studies, it is shown that new municipalities appear on the list of those that deforest the most in the arc of deforestation and press a new frontier of deforestation. The highlight is the BR-163, BR-319 and BR0-364 highways in the state of Acre, which radiate

devastation into the interior of the Amazon rainforest like arrows.

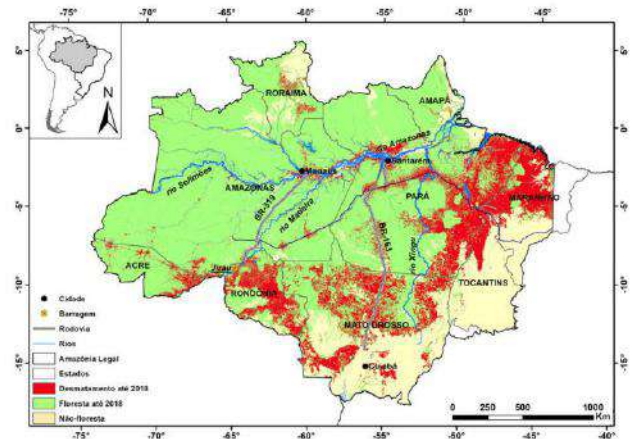


Fig.4: Area of influence of the “Arc of Deforestation” cited by Fearnside (2021)

Source: Fearnside, PM2021

VIII. HIGHWAYS IN THE AMAZON

Since the dawn of time, the Amazon has always been the subject of numerous discussions regarding geopolitical, political, economic, cultural, social and environmental aspects. Such discussions were developed, worldwide, under arguments that the Amazon should be developed, at the same time that it was preserved, including its peoples. "And that is why the highways introduced in this region of the country are the subject of debate, since they are key to economic development in the region" (Barros et al, 2020). during the military regime, numerous road expansion and integration projects were started aimed at the Amazon (Barros et al, 2020).

Paiva & Pereira (2021) highlight the “slow pace” with which the Amazon integrated with the rest of the country, therefore, in order to facilitate the transport of products and people, several integration projects were launched, as discussed in this study. .

According to Barros et al (2020), after the publication of Decree-Law n. 1,106, of June 16, 1970, considered the largest Brazilian program for the implementation of highways. In the same year, the implementation of the National Integration Program (PIN) followed, resulting in the capture of large financial investments, both nationally and internationally.

Barros et al (2020) describe that from this period, some road projects were put into practice, highlighting the BR-174, BR-319 and BR-163. Figure 05 illustrates the main road interconnection axes, results of the numerous projects launched during the implementation of the National Integration Program (PIN):

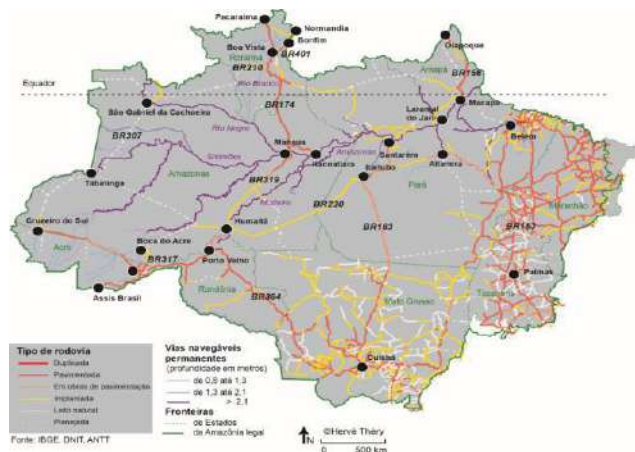


Fig.5: Main road interconnection axes, results of numerous projects launched during the implementation of the National Integration Program.

Source: Neto (2014).

Continuing the National Integration Plan, between 1970 and 1976, construction of other highways began, in addition to those previously mentioned, with emphasis, this time, on Belém-Brasília (BR-010), Cuiabá-Porto Velho (BR-364), BR-230 (Transamazônica –PA/AM), BR-163 (Cuiabá-Santarém), BR-319 (Porto Velho –Manaus), capillarizing accesses, deep into the forest, through highways, and corroborating with policies to encourage the colonization of the Amazon lands, as well as the areas along the roadways (Barros et al, 2020).

Paiva & Pereira (2021), reiterates that the creation of highways enabled the expansion of settlement areas in the Amazon, as well as the expansion of its capital. Another positive impact was the reduction of unemployment in the Northeast.

Barros et al (2020) highlight that the road connection between the cities of Manaus and Porto Velho, through BR-319, was built during the military regime. According to the author, construction work on the highway in question took place between June 1968 and early 1976, and it was inaugurated on March 27, 1976. According to Neto (2014), the newspapers at the time highlighted the highway as one of the most complex road engineering works in Brazil, requiring the construction of 300 kilometers over landfills. “It was the only one in the Amazon completely paved after construction” (Neto, 2014).

IX. THE HISTORY OF BR-319 AND THE DESIRE FOR THE END OF ISOLATION

Composed of seven states, the northern region has an area of 3.9 million square kilometers. In 1985, the region accounted for 4.2% of the national GDP, rising to 5.1% in

2006 (Silva and Páez, 2013). According to IBGE (2021) this percentage of participation already corresponds to 5.7%. In the same sense, Silva and Páez (2013) point out that the population of the northern region also showed significant growth.

According to the author, from the 1990s onwards, the economic and social scenario of the North Region underwent profound changes. In the 1985 census, it was observed that, in percentage terms, the population of this region represented 6.21% of the entire Brazilian population. In 2006, this percentage rose to 8.04%, with an increase of 29.5% in this participation (IBGE, 2008). According to IBGE estimates (2020) this percentage already corresponds to 8.82%, however it can be said that this percentage is relatively low compared to other regions that have the highest demographic density index.

Silva and Páez (2013) point out that “the existence of investments in transport infrastructure that improve accessibility leads to changes in the quality of the location and can induce changes in the patterns of spatial development”, while the isolation of a city or region can be considered a bottleneck for its development in an equitable way.

Louzada (2014) reiterates that the BR 319 was conceived in 1970, through the national road plan, with national integration as a priority, as well as facilitating the flow of factory production in the Free Zone. The author points out that in mid-1968 the city of Porto Velho was experiencing a process of population explosion due to the recent interconnection with the state of Cuiabá through the BR-364. In this way, for the state of Rondônia, the construction of BR 319 served as a kind of escape valve within this context of migratory explosion towards the north, often encouraged by the state.

As for the desire to link Porto Velho to Manaus, Louzada (2014) points out that the efforts predate the installation of the Manaus Free Trade Zone, since “In 1955, the Department of Highways and Highways of Amazonas - DER-AM carried out the geometric design of 193 km of the highway, between Porto Velho and Humaitá and, three years later, the deforestation service was carried out in the stretch with a width of 60 meters” (Louzada, 2014 apud UFAM, 2009, vol.1, p.29). With the publication of Decree Law 5,173 of October 1966, the federal government encouraged the territorial occupation of land located 100 km away from the highway margins (FEARNSIDE, 2009d), corroborating the theory of territorial integration encouraged by the state.

Analyzing historical facts regarding the process of Amazonian occupation, it should be noted that at the time when the BR 319 highway was implemented, the debate

about the environmental issue was less extensive than it is today. Louzada (2014) describes that, according to local reports, the implementation of the highway had an immediate impact in such a way that it was possible to hear “the trees crying” during the mechanized felling process. The death of wild animals victimized during the forest clearing process was another major immediate environmental impact (Louzada, 2014).

Still on the construction of the BR, the author also states that, according to reports from local residents, it was common for workers to disappear, possibly victims of jaguar attacks: “when people disappeared, and the people who stayed could not find even the slipper to tell the story”. Louzada (2014) also points out that the highway was finished in a hurry, there was barely enough time to pave it, it was already necessary to cover it with a tarp to protect from the rain. Years later, the thin layer of asphalt became almost that a continuous series of holes that get bigger and harder to fix. Over the years this road has become an example of total abandonment by the public authorities (Fearnside, 2009).

However, since its inauguration, the highway remained open until mid-1988, even in poor conditions of use (Louzada, 2014). Meanwhile, according to Fearnside (2009), the factory production of the Manaus Free Trade Zone was exported more cheaply by ship, and even by air.

Today, populated by small farmers, the passable stretch between Porto Velho-RO and Humaitá-AM is an example of what can happen to the rest of the forest. Currently, Humaitá is the scene of great demands for land regularization processes (Louzada, 2014). In contrast, the rest of the Amazon region where the highway where there is no paving has been spared from agrarian conflicts (Fearnside, 2009).

Louzada (2014) highlights the existence of the Project for Monitoring the Brazilian Amazon Forest by Satellite - PRODES (2012), which in turn identified forest loss in the municipality of Humaitá between the years 2000 to 2012. In this study it was found that, within the aforementioned period, in which the city of Humaitá lost approximately 24% of its vegetation layer, the author points out that such a situation could have been repeated along the entire BR-319, if it had not been closed in 1988, putting pressure on the arc of forest deforestation towards the Amazon region.

Today, however, there is a strong interest on the part of the Government of the State of Amazonas in reopening this highway, under the argument of connecting the state to the rest of the country by land. Even if the work is not financially justified (Louzada, 2014).

X. SOCIAL AND ENVIRONMENTAL IMPLICATIONS

With a length of 885.4 km, the BR 319 connects eleven municipalities: Canutama, Humaitá, Tapauá, Manicoré, Beruri, Borba, Manaquiri, Careiro, Careiro da Várzea and Manaus and Porto Velho (Fleck 2009). According to the author, the highway, along its route, has different trafficability conditions, some of which are totally impassable, without asphalt and with problems in its bridges and culverts. However, on October 3, 2020, the Ministry of Infrastructure, through the National Department of Transport Infrastructure (DNIT), authorized the start of maintenance services in three different segments of BR-319/AM, aiming to ensure good trafficability conditions on the highway (DNIT, 2020).

De Paulo (2010) points out that the crossing between Manaus and Porto Velho is not restricted to just a route by land, in several stretches it is necessary to carry out the crossing by means of ferries, the largest of which is the stretch between Manaus and Careiro da Várzea. According to the author, the other crossings are smaller. In order to ensure better traffic conditions, the construction of bridges and other structures of a permanent nature is planned, replacing the existing wooden bridges.

According to Martins and Oliver (2016) the recovery works on the BR-319 started in 2005 and were paralyzed due to the lack of previous studies that include the elaboration of an Environmental Impact Study and Environmental Impact Report (EIA-RIMA). Given the poor condition of the highway, this work came to be considered as a new project and not just simple road maintenance, and soon the preparation of the EIA-RIMA was required. In an attempt to stop the advance of deforestation, in 2006 the Federal Government, with the support of the State Government of Amazonas, defined new Conservation Units along the highway.

According to the author, considering that the repaving of the highway would imply significant damage to the environment, it would be unfeasible for the project to proceed without such studies approved by Organs environmental agencies. In the meantime, an agreement was made in such a way that only the intermediate stretch, between kilometers 250 and 655.7, would be submitted to the EIA/RIMA. The Federal University of Amazonas was involved in the elaboration of the environmental impact study in question, which was delivered, later, in early 2009 (UFAM & DNIT, 2009).

With regard to the preparation of studies and reports of environmental impact, Fleck (2009) states that, at the national level, such studies are insufficiently carried out, often the approved studies only include a qualitative

description and their mitigation measures, not foreseeing the real dimension of the problem, much less the adoption of effective actions to contain environmental damage, especially when it comes to large-scale projects, such as the repaving of BR 319.

Regarding activities related to civil construction, which include the construction of highways within their extensive list, Chagas et al (2021) state that such activities are responsible for most of the environmental impacts, demanding control measures and procedures aimed at prevention, mitigation and correction of impacts with a view to preserving the environment as well as sustainability.

It is known that the construction of highways has a great potential for devastation, especially in the Amazon region, where inspection is precarious. Given this fact, it should be taken into account that the Amazon water in the form of steam transcends the territorial limits of the northern region and turns into rain in other regions of the country, benefiting, from the climatic point of view, the state of São Paulo. Paul. A simple example. Soon, the felling of the forest could impact the rainfall regime not only in the Amazon, but in other Brazilian regions (Fearnside, 2015).

In addition to the aforementioned impacts, Motta (2013) highlights other problems that include: death of animals run over, accumulation of garbage on the sides of highways, in addition to noise pollution, which can often interfere with the reproductive cycle of certain species of fauna.

Rocha (2013) emphasizes that the construction of infrastructure works, which is the case of a highway, tends to facilitate contact between migrants and traditional peoples of that region to be affected by the implementation of such a project. As a result, there has been an increase in the spread of diseases such as flu, malaria and diarrhea. Another situation reported by the author is the need to relocate these traditional peoples in different areas, compromising the well-being and integrity of these traditional peoples.

Thus, despite the advantages brought about by the resurfacing of the BR 319 to the economic sector, the discourse of ease of movement and agility in routes skews the discussion, disguising the short-term and, mainly, long-term harm to the population.

The same author mentioned above reports that, when there is no responsible planning for the construction of highways, there may be a process of residential occupation close to preserved areas, followed by illegal logging, which in turn can contribute to an increase in the number of fires. Chagas et al (2021) reiterates that, during the earthworks phase, the emission of noise emanating from heavy equipment during the construction phase may affect the health of work workers, as well as the local population and native fauna.

Barni (2015) reiterates that road construction is known to be one of the main drivers of deforestation, allowing the entry of land grabbers and other types of invaders. Therefore, according to that author, the reconstruction of BR 319 has great potential impact to start a new wave of migration to the most remote regions of the Amazon forest, which would cause unprecedented impacts.

Although there are benefits, specialists claim that this constructive process can bring countless impacts to the environment, especially in its surroundings. During the design stage of a highway, it is extremely important that the professionals involved carry out an adequate study of the region of interest, taking into account all the impacts that may arise in the physical, biotic and anthropic environments (Chagas et al., 2021). Finally, Chagas et al (2021) apud Ferrante (2019) emphasizes that the highway implementation project must comply with environmental legislation.

XI. ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL FEASIBILITY OF THE RESUMPTION OF WORKS ON BR 319

According to Fleck (2009), Within the Amazonian territory, the construction and paving of a highway, whenever possible, should be analyzed from a bilateral perspective. Sustained under an optimistic vision, such an undertaking generates numerous benefits such as the reduction of transport costs for certain users and residents located on the sides of the highway.

Within a more pessimistic perspective, the paving of the road will generate an increase in social and agrarian conflicts, as well as the boosting of deforestation and other types of predatory exploitation. Such benefits and harms must be systematically identified and analyzed, in order to seek a rational solution within a sustainable context (Fleck, 2009).

According to Fleck (2009), recent mathematical modeling indicates that the repaving of the road will be able to induce a strong deforestation in the Madeira-Purus Interfluve, with the loss of important natural resources still in excellent condition, if effective policies to contain deforestation are not implemented. are properly implemented. Regarding the feasibility of carrying out the repaving of the BR-319 highway, Fleck (2009) classifies the project as unfeasible from a financial point of view, being capable of generating losses of around 316 million reais, or 33 cents of benefits for each real of costs. Updating these values to current indices, based on the National Civil Construction Index (INCC) for the last thirteen years, we would be talking about an estimated loss of 769.66 million reais.

Within his study, Fleck (2009) estimates that the partial economic cost of deforestation, modeled by Soares-Filho et al. (2006a), could reach approximately 1.9 billion reais, in current values R\$ 4.63 billion (890 million dollars). Of these, BRL 3.41 billion (USD 655 million) correspond to the negative effect of the project on global climate change, an amount much higher than the gross benefits generated by the project of BRL 372 million (USD 71 million), considering the indices current.

In the integrated scenario, which includes the environmental costs estimated to the conventional scenario, the project losses would increase significantly and, at that moment, would add up to R\$ 5.36 billion (approximately 1 million dollars), or only 15.8 cents of benefits for each real costs generated, in current values. Alternatively, for each real of gross benefits generated, approximately R\$30.00 (approximately US\$5) of environmental costs would be produced (Fleck, 2009).

This analysis, however, does not incorporate the potential costs and benefits of the recent proposed mitigation measures, mainly related to the creation and implementation of several Conservation Units. Mitigating the environmental costs within these units alone, through investments in their implementation/basic protection, would cost around R\$1.142 billion (US\$219 million), in current values. This means that, in order to be economically efficient, the road rehabilitation project would have to generate at least around R\$1.911 billion (367 million dollars) of additional benefits, which would require that the estimated gross benefits be multiplied by at least 5,12 times (Fleck, 2009).

The works considered in the analysis by Fleck (2009) involve the recovery of 405.70 km of the highway and its respective pavement, as well as the reconstruction of culverts and bridges, as well as the construction of new bridge structures over the Madeira rivers. , Igapó-açu, Tupãna and Castanho, now served by ferries. According to the same author, all these figures show that the recovery of the BR-319, at that moment, would hardly represent an efficient investment from a financial point of view.

According to that author, the resources allocated in this project would be better used in alternative public investments that present efficiency and equity. Thus, for the region, investments and incentives for current modes of transport, such as waterways, ports and airports, may become more efficient alternatives for the allocation of financial resources by the State.

XII. MATERIALS AND METHODS

Regarding the repaving of the BR-319 highway, a bibliographic review was carried out through books, magazines, scientific articles and dissertations taken from research portals such as Scielo, Google Scholar, Periódicos Capes. Within its introductory stage, the work approaches historical aspects that involve the construction of highways in the country, as well as its importance in the process of national integration. Then, a bibliographical review is started, addressing topics that involve the decision-making process in large infrastructure works in Brazil, in addition to the Brazilian normative framework on the subject. Deepening the discussion, an approach was made to the environmental issue and highways in Brazil and their relationship with the geographic space and the Amazon forest. Continuing, research was carried out in order to verify the benefits and socio-environmental implications that the reconstruction of the highway could generate and what would be the viability of this project. It should be noted that this type of evaluation takes into account a set of factors that must be analyzed systematically and not in isolation.

XIII. RESULTS AND DISCUSSIONS

1. SOCIAL AND ENVIRONMENTAL IMPLICATIONS

Within this analysis, the recovery and maintenance of Lot A, popularly known as the “middle stretch”, was considered, as well as the construction of current and special works of arts, which are generally culverts and bridges, in that respective order. It should also be noted that, within this analysis, the construction of new bridges over the Madeira, Igapó-açu, Tupãna and Castanho rivers, currently served by ferries, was considered.

According to studies carried out by Martins; Oliver (2016), for the case of the BR-319, a recovery cost of BRL 487,831,257.00 (approximately 93.8 million dollars) was estimated in 2008, values obtained from the General Coordination of Planning and DNIT's Investment Schedule on 11/24/08. In this case, for the year 2022, a financial update was necessary considering the readjustment rates of the National Civil Construction Index (INCC), which within the accumulated period between 2008 and 2022 is equivalent to approximately 161%.

After this survey, followed by a subsequent update using the INCC index, it was possible to verify that the current cost of recovering the highway amounts to R\$ 1,273,239,580,77 (approximately 244 million dollars).

With regard to periodic maintenance costs, Fleck (2009) considered that, from the 6th year of operation onwards, it

would be necessary to resurface the entire course of the highway, totaling a total updated cost of R\$ 433,077,407.01 (approximately 83 million dollars). According to the author, after 8 years, new maintenance was considered, where the entire carriageway of the highway would be redone, which once again would cost the sum of R\$ 433,077,407.01 (83 million dollars) , value adjusted for the year 2022.

In addition to these resurfacing costs, the author has estimated additional costs for routine maintenance, on an annual basis, in the amount of R\$ 11,059,624.44 (approximately 2.1 million dollars), amounts already updated for the year 2022.

Regarding the construction of bridges, the author predicted an execution cost of R\$ 601,898,625.00 (approximately 115.7 million dollars). Next, Table 04 prepared in 2009 by Fleck (2009) which underwent a process of readaptation and financial updating by the author of the research.

Table 4: Financial Costs of Works Analyzed

Road recovery and maintenance costs			
Activity	Average unit cost (\$/km)	Total cost in 2008 (USD)	Total cost in 2022 (USD)
Recovery to	USD 231.239,04	USD 93.813.703,27	USD 244.853.765,38
Resurfacing in the 6th year	USD 78.653,27	USD 31.909.623,27	USD 83.284.116,73
Resurfacing in the 14th year b	USD 78.653,27	USD 31.909.623,27	USD 83.284.116,73
annual routine maintenance	USD 2.008,65	USD 814.885,38	USD 2.126.850,77
Road recovery and maintenance costs			
bridge	Total cost in 2008 (USD)	Total cost in 2022 (USD)	Source
On the Tupãna and Castanho rivers c,d	9.387.019,23	USD 24.500.120,19	PAC Management Committee (2008)

Over the Madeira River	34.961.538,46	USD 91.249.615,38	DNIT (09/01/08)
------------------------	---------------	--------------------------	-----------------

THE

Adapted from data obtained from the DNIT's General Coordination of Investment Planning and Programming on 11/24/08. The data originally provided showed an average financial cost of R\$1,202,443.33/km (insert this value in dollars in parentheses) for 272.2 km of the highway. We chose to extrapolate this average to the rest of the road, in order to obtain the approximate total cost of the work.

B

Adapted from CVRD & ICOPLAN (apud IME & ENGESUR, 2005), in 2004 reais.

Ç

The original amount of R\$71 million also included the bridge over the Igapó-açu River; the value adopted was adjusted to exclude it, as it is included in the highway recovery costs. Adjustment was made based on the relative length of the bridges.

D

This value represents the total value of the work and not the value considered in the analysis, as we seek to exclude the portion of costs related to local benefits not related to diverted traffic.E

Source: Fleck (2009), adapted by the author.

In summary, it can be said that, nowadays, the cost of implementing a large project, such as the BR-319, would generate an initial investment of approximately R\$ 1.875 billion (approximately 360 million dollars), which could reach R\$ 2.308 billion (approximately 443 million dollars) after the sixth year of its reopening.

According to Nakamura (2018), the existence of an adequate transport infrastructure is a necessary condition for the full development of a region or country. On the other hand, the absence of this infrastructure can be considered as a bottleneck that prevents economic and social development. According to the author, transport, in general, allows the best use of regional productive capacity, providing development and national integration. Only with the existence of a transport network is it possible to better rationalize economic activity.

However, according to that author, transport is not, as a rule, core activity. It is a medium activity, considering that transport allows the movement of people, goods, products,

services and the national integration of the economy. Therefore, in the view of Nakamura (2018), economic development depends on the existence of a transport infrastructure and is fostered by it. Without the transport infrastructure, a region becomes an island, without benefiting from and participating in the economic activity developed by the whole.

In short, it can be said that a highway, for example, can improve employment, schooling, and health indices, as well as serve as a tool capable of promoting the reduction of social inequality, since its absence or precariousness makes access difficult. of subjects to public and private goods and services that foster a better quality of life. Therefore, not providing the necessary infrastructure for a given population causes ineffectiveness of social rights and prevents the economic development of a given region or country (Nakamura, 2018).

According to Macário, Crespo and Rodrigues (2007) , the main benefits arising from transport projects include: reduction in travel time and vehicle operating costs. In addition to these, the author mentions that better traffic conditions tend to reduce the number of accidents and, consequently, medical costs, material costs caused by accidents, in addition to a reduction in administrative costs linked to these specific factors.

Entering this cost analysis, two scenarios were considered: one considering the current state and the other hypothetical, which considers the construction of the BR-319 in the year 2022. According to Table 2, within the current scenario, there are three ways to transport production from the Manaus Free Trade Zone: via cabotage which, according to the author, is characterized as the most economical mode;

by road and river along the Amazon River and then along the Belém-Brasília highway; the third option, using the road-fluvial route via the Tocantins Waterway.

In all three cases, the cost is measured in reais per ton transported. For cabotage, the estimated cost was R\$716.77 (approximately US\$137.7). Using the second route option, via road and river via the Amazon River and then via the Belém-Brasília highway, in current figures, the cost reaches R\$1,149.58 (approximately US\$220.96). The third option is the most expensive, using the road-fluvial route via the Tocantins Waterway, the estimated value was R\$ 1,215.99 (approximately US\$ 233.84).

In terms of time, within the current scenario, the road-river via the Amazon River and then the Belém-Brasília highway can be completed in 151 hours, being considered the most efficient.

Within a second scenario, where the availability of BR-319 is considered as an option for transporting cargo, we have a cost of R\$ 1,190.80 (approximately US\$ 228.84) per ton transported, featuring an additional cost of 66% in relation to the most efficient modal (cabotage).

In terms of travel time, this was reduced to 92 hours, a significant gain in time compared to the previous scenario, since it took 151 hours to transport cargo between Manaus and Brasilia.

Within this perspective, it is evident that in terms of freight costs, cabotage transport can be considered the most efficient. In terms of time spent, the BR-319 highway stands out over the other modes of transport analyzed in Table 05, which does not consider the use of air as a transport option.

Table 5: Current and projected routes and their freight costs and time involved

Route	Length (Km)	Cost (2005 '\$/t)	Cost (2022' \$/t)	Time (h)	Ratio of cost to the most economical route	prop. of time in relation to the most economical route
current						
cabotage to	6193	60	USD137	164	100%	100%
Waterway via the Amazon River and Belém-Brasília b	4537	96	USD220	151	160%	92%
Waterway via Hidrovia do Tocantins	4888	102	USD 233	199	170%	121%
Projected (estimated year for completion)						

Bus station via BR-319 (2011/2012)	3902	100	USD228	92	166%	56%
Waterway via BR-163 (2010)	3693	BR	BR		BR	BR
Waterway via Hidrovia do Tocantins (with locks of Tucuruí)	4838	68	USD156	212	114%	129%

a The most economical modal/route between the current and projected ones is via cabotage.
b According to the models, this route is more competitive than the Madeira River Waterway (Teixeira, personal comment, 2008).
 Source: adapted from Teixeira (2007).

Source: Fleck (2009), adapted by the author.

Continuing with the analysis, there is another study that refers to the financial costs and parameters of passenger transport, as described in Table 3. Within that study, three possibilities of modes were considered to be used as an option for passenger transport (waterway , air and road) and four possible routes (Manaus-Humaitá; Manaus-Lábrea; Manaus-Porto Velho; Manaus-Rio Branco). The main variables analyzed were the average ticket prices and the

travel time between the referred sections, considering the different modal options.

Analyzing Table 3, it can be stated that, in terms of time, the air modal stands out among the others as the most efficient in terms of time. On the other hand, the waterway modal is the most inefficient. Road transport, on the other hand, fits as a kind of middle ground between these two.

Table 6: Financial costs and parameters of passenger transport .

Modal	Average ticket price in 2008 (USD)	Average ticket price in 2022 (USD)	average time of travel (h)	At the. in passengers in 2007
Travel between Manaus/AM and Humaitá/AM				
waterway	USD 28,84	USD 75,28	66.5	2,616
Air	USD 62,69	USD 163,62	2.6	3,534
road	USD 14,80	USD 38,64	10.7	BR
Travel between Manaus/AM and Lábrea/AM and				
waterway	USD 48,07	USD 125,48	116	2,616
Air	USD 89,61	USD 233,89	3.4b -	3,534
road	USD 20,76	USD 54,20	13.6c -	BR
Travel between Manaus/AM and Porto Velho/RO				
waterway	USD 38,84	USD 101,38	84.0 ^d	2,616

Air	USD 80,57	USD 210,30	2.3b -	3,534
road	USD 19,42	USD 50,69	16.0c -	BR
Travel between Manaus/AM and Rio Branco/AC f				
waterway	USD 96,15	USD 250,96	3.8b -	2,616
Air	USD 30,76	USD 80,30	21.0c -	3,534

a Source: data from the THECNA Project (UFAM, 2008) presented in the BR-319 EIA/RIMA (UFAM & DNIT, 2009), and ANAC (2007). The lack of passenger waterway traffic data for Lábrea was overcome by adopting the same number of passengers for Humaitá.

b Times taken from Gol, TAM and TRIP; includes 1.1 hours for check-in and disembarkation. TRIP's flight between Humaitá and Manaus is relatively longer than GOL and TAM's on other routes, as their aircraft (ATR) travel at cruising speed.

c Add 1h for crossing from Manaus to Careiro da Várzea by ferry.

d Alves (2007).

e Complete recovery of the BR-230 and construction of bridges between Humaitá and Lábrea by 2011 is assumed, according to PNLT (2007), and its due maintenance over the time horizon of the analysis.

f It is assumed that there will be a planned bridge over the Madeira River on the BR-364 by 2012.

g We consider that all waterway passengers would opt for land transport due to the lower ticket cost and less time associated with road transport. As for the air modal, we consider that there is a significant portion of passengers whose opportunity cost of time is high enough to offset the savings with the road ticket. In this way, they choose to remain in the air modal.

Source: Fleck (2009), adapted by the author .

In practical terms, we can observe that a plane trip between Manaus and Humaitá has an estimated time of approximately 2 and a half hours. Already using the waterway modal, this travel time rises to approximately 66 hours of travel. A third option would be the BR-319, if rebuilt, it would allow a travel time of approximately 10 and a half hours, placing it as an efficient option of travel time compared to the waterway modal.

In financial terms, considering current figures, road transport stands out once again as an efficient option for passenger transport. For the section analyzed between Manaus and Humaitá, an air ticket costs approximately R\$850.86 (approximately US\$163.62), as well as a boat ticket costs approximately R\$391.50 (approximately US\$75.28). Meanwhile, a road ticket costs around R\$200.97 (approximately US\$38.94).

In terms of social benefits, Júnior (2014) states that the reconstruction of the road will contribute to an increase in the generation of jobs and will facilitate the flow of production, promoting regional development. Still within the social bias, Fleck (2009) suggests that the reconstruction of the road will bring the benefit of reducing the cost per kilometer traveled both in passenger vehicles and in vehicles for freight transport, resulting in a decrease in road

freight and a reduction in the value of bus tickets between Manaus and Porto Velho and adjacent cities. Nakamura (2018) states that transport is not only essential for economic activities, given that the minimum social rights become unfeasible for the population if there is no adequate transport infrastructure. The right to work, education and the reduction of social inequalities is directly influenced by the transport infrastructure.

An infrastructure that allows for efficient transport is a prerequisite for starting, in certain locations, economic activities, job creation and private investment. Without transport infrastructure, there will be no conditions for exercising the right to work, since workers depend on its existence to get to their jobs. Furthermore, with an adequate transport infrastructure, the social strata previously marginalized due to the difficulty of accessing the centers where economic activities are carried out, are able to take advantage of employment and income opportunities (Nakamura, 2018).

Nakamura (2018) also states that the health indices of the population tend to improve with a better offer of transport infrastructure, given that there is a reduction in the number of accidents, resulting in a drop in the mortality rate. The author also mentions that a good infrastructure tends to

provide better access to health services, increasing the efficiency of public health policies. The aforementioned author states that an adequate transport infrastructure tends to promote the reduction of social inequality, emphasizing that the properties of the less favored tend to increase in value due to the construction of a road or railroad, which ends up promoting an asset growth of part of the population.

In terms of environmental benefits, it can be said that the reconstruction of the BR-319 highway will enable better performance by inspection bodies such as IBAMA, ICMBIO and the Federal Police, considering that the improvement of the road's trafficability conditions will facilitate the work of the field. It is worth mentioning that such an advantageous characteristic at the beginning also has its dangers, which we will discuss later. In addition, the reconstruction of the highway will enable the implementation of new Conservation Units and Environmental Protection Areas along its route.

According to Saunier (2018), the loss and degradation of natural habitats, fauna being run over, chemical pollution, anthropic invasion and increased violence were some of the resulting negative impacts evidenced after the construction of roads in the Amazon. The aforementioned author also pays special attention to the problem of anthropic invasion caused by road expansion in the Legal Amazon, which is usually accompanied by serious land problems that lead to disorderly occupation, land grabbing, conflicts and the expulsion of traditional peoples.

Lupinetti et al (2018), within his studies, suggests that the reconstruction of the BR-319 will further facilitate the exploitation of forest resources, as well as the creation of new vicinal roads, as previously described as a "herringbone" pattern.

Fearnside & Graça (2009) state that the reconstruction of the highway, if carried out, will make the advance of the "Arc of Deforestation" even more viable, putting even more pressure on the borders towards the north of the Amazon.

Regarding the reconstruction of the highway, Ferrante et al (2021) suggest that an inevitable suppression of the forest layer could cause an unprecedented climate imbalance, since the Amazon forest plays a fundamental role in controlling rainfall in South America and the global climate.

Within his studies, Louzada (2014) suggests that there has been an increase in illegal deforestation in the stretch between Humaitá and Porto Velho, Lot A. The author also highlights that in the last 10 years the city of Humaitá has lost approximately 24% of its vegetation layer, situation timely after the restoration of the aforementioned section of the highway. The aforementioned author states that such a

situation could have been repeated along the entire BR-319, if it had not been closed in 1988, further pressing the arc of forest deforestation towards the Amazon region.

As for the environmental aspect of road freight transport, Soliani; Argoud; Lopes (2017) highlight two phenomena: air pollution and noise pollution. Road freight transport is one of the main causes of air pollution. The emission of gases negatively interferes with air quality and the health of people and animals. The high dependence on road transport in Brazil exacerbates environmental problems and negatively affects people's quality of life.

XIV. CONCLUSION

It is known that BR-319 emerged with this immediate objective: to encourage the road modal in the economic development of the northern region in relation to the rest of the country. The planning, adequacy and infrastructure of a transport route is fundamental for it to fulfill its economic, social and developmental objectives of a region, however, it is essential that such measures are minimally in accordance with the principles and guidelines that guarantee the maintenance and defense of the Amazon.

According to the studies carried out, it can be stated that the restructuring of the BR-319 offers several immediate advantages for the population. Among these advantages, one can mention the reduction in the cost of transporting passengers and cargo, creating direct and indirect jobs, encouraging tourism and a consequent increase in economic activities.

Regarding the environmental damage related to the construction of this highway, it was evident that most of them are due to the high potential for deforestation in the region, with a large participation of loggers, but negative effects are not restricted to this. The restructuring works on the BR-319 highway, in addition to having a marked capacity to induce deforestation in the Amazon, have great potential to promote changes in water quality and soil properties, induction of erosion processes, loss or reduction of habitat, reduction of wildlife, disorderly occupation in the surroundings, increase in criminal fires and the consequent compromise of essential ecosystems, among other unaccounted costs.

In summary, it can be stated that the data presented show several socio-environmental impacts, some of them positive and most of them negative, both in the project implementation area and in the physical, biotic and socioeconomic environments.

Conclusively, it is stated that the benefits generated by the restructuring of the BR 319 are discreet, compared to the

numerous environmental damages caused by an eventual total recovery of the road.

If executed, countless damages would be caused to fauna, flora and human life. Thus, it is quite evident that connecting Amazonas with the rest of the country will have a high environmental cost, certainly unsustainable, and may even compromise the quality of life of future generations.

ACKNOWLEDGEMENTS

To the Graduate Program in Engineering, Process Management, Systems and Environment at the Galileo Institute of Technology and Education in the Amazon (PPG.EGPSA/ITEGAM).

REFERENCES

- [1] CUNHA, Manuela Carneiro da. The future of the indigenous question. *Advanced Studies*, v. 8, p. 121-136, 1994.
- [2] DA SILVA, Rafael Vieira. Environmental management in the process of rebuilding the BR-319 highway (Manaus-Porto Velho): an analysis of the EIA/RIMA from the perspective of avoided deforestation and environmental sustainability in the Amazon biome. 2012. Doctoral Thesis. Master's Dissertation, Federal University of Rio de Janeiro–Polytechnic School and School of Chemistry, Environmental Engineering Program, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.
- [3] DA SILVA, Renilson Rodrigues; PAEZ, Antonio. The geoeconomic isolation of municipalities in the northern region of Brazil: a proposal to quantify it. *Brazilian Journal of Regional and Urban Studies*, v. 7, no. 1, p. 1-18, 2013.
- [4] DAS CHAGAS, Thalia Nascimento et al. Environmental impacts caused by the implementation of the BR-319 highway. *Civil Engineering: Innovation and Technology in the Context of the Contemporary Era*, Volume 3, p. 74.
- [5] DE LIMA, Aline Ribeiro et al. *MIGRATION IN THE AMAZON.*, sep.2017
- [6] National Department of Transport Infrastructure (DNIT).2020. Available at: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/noticias/br-319-am-rodovia-recebe-servicos-de-manutencao-visando-boa-trafegabilidade>. Accessed on: June 19, 2022 at 7:06 pm.
- [7] DIAS, Camila Loureiro; BOMBARDI, Fernanda Aires; COSTA, Eliardo Guimaraes da. Size of the indigenous population incorporated into the state of Maranhão and Grão-Pará between 1680 and 1750: an order of magnitude. *History Magazine (Sao Paulo)*, 2020.
- [8] FEARNSIDE, PHILIP M. Flying rivers and the water of São Paulo 1: The question raised. *CRH notebook*, v. 25, no. 64, p. 87-98.
- [9] FEARNSIDE, Philip M.; DE ALENCASTRO GRAÇA, Paulo Maurício Lima. BR-319: The Manaus-Porto Velho highway and the potential impact of connecting the arc of deforestation to the central Amazon. *New NAEA notebooks*, v. 12, no. 1, 2009.
- [10] Fearnside, PM2021. <https://amazoniareal.com.br/odesmatamento-da-amazonia-brasileira-9-estradas/>. Accessed on: June 23, 2022 at 6:35 pm.
- [11] FERRANTE, Lucas; ANDRADE, Maryane BT; FEARNSIDE, Philip M. Land grabbing on the BR-319 highway: 3–Spearhead of deforestation in the Amazon.
- [12] FERRANTE, Lucas; FEARNSIDE, Philip M. Brazil's new president and 'ruralists' threaten Amazonia's environment, traditional peoples and the global climate. *Environmental Conservation*, vol. 46, no. 4, p. 261-263, 2019.
- [13] FLECK, Leonardo C. Economic efficiency, risks and environmental costs of rebuilding the BR-319 highway. *Lagoa Santa: Strategic Conservation*, 2009.
- [14] GONÇALVES. Carlos Walter Porto. *Amazon, Amazonas*. 1st Ed. Sao Paulo: Context, 2001.
- [15] IPEA – Institute of Applied Economic Research. *Brazilian Highways: Bottlenecks, Investments, Concessions and Concerns for the Future*. Series Axes of Brazilian Development. No. 52 – May 24, 2010. Available at: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5305/1/Comunicados_n52_Rodovias.pdf Accessed on September 27, 2022.
- [16] KUWAHARA, Nelson; MACHADO, Waltair Vieira; SANTOS, Márcio Peixoto de Sequeira. Decision Making in Transport Infrastructure Investments: Case Study for the Industrial Pole of Manaus. In: Article presented at the XXII Congress of Research and Teaching in Transport. 2008.
- [17] LINS, Eduardo Antonio Maia et al. ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL IMPACTS ON A HIGHWAY – CASE STUDY OF PE-063. In: *South American Congress on Solid Waste and Sustainability*. 2019. p. 2019.
- [18] LOUZADA, Camila de Oliveira et al. The major works for the reopening of BR 319 and their impacts on the riverside locations of the Solimões River: Bela Vista and Manaquiri, in *Amazonas*. 2014.
- [19] LUPINETTI, Artur et al. The effect of roads on the dynamics of forest cover in Atlantic Forest fragments. In: *Proceedings of the 5th Evolution and Diversity Workshop*. 2018. p. 64-72.
- [20] MACÁRIO, Rosario; CRESPO, Fernando; RODRIGUES, Maria Joao. Estimation of real costs and benefits for the economic evaluation of road investment projects. *XXI ANPET*, Rio de Janeiro, 2007.
- [21] MARTINS, Fernando; LOURENÇO, Ricardo; OLIVER, Ignancia. *Road infrastructure in Brazil: where are we going? BR Bain&Company, Inc.* 2016. Available at: https://www.bain.com/contentassets/7e48e0824a0e4f2ba4542d36c130cef1/infraestrutura-rodoviaria-no-brasil-para-ondas-vamos_pt.pdf Accessed on: September 27, 2022.
- [22] MOTTA, Claudio. On highways, 14.7 million animals are run over each year. *O Globo*, 15 Jan. 2013. Available: <https://oglobo.globo.com/saude/ciencia/revista-amanha/nas-rodovias-147-milhoes-de-bichos-sao-atropelados-cada-ano-7292788>. Accessed on: November 12, 2022.
- [23] NETO, Thiago Oliveira. Transamazon Highway: did the integration project work?. *Management & Public Policy Magazine*, v. 5, no. 2, p. 284-308, 2015.
- [24] National Transport and Logistics Observatory (ONTL).2021. Available at: (<https://ontl.epl.gov.br/principais-marcos/>)

- (source: national transport and logistics observatory).
Accessed on: June 2, 2022 at 21:12.
- [25] OVIEDO, Antonio; LIMA, William Pereira; AUGUST, Cicero. The bow of deforestation and its arrows. 2020.
- [26] PAIVA, Abraão Fernandes; PEREIRA, Igor Nonato Almeida. Socio-environmental impacts generated by the implementation of the BR-319 highway. Brazilian Journal of Development, vol. 7, no. 5, p. 50315-50330, 2021.
- [27] ROCHA, Ana Flavia. The defense of socio-environmental rights in the Judiciary. CEJ Magazine, p. 116-117, 2003.
- [28] SAUNIER, Henrique, 2018: Study shows impacts of BR-319 in municipalities of Amazonas. Available at <https://idesam.org/noticia/estudo-mostra-impactos-da-br-319-em-municipios-do-amazonas/#:~:text=A%20perda%20e%20degrada%C3%A7%C3%A3o%20de,antr%C3%B3pica%20as%20other%20worrying%20factor%20>. Accessed on: July 10, 2022 at 6:41 pm.
- [29] SILVA, Joel BR 319. BR-319/EP. 10. Marks of destruction. The globe doesn't show it, but the work is happening. July 4, 2022. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=CD7Qwk2GRMw>
Accessed on: September 27, 2022.
- [30] SOLIANI, RODRIGO DUARTE; ARGOUUD, ARTT; LOPES, LINEIA JOLLEMBECK. Sustainability in road freight transport in Brazil. XXVII SIMPEP, 2017.
- [31] SOUZA, Adna Luana da Costa. The BR 319 and its strategic importance for National Defense. 2020.

Oral Health Team's Work Process in the Pandemic Period Processo de Trabalho da Equipe de Saúde Bucal no Período da Pandemia

Monica Moreno de Carvalho¹, Renan Lemos da Silva², Isadora Salani de Queiroz¹,
Heloisa Ehmke Cardoso dos Santos¹, André Wilian Lozan¹, José Martins Pinto Neto¹,
Karina Gonzalez Camara Fernandes¹, Luciana Estevam Simonato¹

¹Universidade Brasil, campus Fernandópolis, São Paulo, Brasil

²Department of Biological Sciences, Bauru School of Dentistry, University of São Paulo, São Paulo, Brasil

Email: monicamorenoocrv@gmail.com

Received: 15 Nov 2022,

Receive in revised form: 06 Dec 2022,

Accepted: 12 Dec 2022,

Available online: 20 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Keywords— *Coronavirus, COVID-19, Dentists, Pandemics.*

Palavras-chave— *Coronavírus, COVID-19, Odontólogos, Pandemias.*

Abstract— *This study aimed to verify the work process of the oral health team in the municipality of Fernandópolis/SP during the pandemic by the new coronavirus and to verify the biosafety measures adopted by these professionals in this period. Through the results obtained with this study it was possible to identify whether the biosafety measures adopted in the Basic Health Units (BHU) and the Center for Dental Specialties (CEO) of the city of Fernandópolis/SP were sustained, allowing the planning and establishment of strategies for awareness of these individuals and, if necessary, intervention actions.*

Resumo— *Este estudo teve como objetivo verificar o processo de trabalho da equipe de saúde bucal do município de Fernandópolis/SP durante a pandemia pelo novo coronavírus e verificar as medidas de biossegurança adotadas por esses profissionais nesse período. Através dos resultados obtidos com esse estudo foi possível identificar se as medidas de biossegurança adotadas nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) e no Centro de Especialidades Odontológicas (CEO) do município de Fernandópolis/SP foram sustentadas, permitindo o planejamento e o estabelecimento de estratégias para conscientização desses indivíduos e, se necessário, ações de intervenção.*

I. INTRODUÇÃO

Em 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) decretou que o mundo vivia uma pandemia pelo novo coronavírus, devido ao nível de disseminação e a gravidade da doença (Faro et al., 2020). Essa situação obrigou as pessoas a tomarem medidas de distanciamento e/ou isolamento social, a fim de evitar a propagação da COVID-19 e foi necessário adaptar os serviços de saúde.

No Brasil, foram suspensos vários serviços eletivos pelo Ministério da Saúde no Sistema Único de Saúde (SUS), incluindo consultas e procedimentos odontológicos (Carrer

et al., 2020), assim como em outros países do mundo. Em abril, o atendimento odontológico foi incluído entre os serviços essenciais, conforme o Decreto Federal n.º 10.282/2020 que regulamentou a Lei Federal 13.979/2020 ao atendimento das necessidades inadiáveis da população, alguns meses após paralisação, as consultas de rotina foram instauradas, seguindo os protocolos de biossegurança (Bado et al., 2021).

Segundo Ribeiro e colaboradores (2020), os cirurgiões-dentistas enfrentam um alto risco de contágio, estando entre os profissionais mais propensos a serem infectados pelo

coronavírus. Meng et al. (2020) relataram que o atendimento com grande proximidade da boca do paciente, exposição à saliva e ao sangue, utilização de instrumentos cortantes e dos aerossóis causados pela alta rotação favorecem essa contaminação.

Mediante a exposição dos profissionais da saúde, estima-se que grande parte desse grupo, durante a pandemia, apresentou diversos efeitos colaterais, como: estresse agudo, exaustão, distanciamento das pessoas, ansiedade, depressão, irritabilidade, insônia, mau humor, baixa concentração, indecisão, diminuição do desempenho no trabalho e relutância para trabalhar ou consideração de demissão (Brooks et al., 2020).

Além disso, a literatura demonstra que têm sido recorrentes relatos de aumento da perda da qualidade do sono, aumento do uso de drogas, sintomas psicossomáticos e medo de se infectar ou transmitir a infecção para os membros da família (Teixeira et al., 2020).

Os profissionais e os trabalhadores de saúde envolvidos direta ou indiretamente no enfrentamento da pandemia estão expostos constantemente ao risco de adoecer pelo coronavírus. No Brasil, bem como no mundo, milhares de profissionais de saúde foram afastados das atividades profissionais por terem sido infectados e muitos foram a óbito em consequência da COVID-19 (Medeiros, 2020).

O Ministério da Saúde preconizou o uso de equipamento de proteção individual (EPI) em todos os atendimentos realizados pelos cirurgiões-dentistas, sempre respeitando a técnica correta de paramentação e desparamentação, para evitar o contágio e disseminação da doença. Sendo incluídos novos equipamentos, como: protetor facial (*face shield*), máscara PFF2, propé e avental descartável impermeável de manga longa durante os atendimentos (Miller et al., 2021). Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi verificar o processo de trabalho da equipe de saúde bucal do município de Fernandópolis/SP durante a pandemia pelo novo coronavírus e verificar as medidas de biossegurança adotadas por esses profissionais nesse período.

II. MÉTODO

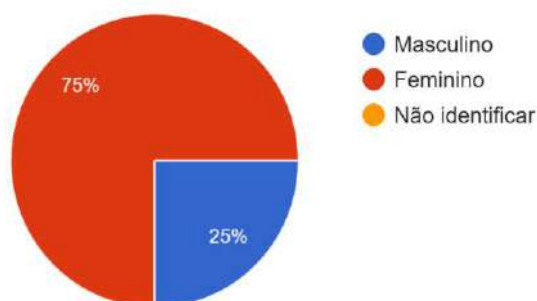
O presente estudo é caracterizado como um estudo descritivo transversal, com abordagem quantitativa. Após a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) CAAE: 39614620.6.0000.5494, foi iniciado o estudo e solicitado a cada participante a leitura e a concordância com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de acordo com a Portaria nº466/2012. A pesquisa foi realizada com a equipe de saúde bucal da rede pública do município de Fernandópolis/SP, Brasil. Os dados foram obtidos por meio das respostas do questionário eletrônico em planilha Excel para quantificação dos resultados. Em seguida, foram analisados no programa estatístico EPI INFO 7.1.1.0., sendo

realizada análise estatística descritiva, com distribuição de frequência.

III. RESULTADOS

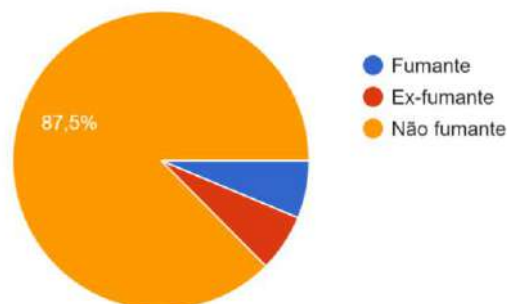
Aceitaram participar da pesquisa e preencheram o questionário 32 pessoas, dos quais 75% eram do sexo feminino e 25% do sexo masculino (Gráfico 1). Em relação à faixa etária, observou-se que 18,75% da amostra estudada tinham entre 18 e 29 anos, 37,5% entre 30 e 39, 25% entre 40 e 49, 15,63% entre 50 e 59, e 3,12% tinham mais de 60 anos de idade. A maior parte dos participantes, cerca de 62,5%, alegaram morar com seus familiares (esposa/marido e/ou filhos), seguidos dos 25% que moravam com outros familiares (pais, avós, tios) e apenas 12,5% disseram morar sozinhos.

Gráfico 1- Gênero dos profissionais participantes.



Com relação aos grupos de risco, mais da metade (71,9%) alegou não fazer parte de nenhum grupo de risco, com relação aos que se alegaram fazer, o grupo de hipertensos foi o que obteve o maior número (18,8%), seguido da obesidade (12,5%) e o grupo dos diabéticos, asmáticos, com alguma doença pulmonar ou acima de 60 anos de idade, obtiveram o mesmo percentual (3,1%). No que se refere aos hábitos, a maioria dos participantes não eram fumantes 87,5%, já a minoria, cerca de 6,25% disseram ser ex-fumante e 6,25% se consideravam fumantes (Gráfico 2).

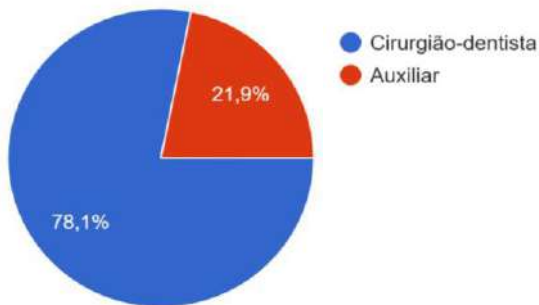
Gráfico 2- Percentual de fumantes/ex-fumantes e não fumantes.



Dos participantes dessa pesquisa, 78,1% eram cirurgiões-dentistas e 21,9% eram auxiliares (Gráfico 3). Desses, 78,1% acreditavam que as medidas de biossegurança contra

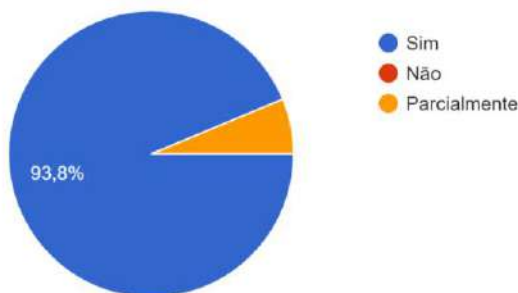
o coronavírus eram eficazes, e 21,9% responderam que achavam ineficazes.

Gráfico 3- Profissão dos participantes da pesquisa.



Em relação aos treinamentos de medidas para paramentação e desparamentação dos EPIs durante o período de pandemia e inclusão de novos equipamentos de segurança como o protetor facial (*face shield*), máscara PPF2 e avental impermeável descartável, 93,8% disse ter recebido treinamento para utilização e 6,2% disseram respondeu ter sido treinado parcialmente (Gráfico 4). Já em relação a adaptação desses novos EPIs, 78,1% afirmaram ter se adaptado e 21,9% responderam ter se adaptado parcialmente.

Gráfico 4- Porcentagem de participantes que dizem ter recebido treinamento para paramentação e desparamentação dos novos EPIs.



Devido a grande quantidade de EPIs utilizadas em todo o mundo durante esse período, algumas regiões do país apresentaram escassez de material. Quando foi questionado aos participantes dessa pesquisa sobre a falta de suprimentos nas unidades em que trabalham, 87,5% responderam que não houve carência de material e outros 12,5% afirmaram presenciar a falta de EPIs na unidade de trabalho (Gráfico 5). Com relação aos protocolos de paramentação e desparamentação 75% afirmaram seguir o protocolo todas as vezes e 25% disseram não seguir toda vez (Gráfico 6).

Gráfico 5- Falta de equipamentos de EPIs nas unidades de trabalho.

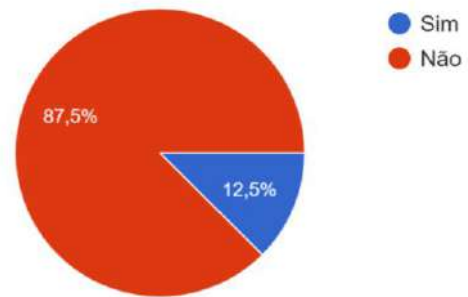
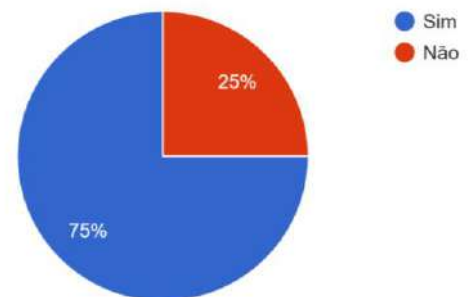


Gráfico 6- Participantes que obedecem aos protocolos de paramentação e desparamentação todas as vezes.



Quase todos os participantes da pesquisa já haviam realizado algum exame para diagnóstico do COVID-19 (93,8%), sendo que 75% realizaram o PCR-RT e 18,8% realizaram o teste rápido/imunológico (Gráfico 7). Desses, 46,9% obtiveram resultado negativo, 43,8% negativo e apenas 3,1% resultado indeterminado, sendo que 6,2% não haviam realizado nenhum teste para diagnóstico da doença até o momento que responderam a pesquisa (Gráfico 8).

Gráfico 7- Testes para diagnóstico de COVID-19.

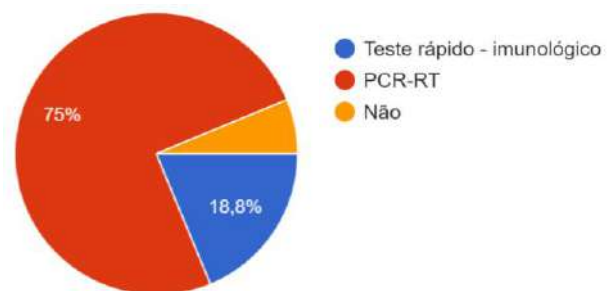
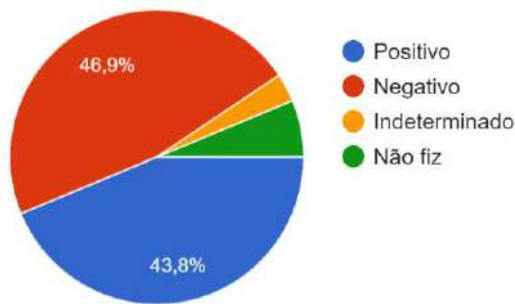
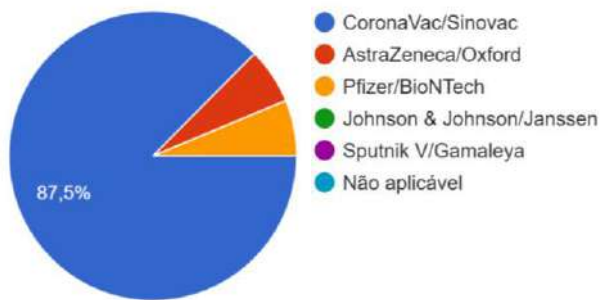


Gráfico 8- Resultado dos testes para diagnóstico de COVID-19.



Cem por cento dos participantes tomou a primeira e a segunda dose da vacina, embora 3,1% não tenham tomado a dose de reforço da vacina (terceira dose). Quanto ao lote da vacina 87,5% tomaram CoronaVac/Sinovac, 6,25% tomaram AstraZeneca/Oxford e 6,25% tomaram Pfizer/BioNTech (Gráfico 9). Dos participantes entrevistados, 90,6% disseram acreditar na eficiência da vacinação, enquanto 9,4% disseram acreditar parcialmente.

Gráfico 9- Lote das vacinas tomadas.



Grande parte dos participantes dessa pesquisa não foram infectados pelo COVID-19 antes da vacinação (84,4%) (Gráfico 10), esse número foi ainda menor em relação aos infectados no intervalo entre a primeira e a segunda dose da vacinação (90,6%) (Gráfico 11). Nenhum dos participantes relatou ter sido infectado pelo COVID-19 após a segunda dose da vacinação. Cerca de 28,1% foram infectados pelo COVID-19 após a terceira dose da vacinação até o momento em que responderam o questionário da pesquisa.

Gráfico 10- Infectado pelo COVID-19 antes da vacinação

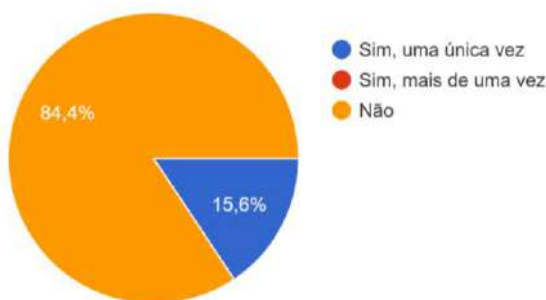
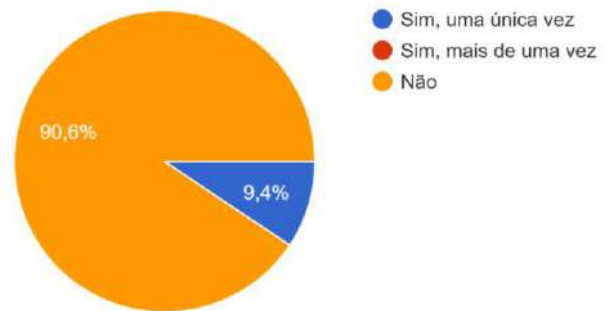
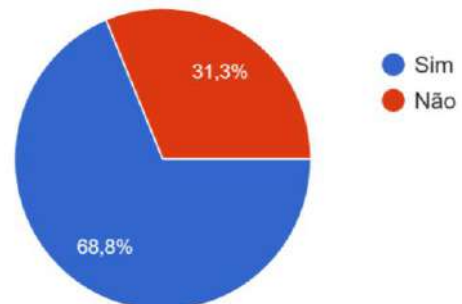


Gráfico 11- Infectado pelo COVID-19 no intervalo entre a primeira e a segunda dose da vacinação.



Os participantes que relataram ter sido infectados em algum momento pelo coronavírus, apresentaram: sintomas leves (3,2%), dor de cabeça (19,3%), falta de ar (3,2%), dor de garganta (22,5%), tosse (16,1%), febre (3,2%), fraqueza (3,2%), dor no corpo (6,4%), rouquidão (3,2%), coriza (9,6%), falta de paladar (3,2%), falta de olfato (3,2%) e/ou todos os sintomas (3,2%). Dos entrevistados, 68,8% trabalhavam em unidades com atendimento a pacientes com suspeita de COVID-19, e apenas 31,3% não atendiam (Gráfico 12), o que condiz com os sintomas relatados pela grande maioria dos autores (Meng, Hua, Bian, 2020; Furtado et al., 2021).

Gráfico 12- Unidades com atendimento de suspeitas de COVID-19.



Quando questionado sobre a necessidade do acompanhamento psicológico para os profissionais da saúde durante este período, 75% responderam ser necessário, 15,6% responderam não ser e 9,4% acham ser parcialmente necessário (Gráfico 13). Desses participantes, 87,5% afirmaram não passar por terapia ou atendimento em saúde mental, já 12,5% disseram fazer algum tipo de terapia ou atendimento em saúde mental (Gráfico 14). Estudos indicam que houve consequências psicológicas em massa, como ansiedade, depressão, uso excessivo de álcool, solidão, e diminuição do bem-estar mental em relação aos índices populacionais usuais durante a pandemia (Ahmed et al., 2020), o que foi comprovado com a atual pesquisa.

Gráfico 13- Necessidade do acompanhamento psicológico para os profissionais da saúde durante a pandemia.

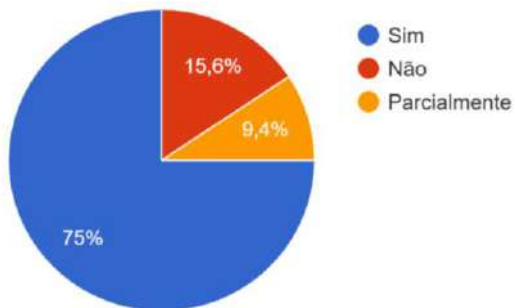
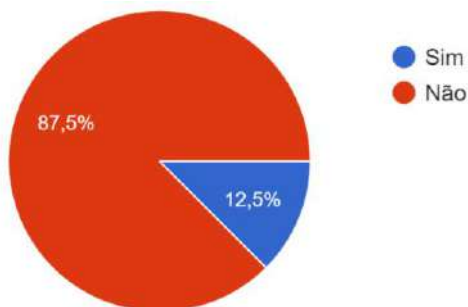


Gráfico 14- Passam por terapia ou atendimento em saúde mental.



Cerca de 9,4% dos entrevistados disseram ter aumentado o uso de álcool durante a pandemia do COVID-19, enquanto a grande maioria 90,6% disse não ter tido alteração no consumo (Gráfico 15), 43,8% disseram se sentir sobrecarregado nesse período, 31,3% responderam se sentir parcialmente sobrecarregado e 25% responderam que não houve alteração desse fator (Gráfico 16).

Gráfico 15- Aumento de álcool/tabaco ou outras drogas durante a pandemia.

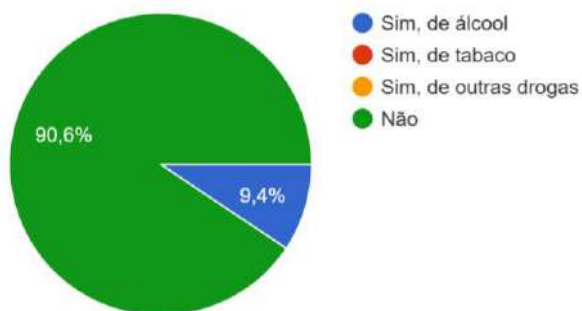
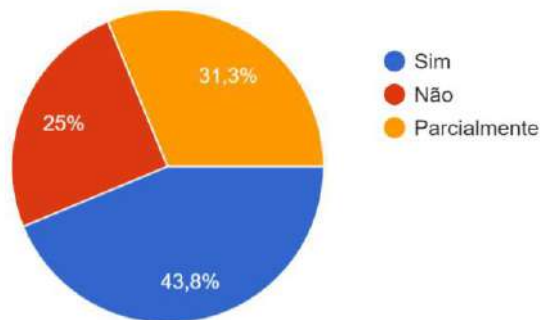


Gráfico 16- Porcentagem das pessoas que se sentiram sobrecarregadas durante a pandemia.



Com relação aos sinais relatados pelos participantes, 75% apresentaram ansiedade, 62,5% medo, 46,9% angústia, 43,8% tristeza, 25% confusão, 25% anseio, 18,8% solidão, 15,6 raiva e 18,8% não apresentaram nenhum dos sentimentos citados.

A alteração do sono mais prevalente entre os pesquisados, foi a dificuldade para dormir com 40,6%, seguida da insônia e do sono excessivo com 25% e pelos pesadelos recorrentes com 9,4%. Boa parte dos participantes disse não ter apresentado nenhuma alteração, cerca de 31,3%.

Diante do cenário em que o mundo inteiro se encontrava, com a situação de estresse e preocupações em relação à contaminação, os profissionais tendem a ter impactos negativos no sono (Bhat, Chokroverty, 2022).

Quanto à pergunta “Você pensou em abandonar a sua profissão durante a pandemia do COVID-19?” 78,1% responderam que não, enquanto 21,9% responderam que sim (Gráfico 17). Foi questionado também se eles consideraram a Odontologia uma profissão de alto risco durante o surto de coronavírus, do qual se obteve resultado positivo na pergunta em 96,8% e negativo em 3,2% (Gráfico 18). Essa preocupação pode ser justificada não só devido à presença de grupos com risco de infecção, como também ao fato da possível contaminação própria e de familiares.

Gráfico 17- Porcentagem de pessoas que pensaram em abandonar a profissão durante a pandemia.

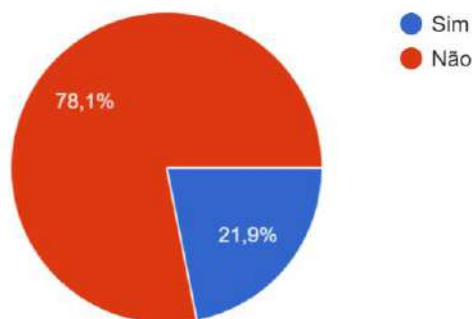
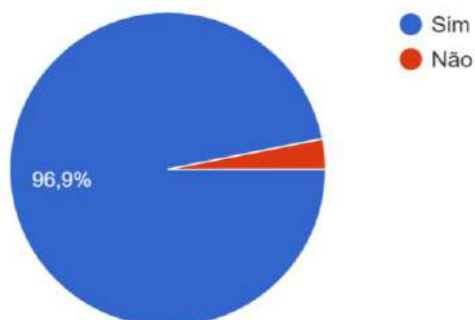


Gráfico 18- Percentual de profissionais que consideraram a Odontologia uma profissão de alto risco.



O novo coronavírus trouxe sérios riscos à saúde de diversos profissionais de saúde, principalmente aos cirurgiões-dentistas, o que permitiu realizar o levantamento em nosso estudo sobre as aflições desses profissionais. Quanto às perguntas direcionadas à perspectiva em relação ao fim da pandemia de COVID-19, 71,9% responderam ter feito planos para o pós-pandemia e 28,1% disseram não ter feito (Gráfico 19). Para a pergunta “Você teve medo em relação ao futuro?”, 78,1% responderam ter tido, enquanto 21,9% responderam não ter tido (Gráfico 20).

Gráfico 19- Porcentagem de pessoas que fizeram planos pós-pandemia.

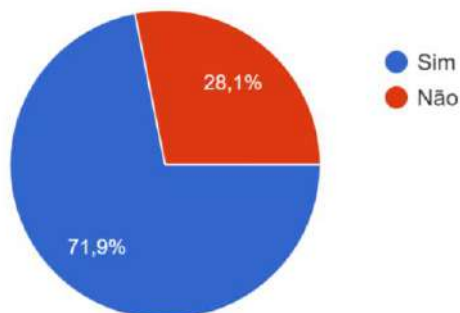
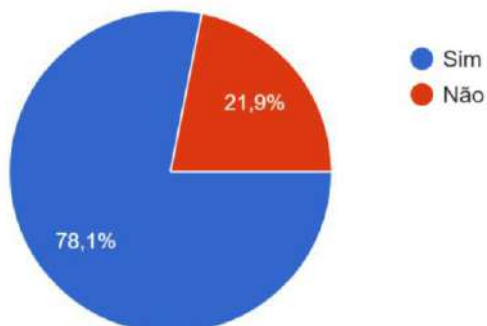


Gráfico 20- Percentual de entrevistados que apresentaram medo em relação ao futuro durante a pandemia do COVID-19.



Em relação aos sentimentos, 84,4% afirmaram ter desabafado com alguém sobre como se sentiam em virtude da pandemia (Gráfico 21) e 75% relataram ter se sentido

mais emotivo/sensível (Gráfico 22). Dos profissionais entrevistados, 84,4% se sentiram mais estressados durante esse período e 15,6% relataram não ter notado diferença, 75% se sentiram sem ânimo e 25% não relataram alteração desse humor. Já em relação a procurar algo positivo dessa situação, 87,7% disseram que ter procurado algo bom, enquanto 12,5% disseram não ter feito isso (Gráfico 23).

Gráfico 21- Desabafam sobre como se sentiam em relação ao momento da pandemia.

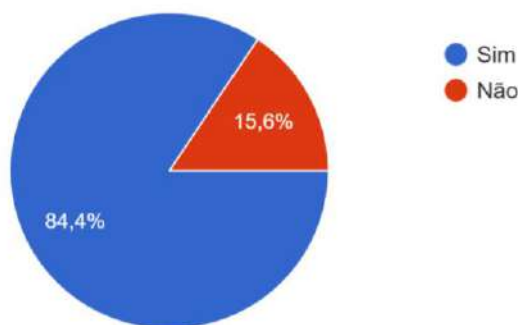


Gráfico 22- Se sentiram mais emotivo/sensível.

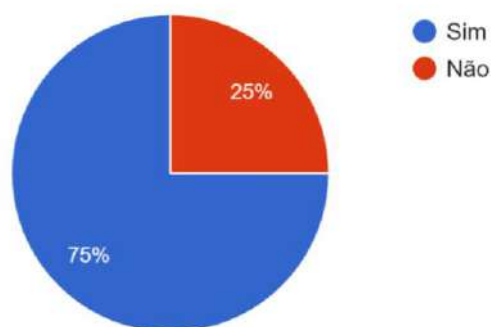
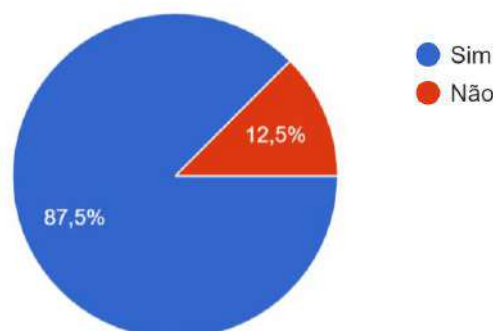


Gráfico 23- Percentual de pessoas que dizem ter procurado ou não algo positivo dessa situação.



IV. DISCUSSÃO

O aumento do número de infecções pelo COVID-19 rapidamente, orientações repentinas, isolamento social, alta de mortes e o impacto socioeconômico da pandemia, inevitavelmente afetar a saúde mental das pessoas

população, e os efeitos são muitas vezes complexos em grupos de risco, idosos, crianças e profissionais de saúde. Para os cirurgiões-dentistas e outros profissionais de saúde com empregos afetados pela doença e muito contato físico com outras pessoas, o medo de ser infectado com COVID-19, colocando em risco de contaminação de outros e a necessidade de informações atualizadas sobre o vírus vêm sendo associados a maior sobrecarga e sofrimento psicológico dessa categoria (Talevi et al., 2020; Mijiritsky et al., 2020).

Outros países também têm realizado estudos sobre o impacto da pandemia na odontologia. Uma pesquisa com 669 cirurgiões-dentistas de 30 países constatou que 87% temiam ser infectados com COVID-19 por um paciente ou colega e 90% sentiam-se ansiosos ao tratar um paciente com tosse ou suspeita de COVID-19 (Ahmed et al., 2020). Por outro lado, uma pesquisa com a população espanhola em geral indicou que mais de 90% dos entrevistados não tinham medo de contrair COVID-19 em um consultório odontológico, nem cancelariam uma consulta odontológica (González-Olmo et al., 2020). Essas diferenças comportamentais podem estar relacionadas a fatores como diferenças nas taxas locais de contaminação e mortalidade por COVID-19, ou mesmo em como os sistemas de saúde locais estão gerenciando a pandemia (Moraes et al., 2020). O papel dos profissionais da odontologia na prevenção da transmissão do COVID-19 é extremamente importante e sofreu modificações devido à expansão da doença (Coulthard, 2020). O atendimento rotineiro foi suspenso em diversos países no período da pandemia, entretanto, o Conselho Federal de Odontologia (CFO) decretou os serviços odontológicos como atendimento das necessidades inadiáveis da população, alguns meses após paralisação, e as consultas de rotina foram ser instauradas no país, seguindo de rígidos protocolos de biossegurança (Bado et al., 2021). Além disso, alguns cirurgiões-dentistas do município contribuíram com cuidados médicos, realizando testes de COVID-19 em pacientes suspeitos, o que pode ter contribuído com o sentimento de medo em espalhar a doença entre seus familiares.

O presente estudo buscou fornecer um panorama geral sobre os impactos da pandemia de COVID-19 em relação a uma cidade no interior de São Paulo com aproximadamente 69.680 habitantes, atentando-se a saúde mental da equipe de saúde bucal do município, permitindo uma previsão e avaliação sobre os sentimentos dos profissionais diante da situação de trabalho durante uma pandemia.

É importante destacar algumas limitações do presente estudo. O caráter transversal do trabalho, não permitindo temporalidade, deve ser considerado. Além disso, sabe-se que houve diferentes curvas de transmissibilidade do COVID-19. Essas mudanças podem ter impacto

significativo nas percepções de medo e ansiedade desses profissionais. Entretanto, o presente estudo envolveu profissionais de odontologia de apenas de um município, em um período de coleta relativamente curto, o que pode ajudar a diminuir essa variabilidade. Os aspectos positivos da avaliação mencionados pelos cirurgiões-dentistas foram a possibilidade de identificar os erros e dificuldades, gerados pela COVID-19, a fim de buscar alternativas para superá-los, e a motivação gerada por resultados satisfatórios.

Pesquisas relacionadas à qualidade de vida e saúde são importantes para monitorar as condições de populações específicas e avaliar a eficácia das políticas públicas de saúde, além de direcionar recursos e investimentos de acordo com as necessidades identificadas.

V. CONCLUSÃO

Com base nos resultados, concluiu-se que a maioria dos profissionais tiveram alguma alteração de humor e sinais de ansiedade, o fato do COVID-19 ter causado mortes assusta os funcionários que lidam com possíveis contaminados e causa receio em contaminar outros familiares. Todos os voluntários afirmaram ter tomado a primeira dose da vacina, embora nem todos acreditassem na sua eficiência ou acreditavam parcialmente. Pode-se observar que a maioria dos profissionais pesquisados nesse estudo achavam importante ter um acompanhamento de saúde mental durante esse período. Além disso, alguns funcionários relataram pensar em abandonar a profissão, esses efeitos negativos na saúde mental devido a um período de vida atípico e desafiador ocasionado pela pandemia de COVID-19 necessitam ser investigados, assim como a implementação de estratégias de promoção de saúde mental necessitam ser realizadas. Embora as sensações negativas estejam presentes, a maioria dos cirurgiões-dentistas procurou desabafar sobre a situação com alguém como se sentiam em relação a essa situação e fizeram planos para o futuro, sendo este um ponto muito positivo.

AGRADECIMENTOS

Os autores declaram não ter recebido auxílios financeiros e/ou similares para a realização deste estudo.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

- [1] Ahmed, M. A., Jouhar, R., Ahmed, N., Adnan, S., Aftab, M., Zafar, M. S., & Khurshid, Z. (2020). Fear and Practice Modifications among Dentists to Combat Novel Coronavirus Disease (COVID-19) Outbreak. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 2821. <https://doi.org/10.3390/ijerph1708282>.

- [2] Almeida, S. L. A. C., Oliveira, D. C. de, Faria, L. L. F. de, Godoy, M. C. S., Oliveira, M. M. C. de, Loch, M. A. L., Pascotto, S. L., Moreira, M. L. A., Luvizotto, P. H. de M., & Abi-Habib, Y. G. S. (2021). Uma análise crítica das vacinas disponíveis para Sars-cov-2 / A critical analysis of the vaccines available for Sars-cov-2. *Brazilian Journal of Health Review*, 4(2), 4537–4555. <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n2-044>.
- [3] Bado, F. M. R., Fonseca, D. A. V. da, Cortellazzi, K. L., Oliveira Júnior, A. J. de, Ambrosano, G. M. B., & Mialhe, F. L. (2021). Repercussões da epidemia de COVID-19 nos atendimentos odontológicos de urgência do Sistema Único de Saúde em Piracicaba, 2020. *Epidemiologia E Serviços de Saúde*, 30(4). <https://doi.org/10.1590/s1679-49742021000400023>.
- [4] Bhat, S., & Chokroverty, S. (2021). Sleep Disorders and COVID-19. *Sleep Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.07.021>.
- [5] Brooks, S. K., Webster, R. K., Smith, L. E., Woodland, L., Wessely, S., Greenberg, N., & Rubin, G. J. (2020). The Psychological Impact of Quarantine and How to Reduce it: Rapid Review of the Evidence. *The Lancet*, 395(10227), 912–920. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30460-8).
- [6] Carrer, F. C. de A., Galante, M. L., Gabriel, M., Pischel, N., Giraldes, A. I., Neumann, A., Silva, D. P. da, & Pucca, G. A. (2020). A COVID-19 na América Latina e suas repercussões para a odontologia. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 44, 1. <https://doi.org/10.26633/rpsp.2020.66>.
- [7] Coulthard, P. (2020). Dentistry and coronavirus (COVID-19) - moral decision-making. *British Dental Journal*, 228(7), 503–505. <https://doi.org/10.1038/s41415-020-1482-1>.
- [8] Faro, A., Bahiano, M. A., Nakano, T. C., Reis, C., Silva, B. F. P., Vitti, L. S. (2020). COVID-19 e saúde mental: a emergência do cuidado. *Estudos de Psicologia [online]*. 37. ISSN 1982-0275. <https://doi.org/10.1590/1982-0275202037e200074>.
- [9] Ferreira, L. L. G., Andricopulo, A. D. (2020). Medicamentos e tratamentos para a Covid-19. *Estudos Avançados [online]*, 34(100), 7-27. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.34100.002>.
- [10] Furtado, G. S., Menezes, B. L. de S., Menezes, K. K. C. de, Feitosa, M. Á. L., Lima, D. M., & Casanovas, R. C. (2021). A infecção pela Covid-19 provoca manifestações bucais? Uma revisão de literatura. *Research, Society and Development*, 10(7), e0710716081. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16081>.
- [11] González-Olmo, M. J., Ortega-Martínez, A. R., Delgado-Ramos, B., Romero-Maroto, M., & Carrillo-Díaz, M. (2020). Perceived vulnerability to Coronavirus infection: impact on dental practice. *Brazilian oral research*, 34, e044. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2020.vol34.0044>.
- [12] Guimarães, R. (2020). Vacinas Anticovid: um Olhar da Saúde Coletiva. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25, 3579–3585. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020259.24542020>.
- [13] Medeiros, E. A. S. (2020). Health professionals fight against COVID-19. *Acta Paul Enferm*, 33, –. <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2020EDT0003>.
- [14] Meng, L., Hua, F., & Bian, Z. (2020). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emerging and Future Challenges for Dental and Oral Medicine. *Journal of Dental Research*, 99(5), 481–487. <https://doi.org/10.1177/0022034520914246>.
- [15] Miller, A. R. (2020). Perspectivas no gerenciamento da Covid-19 no atendimento odontológico. *Uninove.br*. <https://doi.org/http://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/2478>.
- [16] Mijiritsky, E., Hamama-Raz, Y., Liu, F., Datarkar, A. N., Mangani, L., Caplan, J., Shacham, A., Kolerman, R., Mijiritsky, O., Ben-Ezra, M., & Shacham, M. (2020). Subjective Overload and Psychological Distress among Dentists during COVID-19. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 5074. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145074>.
- [17] Moraes, R. R., Correa, M. B., Queiroz, A. B., Daneris, Lopes, J. P., Pereira-Cenci, T., D’Avila, O. P., Cenci, M. S., Lima, G. S., & Demarco, F. F. (2020). COVID-19 challenges to dentistry in the new pandemic epicenter: Brazil. *PLOS ONE*, 15(11), e0242251. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242251>.
- [18] Ribeiro, A. P., Oliveira, G. L., Silva, L. S., & Souza, E. R. de. (2020). Saúde e segurança de profissionais de saúde no atendimento a pacientes no contexto da pandemia de Covid-19: revisão de literatura. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 45. <https://doi.org/10.1590/2317-6369000013920>.
- [19] Teixeira, C. F. de S., Soares, C. M., Souza, E. A., Lisboa, E. S., Pinto, I. C. de M., Andrade, L. R. de, & Espiridião, M. A. (2020). A saúde dos profissionais de saúde no enfrentamento da pandemia de Covid-19. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(9), 3465–3474. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020259.19562020>.
- [20] Talevi, D., Socci, V., Carai, M., Carnaghi, G., Faleri, S., Trebbi, E., di Bernardo, A., Capelli, F., & Pacitti, F. (2020). Mental health outcomes of the CoViD-19 pandemic. *Rivista Di Psichiatria*, 55(3), 137–144. <https://doi.org/10.1708/3382.33569>.

The Water and Socioeconomic Importance of the Aracoiaba Dam for the Maciço do Baturité Region

A Importância Hídrica e Socioeconômica do Açude Aracoiaba Para a Macrorregião do Maciço de Baturité, Ceará

Lívia Paulia Dias Ribeiro¹, Maria Lenir Menezes Paz², Francisco Nildo da Silva³, Antônio Roberto Xavier⁴, Sandra Sely Silveira Maia e Silva⁵

¹Instituto de Ciências Exatas e da Natureza

²Mestre em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (MASTS) pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB

³Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA) – UNILAB

⁴Instituto de Desenvolvimento Rural – (IDR) – UNILAB

⁵Empresa Organicos Baturité

Received: 13 Nov 2022,

Receive in revised form: 10 Dec 2022,

Accepted: 15 Dec 2022,

Available online: 24 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI Publication. This is an open access article under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— Aracoiaba Dam. Socioeconomic development. Maciço de Baturité.

Palavras-chave— Açude Aracoiaba. Desenvolvimento socioeconômico. Maciço de Baturité.

Abstract— Brazil, despite being privileged among other countries, for the amount of fresh water it has, also has many problems with water scarcity, especially in northeastern regions, with high temperatures and frequent periods of drought. As an example, in the late 1990s, the municipality of Aracoiaba experienced a serious crisis of drinking water shortages, which required the construction of the Aracoiaba Dam, which began in 2000. The purpose of this research was to demonstrate the socioeconomic importance of construction from the Aracoiaba Dam, to the communities where it is located, and to the Massif de Baturité. The investigation was developed according to a basic and exploratory nature, with a qualitative and quantitative approach through a case study. Through the surveys carried out, it was found that the Aracoiaba Dam minimized the problem of lack of drinking water in the city, and provided the social and economic development of local communities, neighboring municipalities and also the Metropolitan Region of Fortaleza, through agriculture and livestock, agriculture, horticulture, and other productive activities. The Aracoiaba Dam, develops great socioeconomic importance for this municipality, Maciço de Baturité, and the Metropolitan Region of Fortaleza, which justifies the need for greater inspection and monitoring of production, product and development.

Resumo— O Brasil, apesar de ser privilegiado entre os demais países, pela quantidade de água doce que possui, também apresenta muitos problemas com a escassez de água, principalmente em regiões do nordeste com temperaturas elevadas e frequentes períodos de seca. A exemplo disto, no final dos anos 90, o município de Aracoiaba vivenciou

uma grave crise de escassez de água potável, o que requereu a construção do Açude Aracoiaba iniciada no ano 2000. A realização desta pesquisa teve por objetivo demonstrar a importância socioeconômica da construção do açude Aracoiaba, para as comunidades onde está inserido, e para o Maciço de Baturité. A investigação foi desenvolvida conforme natureza básica e exploratória, com abordagem qualitativa e quantitativa por meio de estudo de caso. Foi feito entrevistas com produtores agrícolas das comunidades onde o objeto está inserido, empresas e outros consumidores de suas águas, além dos órgãos de fiscalização, controle e manutenção do açude pesquisado. Como resultado, constatou-se que o Açude Aracoiaba minimizou o problema da falta de água potável na cidade, e proporcionou o desenvolvimento social e econômico das comunidades locais, de municípios vizinhos e também da Região Metropolitana de Fortaleza, através da agropecuária, agricultura, e outras atividades produtivas. O Açude Aracoiaba, desenvolve grande importância socioeconômica para este município, Maciço de Baturité, e Região Metropolitana de Fortaleza, o que justifica a necessidade de maior fiscalização e acompanhamento sobre produção, produto e desenvolvimento.

I. INTRODUÇÃO

Estudos afirmam que nosso planeta é composto por 70% de água, no entanto a quantidade adequada e disponível para o consumo humano é ínfima, considerando o crescente desenvolvimento populacional, e as inúmeras atividades que dependem do uso deste recurso. A necessidade de represar águas para garantir a sobrevivência na terra, é algo que o ser humano vem enfrentando a muitos séculos para solucionar ou amenizar a crise hídrica existente. Neste contexto, as águas represadas desempenham fundamental importância, para garantir a sobrevivência da vida humana, animal e vegetal. Neste mesmo sentido, no final dos anos 90, o município de Aracoiaba vivenciou uma grave crise de escassez de água potável, e encontrou no represamento de suas águas, a solução para o problema.

A construção do Açude Aracoiaba aconteceu entre os anos de 2000 a 2002, e causou impactos sociais e ambientais negativos ao se considerar a ação impositiva das indenizações financeiras, a perda de terrenos e residências e a transformação do meio ambiente no local da construção, mas por outro lado, para quem pôde se beneficiar desta construção, a área do entorno do Açude Aracoiaba como terra fértil, livre de fiscalização e propícia ao plantio, se tornou um negócio atrativo e lucrativo para aqueles que começaram a utilizá-la de diversas maneiras tais como: agropecuária, agricultura, e criação de peixes em gaiolas, entre outras atividades produtivas.

A intensificação do uso das águas desse açude de forma indiscriminada, a falta de monitoramento das atividades praticadas dentro e no entorno desse açude, bem como dos fertilizantes e do controle biológico realizado nas atividades

agrícolas, acrescido da falta de políticas públicas que visem apoio e incentivo a adoção de práticas conscientes e responsáveis como a agroecologia e a produção de orgânicos entre outras, é fato que gera questionamentos e preocupações com a qualidade destas águas, com a saúde de todos que direta ou indiretamente dependem do seu consumo, e com a continuidade de uso deste recurso para as presentes e futuras gerações.

O conhecimento das atividades econômicas realizadas dentro e no entorno do Açude Aracoiaba, o reconhecimento da grande importância social e econômica que este açude representa para os aracoiabenses, no desenvolvimento de atividades de sustento familiar e produção de renda, além do consumo diário para este município e cidades vizinhas, e ainda, o receio de que a poluição e degradação ambiental advindas de práticas produtivas inadequadas possam afetar a qualidade destas águas e comprometer seu uso, foram fatores determinantes na escolha deste tema, e para a realização do estudo e pesquisa proposto neste trabalho.

Este trabalho foi realizado com a pretensão de verificar a importância social e econômica do Açude Aracoiaba para as comunidades no seu entorno, para este município e para o Maciço de Baturité, através do mapeamento das atividades produtivas que são realizadas com o uso de suas águas.

II. METODOLOGIA

O presente trabalho foi baseado em estudo qualitativo empregando pesquisa bibliográfica e exploratória através de revisão de literatura com base em trabalhos acadêmicos, livros, leis, documentários, postagens, observações e

registros do Açude Aracoiaba, como também de entrevistas com produtores agrícolas das comunidades onde o objeto está inserido, empresas e outros consumidores de suas águas, além dos órgãos de fiscalização, controle e manutenção do açude pesquisado.

Marconi & Lakatos (2003) conceitua a pesquisa exploratória como investigações de pesquisa empírica cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos.

Para Gil (2007), o uso da abordagem qualitativa propicia o aprofundamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e das suas relações, mediante a máxima valorização do contato direto com a situação estudada, buscando-se o que era comum, mas permanecendo, entretanto, aberta para perceber a individualidade e os significados múltiplos.

A primeira etapa se deu através de estudos teóricos, onde se pretendia adquirir mais conhecimento a respeito da construção do Açude Aracoiaba e a relação das atividades do campo com o desenvolvimento socioeconômico, e os impactos desta construção para o município de Aracoiaba e para o Maciço de Baturité.

A segunda etapa foi realizada através de ações como a obtenção de dados *In Locus*, pela observação e registros fotográficos das atividades desenvolvidas dentro e no

entorno do açude pesquisado, de maneira que se permitiu o seu amplo e detalhado conhecimento (GIL, 2007); Também realizou-se entrevistas virtuais e presenciais. As entrevistas foram organizadas de acordo com os objetivos propostos nesse trabalho e com os setores relacionados, conforme apresentado no Quadro 1.

No primeiro grupo entrevistado, foram ouvidas todas as empresas encontradas, que utilizam as águas do Açude Aracoiaba em suas atividades laborais. Em um segundo grupo foram entrevistados cinco pequenos produtores familiares, neste segmento foi selecionado os principais produtores irrigantes das localidades do entorno do açude, que estavam acessíveis e disponíveis no período das entrevistas. No terceiro grupo foram entrevistados os órgãos de fiscalização, gestão e controle do Açude Aracoiaba, neste setor foram entrevistados todos os órgãos que se tem conhecimento que desenvolvem estas funções.

Foram empregados questionários, abertos e semiestruturados, dedicados especificamente para cada setor de interesse no estudo, resguardados os direitos de anonimato conforme especificado no Termo de Consentimento Livre Esclarecido - TCLE. As entrevistas e os resultados delas foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa - CEP, conforme o Parecer de N° 4.645.575, de 13 de abril de 2021. As respostas das entrevistas foram organizadas em forma de quadros com o objetivo de organizar as informações e permitir o acesso mais rápido às respostas, e com isto, facilitar um comparativo entre os entrevistados.

Quadro 1 – Entrevistas aos setores envolvidos com o Açude Aracoiaba para diagnosticar os impactos sociais e ambientais

Objetivo	Setores Entrevistados	Entrevistados
- Mapear as principais atividades econômicas desenvolvidas no entorno do Açude Aracoiaba	Empresas privadas com atividades econômicas e pequenos produtores agrícolas e comerciante.	- Empresas de pescado, alimento e ração; - Empresa de criação de aves; - Empresa de captação de água; - Pequenos produtores agrícolas; - Comerciante
- Verificar o reconhecimento do potencial econômico que representa o Açude Aracoiaba e o conhecimento de poluições e degradações ambientais existentes no entorno do açude e a montante dele.	Órgãos de fiscalização, controle e manutenção do açude Aracoiaba e órgão de assistência técnica aos produtores rurais.	- COGERH- Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. - Comitê de Bacia - Órgão colegiado regional. - Comissão Gestora do Açude Aracoiaba. - Secretaria de Meio Ambiente de Aracoiaba.

A terceira etapa deste trabalho foi desenvolvida através da organização do material coletado nas pesquisas bibliográficas, nas observações, nos registros e nas entrevistas para analisar estatisticamente os dados colhidos e o material coletado a luz do conteúdo pesquisado, a fim de comparar os resultados e registrar as conclusões elaboradas a partir da realização das atividades planejadas e descritas nos objetivos neste trabalho.

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com as pesquisas realizadas, dentre as categorias que utilizam as águas do Açude Aracoiaba em suas atividades produtivas, foram encontrados grandes produtores, assim chamados pela alta quantidade do que produzem, a exemplo disso tem-se as empresas e

Quadro 2 apresenta as questões e o resumo das respostas fornecidas pelo funcionário entrevistado da CAGECE. As respostas deste questionário possibilitaram conhecer sobre o processo de captação, tratamento e distribuição das águas do Açude Aracoiaba, para o consumo humano, mas inviabiliza um diálogo entre este e os demais questionários destinados para os outros empreendedores do mesmo grupo.

O Açude Aracoiaba é gerenciado pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos- COGERH. Esta companhia vende a água bruta para a CAGECE que faz a captação da água, trata e vende a seus consumidores. Neste município, a CAGECE mantém duas Estação de Tratamento de Água –

Quadro 2 – Respostas do funcionário da CAGECE ao questionário da pesquisa.

Perguntas	Respostas
Nome do funcionário entrevistado	Confidencial
Cargo desempenhado pelo entrevistado?	Confidencial
Como é feita a captação de água do Açude Aracoiaba?	- Através de um motor inserido dentro do açude
Quais os procedimentos adotados para fazer o tratamento da água captada no açude até chegar a fase de ser distribuída para os consumidores?	- Captação da água bruta; - Filtração; - Desinfecção através de produtos químicos.
O que é feito para saber se a água a ser distribuída está adequada ao consumo?	- Análise de turbidez; - Análise de PH.
Este órgão desenvolve alguma ação relacionada aos cuidados com o meio ambiente e com a qualidade das águas do Açude Aracoiaba?	- A empresa faz a limpeza do local onde realiza a captação de água.

Fonte: Autora, 2021.

II) Empresas produtoras e Associações

Quadro 3 estão as perguntas e respostas resumidas dos empreendedores E.A, E.B e E.C, e a da associação A.D.

associações responsáveis pela criação de peixes em gaiolas, estabelecimento comercial, proprietário de granjas e CAGECE entre outras, proporcionando a geração de empregos e rendas. Também foi encontrado pequenos agricultores (Agricultores familiares), que também desenvolvem atividades agrícolas lucrativas, porém em menor quantidade.

Entrevistas com empresas, associações e entidades de fiscalização e controle do Açude Aracoiaba

I) CAGECE

A entrevista feita com a empresa CAGECE, foi realizada através de um questionário específico pela atividade diferenciada desenvolvida por esta empresa, e que torna as perguntas deste questionário incompatíveis com as questões destinadas aos outros órgãos. O

ETA. Uma estação de tratamento está localizada abaixo do açude, no distrito de Ideal, esta estação capta água bruta da galeria do Açude Aracoiaba, faz o tratamento e distribui para os distritos de Vazantes, Ideal e adjacências chegando também a Ocara.

A segunda estação de tratamento de água mantida pela CAGECE em Aracoiaba, está localizada na comunidade de Lagoa de São João. Nesta estação de tratamento, a CAGECE mantém dois funcionários que se revezam em plantões, para realizar e monitorar todas as atividades desta empresa relacionadas ao processo de vai desde a captação da água do açude até a distribuição destas águas para as residências.

Para outras atividades econômicas desenvolvidas no entorno do Açude Aracoiaba, foram entrevistadas empresas produtoras e uma associação no formato de cooperativa. No

Neste segmento, também foi encontrada uma cooperativa que faz a engorda de Tilápias, mas atualmente

se encontra temporariamente fechada por ter perdido sua outorga. E apesar de há alguns meses ter renovado este processo, ainda não retomou suas atividades, motivo pelo

qual, as informações sobre o seu funcionamento não constarão nestes relatos.

Quadro 3 – Questionário e respostas esquematizadas das empresas e associação que usam a água do Açude Aracoiaba para produção agrícola.

	E.A	E.B	E.C	A.D
Nome da empresa/associação	Confidencial	Confidencial	Confidencial	Confidencial
O que produz?	- Criação e engorda de alevinos de Cará Tilápia.	- Produz silagem de sorgo, feijão de corda em grãos, feijão verde, milho para grão, milho verde e pasto para a criação de bovinos.	- Criação e engorda de frangos	- Engorda de alevinos de Cará Tilápia
Qual a quantidade produzida por mês?	- 15 a 16 toneladas de tilápia por mês	-1.600 toneladas de silagem por safra; - 70 mil quilos de vagens de feijão verde; -70 a 80 sacos de feijão seco; - 120 a 130 sacos de milho seco por hectare; -Produção de gado e milho verde não informada	- 300 mil aves a cada ciclo de 45 dias	- 8 toneladas de tilápias por mês
Qual o mercado do seu produto?	- Produtos vendidos no comércio da região do Maciço de Baturité e Fortaleza quando a produção está em alta.	- Os produtos são vendidos na CEASA.	-A empresa abastece comércios do Maciço de Baturité e várias outras cidades do Estado do Ceará.	- Os peixes são vendidos no comércio de Aracoiaba, Ocara, Barreira, Redenção, e Guaiuba.
Quantos funcionários possui?	- 6 funcionários.	- 68 funcionários registrados; -15 a 20 funcionários terceirizados	-16 funcionários	- 4 funcionários

Fonte: Autora, 2020.

Existem outras atividades agrícolas que são desenvolvidas em localidade abaixo do Açude Aracoiaba e são irrigadas com as águas liberadas pela galeria deste

açude, exemplificadas nas Fig1, 2, 3 e 4. Foram identificadas empresas que possuem plantação de sorgo, milho, feijão e produção de peixes.



Fig.1 – Gaiolas da empresa E.A para a engorda de alevino.

Foto: Autores, 20121



Fig.2 – Plantações da E.B irrigadas com água do Açude Aracoiaba: A) Plantação de sorgo e B) Plantação de milho e feijão.

Foto: Autores, 2021.



Fig.3 – Plantações irrigadas com águas do Açude Aracoiaba liberada pelas galerias do açude: A) feijão e B) milho

Foto: Autores, 2021



Fig.4 – Gaiolas da Associação Comunitária Amigos de Todos dentro do Açude Aracoiaba.

Foto: Autora, 2021

III) Balneário

Outra atividade lucrativa desenvolvida com a utilização das águas do açude Aracoiaba, foi a construção de uma estrutura comercial chamada Balneário

Improvisado. O estabelecimento está localizado na comunidade de Lagoa de São João, às margens do Açude Aracoiaba. A entrevista a esta comerciante foi realizada de acordo com o questionário do Quadro 4.

Quadro 4 – Questionário e respostas esquematizadas obtidas em diálogo com o proprietário do estabelecimento comercial Balneário

Perguntas	Respostas
1. Nome do estabelecimento	Confidencial
2. Que atividade prática?	- Banho de açude - Comida - Bebida
3. Quais os dias de atendimento?	- Aos domingos
4. Qual o cardápio oferecido?	Comida: Cará tilápia, camarão, piaba, churrasco, galinha caipira, macaxeira e batata frita. Bebida: - Refrigerante - Cerveja
5. Onde é comprado o alimento oferecido	Os alimentos são comprados dos produtores locais.
6. Quantos funcionários possui?	Dois

Foto: Autores, 2021

Pelas respostas é possível identificar que é um estabelecimento de pequeno porte, é consumidora dos produtos locais produzidos na região e que atende a comunidade local para o lazer aos domingos.

IV) Agricultores Familiares

Além das empresas, cooperativa e associação, que usam as águas do Açude Aracoiaba em suas atividades produtivas, os agricultores familiares que moram nas localidades mais próximas do açude, também fazem uso dessas águas em suas plantações. Alguns deles exercem esta função em terras próprias, outros, mesmo não possuindo

propriedades e até mesmo morando em localidades distantes, mas que veem nas terras férteis do entorno do Açude Aracoiaba, uma oportunidade de melhorar suas condições financeiras, também o fazem, mas através de terras arrendadas, e mesmo nestas condições, dizem estar satisfeitos com os rendimentos obtidos.

Os produtos alimentícios, produzidos por estes agricultores familiares, são de ordem diversificada, como produção independente e desassistida, cada produtor decide o que e quando plantar, quando determinado produto não está em alta como eles dizem, isto é, não está rendendo o esperado, eles fazem novas tentativas com outras plantações diferentes e dependendo do movimento da oferta e da procura, tornam a fazer os mesmos plantios. Assim vão diversificando o seu produto sem, no entanto, se

especializarem em nenhum, mas garantindo o sustento da família e movimentando a economia do comércio local e também das centrais onde abastecem, além de proporcionarem aos consumidores, a diversidade dos produtos.

As entrevistas aos agricultores familiares foram realizadas de acordo com o questionário apresentado no Quadro 5 juntamente com o resumo das respostas dos produtores. Nesta categoria foram ouvidos cinco produtores que contemplam as localidades do entorno do açude pesquisado, e todos garantem o sustento de suas famílias através das atividades desenvolvidas, o que nos permite dizer que todos eles fazem parte do grupo da agricultura familiar. Estes produtores estão identificados nestes relatos pelas letras **AF.A**, **AF.B**, **AF.C**, **AF.D** e **AF.E**.

Quadro 5 – Resultados da entrevista aos agricultores familiares que fazem uso das águas do Açude de Aracoiaba.

Perguntas	AF.A	AF.B	AF.C	AF.D	AF. E
1. O que é produzido em sua atividade agrícola?	-Milho -Feijão	-Milho -Feijão -Cheiro verde -Maracujá	-Feijão -Milho -Pimenta de cheiro -Pimentão -Cheiro verde	-Mamão -Caju -Hortaliças -Pimenta de cheiro -Goiaba -Ata -Quiabo -Jerimum	- pimenta de cheiro e tomate.
2. Qual a quantidade produzida por mês?	-100 sacos de milho - Não informou sobre o feijão	-4.000 quilos de feijão - Não informou sobre o milho, cheiro verde e maracujá.	-40 caixas de pimentão por quinzena -3.000 quilos de feijão verde -3.000 espigas de milho - Não informou sobre pimenta de cheiro, e cheiro verde	-2.000 molhos de cheiro verde por semana - Não informou sobre os demais cultivos	-300 a 400 caixas de pimenta de cheiro por mês; -100 caixas por mês
5. Qual o mercado do seu produto?	-Na própria localidade -Na CEASA	-Comércio local -Comércio de Redenção -Escolas de Antônio Diogo e Redenção	-Nas localidades de Lagoa Dantas, Susto, Currais e Antônio Diogo -Na CEASA.	-Na própria localidade de porta em porta	-Na CEASA.

Fonte: Autores, 2021.

As Figuras 5, 6 e 7 são fotografias das plantações existentes em torno do Açude de Aracoiaba e que fazem uso

da água do açude para produção. Foram identificadas plantações de cheiro verde, milho, maracujá, pimentão, feijão, pimenta de cheiro, mamoeiro, cajueiro e goiabeira.



Fig.5 – Plantações: A) cheiro verde e B) milho e maracujá.

Foto: Autores, 2021

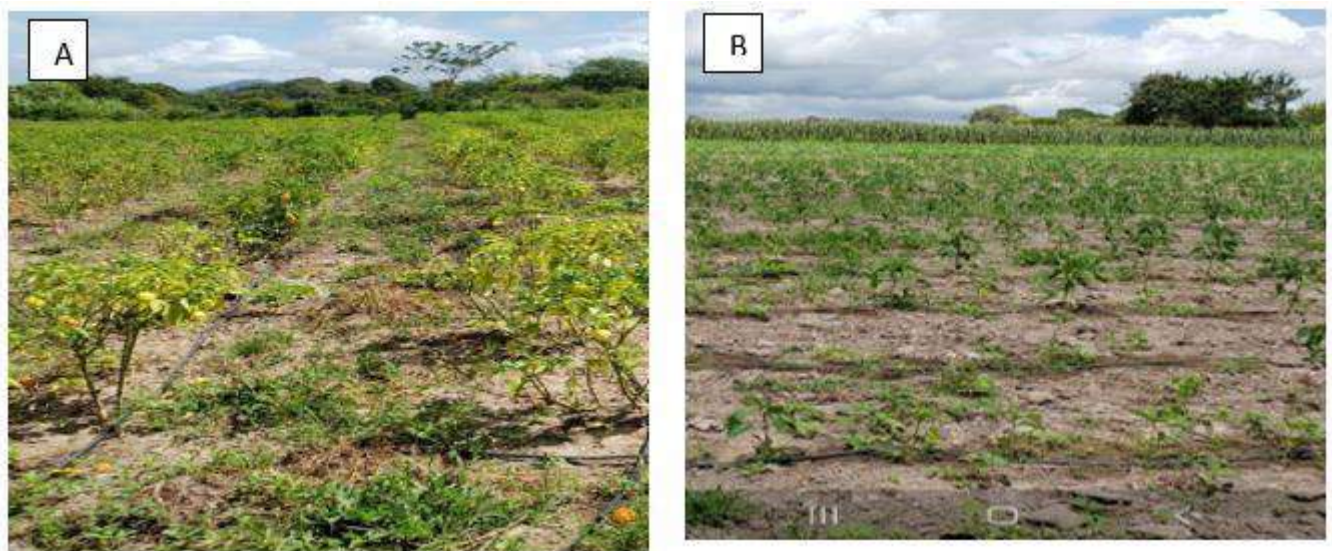


Fig.6 – Plantações: A) de pimentão, feijão e milho e B) pimenta de cheiro.

Fonte: Autores, 2021.



Fig.7 – Plantação de cheiro verde, mamoeiro, cajueiro e goiabeira.

Foto: Autora, 2021.

Os agricultores que fazem suas plantações abaixo do açude, além da captação direta, quando necessário, fazem levados (corredores), poços e até barragens. E como o objetivo destas atividades é o sustento, o comércio e o lucro, estas práticas de irrigação e plantio perpassam por todas as estações do ano, às vezes, mudando apenas o local da plantação, seja por problema de moradia ou de concessão de terra, mas mantendo o mesmo sistema de plantio e irrigação de acordo com a dinâmica do mercado consumidor.

As entrevistas realizadas com as empresas, associação e pequenos produtores que utilizam as águas do Açude Aracoiaba em suas atividades produtivas, possibilitaram a identificação das principais atividades econômicas desenvolvidas no entorno deste açude, assim como as condições em que são realizadas, e suas contribuições para o desenvolvimento socioeconômico dos desenvolvedores destas atividades e para a população local. Através destas informações também foi possível formar uma base de dados, que nos permite a formulação de ideias a respeito da importância destas águas, o que se contrapõe

Quadro 6 e as respectivas respostas esquematizadas. Na transcrição dos resultados destas entrevistas, **C.A** representa um membro da Comissão Gestora do Açude Aracoiaba. Nesta comissão ele é representante do Sindicato dos trabalhadores rurais de Aracoiaba. O **C.B** é um membro do Comitê de Bacia. Neste

Quadro 6 – Questionário e resumo das respostas de órgãos e entidades de fiscalização e controle do Açude Aracoiaba.

Perguntas	C.A	C.B	C.C	S.D
1. Nome do órgão entrevistado?	Comissão Gestora do Açude Aracoiaba	Comitê da Bacia Metropolitana de Fortaleza	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos-COGERH	Secretaria do Meio Ambiente de Aracoiaba
2. Cargo desempenhado pelo entrevistado?	Secretário da Comissão Gestora do Açude Aracoiaba	Membro	Coordenadora do Núcleo de Gestão da Gerência Metropolitana	Secretário de meio ambiente e urbanismo da cidade de Aracoiaba.
3. Este órgão tem conhecimento de todas as atividades econômicas desenvolvidas no entorno do Açude Aracoiaba?	Todos os membros da Comissão Gestora do Açude Aracoiaba são conhecedores das atividades produtivas desenvolvidas no entorno deste açude	O Comitê nem sempre tem o conhecimento de todas as atividades desenvolvidas no entorno do Açude Aracoiaba porque algumas delas são clandestinas.	Através da existência do feedback entre Secretaria Executiva e Comissão G, a COGERH tem conhecimento das atividades realizadas no entorno do Açude Aracoiaba.	A Secretaria do Meio Ambiente tem conhecimento das atividades através de um funcionário que é membro da Comissão Gestora do Açude Aracoiaba

com as poucas ações realizadas no sentido de garantir a qualidade deste recurso.

V) Órgãos de fiscalização e controle do açude Aracoiaba

Considerando que todas as atividades produtivas encontradas no entorno do Açude Aracoiaba são ou deveriam ser orientadas, monitoradas e apoiadas pelos órgãos responsáveis pelas questões sociais, econômicas e ambientais, percebeu-se a necessidade de também entrevistar estes órgãos, com o objetivo de verificar se estes órgãos têm conhecimento de todas as atividades econômicas desenvolvidas no entorno do Açude Aracoiaba, se eles tem conhecimento do uso de agrotóxico nas atividades agrícolas, e se eles têm conhecimento do potencial econômico que o açude Aracoiaba representa para o Maciço de Baturité.

As entrevistas elaboradas para representantes destes órgãos foram realizadas de acordo com o questionário demonstrado no

comitê ele é representante da Associação do Desenvolvimento Comunitário de Lagoa de São João, no segmento Sociedade Civil. O **C.C** é um funcionário da COGERH e o **S.D** se refere ao secretário de meio ambiente do município de Aracoiaba.

5. Este órgão tem conhecimento do potencial econômico que o açude Aracoiaba representa para o Maciço de Baturité?	-Não existe um levantamento real do valor econômico das atividades desenvolvidas; A Comissão tem consciência da grande importância do açude para o desenvolvimento econômico da região.	Os membros do comitê que fazem parte da região do Maciço de Baturité têm conhecimento do potencial econômico do Açude Aracoiaba.	Tem conhecimento da importância do Açude Aracoiaba para o desenvolvimento econômico de Aracoiaba e do Maciço de Baturité, e ainda açude para a Região Metropolitana.	Tem conhecimento do potencial econômico do açude para o desenvolvimento do município.
---	--	--	--	---

Fonte: Autora, 2021.

As entrevistas realizadas com os órgãos de gestão, controle e fiscalização do Açude Aracoiaba, revelaram que estes órgãos têm conhecimento da importância social e econômica e hídrica deste açude tanto para o município de Aracoiaba, assim como para as cidades circunvizinhas, e para a Região Metropolitana de Fortaleza. Esses órgãos também são conhecedores das atividades produtivas realizadas no seu entorno e das condições em que estas atividades são realizadas. Sabem inclusive da existência do uso de agrotóxicos nas atividades agrícolas.

Apesar da construção do Açude Aracoiaba não ter sido planejada para atender as necessidades hídricas deste município, este açude foi responsável por proporcionar inúmeros benefícios à população aracoiabense. A construção deste açude possibilitou entre outras benfeitorias:

- O abastecimento de 100% das residências da sede desta cidade com água potável e sem interrupções, além de atender também grande parte das comunidades e distritos;
- O cultivo de frutas, legumes, verduras, e muitos outros plantios através da agricultura irrigada;
- Atraiu empresas que se instalaram neste município, e aqui desenvolvem atividades como produção de alimentos e rações, criação e engorda de alevinos de Cará Tilápia e granjas, gerando empregos e rendas para a população local;
- A iniciação ao turismo, através de banhos no açude;
- O desenvolvimento social e econômico através da geração do emprego e renda das atividades produtivas e da oxigenação da economia local;
- O acesso a produtos alimentícios in natura, por menor valor e produzido na própria localidade.

A importância socioeconômica da construção do Açude Aracoiaba, ainda se estende a outros municípios circunvizinhos, através de produtores que apesar de possuir suas residências em cidades vizinhas, possuem atividades agrícolas no entorno deste açude, e através dos alimentos aqui produzidos, que são vendidos também em outras cidades. As águas do Açude Aracoiaba ainda contribuem com a economia do estado, à medida que os irrigantes pagam por uma outorga para terem o direito de uso destas águas, os criadores de peixe em gaiolas pagam por cada gaiola colocada dentro do açude, e ainda tem a CAGECE que paga por toda a água captada neste açude.

IV. CONSIDERAÇÕES

Diante do exposto, conclui-se que o Açude Aracoiaba, desenvolve grande importância social e econômica para o município de Aracoiaba, e como também para a Região do Maciço de Baturité, além da Região Metropolitana de Fortaleza, e por este motivo, é preciso considerar a urgente necessidade do Poder Público fortalecer e intensificar o trabalho dos órgãos fiscalizadores, adotar medidas mitigadoras para os problemas encontrados, como também incentivar e apoiar a adoção de práticas agroecológicas e o desenvolvimento sustentável, e instigar a população a praticar hábitos mais responsáveis e conscientes, que venham a garantir a existência deste recurso em quantidade e qualidade também para as gerações futuras.

V. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Nacional de Tecnologias Analíticas Avançadas- INCTAA CNPq/FAPESP/ INCTAA (CNPq, Processo n° 465768/2014-8) pelo apoio às atividades da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- [1] ALBERGONI, L.; PELAEZ, V. **Da Revolução Verde à agrobiotecnologia: ruptura ou continuidade de paradigmas?** Revista de Economia, v. 33, n. 1 (ano 31), p. 31-53, jan./jun. 2007. Editora UFPR. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/economia/article/viewFile/8546/6017>. Acesso em 17 abr. 2021
- [2] ALBUQUERQUE, Emanuel Lindemberg Silva; GOMES, Daniel Dantas Moreira; e CRUZ, Maria Lúcia Brito da. **Uso das tecnologias de informação geográfica aplicado à análise ambiental da bacia hidrográfica do Aracoíaba – ce: geoprocessamento a partir de softwares livre brasileiro (S.D.).** Disponível em: <http://www.observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/ega112/Nuevastechnologias/Sig/05.pdf> Acesso em 24/09/2019
- [3] ALTAFIN, Iara. **Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar. Brasília: CDS/UnB, 2007.** Disponível em: < http://www.enfoc.org.br/system/arquivos/documentos/70/f1282_reflexoes-sobre-o-conceito-de-agricultura-familiar--iara-altafin---2007.pdf.> Acesso em: 30 mar. 2020.
- [4] ARACOIABA. **Diagnóstico do Município de Aracoíaba.** Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará. 1998. Disponível em: http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/15786/Rel_Aracoiaba.pdf?sequence=1 Acesso em: 22 Out. 2019.
- [5] ARACOIABA. **Lei Municipal nº 899/06, de 28 de Junho de 2006.** Dispõe sobre a Política Ambiental do Município de Aracoíaba. Disponível em: https://aracoiaba.ce.gov.br/arquivos/511/_899_2006.pdf. Acesso em: 10 Jul. 2021.
- [6] ARAPASSOS. **Açude Aracoíaba: Irrigando esperança** 2009. Disponível em: <http://arapassos.blogspot.com/> Acesso em 19 Set. 2019.
- [7] BRANDENBURG, Alfio. Ecologização da agricultura familiar e ruralidade. In: Guilherme Costa Delgado Sonia Maria Pessoa Pereira Bergamasco. (Org.). **Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro. Brasília: Ministério do Desenvolvimento**
- [8] BRASIL, LEI FEDERAL Nº 12.217, DE 18 DE NOVEMBRO DE 1993. **Lei de criação da COGERH.** Disponível em: < <https://portal.cogerh.com.br/wp-content/uploads/2018/08/Lei-N%C2%B0-12.217-de-18-de-Novembro-de-1993.pdf>> Acesso em: 10 Jul. 2021.
- [9] BRASIL, LEI FEDERAL Nº 899/06, DE 28 DE JUNHO DE 2006. **POLÍTICA AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE ARACOIABA.** Disponível em: < https://aracoiaba.ce.gov.br/arquivos/511/_899_2006.pdf> Acesso em: 10 Jul. 2021.
- [10] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>.> Acesso em: Acesso em 15 de Abril de 2019
- [11] BRASIL, Presidência da República. Decreto no 1946, de 28 de junho de 1996. **Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar PRONAF.** Disponível em: www.pronaf.gov.br.
- [12] CEARÁ. **Legislação do Estado do Ceará sobre os Recursos Hídricos.** Disponível em: <<https://www.srh.ce.gov.br/legislacao-estadual/>> Acesso em: 09 Abr. 2021.
- [13] DELGADO, Guilherme Costa; Bergamasco, Sonia Maria Pessoa Pereira (orgs.) **Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro. Brasília : Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017.** Disponível em: https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/10/Agricultura_Familiar.pdf. Acesso em: 30 mar. 2020.
- [14] DEMES, Fernanda Oliveira Cavalcante. **Acompanhamento da implantação das medidas mitigadoras propostas para a recuperação das áreas degradadas na execução dos açudes públicos Aracoíaba e Sítios Novos, no Estado do Ceará.** Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental, Mestrado Profissional em Gestão de Recursos Hídricos, Fortaleza, 2013.
- [15] FEARNSSIDE, P.M. 2020. **Desmatamento na Amazônia brasileira: História, índices e consequências.** p. 7-19. In: Fearnside, P.M. (ed.) **Destruição e Conservação da Floresta Amazônica, Vol. 1.** Editora do INPA, Manaus, Amazonas. 368 p. (no prelo).
- [16] Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE. **Aquisição de produtos da Agricultura Familiar para a Alimentação Escolar.** 2ª edição, Brasília, 2016. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br> > 116-alimentacao-escolar. Acesso em: 04 mai. 2021.
- [17] GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 5 ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- [18] GUZMÁN, Eduardo Sevilla. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável.** E Rural - Porto Alegre, 2000 - [agencia.cnptia.embrapa.br](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br). Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/AgrobCap4ID-XjFtLiZzhu.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2020.
- [19] MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia. 5. ed. - São Paulo : Atlas 2003.
- [20] MENDONÇA, J. K. S.; GUERRA, A. J. T. **Erosão dos solos e a questão ambiental.** In: GUERRA, A. J. T.; VITTE, C. A. (Org.).
- [21] MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis: Vozes, 1994.
- [22] NAVARRO, Zander. **Desenvolvimento Rural Brasileiro: Os Limites do Passado e os Caminhos do Futuro.** Estud. av. vol.15 no. 43 São Paulo Sept./Dec. 2001 Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142001000300009. Acesso em: 30 Mar. 2020.
- [23] NETO, Wilson Mazalla; BERGAMASCO, Sonia Maria Pessoa Pereira. **A experiência agroecológica e o fortalecimento da racionalidade camponesa na relação com a natureza.** In: Guilherme Costa Delgado Sonia Maria Pessoa Pereira Bergamasco. (Org.). **Agricultura familiar**

- brasileira: desafios e perspectivas de futuro. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017. Disponível em: https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/10/Agricultura_Familiar.pdf. Acesso em: 30 mar. 2020.
- [24] NIEDERLE, Paulo Andre. **Afinal, que Inclusão produtiva? A contribuição dos novos mercados alimentares.** In: Guilherme Costa Delgado Sonia Maria Pessoa Pereira Bergamasco. (Org.). *Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro.* Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017. Disponível em: https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/10/Agricultura_Familiar.pdf. Acesso em: 30 mar. 2020.
- [25] NIEDERLE, Paulo André; ALMEIDA, Luciano de. **A Nova Arquitetura Dos Mercados Para Produtos Orgânicos: O Debate da Convencionalização.** In: Paulo André Niederle, Luciano de Almeida, Fabiane Machado Vezzani. (Org.). *Agroecologia : práticas, mercados e políticas para uma nova agricultura.* Curitiba, Kairós, 2013. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/publicacoes/agricultura/agroecologia-praticas-mercados-e-politicas-para-uma-nova-agricultura-1/19-agroecologia-praticas-mercados-e-politicas-para-uma-nova-agricultura.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2020.
- [26] Revista do Instituto Humanistas Unisinos - IHUOn-Line - Leslie Chaves e Patrícia Fachin - IHU Unisinos. **Agrotóxicos proibidos em vários países são usados no Brasil,** 25/08/2015. Disponível em: http://cartamaior.com.br/detalheImprimir.cfm?Conteúdoid=34320&flag_destaque_longo_curto=L. Acesso em: 30 Mar. 2020
- [27] SCHNEIDER, Sergio; Cassol, Abel. **Diversidade e heterogeneidade da agricultura familiar no brasil e implicações para políticas públicas.** In: Guilherme Costa Delgado Sonia Maria Pessoa Pereira Bergamasco. (Org.). *Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro.* Brasília : Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017. Disponível em: https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/10/Agricultura_Familiar.pdf. Acesso em: 30 mar. 2020.
- [28] SCREMIN, Alexandre Paniz; KEMERICH, Pedro Daniel da Cunha. **Impactos Ambientais em Propriedade Rural de Atividade Mista.** Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumNT/article/view/1271/1203> Acesso em 19 Nov. 2019
- [29] SRH – Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará. **Atlas dos Recursos Hídricos do Ceará.** Disponível em: <http://atlas.cogerh.com.br/>. Acesso em: 4 out. 2021.
- [30] SRH – Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará. **Caderno regional das bacias metropolitanas 2009.** Disponível em: <https://www.srh.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/90/2018/07/Bacia-Metropolitana.pdf>. Acesso em 17 Out. 2019.
- [31] SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos do estado do Ceará. **Comitê das Bacias Hidrográficas Metropolitanas.** Disponível em: <https://www.srh.ce.gov.br/comite-das-bacias-hidrograficas-metropolitanas/> Acesso em: 10 Jul. 2021.
- [32] VITTE, Antonio Carlos (Org.), GUERRA, Antonio José Teixeira (Org.). **Reflexões sobre a geografia física no Brasil.** 2 ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2007.
- [33] WALDMAN, Maurício (Trad.); MARQUES, Tadeu Alcides (Trad.). **Manifesto Eco Modernista.** Presidente Prudente, SP, 2015. Disponível em: <https://docplayer.com.br/5510225-Manifesto-eco-modernista.html> . Acesso em : 03 out. 2019.
- [34] WOLKMER, MARIA DE FÁTIMA S.;PIMMEL, NICOLE FREIBERGER. **Política Nacional de Recursos Hídricos: governança da água e cidadania ambiental 2013** Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/seq/n67/07.pdf> Acesso em 18 Dez. 2020.
- [35] YIN. R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 3 ed., Porto Alegre: Bookman, 2005.
- [36] ZANON, João Silvano; Silveira, Carla Pereira. **Valorizando o lugar: a educação do campo e o desenvolvimento rural sustentável na escola municipal de ensino fundamental Bernardino Fernandes, distrito Pains, Santa Maria-RS.** Disponível em: <https://www.ufsm.br/unidades-universitarias/ce/wp-content/uploads/sites/373/2019/06/Jo%C3%A3o-Silvano-Zanon-e-Carla-Pereira-Silveira.pdf> . Acesso em 11 Mar. 2020

Emotional intelligence as an instrument to control occupational stress and Burnout Syndrome

Antônia Gomes de Olinda¹, Michelly Angelina Lazzari da Silva¹, Daniel da Silva Costa Lazzari¹, Marlene Simões e Silva², Pamela Nery do Lago², Mariana Regina Pinto Pereira², Simone Aparecida de Souza Freitas², Priscila de Oliveira Martins², Raquel Resende Cabral de Castro e Silva², Flávia de Oliveira Freitas², Elmira Valéria Carvalho Amorim², Aline Helen Alves de Oliveira Guimarães Leite², Karine Alkmim Durães², Karine Letícia de Araújo Costa², Dayana Cristina Ferreira², Maíra Amaral Silveira Gomes Ferreira², Luzia Maria dos Santos², Márcia Marques dos Santos², Chaiene Cristina de Figueiredo², Iara Alves de Sousa², Andreia Aparecida Martins de Carvalho², Siomara Jesuina de Abreu Rodrigues³, Tarcísio Silva Borborema⁴, Tamara Olímpio Prado⁵, Daniela de Sousa Azeredo⁵, Tami Silva Nunes⁵, Rafaela Bezerra Gama Guimarães⁵, Marília Prata Oliveira⁵, Adriana de Cristo Sousa⁵, Camilla Greyce Santos Silva Fontes⁵, Kelly Monte Santo Fontes⁵, Marcelo Dangllys Duarte Fernandes⁵, Ilze Mariane Oliveira Matos⁵, Ana Paula Ferreira Marques de Araújo⁶, Kiwisunny Galvão Franzoi⁶, Juliane Guerra Golfetto⁷, Darlan dos Santos Damásio Silva⁸, Anderson Fernandes da Silva⁹, Edmilson Escalante Barboza⁹, Liane Medeiros Kanashiro⁹, Tatiana Alves Costa⁹, Cristiani Mellendes Oliveira⁹, Maria Ivanilde de Andrade¹⁰, Samanntha Lara da Silva Torres Anaisse¹¹, Tatiana Lamounier Silva¹², Eliseu da Costa Campos¹², Alanna Drumond Terri Oliveira¹³, Paulene Simões Gonçalves¹³, Joana D'Arc Alves Soares¹³, Andrea Molina Lima Avelino¹⁴, Amanda Silva Bacelar¹⁵, Cristiane Carla Correia Nogueira¹⁶, Letícia de Oliveira Rocha¹⁶, Fabiana Ribeiro Silva¹⁶, Cristiane Marta Ramalho¹⁶

¹University of Grande Dourados, Dourados, Brazil.

²Clinical Hospital of the Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil.

³Faculty of Health of Human Ecology and the Faculty of Education of Minas Gerais, Matozinhos, Brazil.

⁴João XXIII Hospital, Belo Horizonte, Brazil.

⁵University Hospital of the Federal University of Sergipe, Aracaju, Brazil.

⁶Clinical Hospital of the Federal University of Pernambuco, Recife, Brazil.

⁷University Hospital of the Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Brazil.

⁸Professor Alberto Antunes University Hospital of the Federal University of Alagoas, Maceió, Brazil.

⁹Maria Aparecida Pedrossian University Hospital, Federal University of Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Brazil.

¹⁰Lagoa Santa City Hall, Lagoa Santa, Brazil.

¹¹Walter Cantídio University Hospital of the Federal University of Ceará, Fortaleza, Brazil.

¹²Clinical Hospital of the Federal University of Triângulo Mineiro, Uberaba, Brazil.

¹³Belo Horizonte City Hall, Belo Horizonte, Brazil.

¹⁴Maternity School Assis Chateaubriand of the Federal University of Ceará, Fortaleza, Brazil.

¹⁵José do Rosário Vellano University – UNIFENAS, Belo Horizonte, Brazil.

¹⁶Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil.

Received: 14 Nov 2022,

Receive in revised form: 09 Dec 2022,

Accepted: 14 Dec 2022,

Available online: 24 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI

Publication. This is an open access article under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Mental health, Physical exhaustion, Worker's health.*

Abstract— *Burnout Syndrome consists of a disease, also known as professional burnout syndrome, characterized by a process based on emotional exhaustion, depersonalization and low professional achievement, defined as a chronic psychological phenomenon that occurs in people whose work involves relationships of intense attention and common to people who need assistance and care. The objective was to demonstrate the importance of emotional intelligence as a means of preventing Burnout Syndrome. Methodologically, this is a bibliographical, descriptive and exploratory review of works published between 2015 and 2022, through consultations of scientific articles in the Virtual Health Library network, carried out between July and October 2022. It is possible to verify that we live in an immediatist era, which has been directly reflected in professional practice, mainly among people who occupy leadership positions, and may contribute to the compromise of the mental health of such professionals. It is essential for workers to reflect until what moment it is worth dedicating all their time to their professional life, in this sense, the need for a skill called self-management is latent, which can contribute significantly to improving the quality of life of workers. It was concluded that the main problems arising from mental exhaustion can cause irreversible harm to an individual's health, therefore, the appearance of the syndrome must be avoided from the first signs and symptoms; the most successful professionals are not necessarily those with the highest intelligence, but those with better emotional control, which means they have greater emotional intelligence. The ability of professional self-management is interpreted as breaking the alienation of work by emphasizing that overcoming the division of intellectual and manual labor is the basis for sustaining a society divided into classes and an oppressive structure.*

I. INTRODUCTION

Work has always been part of human life, which consists of an activity that can occupy a large portion of each individual's time and their interaction in society [1]. However, in the middle of the digital age, characterized by 'ultra immediacy'; such a situation, when poorly managed, can cause irreversible harm to an individual's life.

This new way of life has been directly reflected in professional practice, mainly of individuals acting in leadership roles, health professionals, teachers, police officers and, thus, this may have contributed to the impairment of the mental health of such professionals. So the question is: is it worth dedicating all the time to work?

Thus, there is a latent need for a skill called self-management, which may significantly contribute to improving the quality of life of workers; for this reason, this research initially takes an empirical and epistemological approach regarding the importance of

emotional intelligence in the prevention of Burnout syndrome.

Characterized by overwork, Burnout Syndrome (from English: "burn" which means burning and "out" outside) or Professional Exhaustion Syndrome consists of an emotional disorder with symptoms of extreme exhaustion, stress and physical exhaustion resulting from situations of exhausting work that requires a lot of competitiveness or responsibility. This syndrome is common in professionals who work daily under pressure and with constant responsibilities, such as doctors, nurses, teachers, police officers, journalists, among others [2].

The Burnout Syndrome can also happen when the professional plans or is guided by very difficult work objectives, situations in which the person may find, for some reason, not having enough skills to fulfill them [2].

If left untreated, this syndrome can result in a state of deep depression, which is why it is essential to seek help

from a specialized professional as soon as the first symptoms appear.

One of the most effective ways of preventing the appearance of the first symptoms of this Burnout Syndrome is the development of emotional intelligence (EI). According to the logic of Daniel Goleman, father of EI, psychologist and scientific journalist, understanding what governs EI is the first step in developing and practicing it, that is, in this way it will be possible to have greater control of one's emotions, facilitating building healthy relationships and conscious decision-making [3].

In this way, this research had as main objective, to present the importance of the EI, as a measure of prevention of the Burnout Syndrome; therefore, it is outlined through the following specific objectives: to present the concept of Burnout Syndrome and EI and to determine its legitimate importance in the treatment of Burnout Syndrome.

II. METHODOLOGY

This is a bibliographic review study, descriptive and exploratory, of works published between 2015 and 2022, carried out from the previous reading of works by reference authors on the subject, through consultations with books, scientific articles in the Library network Virtual in Health, through the academic platforms SciELO (Scientific Electronic Library Online), LILACS (Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences) and Bireme (Regional Medicine Library), in order to have a theoretical basis and carry out the study development. The research and analysis of the material took place between July and October 2022.

Thus, this research is divided into three parts; in the first, the concept of Burnout Syndrome is made; in the second, the EI is defined and in the third, the main skills to be worked on are presented, in order to develop the EI.

As a criterion for inclusion in the sample, a search was carried out in the databases mentioned above with the descriptors in health sciences (DeCS): emotional intelligence and professional exhaustion. The inclusion criteria defined for the selection of articles were: articles published in Portuguese; complete articles and articles published and indexed in the aforementioned databases. Subsequently, a pre-analysis of all articles found was carried out, through the initial reading of the titles and abstracts, and articles that were not related to the theme were excluded. Articles published in journals were considered as analysis documents.

The database review resulted in 30 publications. Considering the eligibility criteria, 18 were excluded from the study, as they did not specifically address the subject studied. Therefore, 12 publications were analyzed in full, which suited the purpose of this review.

The presentation of the results and discussion of the data obtained was elaborated in a descriptive way, allowing the reader to evaluate the applicability of the elaborated review, in order to provide subsidies in the daily decision-making and positively impact the quality of the practice of health professionals.

III. RESULTS AND DISCUSSION

Burnout Syndrome

The Burnout Syndrome, also known as “Professional Burnout Syndrome”, is characterized as a process based on the dimensions Emotional Exhaustion (EE), Depersonalization (DE) and Low Professional Achievement (BRP) [4].

Specifically among health professionals, Borrero *et al.* [5] states that Burnout Syndrome is the term used to describe the psychological response to chronic stress at work related to patient care; something that needs to be dealt with in order to ensure the worker's quality of life.

Furthermore, it is important to point out that this syndrome is highly prevalent in health and education professionals and in people who work in the finance department; making it clear that the phenomenon of stress is a current problem, being the object of multidisciplinary research in several areas, as it poses risks to the balance of human health [6]; thus, it is suggested that emotional intelligence may be one of the main prevention measures for this disease.

Emotional Intelligence

Work is an activity that can occupy a large portion of time for each individual and their interaction in society [1]. Taking into account the current reality in an era where capitalism prevails, such an economic system can contribute to the emergence of diseases, due to the absence of the exercise of EI.

In this sense, EI can be conceived as a type of personal resource of a social and emotional nature for adaptive purposes that the individual has or develops to deal with stressful interactional demands that become present in the work environment [7].

Thus, EI is a relatively recent term, which is increasingly attracting the attention of researchers. Being studied since its inception in the work environment; in

recent years, some studies have emerged linking emotional intelligence and project management [8].

According to EI scholar Goleman [3], there are determining factors for success in relationships and work, and even physical well-being.

Know your own emotions: analyze your feelings and the actions you take in response to stimuli. When you feel down, is it a real reaction or is it masking another feeling like anxiety? This, in turn, may be responsible for covering up other, more complex feelings [3].

Behind this feeling there may be fear of failure, fear of judgment, fear of performing in front of an audience. Truly recognizing your emotions, to the point of naming them correctly, is the critical first step in developing EI. In other words, it is necessary to know emotions in order to manage them. Consequently, knowing your emotions is the key to EI. Managing emotions depends on knowing them. Once you understand your emotions, it's time to work on them [3].

The perception of emotions is an important factor in the development of human intelligence. When controlling emotions It is important to understand the difference between the two concepts: self-perception and hetero-perception [3].

Self-perception refers to what we understand and notice. Heteroperception has to do with how other people see the same situation. Often through self-perception we consider ourselves assertive in the way we act. However, others may interpret our actions as harsh. What people see is not necessarily what you think. Consequently, knowing the possible perceptions of others is also essential to work on your EI. It is through this control that the best way to send messages is mastered and thus avoid distorted understandings [3].

Prevention of Burnout Syndrome

The Burnout Syndrome is defined as a chronic psychological phenomenon present in individuals whose work involves relationships of intense and frequent attention to people who need assistance and care, presenting three dimensions [6]; in this way, this psychic illness can cause irreversible harm to an individual's health, since stress is a current problem in the 21st century.

In the meantime, considering that the syndrome is caused by a combination of three factors, as illustrated in Fig.1: emotional exhaustion (depletion of emotional energy due to excessive work demands), depersonalization (sense of emotional distance from patients or work) and low achievement personal (feeling of low self-esteem and

low effectiveness at work) [9]; self-management needs to be encouraged in order for the individual to develop EI.

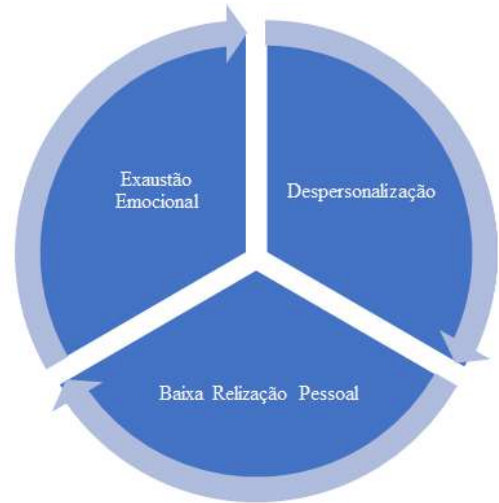


Fig.1 - Burnout Syndrome

Source: Adapted from Brito et al. [9].

In this way, self-management can consist of a practice that appears due to the best qualifications of professionals, and through it EI can be trained; since this qualification is being ordered due to the decentralization of responsibility for the performance obtained by the organization [10]; thus, this tool may represent one of the main measures to combat Burnout Syndrome.

Therefore, there is no way to talk about self-management, without mentioning balance, which consists of the word synonymous with self-management. Therefore, the values that each individual has are fundamental to the planning process. Have you ever wondered what strategies are used to separate what is a priority from what is not?

Simple question to be answered, since the values are conditioned to the concept of what is needed. You need to understand that self-management will be present throughout your life, whether in the emotional, professional or social areas, that is, in the time you undertake for yourself, for your job and for your family or friends, choosing your priority, Table 1 shows the three types of self-management below:

Table 1 - Types of Self-Management

Emotional	Emotion management
Professional	Management of time dedicated to work
Social	Time management dedicated to relationships

Source: Survey data, 2022.

Emotional self-management

Emotional skills are directly related to the application of the individual's ability to establish relationships with himself and others, specifying purposes, emotional self-control and resilience [11]; that is, in self-control, so that he learns to manage his own emotions.

Along the same lines, Brito *et al.* [9], goes on to state that in order to achieve quality of life at work, in order to encompass aspects of well-being and biopsychosocial health, it is necessary to take prevention and treatment measures so that this state does not affect the organization in a way that prevents the productivity and development of the individual in the environment in which he is inserted.

Thus, this type of self-management ends up being directly related to the personal life of the worker, who needs to learn to take care of his mental health, which can certainly contribute to the individual being able to ensure his own quality of life, because the mental state, it is also part of the worker's health.

Professional self-management

Barcelos and Oliveira [12] state that most successful professionals are not necessarily those with higher Intellectual Intelligence (IQ) but rather those who have better management of their emotions, that is, they have a higher level of intelligence. IE. Corroborating with previous authors, Beck, Matos and Souza [10] concludes by stating that this competence is interpreted as the rupture of the alienation of work by emphasizing that overcoming the division of intellectual and manual labor – factory bureaucracy – is the basis for sustaining society. divided into classes and oppressive structure.

Social self-management

Beck, Matos and Souza [10] state that this competence is seen as a set of social practices that have democratic decision-making characteristics, creating the autonomy of a collective in which power is shared, reflected in a way of acting collective.

Thus, social self-management is directly related to the social responsibility of each individual, since it is necessary, taking into account everything that is directly related to decision-making, always considering the social impacts that each individual will have.

IV. CONCLUSION

In this study, we sought to develop an empirical and epistemological approach regarding the main problems arising from mental exhaustion, which can cause irreversible harm to an individual's health; therefore, it had

as its main objective to present the importance of EI as a measure of prevention of the Burnout Syndrome.

EI is largely responsible for a person's success or failure. Because most work situations are surrounded by relationships, people with human relationship qualities such as kindness, understanding, and gentleness are more likely to succeed. Emotional self-knowledge, emotional control, self-motivation, recognition of emotions in other people and skill in interpersonal relationships are fundamental for the success of intra and interpersonal relationships. Thus combating the possibility of the emergence of professional exhaustion.

Therefore, it is expected that this investigation will be used as a theoretical basis, so that other researchers can use it in their future investigations.

REFERENCES

- [1] Pêgo, F. P. L. e., & Pêgo, D. R. (2016). Síndrome de Burnout. *Rev Bras Med Trab*, 14 (2),171-176. Retrieved from https://docs.bvsalud.org/biblioref/2016/09/1833/rbmt-v14n2_171-176.pdf.
- [2] Ministério da Saúde. (s.d.). Síndrome de Burnout. Retrieved from <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/sindrome-de-burnout>.
- [3] Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. (2020). Quais são os 5 pilares da Inteligência Emocional. Retrieved from <https://online.pucrs.br/blog/public/pilares-inteligencia-emocional>.
- [4] Nakamura, J. B., & Cardoso, H. F. (2019). A Percepção das Dimensões do Burnout em Enfermeiro e Professores. III Congresso de Psicologia Organizacional e do Trabalho do Centro Oeste Paulista, 18. Retrieved from https://wwwp.fc.unesp.br/cpot/downloads/Anais_III_old.pdf
- [5] Borrero, L. M. G., Acevedo, D. C. A., Rueda, C. M. Z., & García, H. I. G. (2022). Validity and reliability of the SBI (Spanish Burnout Inventory) in medical surgical specialists. *Colombian Journal of Anesthesiology*, 50(2), e201. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472022000200201.
- [6] Silva, J. L. L., Soares, R. S., Costa, F. S., Ramos, D. S., Lima, F. B., & Teixeira, L. R. (2015). Fatores psicossociais e prevalência da Síndrome de Burnout entre trabalhadores de enfermagem intensivistas. *Rev Bras Ter Intensiva*, 27 (2), 125-133. Retrieved from <https://www.scielo.br/j/rbti/a/GLk74jjG7Hvx85s63gBqnbs/?format=pdf&lang=pt>.
- [7] Batista, J. S., Gondim, S. M. G., & Magalhães, M. O. (2022). Relação entre inteligência emocional, congruência e satisfação intrínseca no trabalho. *Revista de Administração MacKenzie*, 23 (2), eRAMG220152. Retrieved from

<https://www.scielo.br/j/ram/a/CbzXLX8VgzPPBqZ5Crx5WxL/?format=pdf&lang=pt>.

- [8] Lima, L. F., & Silva, F. Q. P. O. (2016). Inteligência Emocional na Gestão de Projetos: uma análise bibliométrica. Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, 1-16. Retrieved from <http://singep.org.br/4singep/resultado/38.pdf>.
- [9] Brito, T. B., Sousa, M. S. C., & Rodrigues, T. S. (2019). Síndrome de Burnout: Estratégias De Prevenção E Tratamento Nos Profissionais de Enfermagem. Revista UNINGÁ, 56 (S2), 113-122. Retrieved from <https://revista.uninga.br/uninga/article/view/2383/1907>.
- [10] Beck, G. G. L., Matos, R. S., & Souza, I. M. (2022). A Autogestão no Ambiente Profissional: aportes e contribuições. Desafio Online, 10 (1), 52-76. Retrieved from <https://desafioonline.ufms.br/index.php/deson/article/view/6124/10106>.
- [11] Araújo, J., Silva, L. R., & Jaques, P. A. (2022). Ensino de habilidades socioemocionais: um estudo de caso empregando mídias audiovisuais e conversação online. Edu'Comp, 180-188. Retrieved from <https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/19212/19041>.
- [12] Barcelos, N. S., & Oliveira, V. B. (2022). Gestão da Emoção: sustentáculo para manter a produtividade elevada nas Organizações do século XXI. Revista da Multivix, 1-13. Retrieved from <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/12/gestao-da-emocao-sustentaculo-para-manter-a-productividade-elevada-nas-organizacoes-do-seculo-xxi.pdf>.

Educational health technology for patients with arterial hypertension: An integrative review

Tecnologia educacional em saúde para pacientes portadores de hipertensão arterial: Uma revisão integrativa

José Horácio Bairros Ramos¹, Valéria Regina Cavalcante dos Santos²

¹Farmacêutico. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Assistência Farmacêutica (PPGAF) do Instituto de Ciências da Saúde (ICS) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém, Pará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8183-9507>

²Farmacêutica. Professora Doutora Colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Assistência Farmacêutica (PPGAF) do Instituto de Ciências da Saúde (ICS) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém, Pará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1264-8125>

Received: 18 Nov 2022,

Receive in revised form: 10 Dec 2022,

Accepted: 16 Dec 2022,

Available online: 23 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI Publication. This is an open access article under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— Educational Technology, Hypertension, Pharmaceutical Care, Public Health, Treatment Adherence and Compliance.

Palavras-chave—Tecnologia Educacional, Hipertensão, Atenção Farmacêutica, Saúde Coletiva, Adesão e Adesão ao Tratamento.

Abstract - Systemic Arterial Hypertension (SAH) is a chronic multifactorial disease that aggravates public health, characterized by high and sustained levels of blood pressure (BP), systematically, equal to or greater than 140 x 90 mmHg, being responsible for the emergence of several other diseases of greater or lesser potential conditioning the morbidity of the target population. The use of educational technologies by health professionals is a growing reality. This study aims to synthesize what already exists in the literature on intervention strategies using educational technology as a contribution to the pharmacist's action in promoting quality of life and adherence to treatment of health workers with hypertension. It is a bibliographic, descriptive study, of the integrative literature review type, which enables the synthesis of the results of researches already carried out and shows, above all, the conclusions about something specific, having as a time frame the period between the years 2018 and 2022. The search strategy included the descriptors Pharmaceutical Assistance; Educational technology; Educational technology in health; Institutionalization; Interventions (Medical Subject Headings / Health Sciences Descriptors), using the Boolean operators AND and OR. Macedo considers that technology is a product of science and engineering that involves a set of instruments, methods and techniques aimed at solving problems. It is a practical application of scientific knowledge in several areas of research. In the field of health, we can define technology as an instrument for approaching users, allowing the sharing of knowledge about prevention, health promotion and rehabilitation of diseases.

I. INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, as mudanças no padrão de morbimortalidade culminaram com a substituição de uma maior prevalência das doenças infecto-parasitárias pelas doenças crônico-degenerativas. Essa modificação conduziu as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) ao patamar de problema de saúde mundial, constituindo uma ameaça à saúde e ao desenvolvimento humano (Barreto et al., 2017).

A hipertensão arterial (HA) é uma patologia crônica multifatorial caracterizada por níveis elevados e sustentados de pressão arterial (PA), sistematicamente, igual ou maior que 140 X 90 mmHg (ou 14 x 9). Normalmente, está associada a alterações metabólicas, funcionais e estruturais de órgãos alvos, o que pode trazer sérios prejuízos à saúde humana, especialmente quando na presença de fatores de risco (FR) como tabagismo, hereditariedade, sedentarismo, obesidade, etilismo e ingestão elevada de sal (Caires et al., 2019).

Se não tratada e controlada potencializa o desencadeamento de doenças cardiovasculares, cerebrovasculares e renais, além de gerar altos custos econômicos e sociais (Pinto & Rodrigues, 2018).

Vários são os fatores que dificultam o controle e o tratamento da hipertensão, entre esses, a não adesão ao tratamento, fato que é muito observado pelos profissionais de saúde. Embora não seja um problema exclusivo da pressão arterial elevada, por ser frequente em outros regimes terapêuticos prolongados, a falta de adesão ao tratamento anti-hipertensivo se aprofunda em complexidade.

Diante disso a detecção precoce do dano hipertensivo tem possibilitado a instituição de terapêutica farmacológica, contribuindo para redução de eventos cardiovasculares associados à HA e para um melhor prognóstico, bem como para a melhora da Qualidade de Vida Relacionada à Saúde - QVRS (Soares et al., 2016).

Quanto à abordagem terapêutica da HAS, ela se baseia em tratamento medicamentoso e não medicamentoso. Dessa maneira, a atenção à pessoa com hipertensão precisa ser realizada de forma conjunta, entre usuário, familiares/cuidadores e profissionais de saúde, cujas ações implementadas no cuidado impactam de forma positiva na adesão ao tratamento.

Nessa perspectiva, o farmacêutico, por meio do conhecimento científico e do seu papel como educador, assume protagonismo na promoção da saúde e prevenção de riscos e agravos dessa doença, uma vez que garante condutas que abrangem desde o esclarecimento de dúvidas acerca da terapia medicamentosa até o incentivo de

adaptação e de mudanças nos hábitos de vida (Aguiar et al., 2018).

Porém, após tomar conhecimento do diagnóstico de hipertensão e suas consequências, percebe-se que há maior dificuldade, por parte do paciente e familiar, em assimilar de forma eficiente as informações transmitidas verbalmente. Considerando a complexidade que envolve o uso de anti-hipertensivos, é imprescindível que os pacientes submetidos a esta modalidade terapêutica estejam totalmente informados acerca das questões inerentes ao tratamento e a necessidade deste para a promoção da saúde.

Segundo Vasconcelos et al. (2017), a promoção da saúde é definida como o processo de capacitação da comunidade para atuar na melhoria da sua qualidade de vida e saúde, incluindo uma maior participação no controle deste processo. Vale ressaltar a importância de estas ações proporcionarem aos hipertensos uma qualidade de vida melhor, já que a hipertensão se trata de uma doença crônica, em que ocorre uma série de mudanças que requerem do hipertenso adotar um comportamento diferenciado, para que os agravos não sejam ainda mais deletérios.

Sabe-se, ainda, que uma vez diagnosticada a hipertensão, é fundamental a adesão ao tratamento, expressa pelo hábito dos portadores em seguir as orientações terapêuticas, aceitar a dieta orientada, comparecer às consultas médicas agendadas e entender a importância de uma mudança do seu estilo de vida.

À vista disso, mudanças no processo de trabalho em saúde e na atenção a pessoa com hipertensão deve-se pautar na efetivação dos princípios do Sistema Único de Saúde (SUS) e na utilização das tecnologias em saúde adequadas para garantir essa assistência (Engela et al., 2018).

A Portaria nº 3.020, de 19 de novembro de 2019, do Ministério da Saúde, busca incentivar o desenvolvimento científico e tecnológico e define tecnologias em saúde como: medicamentos, materiais, equipamentos e procedimentos, sistemas organizacionais, educacionais, de informações e de suporte, e programas e protocolos assistenciais, por meio dos quais a atenção e os cuidados com a saúde são prestados à população.

Nesta perspectiva, a educação em saúde representa um importante instrumento facilitador para a capacitação da comunidade, contribuindo para a promoção da saúde, mudança de comportamento e estimulação do autocuidado. As abordagens mais modernas têm destacado o uso da tecnologia educativa na saúde, onde a tecnologia se manifesta como objetos e recursos antigos e atuais (como os materiais educativos/informativos) que têm a finalidade

de aumentar e melhorar o tratamento e o cuidado por meio da prática em saúde, manifestando-se também na forma de conhecimentos e habilidades em saúde associadas com o uso e a aplicação dos recursos e objetos usados pelos profissionais (Reis et al., 2017).

II. METODOLOGIA

Estudo bibliográfico, descritivo, do tipo revisão integrativa da literatura (Mendes et al., 2008; Ercole et al., 2014), que viabiliza a síntese de resultados de pesquisas já realizadas e mostram, sobretudo, as conclusões sobre algo específico, tornando-a uma ferramenta importante, à medida que facilita a utilização desses resultados na prática clínica e fornece subsídios para a melhoria da assistência à saúde, fundamentando condutas e tomada de decisões, o que vem a proporcionar um saber crítico no âmbito da assistência, tendo como recorte temporal o período compreendido entre os anos de 2018 e 2022.

A estratégia de busca incluiu os descritores Pharmaceutical Assistance; Educational technology; Educational technology in health; Institutionalization; Interventions (Medical Subject Headings / Descritores em Ciências da Saúde), utilizando-se os operadores booleanos AND e OR.

Buscou-se evidências sobre estratégias de intervenções no contexto da tecnologia educacional para uso da assistência farmacêutica em pacientes portadores de hipertensão, a partir de estudos de revisão sistemática, revisão integrativa, revisão narrativa, estudos exploratórios e estudos econômicos. Utilizou-se as seguintes bases eletrônicas: Literatura Latino-Americana e do Caribe para Ciências da Saúde (LILACS), Science Direct e Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), National Library of Medicine (PUBMED), Google Scholar. Por conveniência, houve restrição para os idiomas português, espanhol e inglês.

Segundo Macedo et al. (2018), tecnologia é um produto da ciência e da engenharia que envolve um conjunto de instrumentos, métodos e técnicas que visam à resolução de problemas. É uma aplicação prática do conhecimento científico em diversas áreas de pesquisa. A palavra tecnologia tem origem no grego "tekhne" que significa "técnica, arte, ofício" juntamente com o sufixo "logia" que significa "estudo".

No âmbito da saúde, podemos definir tecnologia, como instrumento de aproximação com os usuários, permitindo compartilhar conhecimento sobre prevenção, promoção da saúde e reabilitação dos agravos (Viana et al., 2017).

A parceria entre tecnologia e saúde existe há séculos, e tem sido essencial para a evolução de ambos os setores.

Enquanto a saúde cria demandas para a invenção e aprimoramento do aparato tecnológico, a tecnologia proporciona uma série de avanços, seja na prestação de serviços, novos equipamentos, na educação ou na comunicação.

Graças a esses avanços, a humanidade desenvolveu técnicas de prevenção e combate a doenças que, um dia, provocaram tragédias ao dizimar milhares de pessoas.

No Brasil, por exemplo, o trabalho pioneiro do médico sanitário Oswaldo Cruz levou ao maior conhecimento sobre a peste bubônica e a febre amarela, erradicadas a partir do desenvolvimento de vacinas e soros na década de 1900.

Desde então, o Governo Federal tem encabeçado campanhas de vacinação em massa, promovendo a imunização e erradicação da poliomielite, rubéola, tétano, entre outros males.

Assim, as Tecnologias Educativas em Saúde (TES) permitem criar e firmar relações claras entre profissionais de saúde e usuários visando o empoderamento desse usuário a fim de construir sua autonomia para o autocuidado (Santos et al., 2016).

Seleção, extração de dados, categorização, avaliação de qualidade

A identificação e seleção dos estudos seguiu o método da *Cochrane Collaboration* (Higgins & Green, 2011). Os estudos foram importados para o gerenciador de referência Mendeley Desktop (Mendeley et al., 2017) e exportados para a Plataforma Online Rayyan - QCRI (Ouzzani et al., 2016). O processo de seleção está resumido no fluxograma adaptado do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (Moher et al., 2009) (Fig. 1). Títulos e resumos de estudos recuperados, foram selecionados de forma independente pelos revisores, sendo as discordâncias resolvidas por consenso.

Como trata-se de um estudo de análise documental não se faz necessária a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa. Ainda, as informações analisadas nas produções que compuseram o *corpus* do presente estudo foram apresentadas conforme a produção original, sem alteração.

Para especificação da análise dos estudos, foram incluídos estudos que abordavam o objeto de estudo tecnologias para promoção da saúde, publicados em português, inglês e espanhol, nos últimos cinco anos (2018 a 2022) e com disponibilidade de texto completo. Foram excluídos estudos repetidos e duplicados, estudos do tipo tese, dissertação, monografia e outras revisões da literatura e artigos que não contemplavam a questão de estudo.

Após identificação, os estudos foram submetidos a triagem pelo processo de análise do artigo, com leitura do

título, resumo e análise segundo os critérios de inclusão e exclusão, resultando em 10 artigos.

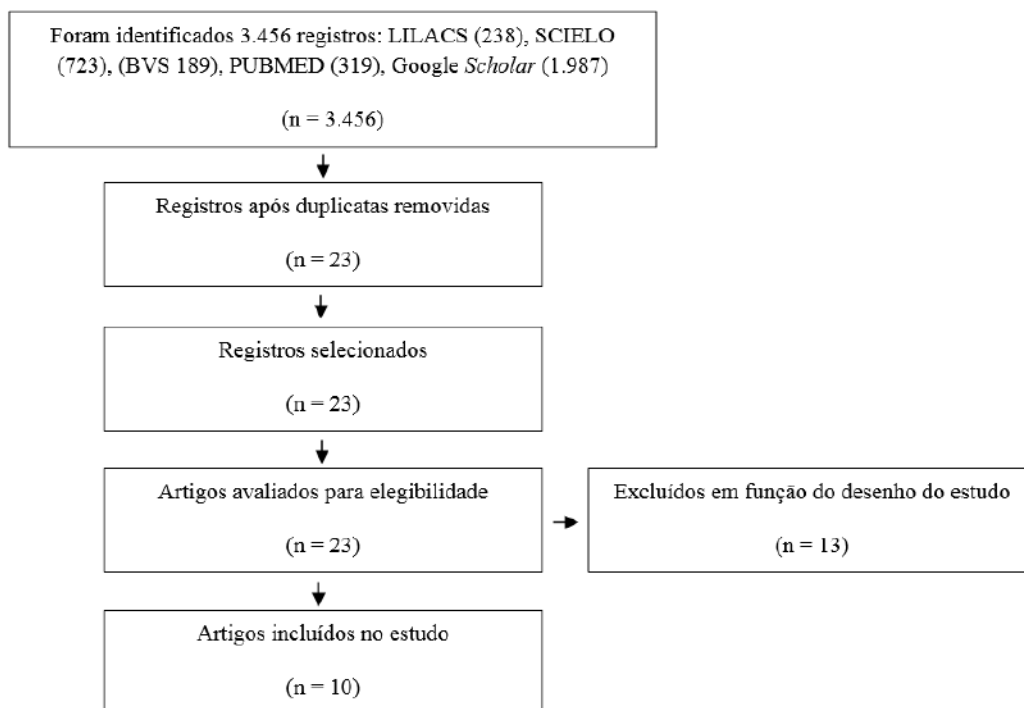


Fig. 1: Fluxograma de processo de seleção de artigos

Fonte: Autor

Para a categorização foi utilizado a taxonomia proposta pela *Cochrane Effective Practice and Organisation of Care* (EPOC) (Khalil et al., 2017); ou seja, intervenções educativas em saúde e uso da tecnologia da informação. A avaliação da qualidade, de acordo com o tipo de estudo, foi realizada de forma independente pelos revisores e os resultados harmonizados.

III. III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As intervenções educativas eficazes para promoção de saúde devem promover aprendizagem, mudança de comportamento e melhora da qualidade de vida (Coscrato

et al., 2010), tendo isso em vista, foram analisados artigos que trouxessem esses aspectos. Desta forma, foi realizada a leitura na íntegra de 10 artigos e extraídas todas as informações necessárias para as categorizações relacionadas, segundo o quadro 1. Muitos estudos estavam duplicados nas bases de dados, enquanto outros estudos abordaram as mesmas ações educativas daqueles já analisados e inseridos nesta pesquisa. Logo, foram mantidas as pesquisadas dos anos mais recentes, no qual foram contabilizados dez trabalhos.

Foram identificados 3.456 registros: LILACS (238), SCIELO (723), BVS (189), PUBMED (319), Google Scholar (1.987). 10 artigos foram recuperados (Quadro 1).

Quadro 1 - Perfil dos artigos selecionados

AUTOR / TÍTULO	OBJETIVO	MÉTODO	ESTATÍSTICA	CONTRIBUIÇÃO
Reis et al. (2017) Tecnologia educacional em saúde para pacientes em tratamento quimioterápico	Elaborar material educativo na forma de cartilha com orientações destinadas a pacientes que realizam tratamento quimioterápico ambulatorial na Unidade de Atendimento de Alta Complexidade em Oncologia	Revisão da literatura.	Não se aplica.	O produto gerado por este estudo constituiu-se em um material educativo, portanto, a tecnologia que melhor define o resultado é a Tecnologia de Educação.

ambulatorial.	(Unacon), em Tucuruí-PA.			
Aguiar et al. (2018) Capacitação do familiar cuidador na adesão à prevenção e ao controle da hipertensão arterial.	Analisar o impacto de uma tecnologia educativa em saúde na capacitação do familiar cuidador no controle da hipertensão arterial e na prevenção do risco deste agravo.	Pesquisa participante.	Descritiva e inferencial.	A aplicação da TES com os familiares cuidadores promoveu o envolvimento no autocuidado, no cuidado na família e na comunidade, difundindo o saber construído.
Carvalho Neto et al. (2020) Construção de tecnologia educacional: promoção do conhecimento sobre dieta DASH.	Descrever o processo de construção de um vídeo educacional como ferramenta de promoção da saúde sobre dieta DASH.	Estudo descritivo.	Não se aplica.	O vídeo demonstrou ser ferramenta que auxilia a população na aquisição de conhecimentos imprescindíveis à adoção de estilo de vida saudável, pois se constitui forma de disseminar informações de forma atrativa, simples, dinâmica e democrática.
Macedo et al. (2020) Educational approach to health promotion of hypertensive clients: An integrating literature review.	Identificar as principais intervenções de educação em saúde em usuários hipertensos da Atenção Básica de Saúde	Revisão integrativa.	Descritiva e inferencial.	Maior prevalência de intervenções de educação em saúde as ações em grupo (rodas de conversa, palestras), seguida de visitas domiciliares, atividades lúdicas (jogos) e outras, como, orientação individual, entrevistas, oficinas e grupo de atividade física, identificou-se que métodos tradicionais ainda são muito utilizados pela enfermagem.
Silva et al.(2020) Intervenções educativas na melhora da qualidade de vida de hipertensos: revisão integrativa.	Avaliar a efetividade de intervenções educativas na melhora da qualidade de vida de pessoas com hipertensão arterial.	Revisão integrativa.	Não se aplica.	Os resultados podem direcionar as intervenções a serem implementadas por profissionais de saúde no manejo da hipertensão arterial. Futuras investigações são necessárias para identificar e verificar as intervenções mais eficazes aos pacientes hipertensos, considerando perfis heterogêneos e visando à melhora da qualidade de vida.
Oliveira et al. (2021) Tecnologias voltadas para a hipertensão arterial sistêmica: análise documental da produção de conhecimento no Brasil.	Analisar o conhecimento construído em teses e dissertações da Pós-Graduação brasileira acerca das tecnologias para a hipertensão arterial sistêmica	Pesquisa documental.	Não se aplica.	As tecnologias em saúde contribuem para a assistência prestada aos usuários com hipertensão arterial sistêmica. Tecnologias para a educação em saúde são tendências da produção do conhecimento, constituindo-se como potentes estratégias. Infere-se a importância de desenvolver também tecnologias voltadas à educação permanente em saúde e para a gestão do cuidado.

Silva (2021) <i>Podcast</i> como tecnologia educacional para o autocuidado de pessoas idosas com diagnóstico de hipertensão arterial.	Desenvolver um <i>podcast</i> educativo para o autocuidado de pessoas idosas com hipertensão arterial.	Estudo metodológico.	Descritiva e inferencial.	As limitações identificadas no estudo estão na necessidade de melhor orientar profissionais e pessoas idosas no uso de novas tecnologias, visto que existe uma defasagem nesta área do conhecimento que, quando sanada, permite que a diversificação dos instrumentos de educação em saúde e estímulo à autonomia oferecidos à população.
Gama et al. (2021) Tecnologias educacionais validadas para pessoas com hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus	Identificar as tecnologias educacionais validadas para pessoas com hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus.	Revisão integrativa.	Não se aplica.	As tecnologias educacionais possibilitam mudanças no estilo de vida das pessoas, conhecimento de medidas necessárias à promoção, prevenção e/ou controle dos fatores de risco das doenças e a aprendizagem do autocuidado.
Santos et al. (2022) Tecnologias educativas para adesão no tratamento de hipertensão arterial: revisão integrativa.	Identificar as principais tecnologias utilizadas para adesão no tratamento de hipertensão descritas na literatura	Revisão integrativa.	Não se aplica.	Os estudos evidenciaram que as tecnologias educacionais em saúde são ferramentas importantes para a adesão no tratamento da Hipertensão Arterial Sistêmica. Dessa forma, estas corroboram no incentivo da mudança no estilo de vida do indivíduo incorporando hábitos saudáveis promovendo a prevenção de agravos, além de contribuir para qualidade de vida.
Oliveira et al. (2022) Educação tecnológica híbrida <i>blended learning</i> ao paciente hipertenso: ensaio clínico randomizado	Avaliar a influência do uso da tecnologia educacional híbrida <i>blended learning</i> (ensino presencial associado por meio do ambiente virtual de aprendizado “E-Care da Hipertensão”) na melhoria do controle da pressão arterial.	Ensaio clínico randomizado controlado.	Descritiva e inferencial.	Não foram observadas diferenças significativas nos resultados analisados em 120 dias com o uso da tecnologia educacional na modalidade híbrida quando comparada com o grupo controle que realizou apenas consulta individual pelo enfermeiro.

Fonte: uso de tecnologia educacional para promoção da adesão ao tratamento e qualidade de vida de servidores da saúde portadores de hipertensão arterial.

Os artigos recuperados foram analisados pela técnica de análise de conteúdo (Bardin, 2004; Sousa & Santos, 2020; Moretti, 2021), que a definem “[...] como um conjunto de técnicas de “análise das comunicações, que visa obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitem as inferências de conhecimentos relativos de condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas

mensagens”. É compreendida como um conjunto de instrumentos metodológicos, em constante aperfeiçoamento, que objetiva analisar diferentes aportes de conteúdo sejam eles verbais ou não-verbais, por meio e uma sistematização de métodos empregados numa análise de dados.

Bardin (2011) indica que a utilização da análise de conteúdo prevê três fases fundamentais: pré-análise, exploração do material e tratamento dos dados.

Na pré-análise é feita a seleção do corpus, ao mesmo tempo que se procuram definir um programa de análise flexível, embora já com alguma precisão. É definida a estrutura de codificação, embora ainda não na sua versão final.

Na fase de exploração do material são definidas as categorias de análise, as operações de codificação, decomposição e enumeração do corpus.

Depois de feita a categorização, podemos agora fazer a contagem e a análise/ interpretação das unidades de conteúdo que compõe cada uma das categorias. O tratamento dos dados pode por isso ser feita através de técnicas de análise qualitativas e quantitativas. Em termos qualitativos é criada uma estrutura de leitura e de interpretação dos dados. Em termos quantitativos, podemos recorrer a operações estatísticas simples (porcentagens) ou mais complexas (análise fatorial) para estabelecer quadros de resultados, diagramas, figuras e modelos que sistematizam e põem em relevo as conclusões da análise.

3.1 Síntese narrativa

Intervenções educativas em saúde

Reis, et al. (2017); Macedo, et al. (2020); Silva, et al. (2020); Gama, et al. (2021); Santos, et al. (2022), apresentaram evidências de que tecnologias educacionais proporcionam melhorias significativas no cuidado farmacêutico, adesão ao tratamento e melhoria da qualidade de vida.

Reis, et al. (2017), destacam a relevância dos materiais educativos, pois eles favorecem o processo interativo entre enfermeiro, paciente ou familiar, auxiliam no diálogo e proporcionam a valorização da humanização da assistência. Enfatizam como ponto positivo a existência de vários materiais acerca do tema, sejam eles pesquisas de campo ou manuais e protocolos disponibilizados por diversas instituições de saúde que lidam com o tratamento do câncer. Ainda, por meio do produto gerado, será possível sugerir ações para contribuir com o processo de estruturação dos serviços de oncologia em Tucuruí-PA.

Macedo, et al. (2020), consideraram a educação em saúde a principal forma para o controle e tratamento de hipertensão, pois gera muitas mudanças no estilo de vida quando há adesão e participação do hipertenso. Analisaram, ainda, que existem muitas abordagens educacionais utilizadas para a promoção da saúde e prevenção da doença. Que métodos tradicionais ainda são muito utilizados, contudo, pode-se notar que a inserção de tecnologias educativas, são um diferencial em tempos modernos. Concluíram que o educador em saúde deve atuar na transformação da realidade vivenciada de sua

clientela, incentivando e desenvolvendo métodos educativos apropriados que busquem a conscientização e autonomia sobre os benefícios dos hábitos de vida saudáveis.

Silva, et al. (2020), destacaram que intervenções educativas foram efetivas na melhora da qualidade de vida (QV) de hipertensos, demonstrada em nove dos dez estudos analisados. Pelos achados desta revisão é possível inferir que estudos com amostras maiores, seguimento de tempo mais longo e com colaboração multiprofissional poderiam gerar achados clínicos mais relevantes. A intervenção mais frequente foi a tecnologia grupal, demonstrando-se como um valioso recurso educativo. Comparações entre gênero, nível educacional e de renda também são necessárias, uma vez que tais variáveis parecem influenciar na QV e podem ser úteis na elaboração de melhores estratégias para diferentes contextos e populações. A heterogeneidade observada nesses estudos, apesar da semelhança metodológica, pode influenciar a efetividade na intervenção necessitando de novos estudos e esclarecimentos.

Gama et al. (2021), apontaram que o presente estudo possibilitou o exercício da reflexão a partir das produções levantadas acerca das necessidades intelectuais de educação em saúde para as pessoas com hipertensão arterial sistêmica (HAS) e diabetes *mellitus* (DM). Como existem poucos trabalhos publicados referentes a tecnologias educacionais validadas para pessoas com HAS e DM, constataram que existe uma lacuna nas pesquisas direcionadas para o desenvolvimento de tecnologias educacionais voltada às pessoas com doenças crônicas. A proposta de uma tecnologia educativa permitirá a aquisição de novos conhecimentos, o compartilhamento de experiências exitosas, fomentando o processo de aprendizagem, auto educação e autocuidado além do senso crítico tão necessário às pessoas portadoras de HAS e DM, bem como para que os profissionais de saúde se sintam mais empenhados nas atividades mediadas por tecnologias educacionais.

Santos, et al. (2022), registraram que a revisão apresenta limitações no que diz respeito à escassez de estudos sobre a temática na literatura, assim como elegibilidade dos trabalhos presentes podem ter sido excluídos automaticamente por apresentarem resultados semelhantes e não corresponderem aos critérios de inclusão, mesmo que feita uma revisão integrativa rigorosa e busca ampla nas bibliografias disponíveis. Com isso, sugere-se que estudos sejam realizados para garantir a propagação de informações acerca da temática de prevenção, controle e tratamento da hipertensão.

Uso de tecnologia da informação

Aguiar, et al. (2018); Carvalho Neto, et al. (2020); Oliveira, et al. (2021); Silva, (2021); Oliveira, et al. (2022), apresentaram evidências de que intervenções relacionadas ao uso e tecnologia da informação quanto à utilização de sistema informatizado para gerenciamento da assistência farmacêutica; assim, como, ferramentas de avaliação, proporcionam melhorias significativas para a assistência farmacêutica, acesso e uso racional de medicamentos, adesão ao tratamento, redução de gastos com medicamentos pelos usuários e/ou serviços.

Aguiar, et al. (2018), destacaram que a maioria absoluta dos familiares cuidadores (FC) eram do sexo feminino e revelaram algum conhecimento sobre a hipertensão arterial sistêmica (HAS) e seu tratamento, mas superficial e fragmentado e adquirido pela experiência com o próprio agravo, de outrem, ou ainda de orientações recebidas pela Equipe de Saúde (EqS) do Serviço de Atenção Domiciliar (SAD). Entretanto, a aplicação da tecnologia da informação (TI) repercutiu favoravelmente no seu empoderamento, comprometendo-se com o autocuidado, tornando-se, de certo modo, agente de autocuidado e multiplicador das ações de autocuidado na família e na comunidade. Contudo, é necessário capacitar os FC para cuidar do outro, e de si mesmo, ou seja, cuidar de quem cuida. Portanto, diante do que foi discutido e considerado, conclui-se que a forma mais verdadeira de parceria entre pesquisador e FC é o da Educação em Saúde.

Carvalho Neto, et al. (2020), afirmaram que é essencial a utilização das tecnologias para facilitar as práticas de educação em saúde e, assim, garantir a transmissão de conhecimentos de maneira eficaz. Sabe-se que, com o uso da internet, as pessoas têm facilidade de acesso a quaisquer tipos de informação, tornando-se interessante a utilização de recursos audiovisuais para a transmissão de informações corretas e que tenham propósito de melhorar ou promover qualidade de vida às pessoas.

Oliveira, et al. (2021), apontaram que a realização da presente pesquisa possibilitou identificar e analisar a produção científica acerca das tecnologias da informação voltadas para HAS. Quanto ao delineamento, prevaleceram estudos metodológicos, ensaios clínicos randomizados e controlados, ou ainda, os dois desenvolvidos no mesmo estudo em duas etapas, resultado importante, pois esses métodos vão ao encontro dos processos de construção, validação e/ou avaliação de tecnologias. Outros estudos, em número reduzido, desenvolveram tecnologias para o aperfeiçoamento da medida da pressão arterial e, para a educação permanente em saúde, ou ainda, tiveram a

finalidade de contribuir com o gerenciamento do atendimento aos usuários com HAS. No entanto, foi possível perceber que há predominância de tecnologias voltadas à educação em saúde, sendo necessário, considerar outros aspectos, como educação permanente em saúde e a gestão do cuidado diante da HAS.

Silva, (2021), registraram que quanto à pesquisa e ensino, esse estudo conseguiu perceber uma lacuna no que diz respeito ao uso do *podcast* como uma tecnologia da informação dentro da educação em saúde à disposição dos enfermeiros. Tal fato foi amplamente percebido principalmente pela carência de artigos e publicações relacionados ao tema, o que aponta a necessidade de expandir esta área de conhecimento entre os profissionais.

Oliveira, et al. (2022), indicam que os pacientes hipertensos submetidos ao “*E-Care da Hipertensão*” na modalidade híbrida (ensino presencial associado ao ambiente virtual de aprendizado), acompanhados durante 120 dias com consultas a cada 20 dias, embora ao se analisar o desfecho primário (medida da pressão arterial), não houve significância estatística entre os grupos para a medida de consultório. Por outro lado, ao analisar separadamente cada grupo de estudo no momento da randomização e ao final de 120 dias, se mostrou eficaz com resultados satisfatórios o grupo no qual foi testado a intervenção (Grupo Híbrido) demonstrando ser uma estratégia eficaz a ser aperfeiçoada como ferramenta educativa.

Diante dos resultados, se torna notório que a mudança de comportamento do portador de hipertensão é complexa e difícil de ser alcançada, é uma questão que requer vínculos, acolhimento e assistência personalizada. Concluindo, a tecnologia educacional na modalidade híbrida *blended learning*, têm o potencial de melhorar a adesão terapêutica de pacientes hipertensos quando associada às tecnologias leves relacionais.

Reflexões

Muito provavelmente, os benefícios mais visíveis do avanço do conhecimento científico estejam na saúde. Destaca-se, que o aprendizado sobre a *tecnologia educacional e da informação*, representam uma alternativa promissora para a redução dos custos, para a ampliação do acesso e para a melhoria dos serviços de saúde. O uso de aplicativos e aparelhos para monitorar condições crônicas de saúde, como hipertensão, e alertar os pacientes da

necessidade de providências antes que a situação se torne emergencial são alguns dos exemplos mais simples de como essas tecnologias podem ser impactantes.

Outrossim, mais promissoras, contudo, são as tecnologias que podem ser desenvolvidas a partir da enorme e crescente disponibilidade de informações sobre doenças e pacientes. O uso e o compartilhamento dos registros médicos dos pacientes são peças-chave para isso. Todos esses são aspectos críticos em que a atuação ágil e eficiente pode significar a diferença entre ser ou não um *player* relevante nessa área, e entre colher ou não os benefícios das novas tecnologias.

Limite e viés: há potenciais limites quanto ao recorte temporal estabelecido, de restrições de idiomas e, de potenciais artigos elegíveis terem sido perdidos devido a sinônias dos descritores utilizados. Infere-se que pode haver viés em função dos métodos, tipos de análises e desfechos dos estudos selecionados.

IV. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo nos possibilitaram uma análise crítica e reflexiva sobre a repercussão do nosso papel de educador em saúde, junto ao indivíduo, à família e a comunidade, na busca de mudanças comportamentais, que resultem na promoção da saúde, na vigência ou não de problemas de saúde.

Mas, em se tratando de pessoas portadoras de doenças crônico-degenerativas, entre essas a HAS, o nosso papel torna-se preponderante na condução dessas pessoas à adesão às condutas de controle desse agravo e preventivas das complicações crônicas (ou doenças) cardiovasculares e cerebrovasculares.

Enfim, sugerimos aos profissionais da saúde, a implementação da tecnologia educativa e da informação dessa natureza, com vista à prevenção e/ou controle dos fatores de risco da hipertensão, em pessoas nas várias fases do ciclo vital, com a finalidade de conduzi-las ao estilo de vida saudável, eliminando ou controlando os riscos da HAS e de outros problemas de saúde entre os familiares, principalmente aqueles hereditários, além do controle efetivo dessas enfermidades.

Reforçamos ainda que a elaboração e aplicação de tecnologia educacional e da informação aconteçam de forma integrada entre instituições de ensino e de serviço.

Conflitos de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse.

REFERENCIAS

- [1] Aguiar, A. C. T., Santos, Z. M. S. A., Rodrigues, K. A. F., Santos, P. D. S., Oliveira Júnior, J. I. C., & ROLIM, K. M. C. (2018). Capacitação do familiar cuidador na adesão à prevenção e ao controle da hipertensão arterial. *Revista Brasileira Em Promoção Da Saúde*, 31(4): 1-7. DOI <https://doi.org/10.5020/18061230.2018.8738>
- [2] Bardin, L. (2004). *Análise de conteúdo*. 70. Ed. São Paulo: Almedina Brasil, 2016. DOI <https://doi.org/10.14244/%2519827199291>
- [3] Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin*. 70. Ed. São Paulo, 229.
- [4] Barreto, M. L., Carmo, E. H., Noronha, C. V., Neves, R. B. B., & Alves, P. C. (2017). Mudanças dos padrões de morbimortalidade: uma revisão crítica das abordagens epidemiológicas. *Physis Rev Saúde Coletiva*. 3(1):127-46. DOI <https://doi.org/10.1590/S0103-73311993000100007>
- [5] Brasil. (2019). Ministério da Saúde. Portaria nº 3.020, de 19 de novembro de 2019. Altera a Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para instituir o Programa Pesquisa para o SUS: Gestão Compartilhada em Saúde - PPSUS. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvsm/saudelegis/gm/2019/prt3020_25_11_2019.html
- [6] Caires, E. S., Rempel, C., & Medeiros, C. R. G. (2019). Análise das Ações Desenvolvidas para Promover a Qualidade de Vida de Pessoas com Hipertensão Arterial Sistêmica: Uma Revisão Integrativa. *Rev. Aten. Saúde, São Caetano do Sul*. 17(62), 98-108.
- [7] Carvalho Neto, F. J. de, Rodrigues, V. E. S., Oliveira, F. G. L., Fontes, J. H., Pereira, M. K. de A., Barbosa, I. H. S., Araújo, D. A. M., De Oliveira, A. S. S. (2020). Construção de tecnologia educacional: promoção do conhecimento sobre dieta DASH. *Revista de enfermagem UFPE on line*, 2020, 14. Disponível em: <file:///C:/Users/GENCES~1/AppData/Local/Temp/244271-166217-1-PB-1.pdf>
- [8] Coscrato, G., Pina, J.C., & Mello, D.F. (2010). Utilização de atividades lúdicas na educação em saúde: uma revisão integrativa da literatura. *Acta Paul Enferm*, 23(2):257-263. DOI <https://doi.org/10.1590/S0103-21002010000200017>
- [9] Engela, M. H. T., Rodarte, A. C., Rotondaro Júnior, A. R., Seixas, C. T., Viegas, S. M. F., & Lanza, F. M. (2018). Uso das tecnologias em saúde na atenção básica às pessoas em condições de hipertensão arterial sistêmica. *Revista Online de Pesquisa: Cuidado é Fundamental*, 10(1), 75-84. DOI <https://doi.org/10.9789/2175-5361.2018.v10i1.75-84>
- [10] Ercole, F. F., Melo, L. S., & Alcoforado, C. L. G. C. (2014). Revisão integrativa versus revisão sistemática. *Rev Min Enferm*.18(1):9-12. DOI <http://www.dx.doi.org/10.5935/1415-2762.20140001>
- [11] Gama, D. M., Silva, L. M. da, Schimith, M. D., Fernandes, M. N. S., Wickert, D. C., Brondani, V. F., Pimentão, A. R., & Siqueira, L. Q. (2021). Tecnologias educacionais validadas para pessoas com hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13(5), e7250. DOI <https://doi.org/10.25248/reas.e7250.2021>

- [12] Higgins, J.P.T., & Green, S. (2011). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Vol 4 de Wiley Cochrane Series. (2011) John Wiley & Sons. ISBN 1119964792, 9781119964797. 672 p.
- [13] Khalil, H., Bell, B., Chambers, H., Sheikh, A., & Avery, A. J. (2017). Professional, structural, and organizational interventions in primary care for reducing medication errors. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Issue 10. Art. No.: CD003942. Disponível em: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD003942.pub3/full>
- [14] Macedo, L. C., Faveri, F. P. de, Gerotto Júnior, L. C., Costa, M. P. R., Zanelli, T. L. P., Rodrigues, A. S., Dorigan, G. H., & Milagres, C. S. (2020). Educational approach to health promotion of hypertensive clients: An integrating literature review. *Braz. Ap. Sci. Rev, Curitiba*, 4(4), 2678-2690. DOI <https://doi.org/10.34115/basrv4n4-040>
- [15] Mendes, K. D. S., Silveira, R. C. C. P., & Galvão, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enferm*. 2008; 17(4):758-64. ISSN 1980-265X.
- [16] Mendeley, J. A., Thomson, M., & Coyne, R. P. (2017). January 16. How and when to reference. Disponível em: <https://www.howandwhentoreference.com>
- [17] Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med.* 6(7): e1000097. DOI <https://doi.org/10.1366/bmj.n71>
- [18] Moretti, I. (2021). O que é análise de conteúdo? O passo a passo do método. Disponível em: <https://viacarreira.com/analise-de-conteudo/>
- [19] Oliveira, G., Scshimith, M. D., Primo, C. C., Marafiga, V. A. Puhl, G. S., & Wickert, D. C. (2021). Tecnologias voltadas para a hipertensão arterial sistêmica: análise documental da produção de conhecimento no Brasil. *Research, Society and Development*, 10(1), e19010111624, 2021. DOI <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11624>
- [20] Oliveira, J. C., Bortolotto, L.A., Lung Wen, C., Kowalsk, I.S.G., Vieira, M., Tsunem, M.H., & Guerra, G.M. (2022). Educação tecnológica híbrida *blended leaning* ao paciente hipertenso: ensaio clínico randomizado. *Revista brasileira de hipertensão*, 2022, .29(1), 19-28. Disponível em: http://departamentos.cardiol.br/sbc-dha/profissional/revista/29-1/05_revista%20brasileira%20de%20hipertens%C3%A3o_29_n1.pdf
- [21] Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan - a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic reviews*, 5(1), 1-10. DOI <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- [22] Pinto, E. S. O., & Rodrigues, W. N. (2018) Systematization of Nursing Assistance in Primary Care for people with hypertension. *Revista Nursing*, 21(237), 2036-40. Disponível em: http://www.revistanursing.com.br/revistas/237Fevereiro2018/sistematizacao_da_assistencia_de_enfermagem.pdf
- [23] Reis, D. L. A., Santos, S. M. A., & Kietzer, K. S. (2017). Tecnologia educacional em saúde para pacientes em tratamento quimioterápico ambulatorial. *Interdisciplinary Journal of Health Education*, 2(2):103-109. Disponível em: <https://ijhe.emnuvens.com.br/ijhe/article/view/345>
- [24] Santos, Z. M. S. A., Frota, M. A., & Martins, A. B. T. (2016). Tecnologia em Saúde: aspectos teóricos-conceituais. In: Santos ZMSA, Frota MA, Martins ABT, (Orgs.). *Tecnologias em saúde: da abordagem teórica à construção e aplicação no cenário do cuidado*. Fortaleza: EdUECE; 2016. 12-22. Disponível em: <https://efivest.com.br/wp-content/uploads/2019/09/TecnologiaSaude-uece.pdf>
- [25] Santos, M. I. T., Nunes, R. S., Braga, F. L. S., Gonçalves, I. M., Ferreira, L. V., Rodrigues, A. B. F. L., & Soares, F. M. ((2022). Tecnologias educativas par adesão no tratamento de hipertensão arterial: revisão integrativa. *Revista Enfermagem Atual In Derme*, 96(39), e-021305. DOI <https://doi.org/10.31011/reaid-2022-v.96-n.39-art.1524>
- [26] Silva, R. C., Vieira, F., Suzuki, K., & Cavalcante, A. M. R. Z. (2020). Intervenções educativas na melhora da qualidade de vida de hipertensos: revisão integrativa. *Texto & Contexto Enfermagem* 2020, v. 29:e20180. DOI <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2018-0399>
- [27] Silva, J. L. da (2021). *Podcast como tecnologia educacional para o autocuidado de pessoas idosas com diagnóstico de hipertensão arterial*. Dissertação (Mestrado Profissional em Enfermagem Assistencial) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2021. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/23486?show=full>
- [28] Soares, M. M., Silva, L. O. L., Dias, C. A., Rodrigues, S. M., & Machado, C. J. (2016). Adesão do idoso ao tratamento da hipertensão arterial sistêmica: revisão integrativa. *Cogitare Enferm*, 2016 Nov 01;17(1):144-50. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/26389>
- [29] Sousa, J. R., & Santos, S. C. M. dos. (2020). Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. *Pesquisa e Debate em Educação, Juiz de Fora: UFJF*, 10(2), 1396-1416. DOI: <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2020.v10.31559>
- [30] Vasconcelos, M. I. O., Farias, Q. L. T., Nascimento, F. G., Cavalcante, A. S. P., Mira, Q. L. M., & Queiroz, M. V. O. (2017). Educação em saúde na atenção básica: uma análise das ações com hipertensos. *Rev. APS*, 20(2), 253-62. DOI <https://doi.org/10.34019/1809-8363.2017.v20.15943>
- [31] Viana, A. L. D., Iozzi, F. L., Albuquerque, M. V., & Bousquat, A. (2017). Saúde, desenvolvimento e inovação tecnológica: nova perspectiva de abordagem e de investigação. *Lua Nova: Rev. de Cultura e Política*, 83:41-77. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ln/n83/a03n83.pdf>

The High Rate of Traffic Accidents on BR 364 in the Section from Vilhena to Pimenta Bueno

Marcos Holander da Silva¹, José Arilson de Souza², Elder Gomes Ramos³, Joelson Agustinho de Pontes⁴, Leonardo Severo da Luz Neto⁵

¹Academic at the Accounting Sciences Course at the Federal University of Rondônia at Vilhena's Campus, Brazil.

²PhD in Regional Development and Environment at the Federal University of Rondônia (UNIR), Brazil. Professor and Researchers from Federal University of Rondônia at Vilhena Campus, Brazil.

³PhD in Administration from the National University of Missions (UNAM), Argentina. Professor and Researcher at the Federal University of Rondônia at Vilhena Campus, Brazil.

⁴Master in Science of Religions Program at Faculdade Unida de Vitória. Professor and Researcher at the Federal University of Rondônia at Vilhena's Campus, Brazil

⁵Post-Doctor in Pastoral Psychology, PhD in Theology, PhD in Education Sciences. Master in Education, Master in Psychology and Master in Theology. Graduate in Physical Education, Graduate in Nursing and Graduate in Theology. Professor and Researcher at the GEITEC and GEISC of the Federal University of Rondonia, Brazil.

Received: 19 Nov 2022,

Receive in revised form: 10 Dec 2022,

Accepted: 18 Dec 2022,

Available online: 24 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article under
the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— Highway, BR-364, Accident Rate,
Vilhena-RO, Pimenta Bueno-RO

Abstract— The objective of this research was to seek to identify what makes the stretch of Highway BR-364, between the municipalities of Vilhena-RO and Pimenta Bueno-RO, with approximately 174 km, theoretically small in relation to others, have a high rate of road accidents. traffic, where almost half, about 46%, leave people injured. The data presented here were collected from the Federal Highway Police website, the body responsible for attending to and recording incidents on the country's federal highways. With statistical records of the last 10 years (2010-2020), it was found that almost half of the claims were caused by human error, mainly due to the lack of attention of drivers, as soon as they can be avoided, these numbers would be even greater if we consider defects mechanics, among others, as human error in the lack of preventive maintenance on vehicles. An interesting piece of data found in the surveys is that, contrary to popular belief, more than 75% of traffic accidents occurred in a straight line, theoretically in places with better visibility, added to this, lane departures were the most common causes among the 21 listed by the police. With this study, we seek to help authorities with jurisdiction over the road to make decisions in their public prevention policies, which can reduce accident rates and save lives in the near future. lane departures were the most common cause of the 21 listed by the police. With this study, we seek to help authorities with jurisdiction over the road to make decisions in their public prevention policies, which can reduce accident rates and save lives in the near future. lane departures were the most common cause of the 21 listed by the police. With this study, we seek to help authorities with jurisdiction over the road to make decisions in their public prevention policies, which can reduce accident rates and save lives in the near future.

I. INTRODUCTION

Every year, Brazil accounts for a large increase in the number of deaths in traffic. For Gomes (2011, p. 01) “the tragedy generated in Brazil by traffic accidents is duly quantified”. There were “about 35,000 deaths per year, 400,000 injuries, 1.5 million accidents and an average expenditure of 22 billion reais per year just to cover expenses with disasters on federal roads”. It is in this context that the importance of traffic safety is analyzed, highlighting its position as a fundamental right.

Traffic safety is the right of every citizen, subscribed to paragraph 2 of article 1 of the Brazilian Traffic Code, which establishes that the bodies and entities that make up the National Traffic System must ensure, to every citizen, safe conditions to travel in the land routes.

As Arnaldo Rizzardo (2003) actually states, “traffic has become so important to national life that a new right has been instituted – that is, the guarantee of safe transit. Among the fundamental rights, which they say with their own lives, such as citizenship, sovereignty, health, freedom, housing and many others, proclaimed in art. 5 of the Federal Constitution, is the right to safe, regular, organized, planned traffic, not only in terms of the defense of life and physical safety, but also in relation to the regularity of traffic itself, in order to facilitate vehicle driving and locomotion of people”.

In the police reports referring to each accident, there is no well-defined and complete characterization of the situations that result in accidents with deaths and injuries, which occur on federal highways, which would be fundamental as a starting point for an effective program of prevention and reduction of these events. For the most part, the causes of accidents are attributed to the way drivers drive their vehicles on the roads, almost always related to excessive speeds and undue overtaking, often failing to carry out an analysis and evaluation of the geometric characteristics of the roads, which are sometimes unfavorable, outside the norms, and subject to correction. Studies like these, if their results were applied, would reduce the number of victims on the highways, even if drivers did not reduce speed.

Here we will seek to identify the factors that influence a stretch of just 175 kilometers to have a high number of traffic accidents, where to apply public prevention policies, and point out culprits in an attempt to make users and public authorities aware of this serious problem, not only in the stretch in question. study, but worldwide.

What motivates this research was to analyze what causes such a small stretch in relation to others to have such a high number of traffic accidents. Therefore, the general objective focuses on identifying the possible causes of traffic accidents that occurred on the stretch between Vilhena and

Pimenta Bueno, on Highway BR-364, henceforth identified only as BR-364.

The specific objectives aim to verify the collisions that happen more frequently and their reasons, identify how each driver can cooperate in order to reduce accidents and demonstrate how camaraderie in driving the vehicle can help to drastically reduce accidents on the roads.

Initially, some definitions will be made, presenting the concepts of land, traffic, traffic accidents and a small history of the BR364/RO. Soon we will bring the methodology used and finally we will look through tables and graphs to find a relationship between traffic accidents, people and the road under study.

II. THEORETICAL REFERENCE

Traffic accidents are recognized as one of the negative effects of road transport systems. Annually, these accidents result in a large number of deaths, disability and suffering for victims and their families, representing a high cost for society in general. (IPEA, 2004).

The United Nations (UN) established the period from 2011 to 2020 as the “Decade of Action for Road Safety”. The document recommends that member countries prepare a master plan to guide actions in this area in the decade, with the goal of reducing traffic accidents by 50% worldwide.

The situation on our highways is becoming more alarming every day, requiring urgent measures, whether preventive or repressive, to try to reach the 50% reduction suggested by the UN. When faced with this tragic reality, several questions arise, the main one concerning the causes of accidents and deaths in traffic. For this we must understand some concepts.

2.1 Transit

For a better understanding we need to make some definitions regarding the terms used here. We will start with some definitions and concepts about transit. But what happens to traffic?

Ademir Berwing (2013) claims to be:

It is the set of daily displacements of people in the public space that we call public goods of common use, that is, along the sidewalks and public roads. In addition to people, this general movement also encompasses different types of vehicles. This transit, which reflects the movement of multiple interests, meeting the needs of work, health, leisure, among others, usually generates conflicts of interest. As a simpler example, we cite the interests of pedestrians, cyclists, motorcyclists and

drivers of various types of vehicles with four wheels or more.

Vasconcellos (2003) also defines that transit takes place in a conflicting physical space that needs to be divided and distributed among those who wish to use it.

This generally disputed physical space and most commonly used are the land routes that our specific and major law, which regulates the entire national transit system, claims to be: (Law No. 9503, 1997, DENATRAN) (BRASIL 2017):

They are urban and rural land roads, streets, avenues, paths, passages, roads, and highways, which will have their use regulated by the body or entity with jurisdiction over them, according to local peculiarities and special circumstances. (BRASIL, 2017, Art. 2)

Vehicles, which would have a lot to add to human evolution, helping to move around and shorten distances, due to excessive speed or even haste and lack of attention, become a true weapon, destroying lives and also causing a series of harm to all involved. (ANTONELLO, 2014; RAMBORGGER, 2014; TONIOLO, 2014 and BARCELLOS, 2014).

2.2 Traffic Accident

The moment we are inserted in this context of conflict and dispute for daily spaces, where DE SANTI (2013) also states that traffic has a power relationship over people, where pedestrians are clearly seen at one end and large vehicles at another, reflecting the social position of the individual, accidents, classified as traffic accidents, eventually occur.

Which according to NBR 10.967/89 of the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT) is:

...all non-premeditated events resulting in damage to the vehicle or its cargo and/or injuries to people and/or animals, in which at least one of the parties is in motion on land roads or areas open to the public. It may originate, end or involve a vehicle partially on the public road.

A more simplified example of the problem, it can be said, accidents on our highway are nothing more than the tip of an Iceberg of a large number of errors in the interactions between road users and the environment in which they circulate as a all. (CHAGAS, NODARI, and LINDAU, 2010)

Brazil is among the countries with one of the highest traffic mortality rates. Although our data are still inconsistent, which can be said that the numbers are much higher than those presented, the statistical data on traffic accidents in Brazil, despite their recognized inconsistency, indicate the

seriousness of the situation. Accident data are the cornerstone for all road safety activity and are essential for diagnosing the problems that cause accidents (CHAGAS, NODARI, and LINDAU, 2010).

SANTOS (2009) still seeks a more humane side by saying that lives are taken daily, and we are constantly bombarded with news about traffic accidents, due to the attitudes of drivers and the inertia of Organs responsible bodies. MURER (2011) quoting Oliveira (2004) clearly and concisely exposes the main causes of these accidents by saying that traffic accidents are not a fatality, as people insist on believing, they are mainly caused by human error, both pedestrians and vehicles. drivers, and secondly by lack of maintenance and conservation of vehicles and roads.

There are 3 thousand lives lost per day on the roads and streets or the ninth leading cause of death in the world. Traffic accidents are the first responsible for deaths in the 15 to 29 age group, the second in the 5 to 14 age group and the third in the 30 to 44 age group. Currently, these accidents already represent a cost of US\$ 518 billion per year, or a percentage between 1% and 3% of the gross domestic product of each country. (Senado.gov.br)

Today, the conservation of the BR-364, especially in the section under study, contributes significantly to the high number of deaths in accidents, all of this combined with the recklessness of drivers who, knowing the precarious conditions of the roads, insist on disrespecting traffic laws.

For the purpose of this study, the concept was adopted that “a fatal accident is one in which the person involved died at the accident site” (IPEA, 2006), as adopted by the PRF for the records of police reports (IPEA, 2006). 2015b) and by the DENATRAN manual (2000).

2.3 BR 364

The first roads, as we know them today, only appeared in Brazil in the 19th century. The need to sell products and the growth of commercial exchange between localities and regions required the opening of more modern routes. (NATIONAL TRANSPORT CONFEDERATION, 2006),

Fiori (2012) makes it very clear at the beginning of his work the importance of the BR-364 for the state.

...importance of the BR-364 for the development process of the Western Amazon. After centuries of the most absolute isolation, the Amazon in general and Rondônia in particular arrived through it, waves of immigrants who promoted the occupation of what is now the state and began to explore all its potential... the BR-364 is the main highway connecting the huge South American continent

from east to west, from the Atlantic to the Pacific Ocean.

With the construction of the BR-364 by the then president of the Republic Juscelino Kubitschek, Rondônia broke four decades of isolation, the construction itself already brought many workers who stayed here after the services ended (FIORI, MF. 2012).

In the same line of thought Silva (2016) shows that the cities of Rondônia only began to truly expand when the “flows” of the BR 364 were established, opening the era of outflow. With this and the fact that the BR is the main link in the north of Mato Grosso to the grain port on the Madeira River in Porto Velho que Neto, Thiago Oliveira (2009) says that the problem becomes even greater as the BR 364 receives heavy traffic with loads of agricultural production from the north of Mato Grosso and throughout the State, it still says that the highway was not designed to support the high number of heavy vehicles that travel through it today.

Fiore (2012). It clearly summarizes the importance of the BR-364 highway today.

Today, more than 50 years after that presidential decision that started the saga of building the BR-364, the highway continues to be the main link between the Western Amazon and the rest of Brazil, plus the fact that, currently, it also takes products and people to the other side, towards the Andean countries – the BR-364 is the main highway connecting the huge South American continent from east to west, from the Atlantic Ocean to the Pacific. (FIORI, 2012)

The BR-364 drains a good part of the Brazilian agricultural production. More than 1,300 trucks pass through the highway a day, transporting the entire 3.3 million ton harvest of grains from Mato Grosso and Rondônia to the states and ports of the North Region, a state that is already the fifth largest exporter of meat in the country. (Senate Agency).

III. METHODOLOGY

The present work was carried out through a bibliographical research that, according to Marconi and Lakatos (1992), is the survey of all the bibliography already published, in the form of books, magazines, separate publications and written press. Its purpose is to make the researcher come into direct contact with all the written material on a given subject, helping the scientist in the analysis of his research or in the manipulation of his information. It can be considered as the first step of all scientific research. Bibliographical research seeks to solve a problem (hypothesis) through published theoretical references, analyzing and discussing the various

scientific contributions. This type of research will bring subsidies to the knowledge about what was researched (Boccatto 2006). As for the objective of the research, it is characterized as descriptive. Descriptive research requires from the investigator a series of information about what he wants to research. This type of study intends to describe the facts and phenomena of a certain reality (TRIVIÑOS, 1987). Another characteristic of descriptive research is that the study, analysis, recording and interpretation of facts in the physical world are carried out without interference from the researcher (Barros and Lehfeld, 2007). The scientific approach method used in the research was the deductive one, which is a process of information analysis that uses logical reasoning and deduction to reach a conclusion regarding a given subject. This type of study intends to describe the facts and phenomena of a given reality (TRIVIÑOS, 1987). Another characteristic of descriptive research is that the study, analysis, recording and interpretation of facts in the physical world are carried out without interference from the researcher (Barros and Lehfeld, 2007). The scientific approach method used in the research was the deductive one, which is a process of information analysis that uses logical reasoning and deduction to reach a conclusion regarding a given subject. This type of study intends to describe the facts and phenomena of a certain reality (TRIVIÑOS, 1987). Another characteristic of descriptive research is that the study, analysis, recording and interpretation of facts in the physical world are carried out without interference from the researcher (Barros and Lehfeld, 2007). The scientific approach method used in the research was the deductive one, which is a process of information analysis that uses logical reasoning and deduction to reach a conclusion regarding a given subject.

Allied to the method are the research techniques, which are the specific instruments that help in achieving the desired objectives. The technique used in the article was the documentary survey, which consists of describing and representing the content of the documents in a way that is different from the original, aiming to guarantee the recovery of the information contained therein and to enable its exchange, dissemination and use (IGLESIAS; GÓMEZ, 2004). Such a technique is considered as the treatment of content in order to present it differently from the original, facilitating its consultation and referencing; that is, it aims to provide a convenient form and represent this information in another way, through transformation procedures (BARDIN, 1997).

The present work was carried out using statistical data, mostly extracted from the DATATRAN platform, which was later incorporated into the federal road police website within the federal government website platform. As already

detailed, the Document Survey technique was used, where within the spreadsheets of accidents from all over Brazil, several filters were made, starting with accidents within the UF RO, later selecting those events in the cities of Vilhena and Pimenta Bueno, after, only those of the BR-364, and finally, the stretch between km 17 and 192 of that highway was restricted, thus reaching the desired data for the study under analysis.

IV. RESULTS

The data on traffic accidents analyzed here are released annually by the Federal Highway Police and include accidents recorded within the approximately 175 kilometers that divide the two cities, starting at km 17 of the BR-

364/RO, leaving the city of Vilhena/RO and ending at km 192, at the beginning of the town of Pimenta Bueno. When the occurrence is registered by the road police officer, he must classify it into one of the following three options, (a) accidents with fatal victims: accidents in which there is at least one dead person; (b) accidents with injured victims: accidents in which there is at least one injured person, who did not die at the scene; and (c) accidents without victims: accidents in which everyone involved was unharmed and only material damage was found at the site.

In table 1, we observe the annual quantitative variation of accidents in a historical period of 11 years, in the period from 2010 to 2020.

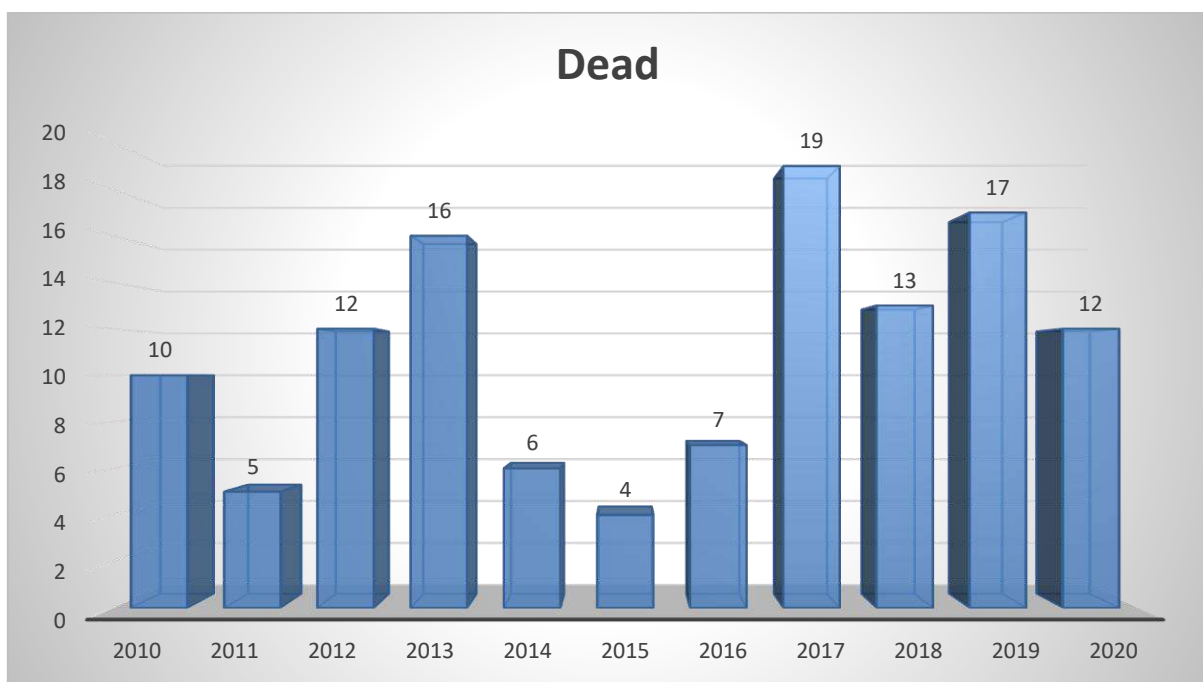
Table 1 . Traffic Accidents per year.

Year	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
With Victim	63	72	65	89	83	61	61	57	67	50	42
No Victim	81	64	82	96	112	86	54	67	33	18	15
Ignored	0	0	2	0	0	3	3	0	0	0	0
Fatal	9	4	9	13	4	4	6	15	10	9	7

During the period under study, 1516 traffic accidents were recorded, of the most diverse types and causes. Of these, 800 became victims at the scene, about 53% of the total, that is, more than half of them left trauma in victims there. Among these 800 accidents with victims, 90 of them

resulted in fatalities, with the death of 121 people at the scene of the accident. If we take into account the victims who die after being admitted to hospitals, these numbers will be even higher.

Graph 1. Number of deaths each year.



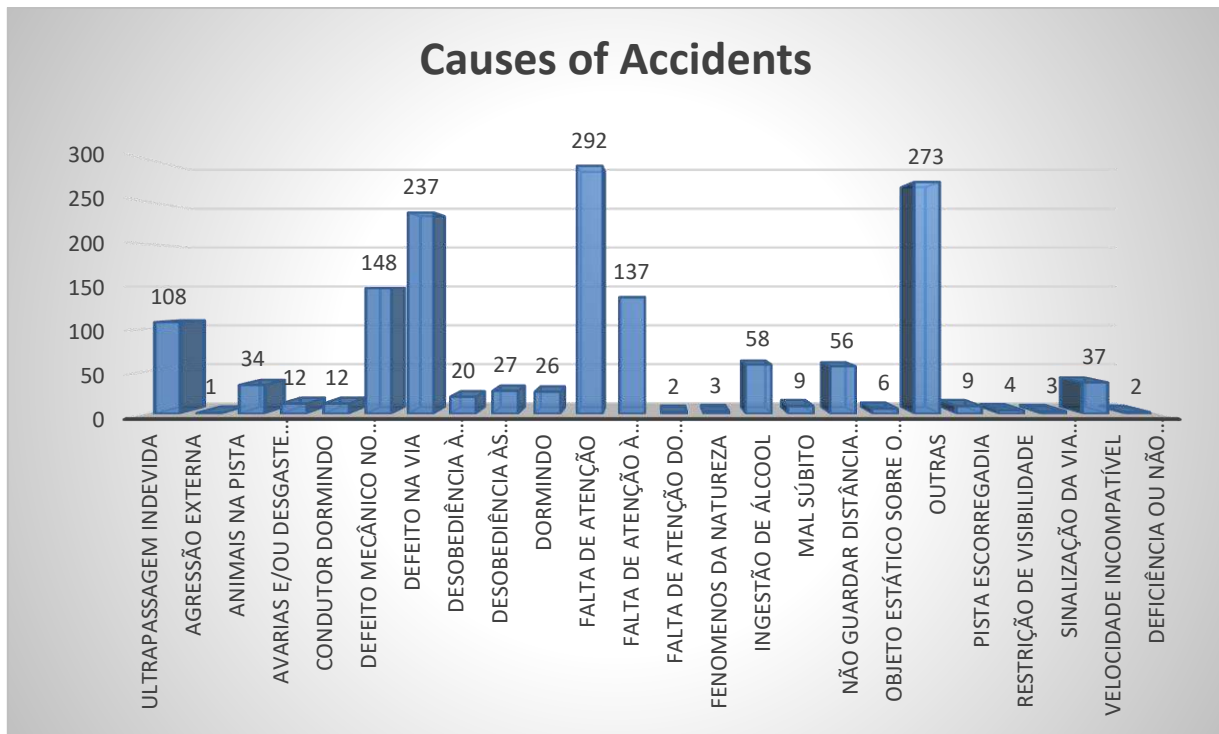
Highlighted in Graph 1 is the year 2017, with a record number of deaths totaling 19 people, followed by 2019 with 17 deaths and 2013 with 16. The year 2015 has the lowest number with only 4 deaths, followed by 2011 with 5 and 2014 with 6, estimating an average of 11 fatalities per year, a very high number for a stretch of just 175 kilometers.

In Graph 2 below, we can analyze the main causes of traffic accidents on the highway, where at the time of recording the Highway Police Officer will mark, among the 24 possible

options, the one that best suits the situation he is analyzing, either through the site of the accident, or even through witness reports.

The lack of attention/driving is highlighted, which predominates in the ranking of causes of accidents, adding up to 429 causes in these 11 years of study, a cause that is the sole and exclusive fault of the driver, who is responsible for the facts and the establishment of government programs in order to raise awareness of such drivers.

Graph 2. Causes of Accidents.



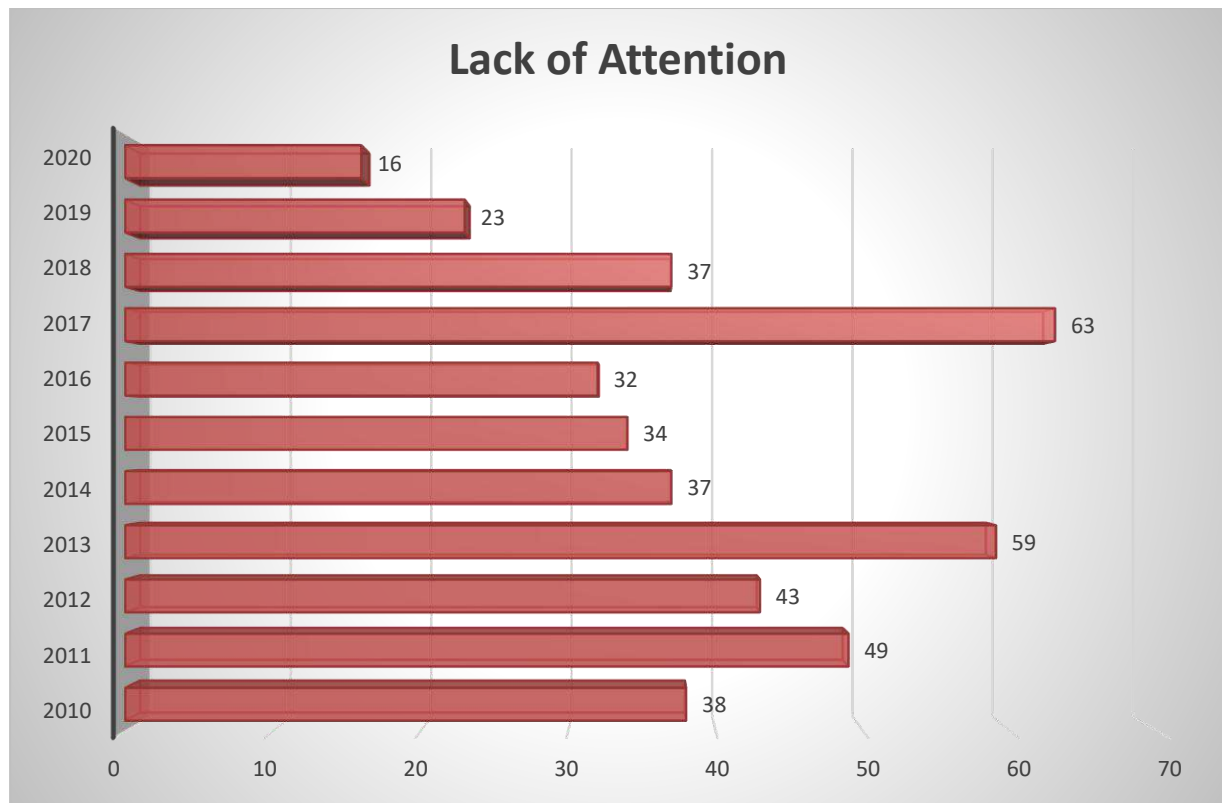
Despite the fact that the lack of attention is totally linked to the driver's attitudes, there are still other causes that can and should be attributed to them, especially when proposing public policies to prevent traffic accidents, I cite, for example, Improper Overtaking, which is still a lack of attention on the part of the driver when carrying it out without the necessary safety precautions.

With the exception of Defect on the Road (with 237 events), we can and must somehow attribute all the others to the human being, driver of the vehicle at the time of the accident. Like Mechanical Defects, which in the years under study represented the 3rd place in the ranking of causes of accidents, adding up to 148 claims, we can say that due to a "lack of attention" on the part of the driver in carrying out preventive maintenance on the vehicle, this came to defect while driving. In the same analogy, "Do not keep a safe distance", "incompatible speed", "falling asleep at the wheel", among others.

With a very high number in all the years studied, added up to 273 events, there is the "Other" cause. This is largely due to the inability of the police to be able to define the cause of the accident on the spot, often due to lack of witnesses or tampering with the original environment of the events.

Analyzing Graph 2, and separating the "Others" classification, we see that 66% of the accidents are somehow linked to human beings, a very high number if we consider that "Defect On The Road", with 237 registered accidents, is the only cause that does not have a connection with the driver, representing 16% of the accidents in the years of the research, even so if we combine the recklessness of the drivers who, knowing the precarious conditions of the roads, insist on disrespecting the traffic laws, almost all would have a connection with the way of driving the vehicle.

Graph 3. Lack of attention to driving



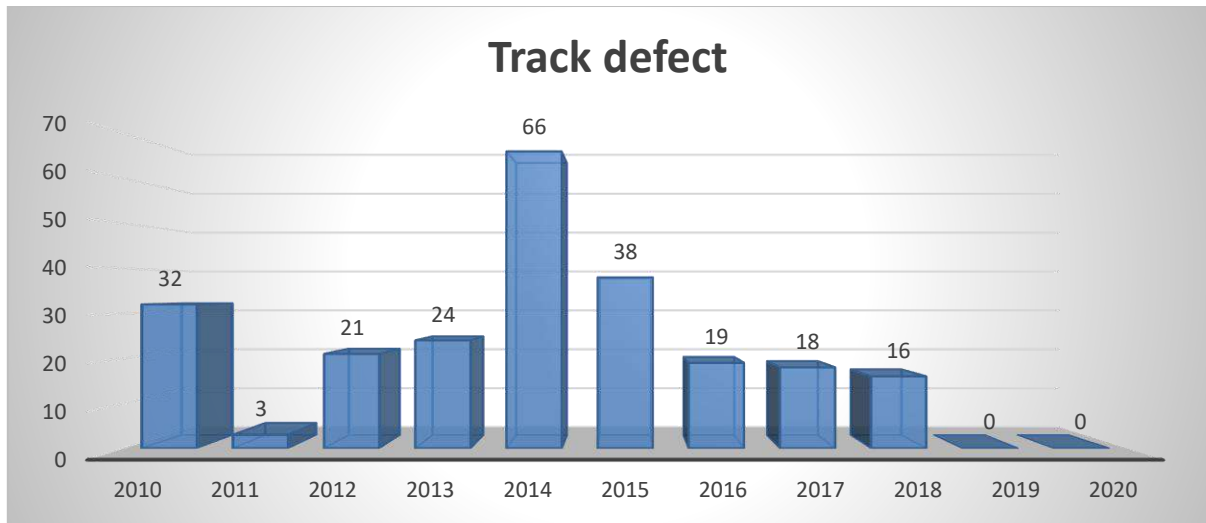
As previously mentioned, the main cause of traffic accidents in the section and period under study is “lack of attention”, which according to Graph 3 gives us an average of 39 accidents per year, reaching frightening numbers in the years 2013 and 2017, with 59 and 63, respectively, with the years 2019 and 2020 showing the lowest rates, 23 and 16. We will see in the course of the studies that the reduction of accidents in the years 2019 and 2020 was quite significant, this is explained due to the impact of the pandemic of Covid-19 also reflected in traffic since, visibly, the number of vehicles circulating decreased during the period, due to restrictions on circulation.

So alarming are the numbers related to the lack of attention when driving the vehicle, that of the 121 deaths that occurred in accidents on the stretch between Vilhena/RO and Pimenta Bueno/RO, between the years 2010 to 2020, 30 of them, that is, 25% had this typification as the main cause,

taking into account again the fact that we do not attribute other causes such as Improper overtaking to the lack of attention of drivers, if that were the case, the numbers would be even higher.

In second place in the causes of traffic accidents is the Defect on the Road, reaching the high number of 237 claims between the years 2010 to 2020, about 16%. Year after year, the federal government, through the National Department of Transport Infrastructure (DNIT), has been trying to maintain the road's trafficability, through periodic and punctual maintenance, which has proven to contribute to the reduction of traffic accidents caused by this situation. This fact can be seen when comparing the troubled year of 2014, which even recorded the number of 66 accidents caused by road defects, gradually reducing in subsequent years, as shown in the graph below, reaching zero in the last two years of the research.

Graph 4. Track defect.

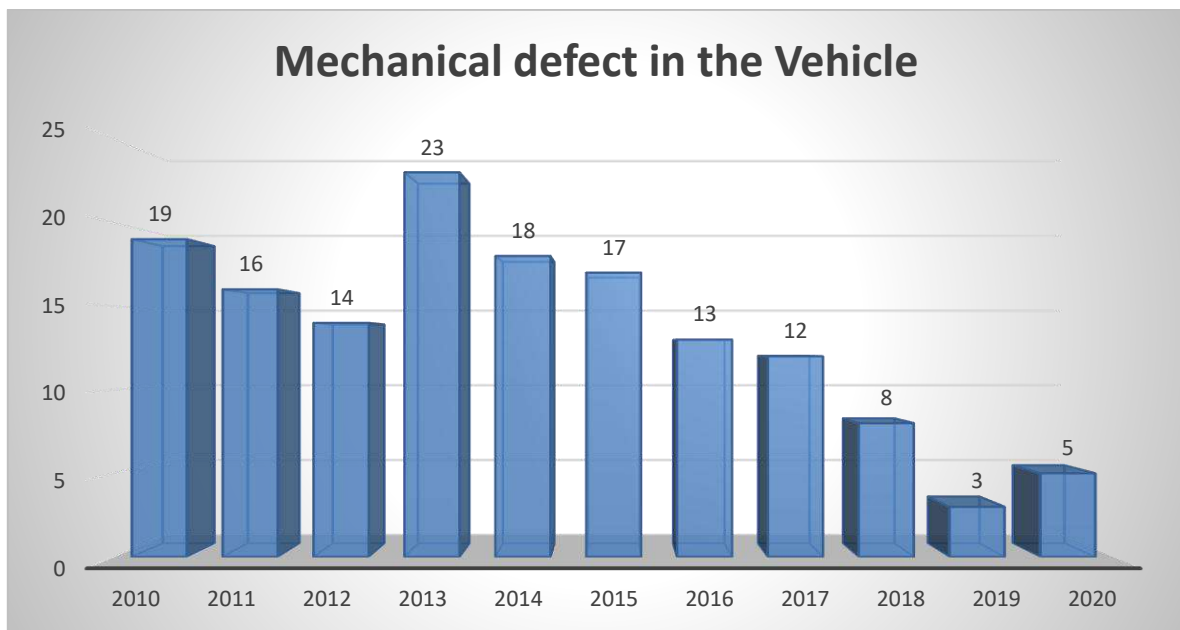


Recklessness is the main cause of accidents and deaths on federal highways in the country, which is no different from the BR 364 in Rondônia, since the events analyzed here took place on a stretch of road with good traffic conditions, that is, the biggest problem it would still be the imprudence of the driver, who, knowing the precarious conditions of the road, would insist on disrespecting the traffic rules.

Another situation that has contributed a lot to the rise in accident rates is the lack of maintenance on vehicles. In the

years under study, the classification “mechanical defect in the vehicle” represents 10% of all accidents, that is, 148 accidents were caused by the driver's failure to observe preventive or corrective maintenance on their vehicles. Highlights include the year 2013, which recorded 23 traffic accidents due to vehicle failure. On the other hand, as we see in the graph below, after reaching this peak in 2013, the events have been decreasing year after year, reaching the level of 5 accidents in 2021, a reduction of 26% compared to the highest level in 2013.

Graph 5. Mechanical defect in the vehicle.



Improper overtaking is today the fourth leading cause of traffic accidents on the BR 364. In the stretch under study,

108 causes were identified between the years 2010 to 2020, representing 7% of a total of 1516.

Apart from the issue of driver recklessness, another factor that contributes to this high number may be related to the fact that the BR 364/RO is a single lane, made up of a high number of sharp curves, ascents and descents, the latter with only two locations equipped with a 3rd lane for slow vehicles along the entire length of the 175 km between Vilhena/Pimenta Bueno. With a large flow of trucks with a tendency to increase in the coming years, a duplication of the BR364 is essential and necessary for the continued development of the state and the reduction of traffic accidents.

Once again, we have to comment on the problem that a highway of the size and importance of the BR 364/RO has, which drains a good part of the Brazilian agricultural production, passing through it more than 1,300 trucks per day, which transport goods to the states and ports of the Region North such as the entire 3 million ton crop of grains from Mato Grosso and Rondônia, the problem of being a single lane road. Analyzing the table below on the types of accidents, we see that the high number of rear-end collisions is mainly due to the large number of vehicles sharing the same lane.

Analyzing the table, we have that rear-end collisions were the cause of 287 accidents between the years 2010 to 2020 in the stretch studied, representing 19% of the total accidents, according to the Brazilian Traffic Code it is the responsibility of the driver of the vehicle behind, to avoid collision with the vehicle in front. Another point that contributes to accidents for this high rate of rear collisions is excessive speed. Excessive speed decreases the chance of the vehicle stopping in front of an obstacle or a slower vehicle ahead, a very common situation on our BR 364 because it is a single track and has many parts with slopes, slopes and curves. We can also mention the failure of the

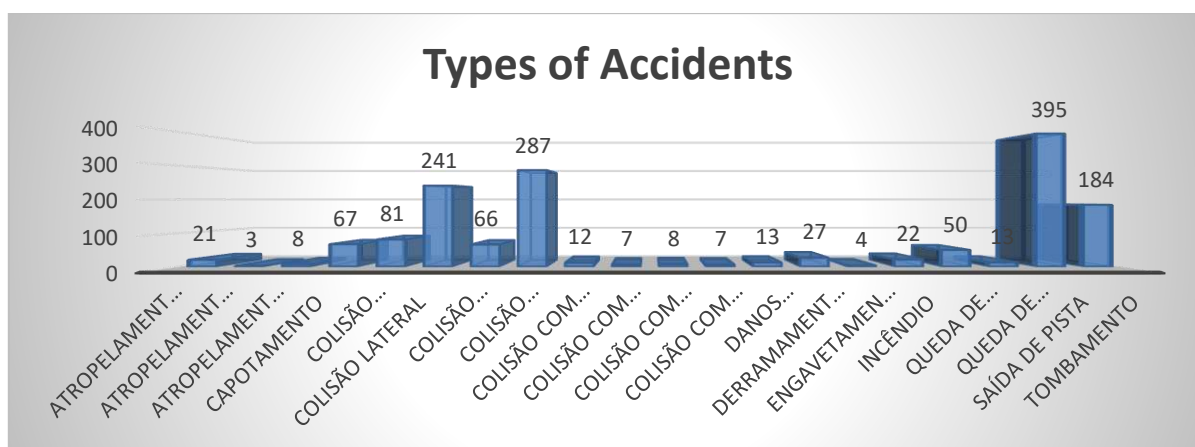
brakes, which due to a lack of preventive/corrective maintenance, makes the situation even more uncontrollable. Therefore,

Side collisions have also been gaining prominence in statistics, as we can see in the table below, which represents 16% of the total number of incidents, with 241 records, ranking third in a ranking of 20 types of possible accidents on the Federal Highway Police form. Then we have head-on collisions, with 81 traffic accidents, around 5% of all accidents. What do these three types of accidents have in common? Apart from the fact that they are occupying the 2nd, 3rd and 4th places respectively of the most registered occurrences, what they have in common is that, the lack of attention was the cause of 42% of these accidents, that is, again the driver's imprudence and his insistence on disrespecting traffic rules has caused most accidents.

Ainda dentro da tabela de tipos de acidentes, trazemos aquela que se destaca e vem em primeiro lugar. Sozinha, a saída de pista representa 26% do total, trazendo a quantia de 395 registros. Se somada a outras causas semelhantes, como tombamento com 184 e capotamento com 67 ocorrências, temos uma somatória de 646 sinistros em apenas três tipificações, cerca de 43%. Com destaque para a causa “defeito na via” que entre os três tipos representa um percentual de 23%, seguida pela “falta de atenção” (16%), que sempre leva sua fatia em ocorrências.

We then saw that these six main causes, alone, represent 83% of all types of accidents recorded in the years and route under study, together they give a total of 1255 traffic accidents. Certainly these should receive greater attention from the authorities regarding the formation of public policies for the prevention of traffic accidents, not leaving aside the other 14 typifications that also have a certain destructive potential.

Graph 6. Types of Accidents



We tried to identify the gender of those involved in a traffic accident and the numbers. It was evidenced that people of the male gender are the most involved in traffic accidents. In

the interval used in the research, 1842 males were found to be involved in some way in the records, whether they were drivers, passengers, pedestrians, among others, classified as

unharmed, lightly injured, seriously injured and dead, that is, 77% of those involved subject to qualification, are masculine. As for females, 562 involvements were accounted for, that is, 23% of the total. In the data collection, the qualifications “not informed” with 519, ignored with 10 and invalid with 14 were also found, these are not subject to gender identification.

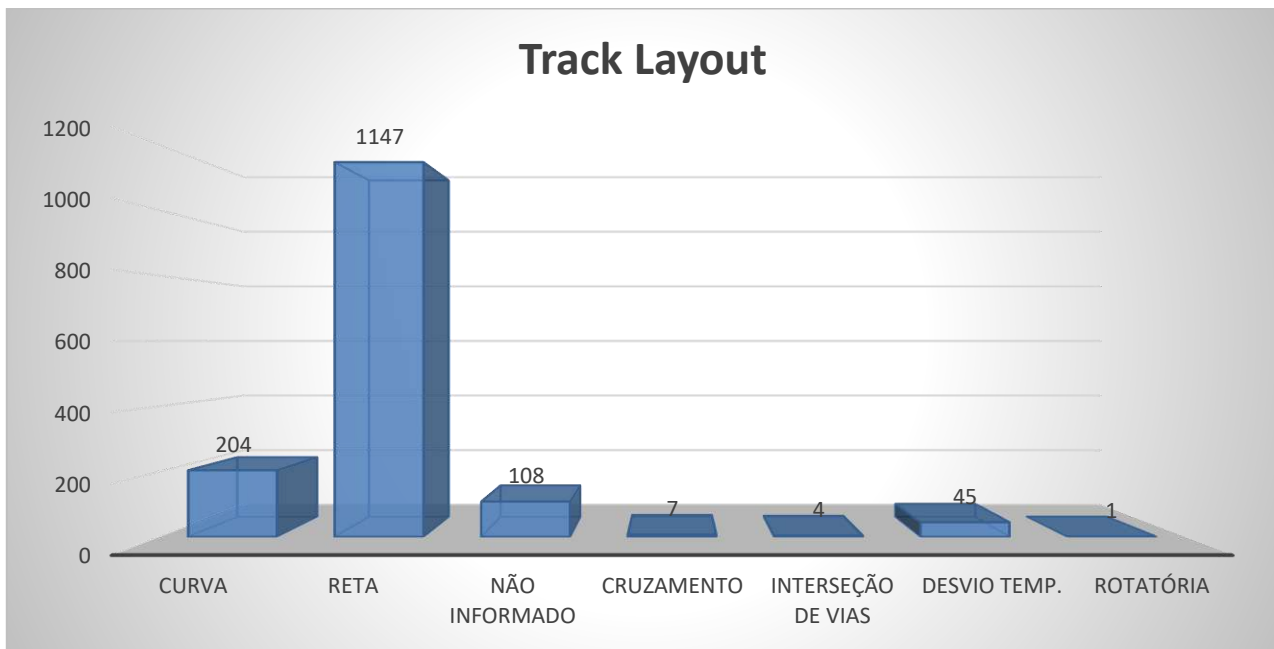
It was also verified that proportionally men are more involved in accidents when they are driving vehicles than women, of the 1842 male people involved in accidents, 1490 were driving the vehicles that were involved in the accident, the frightening amount of 81% of the cases. Of the total, 101 died on the spot. With emphasis on Improper overtaking, which represented 22.8% of the causes of accidents that claimed the lives of those men (22), followed by lack of attention with 18.8%, 19 accidents, and disobedience to traffic rules by the driver with 16.8%, that is, 17 occurrences, showing once again that driver imprudence has been the cause of most accidents and consequently of deaths in traffic.

When women are driving their vehicles, they are less involved in traffic accidents, as the survey shows, only 92

of them were driving the vehicle at the time of the accident, representing only 16% of the total number of involvements. 33 women were victimized in these accidents, of which only two were driving the vehicles at the time, with one due to drinking alcohol while driving and the other due to Deficiency or non-activation of the Vehicle Lighting/Signaling System.

When talking about places of traffic accidents on highways, one immediately thinks of sharp curves with no visibility, dangerous intersections, among others. However, what the following table shows surprises us, regarding the track layout. What we least imagine is that in a straight line there could be an accident, because theoretically the conditions are much more conducive to better drivability, which proves to be a mistake. In the graph below, claims in a straight line represent 76% of the total recorded, with an exorbitant amount of 1147 accidents, the straight line leaves the “curve” classification far behind, which occupies second place with 204 records, with 13% of the total of locations. The rest of the track layouts and those not informed, add up to only 4% of the total.

Graph 7. Track Layout



This shows once again that the high number of accidents is closely linked to the driver's recklessness.

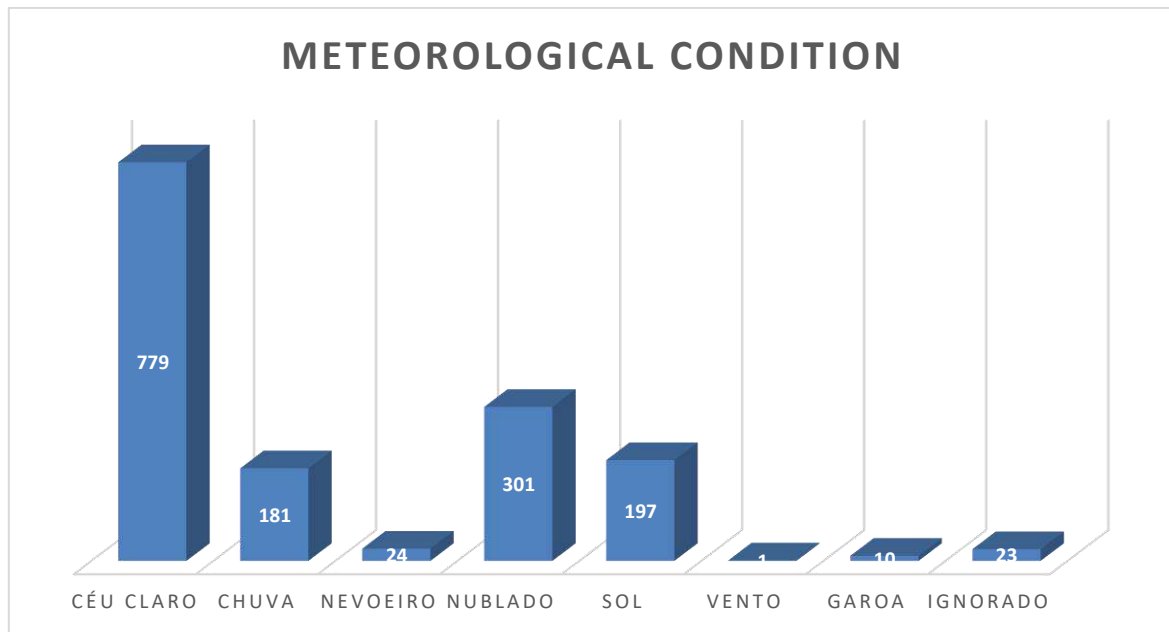
Another situation that comes to break some popular thoughts in relation to traffic accidents is the meteorological condition of the day in which the most accidents occur. When we think that the weather may have negatively interfered with the accident, we soon imagine heavy rain or heavy fog that makes it difficult for the driver to see, a very

strong wind or even a light drizzle. But once again, this popular thinking is shown to be wrong. The graph below shows that combining the conditions clear sky, sun and cloudy, these perhaps the most favorable and "perfect" for driving vehicles on highways, together, represent the important amount of 84%, that is, of the 1516 accidents recorded, 1277 were in good weather conditions, which could be excluded from having caused the event. The rain,

which would be one of the most adverse conditions for driving, represents only 12% of the weather at the time of the accident, with only 181 moments. Another very

unfavorable climate is fog, but this one with only 24 records out of a possible 1516.

Graph 8. Meteorological Condition



Another important factor to be taken into account is the phase of the day when most traffic accidents occur. Of the 1516 records, 879 happened in broad daylight, adding this with dawn and dusk, with 115 and 104 respectively, we have that 72% of the accidents happened while there was good light for driving, therefore, the phase of the day also does not have a great contribution in the causes of traffic accidents. Driving at night is certainly a little more complicated, despite the lower vehicle traffic it is more difficult to measure spaces, distances and speeds. In addition to many unlit stretches and lack of signage. Even so, nighttime accidents represent only 28% of the total recorded.

develop programs to combat and prevent accidents. For example, as shown in the table below, we see that the months in which there are school holidays are those with the highest accident rates, due to the significant increase in the flow of vehicles on the highway, with July being the period mid-year vacation, which carries the highest percentage of accidents in the ten years studied, representing almost 11% of the total number of accidents, that is, 163 of the 1516 recorded. Likewise, the month of December presented the amount of 146 claims, totaling almost 10% of the total. The table below clearly expresses.

It is important and necessary to identify the critical months in which the highest accident rates occur. If they are identified and also the periods of the year, it is easier to

It is noticed that while traffic in cities is a little calmer during the holiday period, on the roads, the situation is different, in this period the number and flow of vehicles grows and the risk of accidents as well.

Table 2 . Months of the year

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total	%
JAN	10	8	15	15	17	16	13	13	10	6	5	128	8,44
FEB	21	11	9	18	10	11	17	14	13	9	4	137	9,04
MAR	12	11	20	20	15	16	17	14	10	7	4	146	9,63
APR	11	17	13	16	23	15	7	13	10	9	4	138	9,10
MAY	13	8	8	10	19	14	12	12	6	5	6	113	7,45
JUN	15	12	14	14	14	11	6	13	9	5	4	117	7,72
JUL	25	13	20	18	20	17	11	10	13	11	5	163	10,75

AGO	12	14	11	13	13	15	5	8	8	5	9	113	7,45
SEP	5	6	6	14	17	7	11	10	6	5	8	95	6,27
OCT	9	7	13	11	18	7	9	10	12	5	5	106	6,99
NOV	8	13	9	19	14	15	10	10	9	3	4	114	7,52
DEC	12	20	20	30	19	10	6	12	4	7	6	146	9,63
TOTAL	153	140	158	198	199	154	124	139	110	77	64	1516	

Not far behind in the statistics was the month of March, equaling in quantity the month of December, but showing a significant drop in recent years, when it reached its peak in 2013, with 18 claims, reduced about 78% of cases, registering only 4 occurrences.

Despite being the second month with the highest number of accidents in the last year (8), surpassing even the champion month of July (5), the month of September has the lowest average of occurrences among the months studied, with 8.6 yearly, 42% below the 14.8 yearly registered in July and 13.2 in December.

Since it is important to identify the months that most need attention when creating public policies aimed at reducing traffic accidents, we could not fail to identify the days of the week with the highest incidence of occurrences. We see that the end of the week is a critical period for accidents, a period in which inspection and accident prevention actions must be reinforced

By analyzing the table below, it can be seen that Friday and Saturday together account for 31.73% of the total accidents recorded between the years 2010 to 2020, with 255 and 214 events respectively. If we consider that the year 2013 had 52 Saturdays, and that this year 39 traffic accidents were recorded on the day in question, we have that every Saturday there were 0.75 accidents, almost one per day. Of the 16 people who lost their lives in 2013 on the stretch under study, 4 of them were on Saturday, that is, 25%, a very high number, making it clear that measures are needed, but punctual to reduce these numbers.

It is noticed, however, that the variation in the number of accidents between the days, are not so far apart from one another in order to leave aside the days with fewer occurrences, being, for example, only 58 the difference between Saturday (255), champion of records, and Thursday (197), appearing as the “quietest” day to travel the stretch, and on that day only one person lost his life and was run over.

Table 3. Days of the week

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL	%
MON	22	15	26	24	26	24	17	17	14	9	10	204	13,46
TUE	19	17	26	32	32	22	19	18	23	9	5	222	14,64
WED	19	18	16	20	29	25	13	23	21	8	6	198	13,06
THU	25	23	21	23	22	20	15	22	16	8	2	197	12,99
FRI	24	27	15	30	26	19	21	21	11	14	18	226	14,91
SAT	26	18	30	39	32	22	17	23	14	20	14	255	16,82
SUN	18	22	24	30	32	22	22	15	11	9	9	214	14,12
TOTAL	153	140	158	198	199	154	124	139	110	77	64	1516	

Now that we've quantified the days of the week and the most critical months, we can now analyze the following table that seeks to identify the times with the highest incidence of accidents, so that we can, in a more timely manner, direct efforts in the right measure to try to reduce these events.

It is clear from the table that the 16:00 hours show the highest number of claims, representing almost 8% of the total. One fact that draws a lot of attention at this time of 4 pm is that, of the 118 accidents recorded in the 11 years of research, 46 of them are classified between Runway Departures and Overturning/Rolling Over, that is, 39% of

the 21 possible types of accidents, followed by rear collision 28, side collision 19 and transverse collision with 7 occurrences.

It was also identified, and worryingly, that the afternoon, between 12:00 and 18:59, carries an alarming number of 647 traffic accidents, against 425 in the morning (from 06:00 to 11:59) and 444 in the morning night period (from 19:00 to 05:59). That is, in just 6 hours, 43% of the 1516 accidents that occurred between the years 2010 and 2020 were recorded in the stretch on BR-364 that connects the cities of Vilhena/RO to Pimenta Bueno/RO.

This fact may be linked to the sleepiness and fatigue that the driver feels after a few hours of travel, according to a study carried out by the Associação Brasileira de Medicina do Tráfego (ABRAMET) in 2017, driving while drowsy presents the same risk as driving drunk car. This factor,

however, is left in the background by many drivers who do not understand the dangers it poses to their lives and to the lives of others. The same study revealed that 42% of traffic accidents are related to sleep.

Table 4. Times of Day

ANO	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOTALL	%
<u>23</u>	4	10	1	2	3	1	2	3	1	3	3	33	2,18
<u>22</u>	7	3	4	4	4	2	4	4	2	2	2	38	2,51
<u>21</u>	5	2	3	6	7	5	2	8	3	2	2	45	2,97
<u>20</u>	7	10	7	7	7	1	6	5	5	2	1	58	3,83
<u>19</u>	15	6	11	12	9	10	4	9	2	2	3	83	5,47
<u>18</u>	8	13	4	9	16	10	7	7	9	6	3	92	6,07
<u>17</u>	8	6	8	14	15	14	10	9	10	4	4	102	6,73
<u>16</u>	9	7	7	18	19	16	12	12	9	7	2	118	7,78
<u>15</u>	1	9	10	13	4	10	8	9	7	5	3	79	5,21
<u>14</u>	7	6	8	13	11	16	12	8	7	6	5	99	6,53
<u>13</u>	12	8	14	17	15	5	6	5	8	6	8	104	6,86
<u>12</u>	2	2	4	7	5	8	2	9	8	2	4	53	3,50
<u>11</u>	10	8	9	9	7	0	3	7	2	5	1	61	4,02
<u>10</u>	6	8	5	10	12	6	6	7	5	3	3	71	4,68
<u>09</u>	6	6	6	8	12	10	11	9	4	2	3	77	5,08
<u>08</u>	10	9	14	7	6	11	5	4	7	2	6	81	5,34
<u>07</u>	9	6	6	9	10	8	9	5	8	3	3	76	5,01
<u>06</u>	5	3	8	6	15	5	4	5	3	3	2	59	3,89
<u>05</u>	4	6	8	6	7	5	4	4	5	5	4	58	3,83
<u>04</u>	6	0	12	12	3	4	1	4	1	4	1	48	3,17
<u>03</u>	2	4	1	1	3	2	1	0	0	0	0	14	0,92
<u>02</u>	5	1	2	2	3	0	2	2	4	1	0	22	1,45
<u>01</u>	2	0	3	3	4	4	2	1	0	1	1	21	1,39
Total	153	140	158	198	199	154	124	139	110	77	64	1516	

Fonte: Planilha Datatran

Let us now analyze a data that until now has never been different, the result, if we look at previous statistics, whatever it may be, the data will be the same, which is the fact that the man is always ahead of the woman when it comes to victims of traffic accident. This always figures as the protagonist of the accident.

Let's look at the data collected from the PRF, referring to accidents on the BR 364 stretch, between Vilhena/RO and Pimenta Bueno/RO between the years 2010 to 2020.

Looking at the graph superficially, it can be seen that the number of accidents in males is much higher than in females in all respects.

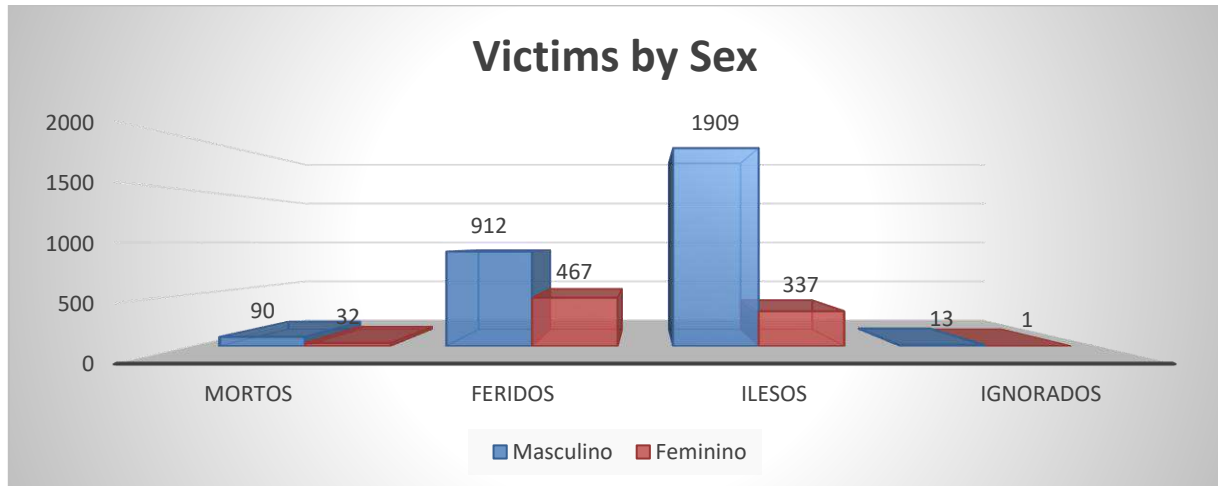
By the way, the number of female victims, both deaths and injuries, is well below the numbers of males, and of the total

involvement, 78% are men and 22% are only women. Bringing to the number of deaths we have that of the 2924 men in accidents, 90 died on the spot, about 3%. As for females, there were 32 deaths at the site, that is, 4%. So we see that the death rate of women is slightly higher than that of men. But an interesting fact has to be taken into account when analyzing these numbers, of all the deaths of women in accidents, only three were driving the vehicle at the time of the accident, the others were passengers or pedestrians. The disparity is even greater when we look for the difference between the 2,587 drivers involved in accidents, the data shows that of this total, only 7% were women who were driving the vehicles at the time of the accident, that is, 178 female drivers. The numbers of men far exceed those mentioned above, and of the total

number of drivers, 2,409 were men, 93%. As most of the identified causes of accidents were related to the behavior of the person driving the vehicle (incompatible speed, lack of attention, not keeping a safe distance, disobeying signs, sleeping, drinking alcohol and undue overtaking), it is proved that men drive less defensively than women.

When talking about people unharmed in accidents, women have a lower rate than men. Only 40% of them leave without any kind of injury after the accident, while 65% of men suffer nothing. Once again women end up being the biggest victims of dangerous driving on the highways.

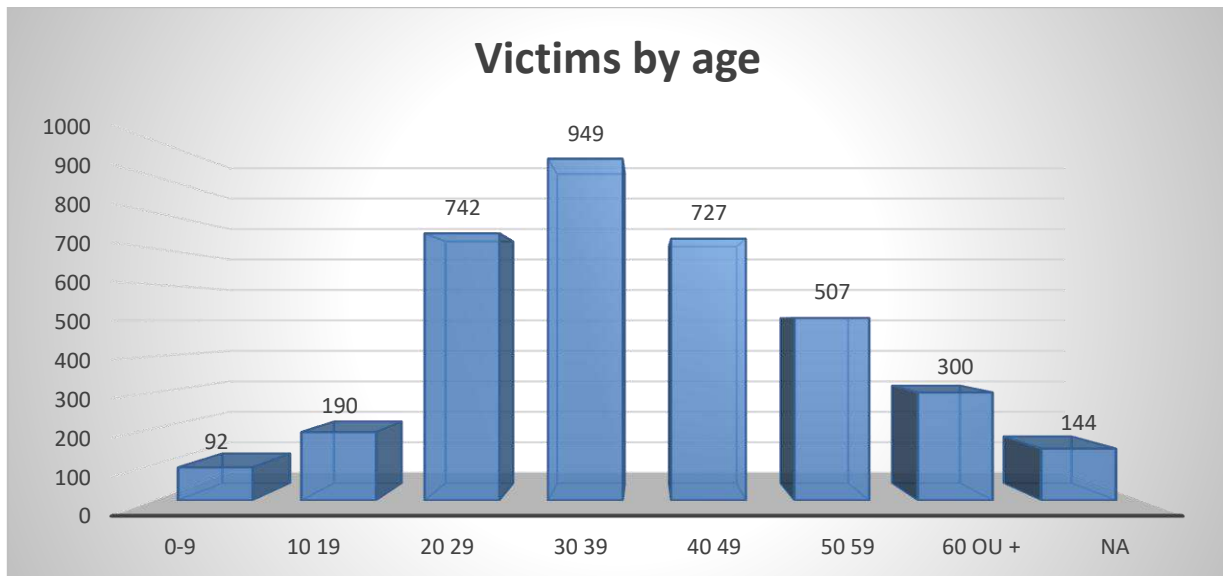
Graph 9. Victims by Sex



Regarding the age of those involved in traffic accidents, we have adults between 30 and 39 years old representing the majority of the numbers, 949 of the total, that is

26%. Followed by age 20 to 29 with 20.3% (742) and 40 to 49 with 19.9% (727). The remaining 44% is distributed to ages 0-9, 10-19, 50-59 and 60 years of age or older.

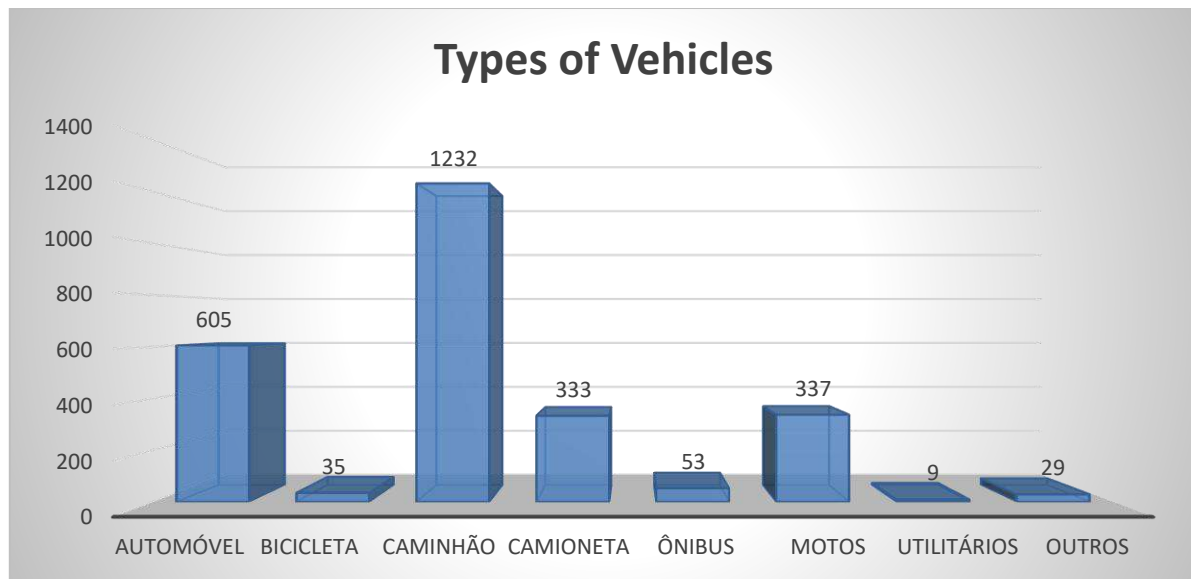
Graph 10. Age of victims.



Heavy vehicles represent 47% of the total involvement in traffic accidents on the highway, with 1,232 vehicles involved in accidents, these leave far behind the cars that add up to 23% of the total with less than half the number of trucks, that is, 605 cars. Motorcycles and vans are closer in numbers, the first with 337 and the second with 333

involvement in occurrences. Buses, despite the high number of people involved, only 53 vehicles were involved in accidents, accounting for only 2% of the total. The rest is up to the utilities with 9 and 35 bicycles, in addition to the 29 vehicles that were unable to qualify in the occurrences registered by the PRF.

Graph 11. Types of Vehicles



V. CONCLUSION

Through this study, it was identified that the main cause of traffic accidents on the stretch of BR 364 between the cities of Vilhena/RO and Pimenta Bueno/RO, is the human being who appears as the main responsible, adding the causes linked to driving the vehicle, we have that 66% of the accidents are linked to the human being where the factor “lack of attention” has the highest incidence.

Also proven in the information contained here that involvement in traffic accidents is always higher in the male population, which reveals that men are more exposed to this event. Perhaps because they are the absolute majority in driving vehicles, being most responsible for accidents. Among these drivers, those aged between 20 and 39 years represent the majority of cases in relation to the other five age groups with 46% of the total. Because this is the economically active population, the damage ends up being greater mainly for the families of those involved.

“Road defects” also play a significant role in the number of traffic accidents, accounting for 16% of the total number of causes. Knowing the driver that when faced with a road devoid of maintenance, he should redouble his attention and care, a fact that does not always happen.

Notably, the months in which school holidays take place are the ones with the highest incidence of traffic accidents, perhaps due to the fact that families gather for get-togethers and trips and the number of people circulating during these periods increases. Along with this, we have that Friday and Saturday are the days with the highest incidence of claims in the week, and at 4 pm, which added up to 118 accidents and is a cause for concern, also noting that the afternoon

period registers the majority of accidents due to fatigue and tiredness due to the number of hours behind the wheel.

Heavy vehicles represent 47% of all traffic accidents, this is due to their heavy traffic on the stretch, which according to a study reaches 1,300 per day, draining all agricultural production in the south of the state of Rondônia and part of Mato Grosso. And despite the stretch under study being quite winding, most accidents happened in a straight line, and in good weather conditions, again making the driver responsible for the accident.

Este estudo trouxe os fatores que colaboram para o acontecimento dos acidentes de trânsito no trecho da BR364 que separa os municípios de Vilhena e Pimenta Bueno no estado de Rondônia. Houve certa dificuldade em juntar os dados devido à complexidade das tabelas, que são separadas por ocorrência e por pessoa, e também uma transição em sites do governo federal, onde anteriormente os dados sobre acidentes eram lançados na plataforma do DATATRAN e posteriormente foram anexados à página da Polícia Rodoviária Federal, mais ainda assim a partir dos resultados encontrados, pode-se realizar planejamentos, desenvolvimentos e tomadas de decisões, para colaborar na formação de políticas públicas visando a prevenção e assim salvando vidas. O trabalho visou a identificação dos fatores que mais contribuem para o acontecimento dos acidentes de trânsito, um novo estudo poderia abranger o custo que eles trazem aos cofres públicos ou os impactos sociais causados por eles nas famílias que muitas vezes perdem seu provedor o ficam com pessoas parcialmente ou totalmente invalidas.

REFERENCES

- [1] BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 8. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003. RT Legislação.
- [2] RIZZARDO, Arnaldo. **Comentários ao Código de Trânsito Brasileiro**. 4 ed. rev., atual. eampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2003
- [3] BRASIL. **Código de Trânsito Brasileiro**: instituído pela Lei nº 9503, de 23-9-97- 1ª edição- Brasília: DENATRAN, Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503.htm
- [4] SANTOS, Juliano Viali dos. **Trânsito em Condições Seguras**: paradigmas e acepções do artigo 1º do Código de Trânsito Brasileiro. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.
- [5] BRASIL. **Guia de redução de acidentes com base em medidas de engenharia de baixo custo**, disponível em http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/manuais/documentos/703_guia_de_reducao_de_acidentes.pdf/view
- [6] BERWIG, Ademir **Direito do Trânsito** Ijuí : Ed. Unijuí, 2013. – 102 p. – (Coleção educação a distância. Série livro-texto).
- [7] VASCONCELLOS, Eduardo A. **Risco no trânsito, omissão e calamidade: impactos do incentivo à motocicleta no Brasil**. São Paulo : Ed. do Autor, 2013. 90 p. il., 3,5 Mb; PDF
- [8] ANTONELLO, Caroline Anversa. RAMBORGER, Everton Charão Luís. TONIOLO, Marli Medianeira Nunes Batista. BACELLOS, Olinda. **O IMPACTO DA VIOLÊNCIA DO TRÂNSITO NO BRASIL: NECESSIDADE DE CONSCIENTIZAÇÃO DO PERIGO NAS ESTRADAS**. ISSN: 2446-726X, Edição:11, Ano 2014
- [9] SANTI, Itamar de, **IDENTIFICAÇÃO DE FATORES DE MAIOR INCIDÊNCIA DE ACIDENTE DE TRÂNSITO PARA AUXÍLIO DE POLÍTICAS PÚBLICAS NO MUNICÍPIO DE VILHENA-RO**, 2013. Universidade Federal de Rondônia.
- [10] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.967/89: Sistemas de freio para veículos rodoviários** - Ensaios de desempenho. Rio de Janeiro, 1989
- [11] CHAGAS, Denise M. NODARI, Christine Tessele. LINDAU, Luis Antonio. **LISTA DE FATORES CONTRIBUINTES DE ACIDENTES DE TRÂNSITO PARA PESQUISA NO BRASIL**, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção/PPEGP Laboratório de Sistemas de Transportes/LASTRAN Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRGS. 2010.
- [12] MURER, Bárbara. **Acidentes De Trânsito: Projeto Educativo/Prevenção Nas Escolas Bárbara**,
- [13] CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES – CNT, **História dos Transportes, 2006**. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/>>.
- [14] FIORI, Marcus Fernando. **BR-364: do desenvolvimento ao desmatamento**. Revista Veredas Amazônicas – Jan./Jun. – Vol II, Nº 01, 2012. Issn: 2237- 4043.
- [15] SILVA, Áurea Dayse Cosmo da, 1990 - **A transformação socioespacial de Rondônia e a formação interurbana da microrregião de Vilhena** / Áurea Dayse Cosmo da Silva. – Viçosa, MG, 2016.
- [16] Neto, Thiago Oliveira. **A geopolítica rodoviária no Noroeste: a vertebração da BR-364** *Revista de Geopolítica*, EDIÇÃO ESPECIAL, v. 8, nº 2, p. 48 - 62, jul./dez. 2017.
- [17] IPEA. (2004). **Estudo de causas de acidentes de trânsito. Rede de Pesquisa e Desenvolvimento de Políticas Públicas**. IPEA.
- [18] <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2017/04/28/representantes-de-rondonia-defendem-duplicacao-da-br-364>
- [19] <http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/motos/saude/estudo-da-organizacao-mundial-da-saude-oms-sobre-mortes-por-acidentes-de-transito-em-178-paises-e-base-para-decada-de-aco-es-para-seguranca.aspx>
- [20] <https://www.abneuro.org.br/post/volante-e-sono-combina%C3%A7%C3%A3o-que-pode-ser-fatal>
- [21] <https://www.abramet.com.br/repo/public/commons/Jornal%20Medicina%20de%20Tr%C3%A1fego%20-%20Abril.pdf>
- [22] <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-acidentes>.
- [23] TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.
- [24] Fundamentos de Metodologia Científica: (Barros e Leffeld, 2007).
- [25] BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70; 1997. 176 p.
- [26] IGLESIAS, María Elinor Dulzaidés; GÓMEZ, Ana María Molina. **Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso**. ACIMED, Ciudad de La Habana, v. 12, n. 2, p. 1-5, mar./abr. 2004.

Care with the fixation for the transflight of the pediatric patient in rotary wing aircraft: integrative literature review

Cuidado com a fixação para o transvoo do paciente pediátrico em aeronaves de asa rotativa: revisão integrativa da literatura

Euseli de Assis Batista¹, Ana Izabel Jatobá de Souza², Keyla Cristina do Nascimento³

¹Mestranda do Programa de Pós-graduação Gestão do Cuidado em Enfermagem, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.

²Docente. Departamento de Enfermagem, Programa de Pós-graduação Gestão do Cuidado em Enfermagem, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.

³Docente. Departamento de Enfermagem, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.

Received: 17 Nov 2022,

Receive in revised form: 12 Dec 2022,

Accepted: 17 Dec 2022,

Available online: 24 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article under
the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— Air Ambulance, Air Medical Service, Pediatric Patient Helitransported, Emergency Helicopter.

Palavras-chave— Ambulância Aérea, Serviço Aeromédico, Paciente Pediátrico Helitransportados, Helicóptero de Emergência.

Abstract— *The objective was to identify the necessary care for the safe fixation during the transflight of the patient from 0 to 14 years old in aeromedical service of rotary wing aircraft. Method: integrative literature review. Data collection took place in the databases: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online, Cumulative Index to Nursing and Allied, Scopus, Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences, Embase; Nursing Database and Scientific Electronic Library Online, using the Health Sciences and Medical Subject Headings descriptors: “Air ambulance,” “Air medical service,” “Pediatric patient,” “Helitransported,” “Emergency helicopter,” “Air rescue,” “Pre-hospital emergency care” From June/July 2022. Inclusion criteria: articles available in full in English, Portuguese and Spanish, from 2010 to 2022. Publication in annals, reports were excluded of experience and texts from graduation course completion works. Results: 412 studies were found, after applying the criteria, the final sample comprised four articles, where the thematic categories emerged: characteristics of pediatric scene flights as well as the procedures performed; transport epidemiology and qualification and training of professionals who work in pediatric emergency services. Final considerations: there is a need for production in the literature addressing the fixation of the pediatric patient in the transflight on a rotary wing after the rescue. Information and concern about the transfer of pediatric patients reinforce the importance of training professionals to provide safe care.*

Resumo— *Objetivo de identificar na literatura nacional e internacional evidências científicas sobre o cuidado com a fixação durante o transvoo do paciente de 0 a 14 anos em aeronaves de asa*

rotativa após o resgate aeromédico. Método: revisão integrativa da literatura. A coleta de dados deu-se nas bases: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online, Cumulative Index to Nursing and Allied, Scopus, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde, Embase; Base de Dados de Enfermagem e Scientific Electronic Library Online, por meio dos descritores de Ciências da Saúde e Medical Subject Headings: “Ambulância aérea,” “Serviço aeromédico,” “Paciente pediátrico,” “Helitransportados,” “Helicóptero de emergência,” “Resgate aéreo,” “Atendimento de emergência pré-hospitalar” No período de junho/julho de 2022. Critérios de inclusão: artigos disponíveis na íntegra nos idiomas inglês, português e espanhol, de 2010 a 2022. Excluíram-se publicação em anais, relatos de experiência e textos provenientes de trabalhos de conclusão de curso de graduação. Resultados: foram encontrados 412 estudos, após aplicação dos critérios a amostra final compreendeu quatro artigos, onde emergiram as categorias temáticas: características dos voos de asa pediátricos bem como os procedimentos realizados; epidemiologia do transporte e qualificação e treinamentos dos profissionais que atuam em serviço de emergência pediátrica. Considerações finais: há necessidade de produção na literatura abordando sobre a fixação do paciente pediátrico no transvoo em asa rotativa após o resgate. As informações e preocupação com o transvoo do paciente pediátrico reforçam a importância da capacitação dos profissionais para a realização de um cuidado seguro.

I. INTRODUÇÃO

O transporte aéreo exige que os profissionais de saúde detenham entendimento da fisiologia e das alterações que podem ocorrer no paciente, com base no exposto, este deve ter como embasamento as habilidades específicas para atuação no ambiente aeroespacial, principalmente nas aeronaves de asa rotativa (Holleran, 2010).

As equipes responsáveis pelos atendimentos e transporte de crianças devem estar preparadas com todo o espectro de tamanhos de equipamentos necessários para cuidar de um paciente pediátrico compreendido pelo prematuro menor de 500 gramas, estendendo-se até uma criança que pode chegar a 100 kg ou mais, isso requer planejamento e preparação cuidadosos, incluindo a familiarização com todos os dispositivos do transporte aeromédico para pacientes pediátricos (Sociedade Brasileira de Pediatria, 2021).

O atendimento a crianças em aeronaves vertiginosamente exige que a equipe esteja ciente dos efeitos fisiológicos e riscos do transvoo. Os fatores de risco mais importantes durante o voo são uma diminuição na pressão parcial de oxigênio, expansão do volume de ar aprisionado, baixa umidade da cabine podendo causar hipotermia, imobilidade, recirculação de ar e opções de cuidados limitado para intervenções de emergências. Como

as emergências de bordo dizem respeito principalmente a exacerbações de doenças crônicas ou o histórico e causado atendimento primário que são as emergências (Israels *et al.*, 2018). Em relação ao ambiente restrito e a assistência que envolve a criança durante o transvoo, caso essa assistência a saúde não for adequada e segura, as chances de falhas sem um protocolo definido aumentará (Perlroth; Branco, 2017).

Se um paciente em situação grave entrar na sala de emergência e for submetido à cirurgia no menor tempo possível, terá uma chance de sobrevivência muito maior. Diante dessa realidade, torna-se imperativa a necessidade de atendimento e equipamentos adequados e um cuidado com a fixação eficaz para o transvoo após o resgate aeromédico em aeronave de asa rotativa (Brasil, 2002).

O serviço aeromédico também apresenta riscos e exige equipamento como também profissionais com formação em enfermeiro e médico de voo, e que tenha conhecimento sobre a fisiologia de voo. Acredita-se que a melhor forma de transportar não seria aquela mais confortável e sim, a mais segura para a criança. Além disso, em que pese toda a estrutura montada e planejada para a complexa atividade de transporte, a equipe tem um papel fundamental no cumprimento com êxito das missões de transporte dos pacientes após o atendimento de emergência de pacientes cuja faixa etária vai desde o recém-nascido até

as crianças com mais idade (Brasil, 2002; PHTLS, 10ª ed; Cofen, 2017).

Tais dúvidas e ausência de um protocolo, levaram a pensar: o que a literatura aponta como cuidados necessários para a fixação segura do paciente de 0 a 14 anos no transvoo em aeronave de asa rotativa após o resgate aeromédico?

Dessa forma, este estudo tem por objetivo: identificar na literatura nacional e internacional evidências científicas sobre o cuidado com a fixação durante o transvoo do paciente de 0 a 14 anos em aeronaves de asa rotativa após o resgate aeromédico.

II. MÉTODO

O estudo proposto trata-se de uma revisão integrativa da literatura que proporciona a síntese de conhecimento e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática. A RI tem sido apontada como uma ferramenta ímpar no campo da saúde, pois sintetiza as pesquisas disponíveis sobre determinada temática e direciona a prática fundamentando-se em conhecimento científico (Polit; Beck, 2019).

Os estudos são analisados de forma sistemática em relação aos seus objetivos, materiais e métodos, permitindo dessa forma que o leitor analise o conhecimento sobre o tema abordado (Sousa et al., 2017).

A RI proporciona suporte para a tomada de decisões e a melhoria da prática clínica, além de apontar a necessidade de realização de novos estudos para preencher as lacunas existentes no conhecimento científico da atualidade. No campo da saúde e da enfermagem, a RI vem apresentando-se com notável penetração, sendo justificada em razão de que a compreensão do cuidado em saúde, seja ele no âmbito individual ou coletivo, requerer um trabalho colaborativo e a integração de diferentes conhecimentos, profissionais e disciplinas (Sousa et al., 2017).

Para elaboração da RI foram empregadas as etapas sugeridas por Mendes, Silveira e Galvão (2008) sendo elas: 1) identificação do tema e problema de estudo; 2) objetivo da revisão; estabelecimento de critérios de inclusão dos artigos que fizeram parte da revisão e busca da literatura nas bases de dados; 3) definição das informações que foram extraídas dos estudos selecionados/categorização dos estudos; 4) avaliação dos estudos incluídos na revisão; 5) interpretação dos resultados e 6) apresentação da revisão.

Primeira etapa: caracteriza-se pela identificação do tema, objetivo e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa. Para a formulação da questão de pesquisa utilizou-se a estratégia PIO representada por um acrônimo onde: (P) Paciente, (I)

Intervenção, “(O) Outcomes” (desfecho) e pode ser aplicada para construir questões de pesquisa de naturezas diversas, oriundas da clínica, do gerenciamento de recursos humanos e materiais, da busca de instrumentos para avaliação de sintomas, entre outras (Akobeng et al., 2005).

Para a elaboração da questão norteadora da RI utilizou-se a estratégia PIO, conforme apresentado no (Fig. 1).

Acrônimo	Definição	Aplicação
P	<i>Population</i>	Paciente pediátrico com faixa etária: 0 a 14 anos.
I	<i>Intervention</i>	Fixação do paciente pediátrico para o transvoo após o resgate aeromédico em aeronave de asa rotativa.
O	<i>Outcome/ Desfecho</i>	Cuidados com a fixação do paciente pediátrico para o transvoo após o resgate aeromédico em aeronave de asa rotativa.

Fig. 1 - Estratégia PIO

Fonte: Elaborada pela Autora (2022).

Assim formulou-se a seguinte pergunta de pesquisa: *quais os cuidados com a Fixação no transvoo do paciente pediátrico na faixa etária de idade de 0 a 14 anos, após o resgate aeromédico em aeronave de asa rotativa?*

Segunda etapa: caracterizou-se pelo estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura. Diante da questão norteadora foram estabelecidos os critérios para inclusão e exclusão de estudos, extração dos dados dos estudos primários, avaliação dos estudos a serem incluídos na revisão, interpretação dos resultados e apresentação da revisão/síntese do conhecimento conforme as recomendações (Teixeira, 2018).

Enquanto critérios de inclusão definiu-se: artigos originais em periódicos indexados disponíveis na íntegra nos idiomas inglês, português e espanhol, publicados no período de 2010 a 2021. Como critérios de exclusão estabeleceu-se publicação em anais, relatos de experiência e textos provenientes de trabalhos de conclusão de curso de graduação.

Para elaboração das estratégias de busca deste estudo contou com o auxílio de uma bibliotecária da Universidade Federal de Santa Catarina, a qual selecionou os Descritores de Ciências da Saúde (DECS) e *Medical Subject Headings* (MeSH): “*Ambulância aérea,*” “*Serviço aeromédico,*” “*Pacientepediátrico,*” “*Helitransportados,*” “*Helicóptero*

de emergência” para as seguintes bases de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (PUBMED/MEDLINE), *Cumulative Index to Nursing and Allied* (CINAHL) Scopus, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Embase; Base de Dados de Enfermagem (BDENF) e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO).

A utilização dos Descritores foi adaptada às especificações de cada base e, para os seus cruzamentos, foram utilizados os operadores booleanos "AND" e "OR". O cruzamento dos operadores booleanos e os descritores possibilita potencializar a busca de artigos nas bases de dados pesquisados.

A busca nas bases de dados foi realizada de 29 de outubro a 26 de novembro de 2021. Diante das dificuldades e ausência de artigos que abordassem o tema, decidiu-se por realizar nova busca em bases de dados nos dias 29 de junho a 05 de julho de 2022. Nesta segunda, foi retirado o descritor “Segurança” e incluído "Ambulância aérea," “Resgate aéreo”, “Atendimento de emergência pré-hospitalar.”

Terceira etapa: consistiu na definição das informações extraídas dos estudos selecionados/

categorização dos estudos. Os dados relativos aos estudos foram descritos em um instrumento próprio, elaborado a fim de reunir e sintetizar as informações chaves contendo: referência e ano, autores, título do artigo, objetivos, conclusões/ desfechos, intervenções.

Para seleção e extração dos dados foi realizada leitura do título e resumo e após a aplicação dos critérios de elegibilidade, foi realizada a leitura na íntegra dos estudos.

Quarta etapa: deu-se a avaliação dos estudos incluídos na RI garantindo a validade da revisão. Os estudos selecionados foram analisados detalhadamente através de leitura dos resumos, e posteriormente a leitura na íntegra. Os artigos selecionados possibilitaram a organização dos assuntos por ordem de importância e a síntese destas visou à fixação das ideias essenciais para a solução do problema da pesquisa. Os estudos selecionados seguiram as recomendações adaptadas do *Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies* (PRISMA). Na (Fig.2) apresenta-se o fluxograma de seleção dos estudos.

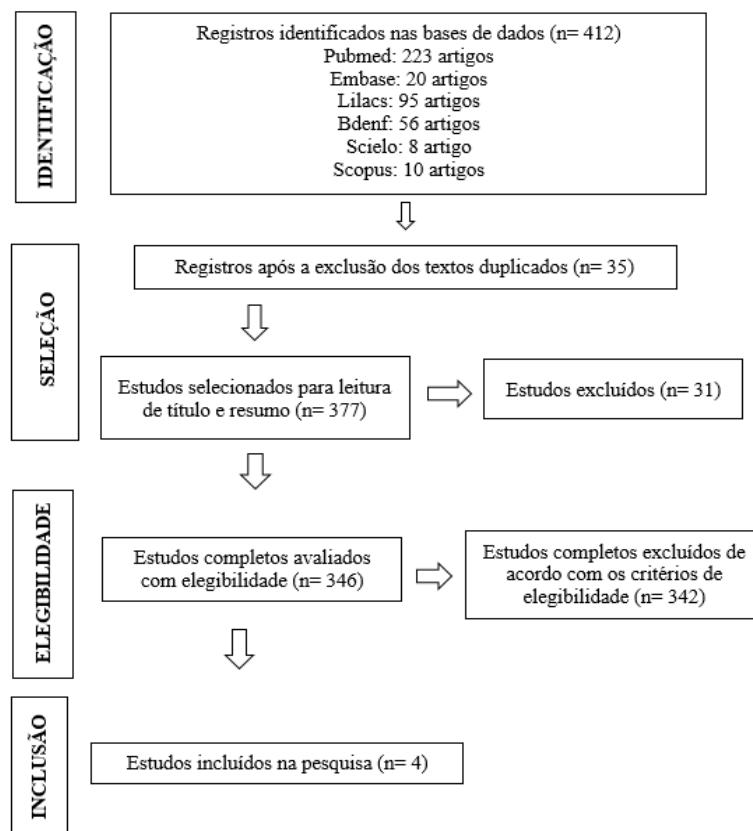


Fig. 2- Fluxograma de seleção dos estudos incluídos

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado do Prisma (2022).

Quinta etapa: realizou-se a análise e interpretação dos resultados, a partir da leitura na íntegra dos artigos

incluídos, e da elaboração de categorias temáticas fundamentadas na avaliação crítica dos estudos

selecionados. Para determinação do nível de evidência foi considerado a classificação segundo Melnyk & Fineout-Overhold (2022), que utiliza sete níveis para classificação hierárquica: nível I: Evidência de uma revisão sistemática ou metanálise de todos os ensaios clínicos randomizados (ECR) relevantes; nível II: Evidências obtidas de ECRs bem planejados; nível III: Evidências resultantes de ensaios controlados bem delineados sem randomização; nível IV: Evidências de casos bem planejados e estudos de coorte; nível V: Evidências de revisões sistemáticas de estudos descritivos e qualitativos; nível VI: Evidências de estudos descritivos ou qualitativos únicos; nível VII: Evidências da opinião de autoridades e /ou relatos de comitês de especialistas.

Sexta etapa: apresentou-se a revisão, por meio da síntese do conhecimento, através das categorias encontradas discutidas à luz da literatura.

A análise foi feita pelo agrupamento temático sendo estas discutidas à luz da literatura.

III. RESULTADOS

Foram encontrados na busca inicial 412 estudos. Após a exclusão das duplicidades e aplicação dos critérios de elegibilidade a amostra final foi constituída de quatro

artigos.

Dentre os quatro artigos incluídos, observou-se que as publicações acontecerem entre 2010 e 2022. Em relação ao período de publicação, um estudo foi publicado em 2010, em 2020, 2021 e 2022 também com um estudo em cada. Em relação ao idioma todos os estudos foram publicados no idioma inglês. Quanto aos países em que foram realizadas as pesquisas incluíram Japão, Dinamarca, Flórida e Alemanha.

Emergiram as seguintes categorias temáticas: características dos voos de cena pediátricos bem como os procedimentos realizados; epidemiologia do transporte e qualificação e treinamentos dos profissionais que atuam em serviço de emergência pediátrica. Dos textos selecionados dois descrevem acerca das características dos voos de cena pediátricos bem como os procedimentos realizados em pacientes pediátricos; Outro estudo descreve sobre a epidemiologia do transporte pediátrico, os resultados e a documentação para informar o desenvolvimento de um programa e alcance de melhoria da qualidade do voo pediátrico, e por fim o último artigo deu ênfase a importância da qualificação e treinamentos dos profissionais que atuam em serviço de emergência pediátrica. Na (Fig. 3), apresenta-se a síntese dos estudos incluídos na RI.

Referência	Objetivo	Resultados	Cuidados/ intervenções	Nível de evidência
Helm, Biehn, Lampl, Bernhard. Pediatric emergency patients in the air rescue service. Mission reality with special consideration to "invasive" measures. <i>Anaesthesist.</i> v.59, n.10, p:896-903. 2010 Alemanha	O objetivo deste estudo foi avaliar a frequência de procedimentos em emergências pediátricas no campo do Serviço de Emergência Médica por Helicópteros na Alemanha.	Comparado com os resultados de outros estudos, o número de pacientes de emergência pediátrica com pontuação muito alta da <i>National Advisory Committee of Aeronautics</i> (NACA IV-VII) foi de 59,3%. As crianças na faixa etária de um a cinco anos (29,2%) e de quatorze a dezessete (25,8%) foram as mais afetadas. Os percentuais de procedimentos de monitorização não invasivos aplicados aos pacientes, bem como de procedimentos terapêuticos invasivos realizados pela equipe do HEMS, também foram elevados. Portanto, um curso especial de treinamento pediátrico para médicos emergencistas se faz necessário.	O estudo fala da necessidade de formação de profissionais para o atendimento pediátrico no serviço de emergência aeromédica na Alemanha. O estudo apresentado mostra como exemplo a realidade operacional” no campo dos serviços de resgate aéreo. A segurança durante o transporte de paciente pediátrico tem sido preocupação em países desenvolvidos, o que pode afetar a mortalidade infantil. Isso se deve a falta de manejo e experiência da	VI

			equipe em transporte de crianças.	
Hendry, Roycik, Davidman, Montgomery, Ebler Hincapie <i>et al.</i> Using Epidemiology and Pediatric Direction to Inform Air Medical Quality Improvement. Air Med J. v. 39, n.1, p :44-50. 2020 Flórida	Rever a epidemiologia, os resultados e a documentação do transporte para informar o desenvolvimento de um programa de melhoria da qualidade do voo pediátrico.	As crianças representaram 8% do total de voos (165/2076). Transporte foi feita de 58%; 42% de interface. O despacho médio para a hora de chegada foi de 21 minutos. O sábado representou 24% dos voos. A média da cena avaliada pela escala de Glasgow foi 12; 39 (24%) pacientes foram intubados. As barreiras incluem ansiedade do provedor, falta de familiaridade e desconforto com pediatria. Proporcionou oportunidades para melhorar as iniciativas do transporte pediátrico e educação de alcance direcionada.	Estudos têm tentado identificar barreiras quanto à administração de cuidados em geral a paciente pediátrico no ambiente pré-hospitalar, compreendido por: Intubação Manejo da dor. Não apresenta o cuidado, mas os procedimentos realizados relacionados ao transporte.	VI
Enomoto, Tsuchiya, Tsutsumi, Kikuchi, Ishigami, Osone, <i>et al.</i> , Characteristics of Children Cared for by a Physician-Staffed Helicopter Emergency Medical Service. Pediatr Emerg Care. v.1; n.7, p:365-370. 2021 Japão	Descrever as características dos voos de cena pediátrica e descrever os procedimentos realizados nos pacientes.	Durante o período de 6,5 anos, o HEMS de Ibaraki atendeu 288 crianças. A idade mediana das crianças foi de 11 anos (intervalo interquartil, 5-14). Do total, 196 (68,1%) das crianças apresentaram lesões relacionadas ao trauma. A cabeça foi o local mais comum de lesões significativas (12,4%). A causa mais comum de incidentes não-traumático foi a convulsão (9,0%). Em 65,9% dos pacientes, a lesão ou doença foi de gravidade leve ou moderada no local. A intervenção foi aplicada no local em 76,0% dos casos: 75,1%, via intravenosa; 6,9%, intubação; e 13,4%, administração de drogas. Melhorar os critérios de despacho para o uso apropriado do HEMS.	O artigo mostra que na maioria dos atendimentos houve intervenção na cena do atendimento. Punção intravenosa; intubação; e administração de drogas.	IV
Nielsen, Bruun, Sovso, Klojgard, Lossius, Bender, <i>et al.</i> , Pediatric Emergencies in Helicopter Emergency Medical Services: A National Population-Based Cohort Study from Denmark. Ann Emerg Med. v.80; n.2,	Examinar o padrão de diagnóstico, nível de gravidade da doença ou lesões e mortalidade entre crianças para as quais	No total, 651 missões HEMS incluíram pacientes pediátricos com menos de 1 ano (9,2%), 1 a 2 anos (29,0%), 3 a 7 anos (28,3%) e 8 a 15 anos (33,5%). Um terço dos pacientes teve emergências críticas (29,6%), e para 20,1% dos pacientes foram realizadas 1 ou mais intervenções extra-hospitalares: intubação,	Intervenções: intubação, compressões torácicas mecânicas, acesso vascular intraósseo, transfusão sanguínea, inserção de dreno torácico, e/ou ultrassonografia. O artigo relata que uma intervenção não	IV

p:143-153. Dinamarca	2022.	um serviço de emergência médica por helicóptero (HEMS) com equipe médica foi enviado	compressões torácicas mecânicas, acesso vascular intraósseo, transfusão sanguínea, inserção de dreno torácico, e/ou ultrassonografia. Entre os 525 pacientes com acompanhamento hospitalar, os diagnósticos hospitalares mais frequentes foram lesões (32,2%), queimaduras (11,2%) e doenças respiratórias (7,8%). Nas missões HEMS com equipe médica dinamarquesa, 1 em cada 5 pacientes pediátricos necessitaram de cuidados avançados fora do hospital.	realizada de forma correta no pré-hospitalar pode afetar o tratamento do paciente no hospital.	
-------------------------	-------	--	--	--	--

Fig 3- Síntese dos estudos incluídos na revisão integrativa

IV. DISCUSSÃO

O atendimento ao paciente seja ele adulto ou pediátrico requer um cuidado indispensável, pois além da gravidade a equipe ainda precisa se preocupar com a fisiologia de voo que poderá agravar e alterar o quadro do paciente. É necessário que as intervenções e condutas de emergência com o paciente pediátrico sejam realizadas na cena do atendimento (Klassen *et al.*, 2021).

A frequência das emergências pediátricas necessita abordagem diferenciada quanto ao limite de idade e a modalidade dos serviços de resgate, sendo que de 3 a 6 % dos atendimentos de emergência são em solo e cerca de 11 a 13% em serviços aéreos (Helm *et al.*, 2010; Eich; Russo; Heuer *et al.*, 2009).

Em um estudo realizado na Dinamarca por Nielsen *et al.* (2022), apresentou os principais diagnósticos hospitalares dos pacientes pediátricos atendidos pelo serviço aeromédico de emergência, sobressaindo lesões, envenenamento e algumas causas externas (51,6%), seguidos de casos clínicos como convulsões (11,4%), doenças do trato respiratório (7,8%), doenças infecciosas do sistema nervoso e do sistema circulatório com (4,0%) cada. Logo, 1 em cada 5 pacientes, pacientes pediátricos necessitou de cuidados intensivos imediatos nas primeiras seis horas após o acionamento do serviço aeromédico (Enomoto *et al.*, 2021).

Em relação aos dados epidemiológicos, um estudo realizado nos Estados Unidos (2020), apontou que 58,2% dos acionamentos estavam relacionados ao transporte direto da cena, sendo o trauma (91%) dos casos. Quanto aos dias da semana de ocorrência mais de 50% aconteceram durante os finais de semana, sendo o sábado o dia mais frequente

representando 24% de todos os voos. No que diz respeito ao horário de ocorrência prevaleceu entre meio-dia e meia-noite e (81%) aconteceram durante o período do verão (Henry *et al.*, 2020). Ainda no que se refere ao tempo médio de chegada da chamada até a cena ou hospital teve média de 22,57 minutos, 21,7 minutos para a cena e 23,8 minutos para transportes interinstalações (Henry *et al.*, 2020).

Em relação aos procedimentos e intervenções realizados pelo serviço aeromédico no período da pesquisa (27%) dos atendimentos pediátricos necessitaram de alguma modalidade de suporte de oxigenoterapia como cânula nasal, máscara de reinalação e ventilação com máscara de válvula de bolsa, e para aqueles pacientes que necessitaram de intubação compreendeu (13%) dos casos (Henry *et al.*, 2020; Enomoto *et al.*, 2021).

Em vista disso, a frequência de intubação endotraqueal no grupo geral de pacientes de emergência pediátrica, encontra-se na faixa superior (21%) do que é relatado na literatura para o serviço de resgate aéreo (Helm *et al.*, 2010; Eich; Russo; Heuer *et al.*, 2009). Parece ser de grande importância que em quase 93% dos pacientes que necessitaram de intubação endotraqueal, e para tal, a indução medicamentosa e a manutenção da anestesia também foram necessárias. (Helm *et al.*, 2010)

O estabelecimento de uma via aérea "alternativa", como o uso de um dispositivo supraglótico ou mesmo a realização de uma via aérea cirúrgica (cricotirotomia), não foi necessário durante o período do estudo (Helm *et al.*, 2010)

No que diz respeito as medicações utilizadas no serviço aeromédico de emergência pela tripulação de voo compreendem os analgésicos, procedidos de sedativos,

antieméticos e bloqueadores (Henry *et al.*, 2020).

Ainda como via de acesso ao sistema vascular de emergência em um estudo realizado na Alemanha, este foi necessário em 81,2% das crianças. Em 78,7% dos casos foi um acesso venoso periférico e em 2,5% dos casos um acesso intraósseo. Das 16 punções intraósseas que precisaram ser realizadas durante o período de observação, 14 (87,4%) foram no grupo de crianças até 6 anos de idade. Os demais acessos intraósseos tiveram de ser realizados em criança de seis a nove anos e em jovem de 14 a 17 anos, considerando que ambos os casos envolveram pacientes gravemente politraumatizados com parada cardíaca existente (Helm *et al.*, 2010).

Corroborando com os dados supracitados, enfatiza-se a importância da avaliação primária da circulação, pois o controle de hemorragias é um cuidado fundamental para a manutenção da oxigenação tecidual, uma vez que se esta estiver reduzida em decorrência da perfusão inadequada, acarretam em danos que reduzem a sobrevivência do paciente (PHTLS, 10ª ed; Stancil, 2017). Nesse sentido, para o êxito no atendimento ao paciente principalmente aqueles acometidos por politrauma existe um tempo decisivo, denominado “período ouro”, compreendido pelo momento da ocorrência estendendo-se até o tratamento definitivo (PHTLS, 10ª ed).

Diante de todos os cuidados e especificidades relacionados ao atendimento de emergência aeromédica, quando se trata de pacientes pediátricos, um cuidado é imprescindível para determinação das condutas, a qual refere-se ao peso em quilogramas, uma vez que a fita de emergência pediátrica Broselow disponível em todas as aeronaves para uso na definição do peso baseado no comprimento em quilogramas, a qual indica parâmetros quanto a dosagem de medicamentos, bem como a seleção dos equipamentos utilizados (Nielsen *et al.*, 2022).

Por fim, a segurança durante o transporte do paciente pediátrico tem sido a preocupação em países desenvolvidos. A busca por programas de melhorias da qualidade do voo vem sendo discutido. Artigos que abordam que a intervenção e o transvoo emergencial não realizado de forma correta no pré-hospitalar pode afetar o tratamento do paciente no hospital. Vale ressaltar a importância dos treinamentos regulares para as equipes do serviço aeromédico em suporte avançado de vida pediátrico, uma vez que durante a avaliação inicial foram avaliados como emergências não críticos pelo médico do serviço aeromédico, sendo que os pacientes pediátricos necessitaram de cuidados intensivos imediatos após o atendimento (Nielsen *et al.*, 2022).

V. CONCLUSÃO

Considerando o paciente pediátrico, este representa um desafio médico de emergência em inúmeros aspectos, principalmente quando se trata de atendimento aeromédico. O perfil destes pacientes pediátricos é caracterizado por um alto grau de gravidade de doenças e lesões, necessitando de medidas invasivas durante a emergência.

O serviço aeromédico por ser um serviço especializado, necessita de profissionais qualificados e experientes para lidar com emergências. No atendimento e resgate aeromédico a equipe deve ter além da experiência, habilidades com várias faixas de idades, dentre elas os recém-nascidos, pois esses tipos de atendimentos também fazem partedo dia a dia da equipe de resgate aeromédico.

Diante dessa perspectiva é possível compreender que o avanço do serviço alinhado aodesenvolvimento de uma assistência de qualidade pode proporcionar melhores cuidados aos pacientes pediátricos e com isso estabelecer uma melhor qualidade de vida e diminuição da morbimortalidade destes pacientes.

Vale pontuar, que a qualificação do profissional é fundamental nesse tipo de assistência, para tanto, nesse eixo de atendimento, a educação continuada faz a diferença no ensino de técnicas de emergência invasivas relevantes (por exemplo, punção intraóssea, cricotirotomia, colocação de dreno torácico) e simulação de emergência.

Enquanto limitações estas foram relacionadas a escassez estudos que abordassem protocolos de cuidados com a fixação de pacientes pediátricos nos serviços aeromédico de aeronave de asa rotativa.

REFERÊNCIAS

- [1] Akobeng, A. K. (2005). Princípios da medicina baseada em evidências. Arquivos de doenças na infância, v. 90, n. 8, pág. 837-840.
- [2] Brasil. Ministério da Saúde. (2002) Portaria nº 2048, de 5 de novembro de 2002. Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência do Ministério da Saúde. Brasília, DF.
- [3] Cofen. Conselho Federal de Enfermagem. (2017). Resolução n. 551/2017 de 26 de maio de 2017. Normatiza a atuação do Enfermeiro no atendimento Pré-hospitalar Móvel e Inter-hospitalar em Aeronaves de asa fixa e rotativa, que é parte integrante desta Resolução. Brasília, COFEN.
- [4] Eich, C., Russo, S. G., Heuer, J. F., Timmermann, A., Gentkow, U., Quintel, M., & Roessler, M. (2009). Characteristics of out-of-hospital paediatric emergencies attended by ambulance-and helicopter-based emergency physicians. *Resuscitation*, 80(8), 888-892.
- [5] Enomoto, Y., Tsuchiya, A., Tsutsumi, Y., Kikuchi, H., Ishigami, K., Osone, J., ... & Inoue, Y. (2021). Characteristics

- of children cared for by a physician-staffed helicopter emergency medical service. *Pediatric Emergency Care*, 37(7), 365-370.
- [6] Helm, M., Biehn, G., Lampl, L., & Bernhard, M. (2010). Pediatric emergency patients in the air rescue service. Mission reality with special consideration to "invasive" measures. *Der Anaesthetist*, 59(10), 896-903.
- [7] Hendry, P. L., Roycik, A., Davidman, R., Montgomery, J., Ebler, D., Hincapie, M., & Borkowski, C. (2020). Using Epidemiology and Pediatric Direction to Inform Air Medical Quality Improvement. *Air Medical Journal*, 39(1), 44-50.
- [8] Holleran, R. S. (2010). Air and surface transport nurses association. *St. Louis: Mosby Elsevier*.
- [9] Israëls, J., Nagelkerke, A. F., Markhorst, D. G., & van Heerde, M. (2018). Fitness to fly in the paediatric population, how to assess and advice. *European journal of pediatrics*, 177(5), 633-639.
- [10] Klassen, T. P., Dalziel, S. R., Babl, F. E., Benito, J., Bressan, S., Chamberlain, J., ... & Kuppermann, N. (2021). The Pediatric Emergency Research Network (PERN): a decade of global research cooperation in paediatric emergency care. *Emergency Medicine Australasia*, 33(5), 900-910.
- [11] Melnyk, B. M., & Fineout-Overhold, E. (2022). *Evidence-based practice in nursing & healthcare: A guide to best practice*. Lippincott Williams & Wilkins.
- [12] Mendes, K. D. S., Silveira, R. C. D. C. P., & Galvão, C. M. (2019). Uso de gerenciador de referências bibliográficas na seleção dos estudos primários em revisão integrativa. *Texto & Contexto-Enfermagem*, 28.
- [13] Nielsen, V. M., Bruun, N. H., Søvst, M. B., Kløjgaard, T. A., Lossius, H. M., Bender, L., ... & Christensen, E. F. (2022). Pediatric Emergencies in Helicopter Emergency Medical Services: A National Population-Based Cohort Study From Denmark. *Annals of emergency medicine*.
- [14] Perloth, N. H., & Branco, C. W. C. (2017). Current knowledge of environmental exposure in children during the sensitive developmental periods☆. *Jornal de Pediatria*, 93, 17-27.
- [15] PHTLS. *Pre Hospital Trauma Life Support*. (2019). Atendimento pré-hospitalar ao traumatizado: básico e avançado. 10ª . ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- [16] Polit, D. F., & Beck, C. T. (2019). Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática da enfermagem. Artmed Editora.
- [17] SBP. Sociedade Brasileira de Pediatria. (2021). Diretrizes para o transporte aeromédico em paciente pediátrico/neonatal em aeronave de asa rotativa. São Paulo.
- [18] Sousa, L. M. M., Marques-Vieira, C. M. A., Severino, S. S. P., & Antunes, A. V. (2017). A metodologia de revisão integrativa da literatura em enfermagem. *Nº21 Série 2- Novembro 2017*, 17.
- [19] Stancil, S. A. (2017). Development of a new infusion protocol for austere trauma resuscitations. *Air Medical Journal*, 36(5), 239-243.
- [20] Teixeira, L. A., Freitas, R. J. M. D., Moura, N. A. D., & Monteiro, A. R. M. (2020). Necessidades de saúde mental de adolescentes e os cuidados de enfermagem: revisão integrativa. *Texto & Contexto-Enfermagem*, 29.

Family Farming and Social Construction: the advances in the adaptation processes to the conformities of organic and agroecological agriculture in Pernambuco, Brazil

Agricultura Familiar e Construção Social: os avanços nos processos de adequação as conformidades da agricultura orgânica e de base agroecológica em Pernambuco, Brasil

Paulo José de Santana¹, Walter Santos Evangelista Júnior², Ana Maria Dubeux Gervais³, Luciano Pires Andrade⁴, José Nunes da Silva⁵

¹Doutorando em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, Pernambuco.

²Doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa; professor convidado do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Recife, Pernambuco.

³Doutora em Sociologia pela Université de Paris I; Professora do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Recife, Pernambuco.

⁴Doutor em Etnobiologia e Conservação da Natureza pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e professor do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Recife, Pernambuco.

⁵Doutor em Sociologia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e professor convidado do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Recife, Pernambuco.

Received: 17 Nov 2022,

Receive in revised form: 10 Dec 2022,

Accepted: 15 Dec 2022,

Available online: 24 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article under
the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Agroecology; collective action; organic agriculture; Pernambuco; social control.*

Palavras-chaves— *Ação coletiva; agricultura orgânica; Agroecologia; controle social; Pernambuco.*

Abstract— *The aim of this article is to analyse the social construction of the processes of compliance with organic agriculture and agroecology based on the collective action promoted by movements, social organisations, universities, Agroecology Centres, public and private entities in Pernambuco's territory. The different strategies developed by territorial organisations, with the support of the Pernambuco Organic Production Commission (CPOrg-PE), have produced results in the field of expanding the Brazilian system of accreditation and guarantee of organic and agroecological production from the national to the territorial level. This process highlights the state of Pernambuco within the context of the National Policy on Agroecology and Organic Production, which is expanded through the construction of Social Control Organisations (OCS) which, strengthened by the participation of women farmers, articulate production, commercialisation and consumption initiatives, raising the levels of food sovereignty and nutritional security for rural and urban populations in Pernambuco, Brazil.*

Resumo— *Este artigo tem como objetivo analisar a construção social dos processos de adequação as conformidades da agricultura orgânica e de base agroecológica, a partir da ação coletiva impulsionada pelos movimentos, organizações sociais, Universidades, Núcleos de Agroecologia, entidades públicas e privadas no território*

de Pernambuco. As diferentes estratégias desenvolvidas pelas organizações territoriais, com o apoio da Comissão de Produção Orgânica de Pernambuco (CPOrg-PE), têm evidenciado resultados no campo da ampliação do sistema brasileiro de acreditação e garantia da produção orgânica e de base agroecológica, que se inscreve do nível nacional ao territorial. Esse processo identifica com destaque o estado de Pernambuco no contexto da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, o que se amplia, a partir da construção das Organizações de Controle Social (OCS), as quais, fortalecidas pela participação de mulheres agricultoras, articulam iniciativas de produção, comercialização e consumo, o que eleva os níveis de soberania alimentar e segurança nutricional as populações do campo e da cidade no território de Pernambuco, Brasil.

I. INTRODUÇÃO

No Brasil, a construção social sobre os processos de adequação às conformidades da agricultura orgânica e de base agroecológica vêm se ampliando na medida em que a ação coletiva (SILVA, 2018), tem se organizado por meio dos atores e organizações dos territórios. Ela “é construída ao longo de um processo histórico e cultural em resposta a uma realidade social que não consegue conciliar os interesses dos inúmeros grupos que a compõem” (Silva, 2018, p. 81).

A ação coletiva desenvolvida com prioridade junto às famílias e organizações de agricultores com impulso dos movimentos e organizações sociais, Universidades, Núcleos de Agroecologia, organizações públicas e privadas amplia-se para além da presença no meio rural com a produção, mas também na proposição política nos espaços urbanos, com o fortalecimento de estratégias de comercialização e consumo baseado nos circuitos curtos de comercialização (Gutiérrez et al., 2021), comércio justo (Gazolla & Schneider, 2017) e consumo responsável (Lovatto et al., 2021).

Em 2003, este marco inicia sua construção no contexto nacional, com a criação da Lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica no Brasil, em seu art. 1º conceitua como sistema orgânico de produção agropecuária:

Todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a

eliminação de uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2003, n.p.).

O sistema brasileiro de acreditação e garantia da agricultura orgânica (MAPA, 2009) estabelece três mecanismos de controle e avaliação da conformidade dos alimentos orgânicos:

1. Organização de Controle Social - processo de geração de credibilidade organizado a partir da interação de pessoas ou organizações, sustentado na participação, comprometimento, transparência e confiança das pessoas envolvidas no processo de geração de credibilidade.
2. Certificação Participativa - organização que assume a responsabilidade formal pelo conjunto de atividades desenvolvidas num Sistema Participativo de Garantia da Qualidade Orgânica (SPG).
3. Certificação por Auditoria - instituição que inspeciona unidades produtivas as condições técnicas, sociais e ambientais e verifica se estão de acordo com as exigências dos regulamentos específicos da produção orgânica (MAPA, 2009, n.p.).

A partir de 2005, com a criação da Comissão de Produção Orgânica de Pernambuco (CPOrg/PE), no estado de Pernambuco (MAPA, 2015), esse contexto se ampliou na medida em que houve apropriação desses mecanismos de acreditação pelos movimentos sociais e pelas organizações públicas e privadas. O trabalho desenvolvido por tais organizações e movimentos sociais apoia na

construção social a partir da mobilização, formação, a execução de projetos sociais, além da realização de pesquisa e extensão universitárias.

Estas ações, convergem para consolidar um processo de construção social no que se refere às adequações às conformidades da agricultura orgânica junto a famílias e organizações de agricultores no território. A partir desse entendimento, a regulamentação da agricultura orgânica assegurada por lei, se amplia na base conceitual, concretizando-se na prática, na medida em que a Agroecologia vem se constituindo como uma ciência necessária à construção de um novo paradigma de desenvolvimento rural ao longo das últimas décadas no território (Caporal et al., 2011). Para esses autores, a Agroecologia como ciência integradora:

[...] reconhece e se nutre dos saberes, conhecimentos e experiências dos agricultores (as), dos povos indígenas, dos povos da floresta, dos pescadores (as), das comunidades quilombolas, bem como dos demais atores sociais envolvidos em processo de desenvolvimento rural, incorporando o potencial endógeno [...] (Caporal et al., 2011, p. 46).

A intersecção desses saberes entre a lei da agricultura orgânica e a ciência da Agroecologia, ajuda a compreender a amplitude dos processos de adequação às conformidades da agricultura orgânica, que a partir da construção política, a ação coletiva passa a ser discutida com enfoque na base agroecológica.

[...], mais do que simplesmente tratar sobre o manejo ecologicamente responsável dos recursos naturais, constitui-se em um campo do conhecimento científico que, partindo de um enfoque holístico e de uma abordagem sistêmica, pretende contribuir para que as sociedades possam redirecionar o curso alterado da coevolução social e ecológica, nas suas múltiplas inter-relações e mútua influência (Caporal et al., 2011, p. 47).

Observa-se que a produção que antes ficou conhecida, por si só, como agricultura orgânica, a partir da construção social, no Brasil, passa a ser resignificada na amplitude conceitual, como agricultura orgânica e de base agroecológica, contribuindo com um novo paradigma de desenvolvimento, no qual, para além das questões técnicas produtivas da agricultura, com a ação coletiva alcança a dimensão social do comércio justo e do consumo responsável.

Em 2012, esse processo é configurado por um conjunto de diretrizes intersetoriais com o enfoque da

Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, criada neste contexto, com o objetivo de:

Integrar, articular e adequar políticas, programas e ações indutoras da transição agroecológica e da produção orgânica e de base agroecológica, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida da população, por meio do uso sustentável dos recursos naturais e da oferta e consumo de alimentos saudáveis (BRASIL, 2012, n.p.).

Em 2013, esta política instrumentalizada com a construção do I Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (I PLANAPO) passa a ser atualizado em 2016, com o II PLANAPO. Na prática esses dois planos impulsionaram as possibilidades de ação coletiva dos diferentes sujeitos sociais que se articulam em torno da produção orgânica e de base agroecológica, para desenvolver os mecanismos de acreditação do sistema de produção agropecuária no território.

Em 2021, o Estado de Pernambuco marca essa trajetória de construção social com a criação da sua Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica (PERNAMBUCO, 2021). Apesar de ainda não ter construído seu Plano Estadual, a iniciativa anuncia possibilidades que articulam os territórios a também contribuírem a nível municipal, com a construção das suas Políticas e Planos Municipais de Agroecologia e Produção Orgânica, no qual podemos citar as iniciativas pioneiras no Estado desenvolvida no município de Bonito, Agreste de Pernambuco (BONITO, 2021) e no município de São Benedito do Sul, Zona da Mata de Pernambuco (SÃO BENEDITO DO SUL, 2021).

Para Schmitt et al. (2017), a articulação de diferentes atores, influenciam no fortalecimento de redes locais, regionais e territoriais, o que tende a intensificar a ampliação das políticas de Agroecologia e Produção Orgânica. Os autores alertam que:

A construção dessa política nacional encontra suas raízes em um conjunto diversificado de iniciativas locais desenvolvidas em diferentes regiões do Brasil, sobretudo desde o final dos anos 70, por um universo heterogêneo de organizações não governamentais em colaboração com movimentos sociais e organizações de agricultores familiares (Schmitt et al., 2017, p. 75).

A partir desse argumento é que nasce o propósito deste artigo, que ancorado pela ação coletiva na construção social dos processos de adequação às conformidades da agricultura orgânica e de base

agroecológica, apoiados pelas organizações que fazem parte da Comissão de Produção Orgânica de Pernambuco (CPOrg-PE), impulsionam resultados na agricultura familiar nos diferentes territórios de Pernambuco. A articulação dos atores na realidade, vai criando aos poucos um espaço público de debates (Habermas, 2012), acerca da racionalidade da Agroecologia e da produção orgânica, que soma-se a preocupação cada vez maior da sociedade com as questões ambientais, sociais e culturais.

Esperamos que esta reflexão, contribua para que outros estados e organizações possam se fortalecer a partir de ações coletivas, no sentido de ampliar a legislação brasileira da agricultura orgânica e de base agroecológica vigente do nível nacional ao territorial, processo que se inscreve na perspectiva de ampliação dos níveis de sustentabilidade que deve, em primeira instância, nascer dos atores e organizações do território.

II. METODOLOGIA

A natureza do estudo obedeceu a pesquisa interdisciplinar a partir de uma abordagem qualitativa com elementos quantitativos. A investigação se apoiou no método da análise documental, o qual teve sua pesquisa

desenvolvida junto a Superintendência Estadual da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Pernambuco (SAF/PE) e a Comissão de Comissão Orgânica de Pernambuco (CPOrg-PE).

Esse processo segue a análise interpretativa crítica, correlacionando os resultados identificados no território com o tema pesquisado, fundamentados em argumentos discursivos, enunciados e propositivos.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 A construção social e os avanços nas adequações da agricultura orgânica e de base agroecológica em Pernambuco

A pesquisa tem revelado que no Estado de Pernambuco, a partir de 2005, com a criação da Comissão de Produção Orgânica (CPOrg), registrou-se um crescente aumento do número de agricultoras e agricultores vinculados aos processos de adequação às conformidades da agricultura orgânica e de base agroecológica (SFA/PE, 2022). No período de janeiro de 2016 a julho de 2022, houve um aumento de 69,1% no crescimento dos agricultores e agricultoras vinculadas nas Organizações de Controle Social – Figura 1.

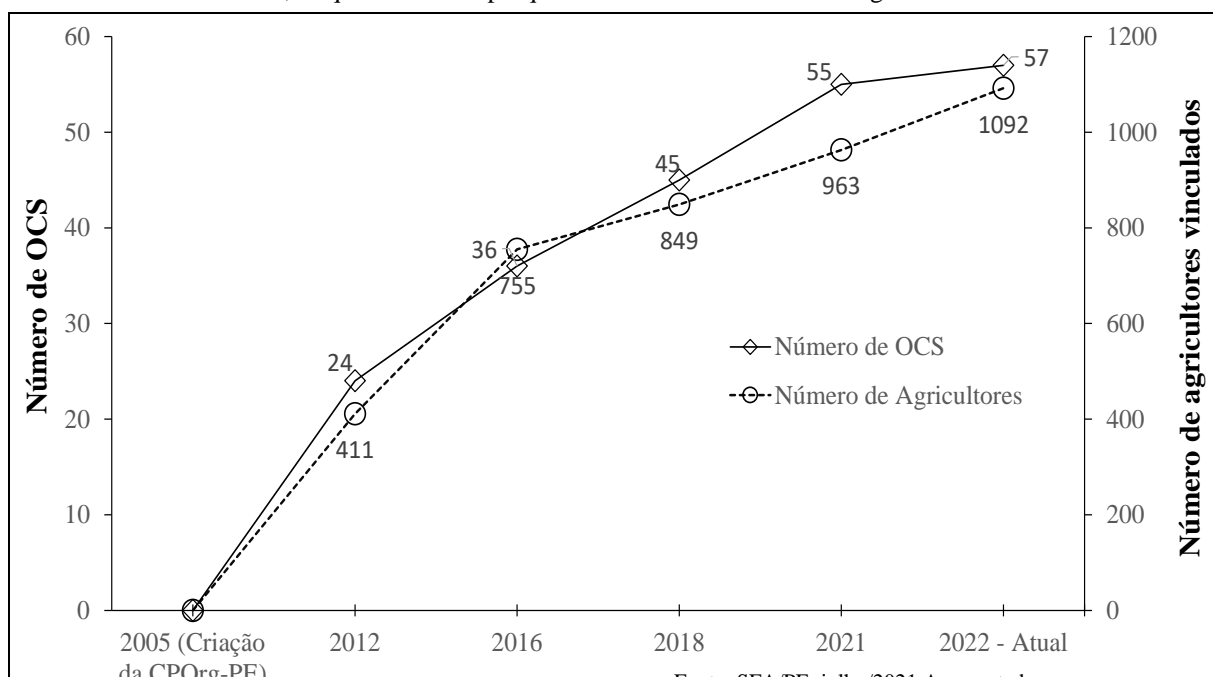


Fig.1 – Evolução dos cadastros de Organização de Controle Social e agricultores/as vinculados no Território de Pernambuco a partir da Criação da Comissão de Produção Orgânica (CPOrg/PE).

Fonte: (BRASIL, 2022).

Dos 185 municípios do território pernambucano, em 30 municípios encontram-se registrados 1.092 cadastros de unidades produtivas orgânicas (agricultoras e agricultores) vinculados a 57

OCS. O mapa seguinte faz referência ao número de agricultoras e agricultores e quantidade de Organização de controle social existente nos municípios localizados na zona da Mata, Agreste e Sertão de Pernambuco – Figura 2.

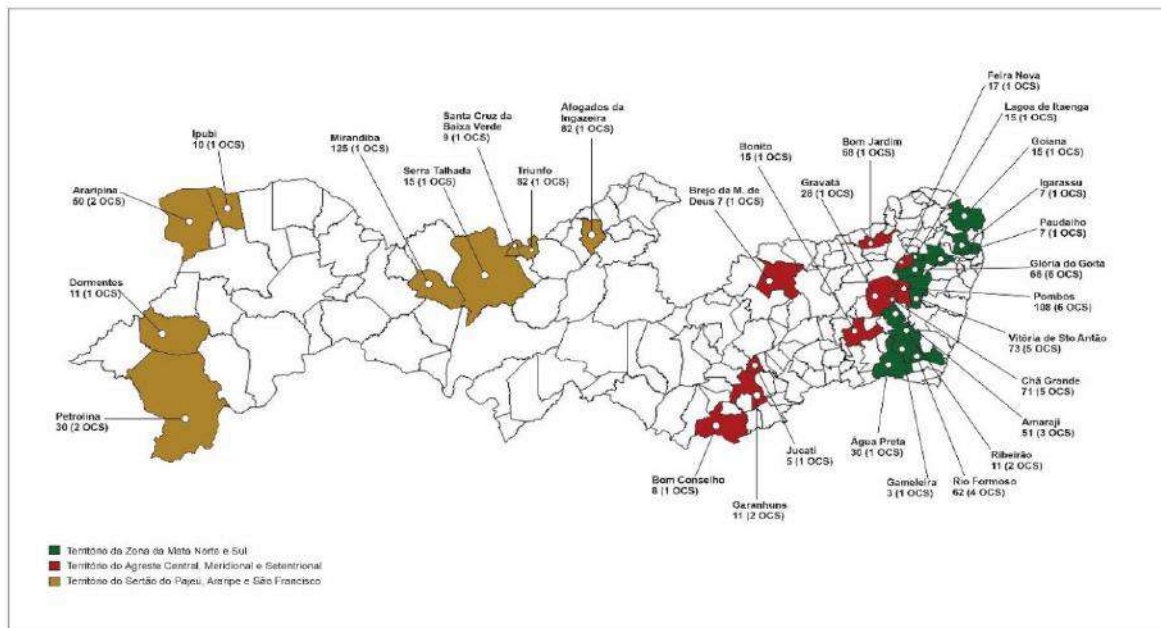


Fig.2 – Municípios com identificação dos agricultores e agricultoras familiares orgânicos vinculados as Organizações de Controle Social no território de Pernambuco.

Fonte: (BRASIL, 2022).

Esses dados quando analisados por região de Pernambuco, revela na Região da Zona da Mata, a presença de 26 OCS, as quais vinculam-se um total de 340 agricultores e agricultoras, distribuídas em 11 municípios – Figura 3.

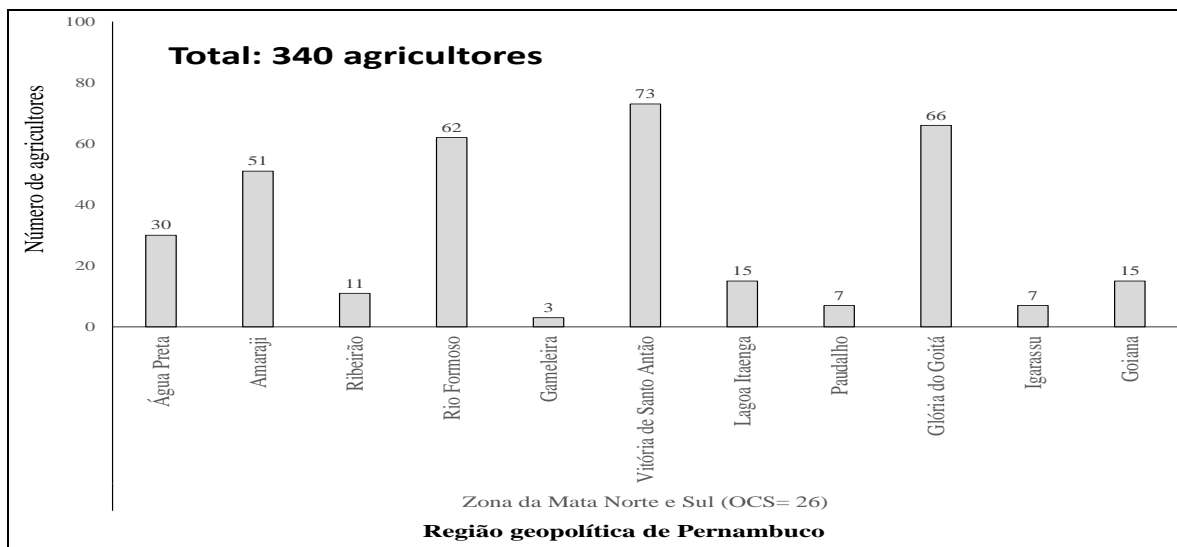


Fig.3 – Número de agricultores vinculados as Organizações de Controle Social (OCS) por município da região da Zona da Mata de Pernambuco.

Fonte: (BRASIL, 2022).

Na Região Agreste tem-se 20 OCS com um total de 338 agricultores vinculados e distribuídos em 10 municípios – Figura 4, e o Sertão apresenta 11 OCS com um total de 414 agricultores vinculados e distribuídas em 09 municípios – Figura 5.

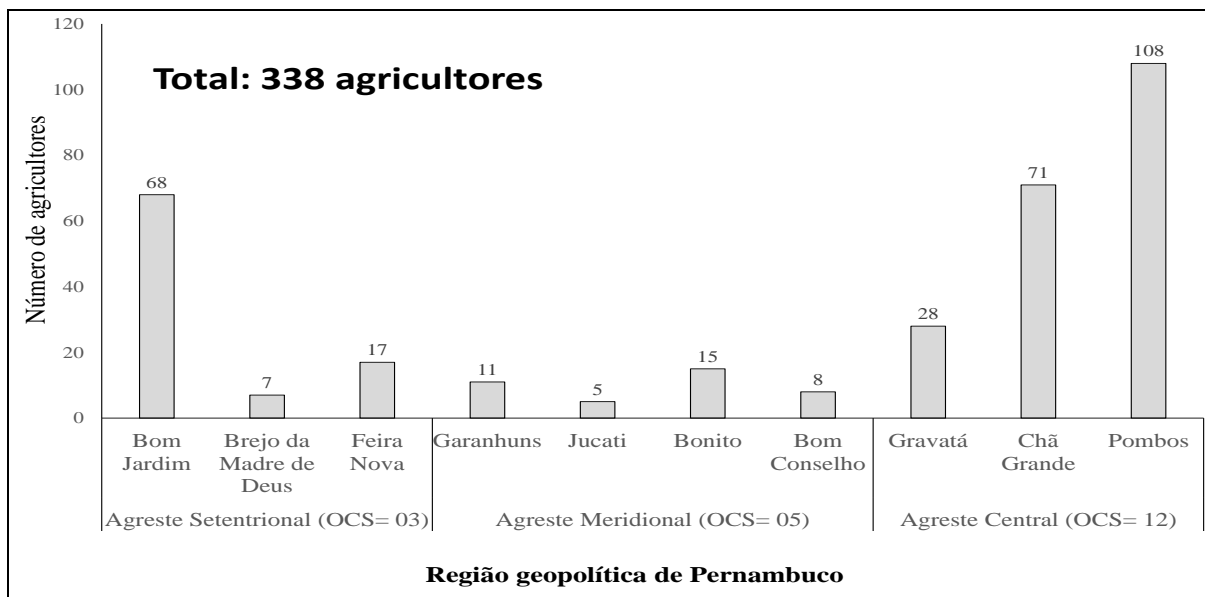


Fig.4 – Número de agricultores vinculados as Organizações de Controle Social (OCS) por município da região Agreste de Pernambuco.

Fonte: (BRASIL, 2022).

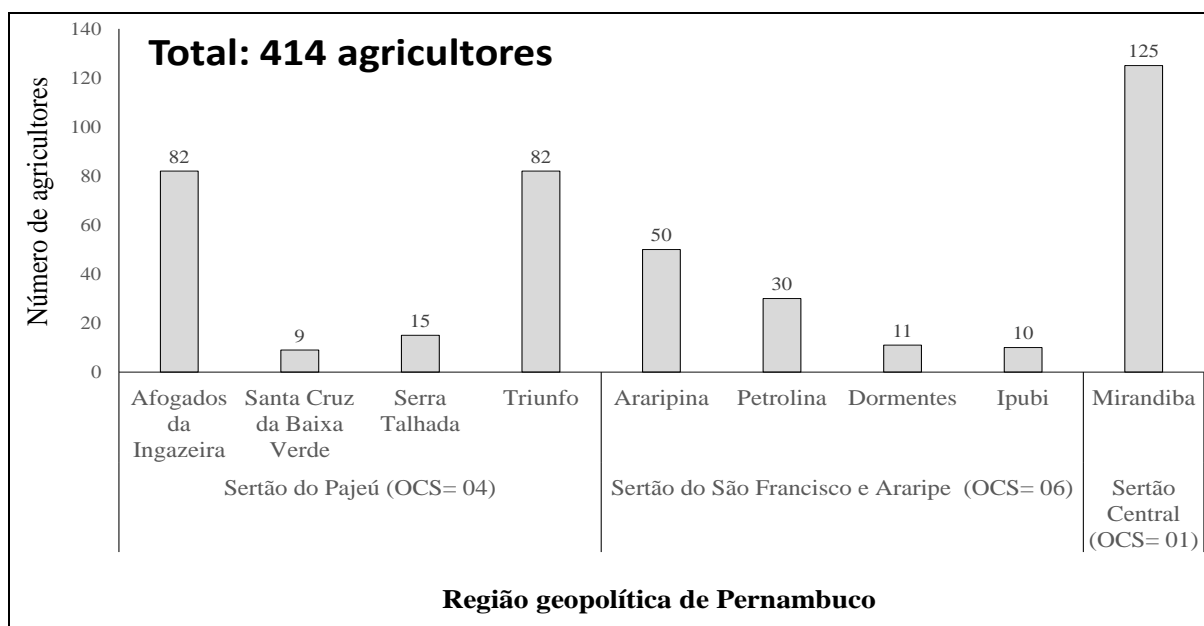


Fig.5 – Número de agricultores vinculados as Organizações de Controle Social (OCS) por município da região Agreste de Pernambuco.

Fonte: (BRASIL, 2022).

Segundo dados da Secretaria Estadual de Desenvolvimento Agrário (SDA) do governo de Pernambuco, o estado é caracterizado pela existência de 92 feiras orgânicas e de base agroecológica – Quadro 1, o que

evidencia a ação coletiva no sentido da construção social na agricultura familiar a partir dos processos de adequações as conformidades da agricultura orgânica e de base agroecológica.

Quadro 1 – Relação das Feiras Orgânica e de base Agroecológica em Pernambuco, 2019.

REGIÃO	LOCALIZAÇÃO DAS INICIATIVAS DE COMERCIALIZAÇÃO
Metropolitana do Recife	Prefeitura do Recife; Tribunal de Contas – PE; Instituto Nacional de Seguro Social; Espaço Agroecológico de Santo Amaro; Faculdade SENAC; Feira da Gervásio Pires; Feira Orgânica do SINDSEP; Hospital Oswaldo Cruz; Procuradoria da República – PE; Feira Agroecológica do Espinheiro; Espaço Agroecológico das Graças; Feira Orgânica do Rosarinho; Feira Agroecológica do Colégio Salesiano; Fórum Desembargador Rodolfo Aureliano; Espaço Agroecológico Sítio da Trindade; Feira Agroecológica de Casa Forte; Museu do Homem do Nordeste; Feira Agroecológica da Juventude do Cordeiro; Feira Orgânica do Instituto Agrônomo – PE; Feira Orgânica da CEASA; Feira Orgânica do Condomínio SUDENE; Feira Orgânica da Várzea; Economia Solidária e Agroecologia da UFPE; Associação dos Servidores do IFPE; Feira Agroecológica da Várzea; Secretária de Educação – PE; Produtos Orgânicos do Barro; Espaço Agroecológico de Boa Viagem; Feira de Orgânicos do Shopping Recife; Feira Agroecológica do Setúbal; Feira Agroecológica do Shopping Guararapes; Feira Orgânica de Jaboatão dos Guararapes; Feira Orgânica do SESC, Piedade; Feira Agroecológica de Olinda; Feira Agroecológica da Iputinga; Feira do DETRAN/Recife; Feira do Sindicato dos Servidores Públicos/Recife; Feira da Associação da SUDENE; Feira da Superintendência do Trabalho e Emprego – PE; Feira do Tribunal Regional do Trabalho; Feira do Fórum Paula Batista/TJPE; Feira do Canal do Cavouco; Feira da Reforma Agrária da UNICAP; Feira Orgânica do IBAMA; Feira Orgânica da Fundação Oswaldo Cruz; Feira Orgânica do Hospital das Clínicas; Feira Agroecológica de Porto de Galinhas; Feira Agroecológica de Abreu e Lima; Feira Livre de Aldeia de Produtos Orgânicos; Feira Orgânica de Camaragibe.
Zona da Mata	Feira da Agricultura Familiar de Rio Formoso; Feira de Agroecológica de Sirinhaém (FEPAS); Feira Agroecológica de Ribeirão; Feira Agroecológica de Tamandaré; Feira Agroecológica de Catende; Feira Agroecológica de Cortês; Feira Agroecológica de Gameleira.
Agreste	Feira da Lua; Feira Agroecológica de Bom Jardim; Feira Orgânica do Centro de Gravatá; Feira Orgânica em Caruaru, Nova Euterpe; Feira Orgânica em Caruaru II; Feira Orgânica em Caruaru III; Feira Agroecológica de Tuparetama; Mercado da Vida de Bonito; Feira Agroecológica de Pesqueira; Feira Agroecológica do SESC de Surubim; Feira Agroecológica de Garanhuns; Feirinha Orgânica do SESC De Garanhuns; Agrofeira de Jucati; Feira Orgânica de Águas Belas; Feira Orgânica de Jupi.
Sertão	Feira Agroecológica de Serra Talhada; Feira Agroecológica de Quixaba; Feira Orgânica Feira de Petrolina; Feira Orgânica do IPA (Petrolina); Feira Agroecológica de Ipubi; Feira Agroecológica de Tabira; Feira Agroecológica da Nascente; Feira Agroecológica de Araripina; Feira Agroecológica de Serrolândia; Feira Agroecológica de Afogados da Ingazeira; Feira Agroecológica de São José do Egito; Feira Agroecológica de Bodocó; Feira Agroecológica de Ouricuri; Feira da Agricultura Familiar (Triunfo); Feira da Agricultura Familiar (Serra Talhada); Feira Agroecológica de Exu; Espaço Agroecológico de Araripina (ECOA); Feira Agroecológica de Izacolândia (Petrolina); Feira Agroecológica de Tuparetama.

Fonte: (PERNAMBUCO, 2019).

A produção orgânica e de base agroecológica dos agricultores familiares vinculados às OCSs da região da Zona da Mata é comercializada em 58 espaços de comercialização, sendo 50 dessas, localizadas na região metropolitana do Recife. Na região Agreste e Sertão encontram-se 15 e 19 feiras, respectivamente (SDA, 2022) – Quadro 1.

A certificação por meio da OCS permite aos agricultores produzirem e distribuírem seus alimentos nos grandes mercados consumidores, fazendo uso de processos autogestionários na comercialização com venda direta

(Darolt et al., 2016; Rover & Darolt, 2021). As feiras agroecológicas representam uma das estratégias de comercialização para os agricultores vinculados à OCSs, sendo chamadas de circuitos curtos de comercialização (Gazolla & Schneider, 2017).

Como construção social, as feiras agroecológicas promovem a troca de saberes entre as agricultoras e os agricultores, como formas de cultivos e processamento de alimentos *in natura*, trocas de receitas de doces, queijos, requeijão e bolos, gestão da comercialização desses produtos (Pozzebon et al., 2017).

Além disso, as feiras se tornam um espaço pedagógico, como espaço fonte de experiências e troca de saberes entre as agricultoras os agricultores e os consumidores (Caminhas, 2022; Filipak, 2019). Esses fatores articulados às iniciativas de comercialização, merecem destaque.

As feiras de produtos orgânicos e de base agroecológica baseado nos circuitos curtos de comercialização (Gutiérrez et al., 2021), exercem um papel importante como equipamento público de abastecimento alimentar na proposição política da soberania e segurança

alimentar as populações do campo e da cidade, além de fomentar trabalho e renda na agricultura familiar.

As feiras representam, não apenas, um espaço de comercialização e sim o lugar onde o conhecimento tradicional é reconhecido e valorizado, onde os agricultores familiares que se viam esquecidos pela forma de comercialização convencional, via atravessadores, passam a ser os sujeitos principais no processo (Leite & Teles, 2019).

Quadro 2 – Relação dos produtos comercializados nas feiras orgânicas e de base Agroecológica em Pernambuco.

Seguimento da Produção	Diversidade de Produtos Ofertados
Tubérculos	Batata doce (<i>Ipomoea batatas</i>), macaxeira (<i>Manihot esculenta</i>), inhame (<i>Dioscorea spp.</i>), cará e cará lambu (<i>Dioscorea Alata</i>), cúrcuma (<i>Curcuma longa L</i>), gengibre (<i>Zingiber officinale</i>), etc.
Legumes	Pimentão comum (<i>Capsicum annum</i>), pimentão colorido (<i>Capsicum annum L</i>), pimenta (biquinho, cheiro, malagueta, dedo de moça e do reino) (<i>Capsicum</i>), tomate cajá (<i>Solanum betaceum</i>), tomate salada (<i>Lycopersicon esculentum Mill</i>), quiabo (<i>Abelmoschus esculentus</i>), maxixe (<i>Cucumis anguria</i>), beterraba (<i>Beta</i>), rabanete (<i>Raphanus sativus</i>), nabo (<i>Brassica rapa L.</i>), chuchu (<i>Sechium edule</i>), berinjela (<i>Solanum melongena</i>), repolho (<i>Brassica oleracea var. capitata</i>), brócolis (japonês e ramoso) (<i>Brassica oleracea var. itálica</i>), couve flor (<i>Brassica oleracea var. botrytis</i>), couve de bruxelas (<i>Brassica oleracea var. gemmifera</i>), abobrinha (<i>Cucurbita pepo</i>), jerimum (<i>Cucurbita moschata</i>), pepino (comum, conserva e japonês) (<i>Cucumis sativus</i>), feijão (verde, vargem, preto, carioca, fogo na serra e mulatinho) (<i>Phaseolus vulgaris</i>), fava (rajada, branca e preta) (<i>Vicia faba</i>), milho (verde e roxo) (<i>Zea mays</i>), etc.
Folhosas	Coentro (<i>Coriandrum sativum</i>), cebolinha (<i>Allium schoenoprasum</i>), alface (crespa, roxo, americana, lisa e francesa) (<i>Lactuca sativa</i>), rúcula (<i>Eruca vesicaria ssp. Sativa</i>), couve (comum e manteiga) (<i>Brassica oleracea</i>), salsinha (crespa e lisa) (<i>Petroselinum crispum</i>), salsão (<i>Apium graveolens</i>), alho nirá (<i>Allium sativum</i>) e alho poró (<i>Allium porrum</i>), cebola (roxa e branca) (<i>Allium cepa</i>), mostarda (<i>Brassica juncea</i>), breço (<i>Amaranthus viridis</i>), agrião (seco e de água) (<i>Nasturtium officinale</i>), espinafre (<i>Spinacia oleracea</i>), acelga (<i>Beta vulgaris var. cicla</i>), taioba (<i>Xanthosoma sagittifolium</i>), etc.
Frutas	Banana anã, roxa, pratinha, prata, pacovan, caiana, cumprida, pão, maçã e ouro) (<i>Musa</i>), mamão (comum, havaí e papaia) (<i>Carica papaya</i>), limão (galego, cravo, taiti e siciliano) (<i>Citrus limon</i>), laranja (pera, cravo, comum, mimo, pocan e bahia) (<i>Citrus × sinensis</i>), amora (<i>Rubus subg. Rubus</i>), goiaba (<i>Psidium guajava</i>), caju (<i>Anacardium occidentale</i>), coco (<i>Cocos nucifera</i>), abacaxi (<i>Ananas comosus</i>), abacate (<i>Persea americana</i>), jaca (<i>Artocarpus heterophyllus</i>), manga (rosa, espada e manguito) (<i>Mangifera indica</i>), araçá (<i>Psidium cattleianum</i>), ingá (<i>Inga</i>), acerola (<i>Malpighia emarginata</i>), graviola (<i>Annona muricata</i>), pitanga (<i>Eugenia uniflora</i>), jabuticaba (<i>Plinia cauliflora</i>), jambo (roxo, branco, vermelho e rosa) (<i>Syzygium jambos</i>), maracujá (<i>Passiflora edulis</i>), sapoti e sapota (<i>Manilkara zapota</i>), etc.
Medicinais	Manjerição (verde e roxa) (<i>Ocimum basilicum</i>), hortelã (graúdo e miúdo) (<i>Mentha spicata</i>), capim santo (<i>Cymbopogon citratus</i>), erva-cidreira (<i>Melissa officinalis</i>), alecrim (<i>Salvia rosmarinus</i>), salvia (<i>Salvia officinalis</i>), tomilho (<i>Thymus vulgaris</i>), menta (<i>Mentha</i>), mastruz (<i>Dysphania ambrosioides</i>), romã (<i>Punica granatum</i>), arruda (<i>Ruta graveolens</i>), boldo da terra (<i>Plectranthus barbatus</i>), terramicina (<i>Alternanthera brasiliana</i>), xaropes, pomadas, tinturas, etc.
Beneficiados	Doce (diversos), cocada (diversas), pestos (diversos), bolos (diversos), sucos verdes (diversos), pasteis (diversos), tapioca, goma, massa, beiju, pé de moleque, farinha, fubá, frutas desidratadas, biscoitos, cúrcuma em pó (<i>Curcuma</i>), colorau, carne de jaca (<i>Artocarpus heterophyllus</i>), polpa de

	frutas (diversas), pimenta em conservas (diversos) (<i>Capsicum</i>), licores (diversos), etc.
Origem animal	Ovo, mel, própolis, pólen, geleia real e galinha viva (<i>Gallus gallus domesticus</i>).

Fonte: (BRASIL, 2022).

Quanto aos dados relacionados às adequações pelos Sistema Participativo de Garantia da conformidade orgânica (SPG), no Estado identifica-se duas certificadoras: a Associação Agroecológica do Pajeú (ASAP) e a Associação de Agricultores e Agricultoras do Território do Araripe (ECOARARIPE), as quais estão presentes no Sertão do Pajeú nos municípios de Afogados da Ingazeira, Serra Talhada, Sertânia e Flores e no Sertão do Araripe nos municípios de Araripina, Exu, Ipubi, Ouricuri, Santa Cruz e Parnamirim, totalizando 244 agricultores e agricultoras envolvidas.

Além das OCS's e das SPG's, o território de Pernambuco conta ainda com a atuação de várias Certificadoras por Auditoria que na prática somam na ampliação desses resultados em números de agricultores e agricultoras adequados as conformidades da agricultura orgânica. Este resultado diferencia a identidade territorial do Estado no contexto nacional.

No âmbito das (OCS) e das Certificadoras Participativas destaca-se na composição estadual, o número 486 mulheres, o que corresponde a 44,50% do total dos agricultores adequados as conformidades em Pernambuco. A Figura 6 mostra o número de agricultores divididos por região, município e gênero.

A participação das mulheres nas feiras agroecológicas, como protagonistas, contribui para que elas tenham sua própria renda e participe diretamente na divisão das despesas, como: compra de alimentos e investimentos na produção (CAMINHAS, 2022). Além disso, a afirmação política feminina nas feiras agroecológicas, gera identidade, o que ampliar a fidelização por parte dos consumidores, pelo fato da maior confiabilidade atribuída às mulheres, o que representa uma associação “qualidade de vida” e “alimentos saudáveis” (Gomez et al., 2016).

1.1. A contribuição da Comissão de Produção Orgânica de Pernambuco

A comissão de Produção Orgânica de Pernambuco, com o objetivo de assessorar o sistema brasileiro de conformidade da agricultura orgânica, também contribui com a divulgação, expansão e o fortalecimento da produção orgânica nas Unidades da Federal. Na prática os resultados acontecem na medida em que a ação coletiva é desenvolvida no processo de formação e articulação junto as organizações do território. Com base no art. 2º da Instrução Normativa Nº 13, as CPOrg, têm por Finalidade:

Auxiliar nas ações necessárias ao desenvolvimento da produção orgânica, com base na integração entre os agentes da rede de produção orgânica dos setores público e privado e na participação da sociedade no planejamento e gestão democrática das políticas públicas (MAPA, 2015).

A CPOrg/PE, atualmente é composta por 30 organizações entre as titulares e suplentes, das quais 18 são organizações sociais e 12 são organizações do setor público – Quadro 3.

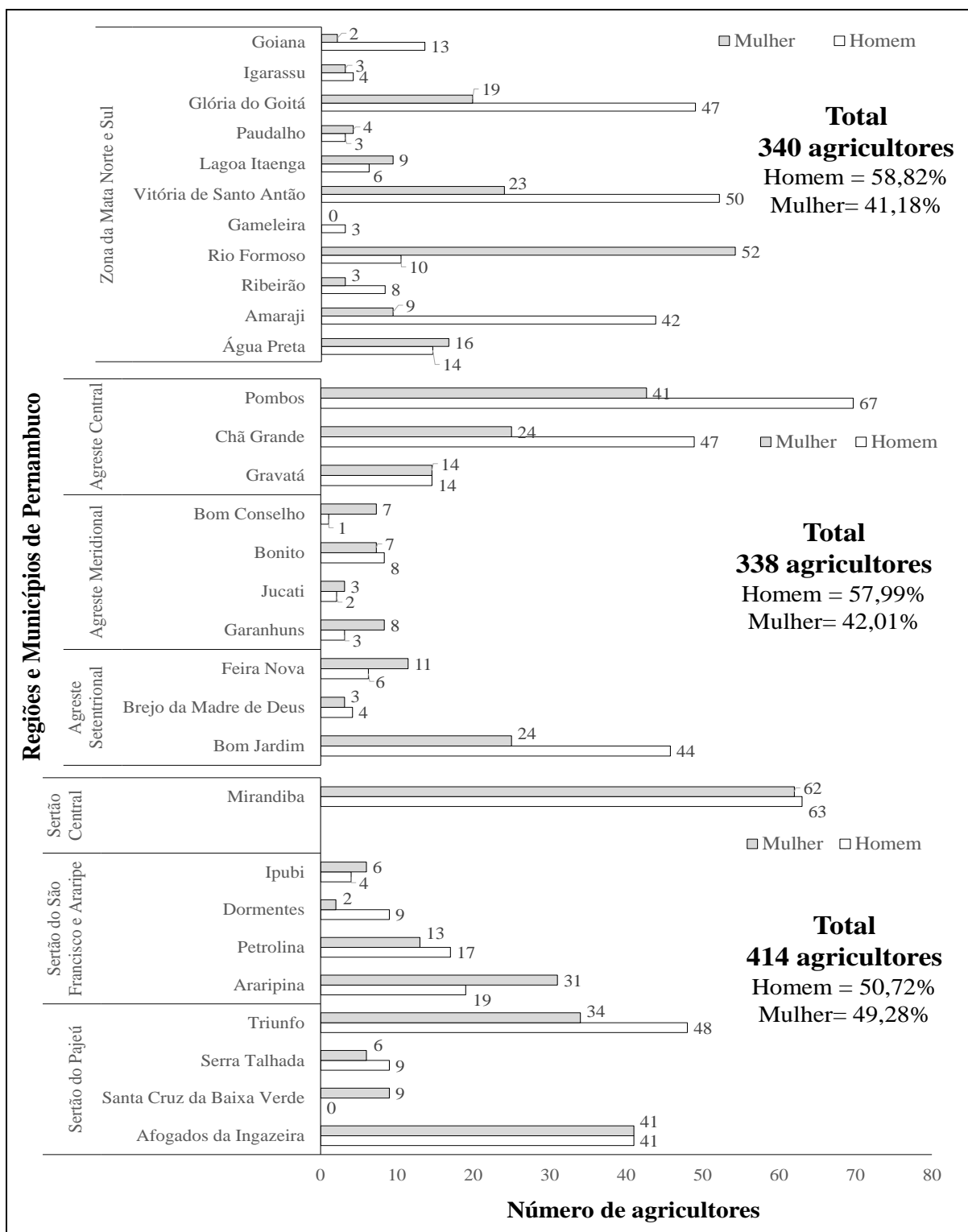


Fig.6 – Distribuição dos agricultores cadastrados com OCS por gênero e municípios de Pernambuco.

Fonte: (BRASIL, 2022).

Quadro 3 – Composição da Comissão de Produção Orgânica de Pernambuco (CPOrg/PE) - composição nos anos 2020/2022.

ORGANIZAÇÕES DO SEGMENTO DO PODER PÚBLICO	
TITULARES	SUPLENTES
1. Agência de Fiscalização e Defesa Agropecuária (ADAGRO)	Suplência da SEMAS 9. Secretaria da Mulher de Pernambuco
2. Companhia de Serviços Urbanos do Recife (CSURB)	
3. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)	
4. Secretaria de Desenvolvimento Agrário (DAS)	Suplência do NEPPAG/UFPE 10. Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica do Agreste de Pernambuco (NEASPE)
5. Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS)	
6. Superintendência Regional de Trabalho em Pernambuco	
7. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - Núcleo de Educação, Pesquisa e Práticas em Agroecologia e Geografia (NEPPAG)	Suplência do IPA 11. Fundação Osvaldo Cruz (FIOCRUZ)
8. Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA	
9. Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) - Núcleo de Agroecologia e Campesinato (NAC)	
ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL	
TITULARES	SUPLENTES
1. Associação de Agricultores/as Agroecológico de Bom Jardim (AGROFLOR)	10. Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Pombos
2. Serviço de Tecnologia Alternativa (SERTA)	11. Cáritas Diocesana de Pesqueira
3. Associação dos Produtores Orgânicos de Brejo da Madre de Deus (Terra Fértil)	12. Associação Agroecológica Quintal Verde (Quintal Verde)
4. Associação Agroecológica do Pajeú (ASAP)	13. Diaconia
5. Associação AMA TERRA GRAVATÁ	14. Associação dos Produtores Rurais Orgânicos do Projeto de Assentamento Ronda
6. Centro de Educação Comunitária Rural (CECOR)	15. Centro de Assessoria e Apoio aos Trabalhadores e Instituições não governamentais Alternativas (CAATINGA)
7. Associação de Agricultores/as Agroecológico Terra e Vida	16. Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP)
8. Federação dos Agricultores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares do Estado de Pernambuco (FETAPE)	17. Associação dos Produtores Agroecológicos e Moradores das Comunidades Imbé e Marrecos (ASSIM)
9. Associação de Agricultores e Agricultoras Agroecológicos do Araripe (ECOARARIPE)	18. Centro de Habilitação e Apoio ao Pequeno Agricultor do Araripe (CHAPADA)

Fonte: (BRASIL, 2022).

Neste contexto, além da Superintendência Federal Agricultura no Estado, a comissão conta com organizações de agricultoras e agricultores, sindicatos e federação de agricultoras e agricultores, entidades de

assistência técnica e extensão rural, três centros acadêmicos federais de pesquisa e extensão universitária representados pelos seus Núcleos de Agroecologia, órgãos de Defesa e Fiscalização Agropecuária, institutos de

análise de resíduos de agrotóxicos em produtos, órgão de fiscalização de serviços urbanos, três secretarias estaduais (Desenvolvimento agrário, Meio ambiente e da Mulher), Fundação e Superintendência do Trabalho.

Por meio das assembleias, a Comissão Estadual discute e delibera sobre ações de relevância territorial, na dimensão da Agroecologia e produção orgânica. A exemplo da construção do portal de transparência do Programa de Monitoramento de Resíduos de Agrotóxico na Produção Orgânica de Pernambuco¹, o qual a Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária de Pernambuco (ADAGRO), a partir 2017, passou a tornar público as amostras de produtos coletadas nas feiras orgânica e de base agroecológica no estado. Disponibilizando aos consumidores e organizações em geral os produtos, os agricultores, as feiras monitoradas e o resultado analisado, o que aumenta a credibilidade da produção comercializada e do controle social, podendo ser exercido de forma coletiva pela população.

A criação da Lei 16.320/2018 que regulamenta as feiras orgânicas e de base agroecológica no território de Pernambuco, configura outro resultado importante que merece destaque, o qual em sua estrutura estabelece no artigo 3º que:

As feiras de produtos orgânicos e agroecológicos deverão ser compostas por produtores rurais orgânicos e ou agroecológicos devidamente certificados e ou cadastrados como produtores orgânicos no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (PERNAMBUCO, 2018).

Amplamente debatida nas assembleias da CPOrg-PE e com agricultoras, agricultores, organizações, parlamentares e lideranças comunitárias em Audiência Pública realizada na Assembleia Legislativa de Pernambuco², o projeto de lei construído, delibera sobre atribuições aos municípios, sobre a gestão das feiras e discute penalidades ao descumprimento das normas estabelecidas. O que identifica com destaque o estado de Pernambuco como primeira Unidade da Federal, a dispor de uma legislação específica que emancipa as agricultoras e os agricultores nas feiras orgânicas e de base agroecológica como equipamento público de abastecimento alimentar as populações do campo e da cidade.

¹ Acesso em: <https://www.adagro.pe.gov.br/programa-estadual-de-agrotoxicos>

² <https://www.alepe.pe.gov.br/audiaoalepe/regulamentacao-das-feiras-de-organicos-motiva-audiencia-publica-na-alepe/>

Esse resultado em Pernambuco, também revela o apoio de instituições de pesquisa, ensino e extensão, que ofertam em três níveis os cursos de Agroecologia: nível técnico (Unidades de Ensino de Glória do Goitá e de Ibimirim pela Escola de Agroecologia do Serto e nas Escolas Técnicas Estaduais de São Bento do Una e de São José do Belmonte), nível superior (Bacharel em Agroecologia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e o Instituto Federal de Barreiros) e de pós-graduação (Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial, ofertado nos campus da Universidade Federal Rural de Pernambuco e da Universidade Federal do Vale do São Francisco).

Em sua maioria essas Instituições de Ensino fazem uso no seu currículo da Pedagogia da Alternância (Oliveira & Benevenuto, 2019), o que articula ao processo formativo a construção do conhecimento agroecológico no território, fazendo com que os estudantes estudem a realidade, reflitam sobre ela e elevem os conhecimentos adquiridos ao patamar da ação (Moura, 2003).

A partir do esforço coletivo, esse conjunto de organizações atuam na construção dos processos de adequação das conformidades da agricultura orgânica e de base agroecológica no território, a partir de ações intersetoriais, projetos e programas institucionais.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conhecendo os resultados deste estudo, observa-se que a produção que antes ficou conhecida, por si só, como agricultura orgânica, a partir da construção social, passa a ser debatida e resignificada, na ampliação conceitual, como agricultura orgânica e de base agroecológica. Reconhecendo que todo sistema de produção de base agroecológico é orgânico, mas a inversão não é recíproca.

Admite-se que a produção orgânica alcança a dimensão social da Agroecologia na medida em que se alinha ao debate do comércio justo e do consumo responsável na configuração dos circuitos curtos de comercialização, contribuindo para a soberania alimentar e segurança nutricional e na emancipação das mulheres na agroecologia.

O estudo destaca ainda, Pernambuco no território nacional, como inspiração para os demais estados da federação, em termos da quantidade de agricultores e agricultoras vinculadas as (OCS). Com a criação do portal de transparência que divulga os resultados do monitoramento de resíduos de agrotóxico na produção orgânica e de base agroecológica.

Além da construção de uma legislação de apoio a regulamentação das feiras orgânicas e de base agroecológica, a partir do impulso dos movimentos e organizações sociais, universidades, núcleos de agroecologia, organização públicas e privadas. Iniciativas que elevam os níveis de controle social de forma coletiva, exercido sobre a produção no território.

A ausência de recursos governamentais para execução com prioridade da agricultura orgânica e de base agroecológica no estado de Pernambuco, ainda é um campo de disputa no orçamento público, o que poderia assegurar a assistência técnica e extensão rural continuada, a ampliação dos processos de monitoramento e fiscalização de agrotóxico, a capacitação dos agricultores e agricultoras, a reconfiguração da infraestrutura das feiras com novas barracas, estacionamento e redes de sanitários, na comunicação e divulgação da importância da alimentação de base ecológica. Iniciativas que precisam ter prioridade na execução do orçamento público como projeto de desenvolvimento sustentável do território.

REFERÊNCIAS

- [1] BONITO. (2021). *Lei Nº 257/2021* [Dispõe sobre a criação da Política Municipal de Agroecologia e Produção Orgânica de Bonito (PMAPO) e estabelece as diretrizes para o Plano Municipal de Agroecologia e Produção Orgânica de Bonito (PLAMAPO). Bonito: Prefeitura Municipal, 2021.]. <https://www.bonito.pe.leg.br/wp-content/uploads/2021/07/LEI-Nº-1257-2021-.pdf>
- [2] BRASIL. (2003). *Lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003* [Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 2003.]. Casa Civil. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.831.htm
- [3] BRASIL. (2012). *Decreto Nº 07.794 de 20 de Agosto de 2012* [Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. Brasília: Casa Civil, 2012]. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm#:~:text=DECRETO Nº 7.794%2C DE 20,vista o disposto no art.
- [4] BRASIL. (2022). *Municípios com identificação dos agricultores e agricultoras familiares orgânicos com cadastro vinculado as Organizações de Controle Social (OSC) no Território de Pernambuco*. MAPA.
- [5] Caminhas, A. M. T. (2022). As Feiras Agroecológicas, a Segurança Alimentar e o Protagonismo Feminino nos Quintais Produtivos da Agricultura Familiar: A Contribuição para a Prática da Agenda 2030 / Agroecological Fairs, Food Safety and Female Protagonism in Family Farming Productive. *Brazilian Journal of Development*, 8(1), 4184–4200. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n1-276>
- [6] Caporal, F. R., Costabeber, J. A., & Paulus, G. (2011). Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. In F. R. Caporal & E. O. de Azevedo (Eds.), *Princípios e Perspectivas da Agroecologia* (pp. 45–80). Instituto Federal do Paraná.
- [7] Darolt, M. R., Lamine, C., Brandenburg, A., Faggion Alencar, M. D. C., & Abreu, L. S. (2016). Redes alimentares alternativas e novas relações produção-consumo na França e no Brasil. *Ambiente e Sociedade*, XIX(2), 1–22.
- [8] Filipak, A. (2019). Núcleo de Estudos em Agroecologia e Economia Feminista no IFSP/Matão. *COGITARE*, 2(1), 1–11.
- [9] Gazolla, M., & Schneider, S. (Eds.). (2017). *Cadeias curtas e redes agroalimentares alternativas: negócios e mercados da agricultura familiar*. UFRGS.
- [10] Gomez, M., Lucena, E. A. R. M. de, Mandarino, A. C. de S., & Gomberg, E. (2016). Empowerment of woman through agroecological fairs in the city of Ilhéus, Bahia/Brazil. *Forum Sociológico*, 29(29), 65–73. <https://doi.org/10.4000/sociologico.1505>
- [11] Gutiérrez, M. E., Suárez, M. V., & Villalba, A. E. (2021). Producir y comercializar en pandemia: estrategias emergentes de los agricultores familiares en Santiago del Estero durante 2020. *Trabajo y Sociedad*, XXII(37), 13–30.
- [12] Habermas, J. (2012). *Teoria do Agir Comunicativo*. WMF Martins Fontes.
- [13] Leite, D. C., & Teles, E. C. P. V. de A. (2019). Comercialização de produtos agroecológicos a partir de circuitos curtos: a experiência das feiras agroecológicas de Recife, Pernambuco. *EXTRAMUROS-Revista de Extensão Da UNIVASF*, 7(2), 26–44.
- [14] Lovatto, A. B., Miranda, D. L. R., Rover, O. J., & Bracagioli Neto, A. (2021). Relacionamento e fidelização entre agricultores e consumidores em grupos de venda direta de alimentos agroecológicos em Florianópolis-SC. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 59(3), 1–14. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.227676>
- [15] MAPA. (2009). *Instrução Normativa Nº 19 de 28 de maio de 2009* [Brasília: Gabinete do Ministro (MAPA), 2009.]. http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/development/the-world-economy_9789264022621-en#_WQjA_1Xyu70%23page3%0Ahttp://www.sciencemag.org/cgi/doi/10.1126/science.1191273%0Ahttps://greatergood.berkeley.edu/images/application_uploads/Diener-Subje
- [16] MAPA. (2015). *Instrução Normativa Nº 13, de 28 de maio de 2015 (CPOrg e STPOrg)* [Brasília: Gabinete do Ministro (MAPA), 2015.]. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-13-de-28-de-maio-de-2015-cporg-e-stporg.pdf/view>
- [17] Moura, A. (2003). *Princípios e fundamentos da proposta de apoio ao desenvolvimento sustentável (PEADS): uma proposta que revoluciona o papel da escola diante das pessoas, da sociedade e do mundo*. SERTA.
- [18] Oliveira, E. de, & Benevenuto, M. A. D. R. (2019). A contribuição da Pedagogia da Alternância e do projeto profissional jovem nos projetos de vida de jovens egressos da EFA de Jaguaré/ES. *Revista Brasileira de Educação Do Campo*, 4, 1–26. <https://doi.org/10.20873/uftrbec.e7245>
- [19] PERNAMBUCO. (2018). *Lei nº 16.320, de 26 de março de 2018* [Regulamenta as feiras de produtos orgânicos e ou

- agroecológicos no Estado de Pernambuco e dá outras providências. Recife: Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco, 2018.]. [https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?tiponorma=1&numero=16320&complemento=0&ano=2018&tipo=&url=#:~:text=LEI N° 16.320%2C DE 26,do § 3º do art.](https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?tiponorma=1&numero=16320&complemento=0&ano=2018&tipo=&url=#:~:text=LEI%20N%26320%2C%20DE%2026,do%20%24%20art.)
- [20] PERNAMBUCO. (2019). *Circuito Pernambuco Orgânico*. Secretaria Estadual de Desenvolvimento Agrário (SDA).
- [21] PERNAMBUCO. (2021). *Lei N° 17.158, de 8 de janeiro de 2021* [Institui a Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica e estabelece as diretrizes para o Plano Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica do Estado de Pernambuco. Recife: Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco, 2021.]. [https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?tiponorma=1&numero=17158&complemento=0&ano=2021&tipo=&url=#:~:text=LEI N° 17.158%2C DE 8,Orgânica do Estado de Pernambuco.](https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?tiponorma=1&numero=17158&complemento=0&ano=2021&tipo=&url=#:~:text=LEI%20N%26158%2C%20DE%208,Org%C3%A1nica%20do%20Estado%20de%20Pernambuco.)
- [22] Pozzebon, L., Rambo, A. G., & Gazolla, M. (2017). As Cadeias Curtas das Feiras Coloniais e Agroecológicas: Autoconsumo e Segurança Alimentar e Nutricional. *Desenvolvimento Em Questão*, 16(42), 405–441. <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2018.42.405-441>
- [23] Rover, O. J., & Darolt, M. R. (2021). Circuitos curtos de comercialização como inovação social que valoriza a agricultura familiar agroecológica. In M. R. Darolt & O. J. Rover (Eds.), *Circuitos curtos de comercialização, agroecologia e inovação social* (pp. 9–16). Estudio Sempredo.
- [24] SÃO BENEDITO DO SUL. (2021). *Lei Municipal N° 675 de 25 de março de 2021* [Dispõe sobre a criação da Política Municipal de Agroecologia e Produção Orgânica de São Benedito do Sul e dá Outras Providências Correlatas. São Benedito do Sul: Câmara de Vereadores, 2021]. https://transparencia.saobeneditodosul.pe.gov.br/portal/v81/p_acesso_rapido/p_acesso_rapido.php
- [25] Schmitt, C., Niederle, P., Ávila, M., Sabourin, E., Petersen, P., Silveira, L., Assis, W., Palm, J., & Fernandes, G. B. (2017). La experiencia brasileña de construcción de políticas públicas en favor de la Agroecología. In E. Sabourin, M. M. Patrouilleau, J. F. Le Coq, L. Vásquez, & P. Niederle (Eds.), *Políticas públicas a favor de la agroecología em América Latina y El Caribe* (pp. 73–124). Evangraf / Criação Humana, Red PP-AL: FAO.
- [26] Silva, P. C. G. (2018). A ação coletiva: o desafio da mobilização. *Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais*, 7(2), 62–87. <https://doi.org/10.51359/2238-8052.2018.238618>

Morbimortality in American Cutaneous Leishmaniasis in the Xingú region – Pará: Elaboration of a digital booklet for health professionals

Simony do Socorro de Vilhena Guimarães¹, Valéria Regina Cavalcante dos Santos¹, Silvia Ferreira Nunes¹, Silvestre Savino Neto¹, Marilene de Sousa Costa², Nelma Maria de Lima Chaves³, Thaís Lopes do Amaral Uchôa⁴, Elane Magalhães Oliveira⁵, Regina Racquel dos Santos Jacinto⁶, Josiane Macedo de Oliveira Rupp⁷, Elidiane de Carvalho Ribeiro⁸, Edioneise Dantas de Souza⁹, Carla Caroline Motta Castilho¹⁰, Claudeth Freitas da Costa¹¹, Taynnara de Oliveira do Espírito Santo Cunha¹², Ivonete Vieira Pereira Peixoto¹³, Tainá Sayuri Onuma de Oliveira¹⁴, Adriane Wosny Guimarães¹⁵, Larissa das Graças Santos Rodrigues¹⁶, Gizelle Rodrigues Uchôa¹⁷, Claudia Aparecida Godoy Rocha¹⁸, Patrício Macedo de Sousa¹⁹, Blenda Evangelista de Moura²⁰, Jean Jorge da Silva Ferreira²¹, Juliana Nava de Souza²², Danielle de Sousa Ferreira Brito²³, Iranildo Lopes de Oliveira²⁴, Irna Carla do Rosário Souza Carneiro²⁵

¹ Department of Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará (FSCMP), Postgraduate Program in Management and Health in the Amazon, Belém, Pará, Brazil.

² Nurse. Specialist in Auditing, Neo and Pediatric ICU, Surgical Center and CME. Santa Casa Foundation. Ananindeua, Pará, Brazil.

³ Nurse. Specialist in Intensive Care and Collective Health with an emphasis on Blood Network. Statutory member of the Santa Casa de Misericórdia do Pará Foundation and HCGV. Belém, Pará, Brazil.

⁴ Nurse. Post-graduate in Obstetrics at UFPA, Master in Nursing at UFPA, Belém, Pará, Brazil.

⁵ Nurse. Assistant Nurse at the Infectious and Parasitic Diseases Unit at the João de Barros Barreto University Hospital/ CHU - UFPA. Post-Graduation in Infectious Diseases Nursing by Faculdade Integrada de Brasília, Post-Graduation in Pediatric and Neonatal ICU Nursing by IBRA College and Post-Graduation in Nursing in ICU - Intensive Care Unit by FAECH, Belém, Pará, Brazil.

⁶ Nurse. Specialist in Obstetrics and Neonatology from INESUI Instituto Superior de Londrina and Maternal and Child Health from the Federal University of Maranhão. Belém, Pará, Brazil.

⁷ Nurse. Specialist in Epidemiology and Hospital Infection Control; Specialist in Quality and Patient Safety and Specialist and Nursing in Intensive Care; Master's student in Tropical Diseases. Belém, Pará, Brazil.

⁸ Nurse. Post Graduate in Occupational Nursing. Permanent health education, Oncology nursing and Adult intensive care nursing, Belém, Pará, Brazil.

⁹ Nurse. Specialist in obstetrical nursing and gynecology. Coordinator of the CME of the Dom Vicente Zico rear hospital. Belém, Pará, Brazil.

¹⁰ Nurse. University of the Amazon - Unama. Specialist in Nursing in Nephrology and Urology – Finama. Belém, Pará, Brazil.

¹¹ Nurse. Specialist in Family Health., São Luís, Maranhão, Brazil.

¹² Nurse. Master's student at the Health Education Program in the Amazon – ESA-UEPA. Postgraduate in Management and Auditing in Health Services and Occupational Nursing. Nurse at the Department of Health and Quality of Life at the Federal Institute of Pará (IFPA).

¹³ Nurse. Postdoctoral Student at Instituto Evandro Chagas. PhD in Nursing from the Federal University of Rio de Janeiro. Adjunct Professor at UEPA. Professor of the Master's Degree in Nursing and the Master's Degree in Health Education in the Amazon at UEPA, Belém, Pará, Brazil.

¹⁴ Nurse. Postgraduate in ICU and Occupational Nursing. Assistant Nurse at the Institute of Health Care for Public Servants of the Municipality of Belém - IASB. Belém, Pará, Brazil

¹⁵ Doctor. Master in Health Education at CESUPA, Belém, Pará, Brazil

¹⁶ Oncologist Nurse. Coordinator of the Municipal Hospital of São Domingos do Capim currently. Belém, Pará, Brazil.

¹⁷ Nurse. Professor at UEPA. Tucuruí, Pará, Brazil.

¹⁸ Nurse at the São Lucas University Center. Postgraduate in Occupational Nursing, Urgency and Emergency, Obstetrics, Cardiology and Hemodynamics. Preceptor at UEPA Campus VII.

¹⁹ Degree in Biological Sciences-University of Amazonia. Post-graduate in special education from the perspective of inclusion/ESAMAZ. Post-graduate in Microbiology and Clinical Parasitology. Anajás, Pará, Brazil.

²⁰ Nurse. Master's Student in Nursing – UNIFESP. Paulista School of Nursing. Manaus, Amazonas, Brazil

²¹ Nurse. Postgraduate in Urgency and Emergency, Management and Audit in Health Systems, Postgraduate in Adult and Neonatal ICU. Belem, Pará, Brazil.

²² Nurse. Specialist in Urgency, Emergency and ICU, Teaching in Nursing, Occupational Nursing and studying Audit in Health Services. Tucuruí, Pará, Brazil.

²³ Nurse. Colleges IESGO - Institute of Higher Education of Goiás. Postgraduate Diploma in Midwifery Nursing, Postgraduate Diploma in Public Health, Goiânia, Goiás, Brazil.

²⁴ Gerontologist Nurse, student of the Professional Master's Degree in Innovation and Technology in Nursing - MPTIE UNIFOR - CAPES/COFEN. Cascavel, Ceará, Brazil.

²⁵ Department of Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará (FSCMP), Professor in Postgraduate Program in Management and Health in the Amazon. (Research supervisor). Belém, Pará, Brazil.

Received: 21 Nov 2022,

Receive in revised form: 12 Dec 2022,

Accepted: 18 Dec 2022,

Available online: 24 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI Publication. This is an open access article under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Morbimortality. Tegumentary Leishmaniasis. Americana. Digital Booklet.*

Abstract— *Objective: To carry out a survey of the morbidity and mortality of American Tegumentary Leishmaniasis (ATL) in the Xingú / PA region. Method: Study with a quantitative and qualitative approach of an exploratory nature and descriptive characterization, starting from the analysis of morbidity and mortality data to the construction of a technology in Health, in the format of a digital booklet, to assist health professionals in the surveillance and assistance to patients with ATL. Results: Professionals oriented on the use of protocols, the need for assisted treatment and patient follow-up until cure, in addition to the need to pay attention to adverse events and the presence of coinfections, thus reducing complications and deaths during treatment. Conclusion: The use of a health technology proves to be of fundamental importance to help the health professional in the care of ACL patients, as it allows quick and easy access to clarify doubts about protocols, flows, references in the state, available medications. The pilot study took place in the Xingú - Pa health region, due to its epidemiological importance, being one of the most important notifiers of ACL in the state, according to SINAN - PA, and with the particularity of being the region with the largest territorial extension of the country, having many patients in remote areas of care. Thus, it is believed that a digital booklet will help professionals by minimizing the risks of complications, aggravation and death of patients undergoing ATL treatment.*

I. INTRODUCTION

American Tegumentary Leishmaniasis (ATL) is characterized by being an infectious, non-contagious disease, characterized by lesions on the skin and/or mucosa, caused by protozoa of the genus *Leishmania*. It is considered a zoonotic infection, as it primarily affects animals (wild and domestic) and secondarily humans.[1]

ATL is included among the neglected tropical diseases (NTDs) whose transmission occurs through the bite of infected female sandflies (vector insects), belonging to the genus *Lutzomyia*, which, according to the geographic

region, can be popularly called straw mosquitoes. tatuquira, birigui, cangalhinha, among others. [2]

The form of ATL transmission was first described by Lindenberg, who diagnosed the mucosal *Leishmania* in the 1909s in workers who performed their work in deforested areas and under construction of highways in the interior of São Paulo. The ATL was identified as a form of bud endemic to countries with a warm climate called “Bahia bud” or “Biskra bud”. However, Gaspar Viana named the parasite *Leishmania brazilienses*. However, in recent decades the transmission of this disease has been part of several Federative Units (FUs). In addition, in

epidemiological analyses, changes in the transmission pattern were observed that initially pass through as a zoonosis of wild animals (areas of primary vegetation); occupational or leisure (deforestation) and occurrence of migration (rural exodus). [3]

Brazil, since 2017 has been occupying the first place in cases notified by ACL among 17 countries, has reached 19 Federative Units (FUs). Therefore, the states of the northern region of the country and states such as Mato Grosso should be highlighted because it is located in areas with an immense region of forest or wilderness. [4]

According to Brasil (2018) emphasizes that ATL corresponds to a disease that has been included in the list of compulsory diseases and illnesses under Consolidation Ordinance No. 4 of September 28, 2017, Annex V - Chapter 1 of the Health Information System Grievances and Notifications - SINAN. [5] The diagnosis of ATL Leishmaniasis follows the standards of the Ministry of Health (MH) based on epidemiological, clinical and laboratory information. In compliance with MH criteria, the direct research laboratory diagnosis method is adopted. [6]

The author describes that, leishmania is considered a major public health problem whose vectors are sandflies, with 900 species worldwide existing, and more than 400 species are found in America, and within these species, 20 are proven vectors of cases of leishmaniasis. [6]

Data related to the issue of ATL highlight that the highest prevalence of the disease is concentrated in the northern region of the country. In the State of Pará, from 2008 to 2017, 34,609 cases of ATL were reported, an average of 3,461 cases per year and an incidence of 43.89 cases per 100,000 inhabitants. [4] It appears that the State of Pará is classified as an area of high intensity of ATL occurrences.

II. METHOD

Kind of study

Study with a quantitative and qualitative approach of an exploratory nature and descriptive characterization, focusing on the construction of an educational booklet in Health, in order to assist in the surveillance and assistance to patients with ATL.

Sample selection

Samples of patients from the Xingú region diagnosed with ATL who died during treatment were analyzed, such as: death certificates, clinical conditions of these patients, presence of comorbidities, performance of pre-treatment tests, therapeutic schemes used, age, gender, follow-up of

treatment and adverse events recorded in the Mortality Information System (SIM) and SINAN systems, from 2010 to 2019.

Place of study

The Saúde Xingu region is located in the center west of the state of Pará. It comprises nine municipalities: Altamira, Anapu, Brasil Novo, Medicilândia, Pacajá, Porto de Moz, Senador José Porfírio, Uruará and Vitória do Xingú. It has an estimated population of 353,943 inhabitants, according to the 2018 census.

Target population of the epidemiological study.

Patients from the Xingu - PA health region notified in the SIM and SINAN ATL systems in the proposed period; analyzing clinical conditions, diagnostic methods used, presence of comorbidities, pre-treatment exams, treatment follow-up, presence of adverse events, drugs used.

Target population of the health technology to be built

Health professionals who work in the care of patients diagnosed with ATL in the Xingu-PA health region.

Ethical aspects

The Research Project does not need to be submitted and evaluated by the Research Ethics Committee nor does it need the CAEE/consubstantiated opinion of the Santa Casa de Misericórdia do Pará Foundation (FSCMP), however, it will comply with national and international guidelines and standards. International Ethics in Research. The research does not directly involve human beings, as the data collected is through notification forms and SINAN and SIM systems.

The proposed objectives will be met regarding the importance of participation, risks, benefits and stages of the research. Ethical research procedures must ensure the privacy and protection of the identity of those notified in the SIM and SINAN - ATL. In this way, this identity will be preserved with the organization of the data, respecting the secrecy and privacy of the information obtained.

According to Brasil (2018) highlights that it is extremely important to protect professionals ethically and legally to the legal defense, Law 13.7871 of December 2018, which provides for the digitization and use of computerized systems for the custody, storage and handling of patient records, especially that contained in paragraph 3 of article 6, is highlighted in the disposal of this document, which must protect the privacy of patients, secrecy and confidentiality of information. [5]

In this way, the cataloged identity of the data obtained from those notified will be protected under absolute secrecy and the disposal after use of the information referring to the profile, contained in the analyzed systems,

will be dealt with in accordance with the law, Law 13.7871/2018.

Research risks

SIM and SINAN: Expose the image and identity of those notified in the systems. In order to avoid such occurrences, the research will be carried out with adequate security and secrecy, and in the event of any unforeseen occurrence, the problem will be resolved immediately;

Researcher: obtaining negative results that make it impossible to build the tool or product - To avoid this fact, a literature search will be carried out on the main evaluations of Health Technologies (HT) that are being adopted in order to minimize these risks;

Scientific community and society in general: if the research data are untrue - To avoid this fact, the data collected will be presented in table format, containing all the information considered relevant to be analyzed and from there, verify the feasibility of the construction and validation of a health technology, aiming to minimize this risk.

Benefits of research

SIM and SINAN - patients notified in the systems: According to what was observed, the need to build a health technology was perceived, at first, in the form of a booklet, aiming to assist in the surveillance and management of patients.

Researcher: technical and scientific improvement on the topic addressed, comprehensive learning on Health Technology Assessment (HTA).

Scientific community and society in general: production of knowledge and data related to improving surveillance and assistance to patients so that they do not evolve to death during the treatment of ATL.

Inclusion criteria

The main inclusion criterion: covers the intersection of data in the SINAN and SIM systems.

Death certificates of patients diagnosed with ATL will be analyzed, conditions, clinics of these patients, presence of comorbidities, performance of pre-treatment exams, therapeutic schemes used, treatment follow-up and adverse events (in the period from 2010 to 2019) of the health region Xingu.

Exclusion criteria

All data that are not part of the SINAN and SIM systems are excluded, as well as all declarations of patients diagnosed with ATL who died, clinical conditions of the patients, presence of comorbidities, performance of pre-treatment exams, therapeutic schemes used, treatment

follow-up and adverse events that do not meet the period studied and that do not belong to the Xingu health region.

Data collect

The bibliographical research was carried out through online access, during the months of October 2020 to July 2022. The selection of articles was carried out in the SCIELO (Scientific Electronic Library Online), LILACS (Latin American and Caribbean Literature in Sciences) databases. da Saúde), PubMed, Fiocruz, Unicamp, USP, ASTMH, with articles published between 2015 and 2022 being selected.

The research and data collection was carried out using the SINAN and SIM systems. Death certificates were analyzed regarding the clinical conditions of the patients, presence of comorbidities, performance of pre-treatment exams, therapeutic schemes used, treatment follow-up and adverse events.

Descriptors were used for data collection: American Cutaneous Leishmaniasis; health technology; educational booklets and mortality. They were used jointly and/or separately in order to cover the integrative review.

Product elaboration

The health technology built was an educational booklet in digital format, being a practical tool for health professionals in order to assist in the surveillance and care of patients with ATL, facilitating the targeting of information starting in the Xingu health region, central west of the For.

The product was created to assist health professionals by following the steps below:

1st STAGE – BIBLIOGRAPHIC SURVEY - Through an educational script with information directed to the LTA theme;

2nd STAGE - DATA COLLECTION: Destined for the collection, elaboration and textual development, construction of illustrations or layout and diagramming of the booklet;

3rd STAGE - CONTENT LEGIBILITY: It will use the Flesch ILF Readability assessment (tool that verifies the ease of textual reading) and content elaboration;

4th STAGE - PILOT DEVELOPMENT: It will demarcate the language of the program that will aim to highlight the central idea of the text, observing the quality and high definition for the development of the booklet.

5th STAGE - DISSEMINATION AND DISTRIBUTION: The digital booklet will be made available through an internet access link with the option to download it in PDF format using QR CODE.

III. RESULTS

The relevance of the theme was observed through analyzes in the state notifiable diseases information system (SINAN), where it was observed that some patients undergoing ATL treatment evolved to death from other causes (Table 1), however, there was no adequate investigation of this death. Knowing that ATL is not a disease whose factors can lead patients to death, and checking the records of the Mortality Information System - (SIM), it was noticed that of the various causes of death, there was no relationship to possibilities of adverse events the medication or the presence of comorbidities, since complementary exams were not performed before starting the treatment or after finishing it.

Table 1 - Deaths from other causes during ACL treatment during the study period.

REG.RES	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
PARÁ	10	2	6	8	10	10	7	2	11	4
XINGÚ	0	0	3	2	1	1	1	0	1	1

Source: SINAN (2022)

At first, the choice was made to start the study in the Xingú region, since it plays an important role in the notifications of ATL cases in the state (Table 2). It is located in the center west of the state of Pará. Comprising nine municipalities: Altamira, Anapu, Brasil Novo, Medicilândia, Pacajá, Porto de Moz, Senador José Porfírio, Uruará and Vitória do Xingú. It has an estimated population of 353,943 inhabitants, according to the 2018 census. It has the Belo Monte Hydroelectric Power Plant and the largest municipality in Brazil, which is Altamira, with a territorial area of 159,533.255 km². [7]

Table 2 - Average ACL Cases in the period from 2010 to 2019 by health region.

Reg Sau Resid	Average cases
Metropolitana I	16,7
Metropolitana II	118,2
Metropolitana III	335,1
Marajó	159
Baixo Amazonas	569,4
Rio Caetés	150,2
Tapajós	296
Tocantins	119,2
Xingu	581
Logo de Tucuruí	386,3
Carajás	445,7
Araguaia	215,2

Source: SINAN (2022).

IV. DISCUSSION

Faced with the difficulties of this context, it enabled the feasibility of a tool regarding the construction of an educational booklet on Health in digital format, in order to assist in the surveillance and assistance to patients with ATL, which facilitates the directing of information to health professionals. health, in a clear and objective way, starting in the Xingu health region.

Faced with this, it is necessary to present the use of educational material in the field of health that aim at the conceptual and theoretical point for the production of knowledge in relation to ATL. It was found in the studies that, " [...] the construction of protocols, manuals, booklets, algorithms, guides and guidelines contemplate the best scientific evidence". [8]

The literature describes that health education materials (educational booklet) or health education process technologies that address care to be performed make it possible to understand the guidelines of everyone involved in the process (health professionals and patients). They also argue that, when using educational technologies in health, they have as strategies the participation, approval of specialists in the area. [9]

It also considers that the booklet can favor the provision of assistance based on clinical practices, in addition to the incorporation of this educational instrument in the health area, in addition to that, it can promote the improvement of health. Therefore, in order to be used as an educational tool, the booklet has to go through the validation process, in order to provide analytical measures of the information that will be inserted appropriately according to the context. [8]

V. CONCLUSION

It appears that the location of ATL transmission focuses on similar epidemiological characteristics in different states and can be reproduced in regions with different dynamics, which made the Xingú region fundamentally important for the study, as it has the largest municipality territory of the country, it is a large region that most notifies cases of ATL in the state of Pará, Brazil, according to SINAN-PA and has many patients in areas of difficult access.

Thus, alternative approaches to safety in the intervention are necessary, given the feasibility of building an educational tool in health, in the format of a digital booklet, clear and objective, containing protocols, patient segment, references in the state, so that reduce health costs, being a digital and easily accessible product.

REFERENCES

- [1] SVS, Superintendência de Vigilância em Saúde. (2021) Programa de Controle e Vigilância da Vigilância da da Leishmaniose Tegumentar Americana 7. ed. Retrieved from: [https://www.dive.sc.gov.br/phocadownload/doencasagravos/Leishmaniose%20Tegumentar%20Americana%20\(LTA\)/Publicações/7%20-%20Guia%20de%20Orientação%20-%20Vigilância%20da%20Leishmaniose%20Tegumentar%20Americana.pdf](https://www.dive.sc.gov.br/phocadownload/doencasagravos/Leishmaniose%20Tegumentar%20Americana%20(LTA)/Publicações/7%20-%20Guia%20de%20Orientação%20-%20Vigilância%20da%20Leishmaniose%20Tegumentar%20Americana.pdf)
- [2] Brasil, Ministério da Saúde (2022). Leishmaniose Tegumentar (LT). Brasília: DF. Retrieved from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/l/lt>
- [3] Brasil, Ministério da Saúde. (2017). Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar.1ª.ed. versão eletrônica. Retrieved from: [http:](http://)
- [4] Abraão, L.S. de O. José, B. M. P. A. GOMES, C. B. da S. Nunes, P. C. Santos, D. R. dos. Varela, P. A. dos S. Lima, C. dos S. (2020). Perfil epidemiológico dos casos de Leishmaniose tegumentar americana no estado do Pará, Brasil, entre 2008 e 2017. Rev. Pan-Amaz. Saúde. 11. Ananindeua, 2020. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.5123/s2176-6223202000612>
- [5] Brasil, Ministério da Saúde. (2018). Caderno de indicadores Leishmaniose Tegumentar LeishmanioseVisceral. Retrieved from: http://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Agravos/LTA/Indicadores_Leishmanioses_2018a.pdf
- [6] Viana, A. J. (2020) Diagnóstico e Caracterização de Leishmaniose spp. em Amostras Clínicas de Pacientes com leishmaniose Tegumentar no Estado de Roraima. Rio de Janeiro. Retrieved from: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/47374/2/joseneid_e_almeida_ioc_dout_2020.pdf
- [7] IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022). Cidades e Estados. Censo 2018. Retrieved from: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/sao-felix-doxingu.html>
- [8] Salomé, G. M. (2020). Desenvolvimento de um material educativo para a prevenção e tratamento das lesões de fricção. ESTIMA, Braz J. Enterostomal Ther, 18 e 3220. Retrieved from: https://doi.org/10.30886/estima.v18.923_PT
- [9] Soares V. B. Sabroza, P. C. Vargas, W. P. Santos, R. S. Valdes. A. C. de O. & Sobral, A. (2020). Espaço de produção da leishmanioses tegumentar amaricano no estado do rio de Janeiro, Brasil. Cienc. Saúde. Coletiva. 25(8). Retrieved from: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020258.23532018>

Development of Encapsulated Shea Butter as Bio-Based Phase change Material for Thermal Storage Application

A. R. Salisu, S.M. Waziri, and M. S. Galadima

Department of Chemical Engineering, Ahmadu Bello University, Zaria

Received: 11 Nov 2022,

Receive in revised form: 11 Dec 2022,

Accepted: 17 Dec 2022,

Available online: 27 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— Shea butter, Differential Scanning Calorimetry, Thermal conductivity, Thermal Storage, Computational Fluid Dynamics.

Abstract — In this study, unrefined Shea butter is studied as a low-cost biological phase change materials for medium thermal storage applications. The phase change behavior of the Shea butter was investigated using Differential Scanning Calorimetry (DSC). Charging/discharging experiments were carried out to investigate the effect of Heat Transfer Fluid inlet temperature using water ($HTF=45^{\circ}\text{C}$) with time, in an experimental rig set up consisting of encapsulated Shea butter. A 2-D axisymmetric model was used to model its thermal transient behavior using a Computational Fluid Dynamics (C.F.D) software package. In the DSC results of Shea butter, phase change temperature onset = 31.25°C , end set = 40.2°C , latent heat = 50.34 J/g . Total charging/discharging and melting time of Shea butter was highest at 110/145min at 2 L/min flow rate, and lowest at 70min 6 L/min. However, efficiency was observed to be highest at 68.5% at 6 L/min, and lowest with 63% at 2 L/min. Computational fluid dynamics results are obtained in 2-D temperature-velocity streamlines and 3-D solid-liquid phase change moving boundary of the encapsulated Shea butter with time. These streamlines showed a time dependent heat transfer process during charging of the Shea butter capsules in the experimental rig. The results were used to validate experimental results at an absolute percentage error of 4.7%.

I. INTRODUCTION

Over the past decades, renewable energy (such as the sun) have gained strong foothold globally. This is due to its clean burning characteristics, sustainable nature, availability and cost effectiveness. Although these energy sources are available in abundance, they are intermittent in nature. Their total availability is dependent on time, weather and geographical location [1]. This limits proper harnessing of these cost effective and reliable energy sources. Thus, energy storage becomes vital in overcoming this challenge [2]. Energy is stored mainly for its utilization at a later time. This helps to level supply-demand patterns, in the savings of expensive fuels, reduces energy waste, improves systems reliability by reducing investments and running costs, leading to a cost effective system [3]. Amongst other energy

storage technologies, thermal energy storage (TES) is seen an efficient technology that captures and stores energy in the form of heat [4]. In this way, it is considered one of the most promising technologies that shifts energy loads or reduce peak demand from peak consumption periods to consumption periods [5]. Thermal energy is stored in three main ways; sensible heat, latent heat and thermo-chemical storage [6]. In sensible heat storage, heat is stored by utilizing the specific heat capacity of the storage material and the temperature change [7]. Another way to store thermal energy is through latent heat storage media that are capable of utilizing their high heat of fusion to store energy through phase change [8]. They are generally called Phase change materials (PCMs). These materials have been studied by various researchers in this field over the years [9]. PCMs are basically classified as organic, inorganics and

eutectics [10]. They find applications based on their melting temperatures. Thus they are divided into: low temperature PCM range (-20-5°C) which are used in commercial and domestic cooling applications [11], Medium low temperature range (5-40°C) which are used for heating-cooling building applications [12], medium temperature range (40-80°C) for electronics [13], solar hot water heaters [14] as well as solar dryers applications [15], and high temperature range (80-200°C) which are used for waste heat recovery [16], and electricity generation [17]. Paraffins are considered as the most widely used PCMs [18]. Even though they are recyclable, their fossil fuel derived origin makes them nonrenewable, unsustainable, expensive and not environmentally friendly. Inorganic phase change materials on the other hand have lower cost, higher thermal conductivity and latent heat of fusion. However, they are corrosive in nature, lack thermal stability and often undergo phase segregation and separation [19]. Amongst the general requirements of suitable PCMs, an ideal PCM should be biodegradable, sustainable and readily available from a renewable feedstock [20].

Widely studied organic non-paraffinic PCMs include glycols, alcohols, esters and especially fatty acids [21]. These materials are reported to have desirable features for integration in latent heat thermal energy storage systems operating near ambient temperature range at 10-40°C [22]. Thus, they can be used for off-grid and renewable energy applications due to their sustainability, non-toxicity, and naturally abundant nature [23]. Long chain saturated fatty acids are naturally occurring PCMs mainly extracted from renewable plants and animal sources [24]. Example include Palmitic acid and Stearic acid which have been studied as PCMs for TES applications in household water heating system [25], are found in palm oil [26] and coconut oil [27] respectively. Hence, raw materials for fatty acids are sustainable, biodegradable, and environmentally friendly.

Several classes of naturally derived materials have been and are currently under investigation to be used as PCM [28]. They provide innovative alternatives to petroleum derived PCM products. This market is expected to witness a Global rise at 19.94% between 2017-2022 forecast periods [29]. Examples of investigated bio-based PCM or blends for thermal storage applications include: Bees wax [30], Olive oil [31], Coconut oil [32], Cocoa butter [33], Soya oil [34], Sugar cane wax [35], Palm oil [36] and Corn oil [37]. These have been reported to have suitable applications in low to medium thermal storage applications.

This study focuses on the use of a low cost bio-based material (unrefined Shea butter) for thermal storage applications. Shea butter is a vegetable fat extracted from

the Shea nut of the African Shea tree [38]. Having a fruit bearing lifespan of up to 200 years, Shea tree grows wild across Nigerian forests [38]. It is a triglyceride which composed of 90% saponifiables which are majorly oleic (45%) and Stearic (42%) acids [39]. It is biodegradable, cost effective and locally available. Nigeria produces about 400,000MT of Shea butter annually, making it a top producer of the world Shea butter [40]. However, only a part of this production is utilized in the export market. With major importing companies in Denmark (50,000MT), United Kingdom (50,000MT) and Sweden (25,000), the Shea sector of the Nigerian economy has a large potential to generate wealth and employment for its people [41]. However, this sector is yet to be fully exploited. Even though Shea butter is considered for local consumption, this is only limited to rural households. Most urban settings do not use Shea butter for domestic and commercial cooking as compared to their rural counterparts. Thus, this creates a limited local market for Shea butter. Largely used in the cosmetics industry, it has been studied as a promising renewable feedstock in the production of Bio-diesel [42], in Soap making [43] and as a partial substitute of Cocoa butter in Chocolate industry [44].

II. MATERIALS AND METHODS

Materials used in this work include unrefined Shea butter fat obtained from Minna, Niger State in Nigeria. This serves as the heat storage medium and water is used as the heat transfer fluid.

2.1 Methods

Thermal properties of Shea butter are investigated in this research under the following criteria.

2.1.1. Differential Scanning Calorimetry (DSC)

Differential Scanning Calorimetry (DSC: DSC2 STAR SW 13.00 SYSTEM, METTLER TOLEDO) was used to evaluate the solid-liquid phase change behavior of Shea butter. This procedure [45], [46], [47] was carried out from 23.3°C to 70°C to heat the sample at a rate of 10°C/min.

2.1.2. Thermal conductivity

This was carried out using a thermal conductivity meter. Thermal conductivity of unrefined Shea butter fat was determined at temperatures of solid and liquid phases.

2.1.3 Density

This was measured using a 50ml Density bottle and an analytical weighing balance (Brain weigh B500. SN-11507). Densities above melting point (liquid) and below melting point (solid) were obtained.

2.2. Experimental Rig Set-up

The experimental rig is represented in Fig. 1. It consists of a heat storage tank made of stainless steel with internal diameter of 210.8mm, total height = 508mm and insulated using glass wool. It contains eight layers of Shea butter capsules arranged uniformly supported by a wire mesh. Each layer contains seven PCM capsules uniformly arranged. This gives a total number of 56 capsules. Aluminum was used to encapsulate Shea butter using the shallow container geometry. This, with internal diameter = 68.3mm and thickness = 1.2mm. Passive design was employed to set up the experimental the thermal storage rig. Also the PCM is stationary with moving HTF. The shell and tube container configuration was selected in this study, among other geometry configurations [48]. Temperature indicators were placed at various locations in the Shea butter capsules within the storage tank. This is to measure the temperature of the Shea butter inside the capsules during charging and discharging processes. K-type thermocouples (accuracy +/- 2°C) were placed in the heating/cooling tank to measure the temperature of HTF as charging and discharging proceeds. These were regulated by two temperature controllers (XMTD-239M, operating temp.: 0-399°C). A Flow measuring device was used to measure the flow rate in each experimental run. Flow control valves are located at various inlet and outlet positions to regulate the inflow/outflow of water in and out of the bed. Two centrifugal pumps (P₁-0.2hp, P₂-0.5hp) were used to circulate the HTF during charging/discharging cycles. A backflow was created to return excess HTF to the tank as the pumping pressure was high. The set-up also includes heating/cooling tank which supplies HTF to the PCM tank during both charging and discharging process made up of HDPE. A heater (1000 Watts) is connected to the tank and a temperature regulator which maintains the tank at the desired inlet HTF temperature in each experimental run.

2.3. Experimental Run

To investigate the thermal storage capacity of the encapsulated Shea butter, charging/discharging cycles were carried out under the experimental rig set up. This experimental flow facility is represented in Fig. 1. Experimental processes were carried out at HTF inlet temperatures of 45°C and flow rates of 2, 4 and 6 lit/min. During the charging process, heated HTF from tank H₁ is circulated using pumps P₁ and P₂. Initially, all valves are closed with the exception of V₂. HTF is circulated through this valve to and from H₁. This is to ensure proper mixing of the HTF, thus ensuring a uniform temperature of the HTF in tank H₁. Once this temperature is attained (indicated by T₂), valve V₁ is opened to allow the flow of HTF to the PCM tank at a specified volumetric flow rate. This flow rate is measured using the flow meter, F₁. Valve V₃ is kept closed until the thermal tank is filled up and the Shea butter capsules are completely immersed in the HTF. The level is monitored using the level indicator, L₁. Once the tank is filled, V₃ is opened and adjusted to maintain a uniform inflow and outflow of the HTF. Temperatures of the PCM and the tank HTF are been monitored and recorded at various time intervals. HTF leaving the thermal tank is collected at H₃ and then circulated back to tank H₁. Charging experiments are stopped when the Shea butter temperatures and HTF temperature are in equilibrium. This procedure is repeated at flow rates of 4 L/min and 6 L/min. During the discharging process, the same procedure is repeated. However, the HTF temperature is used at ambient temperature.

The efficiency of the thermal storage system is defined as,

$$\eta = \frac{Q_d}{Q_c} \quad (1)$$

$$Q_c = (mC_p\Delta T)_f + (mC_p\Delta T)_{lpcm} + (mL)_{pcm} + (mC_p\Delta T)_{spcm} \quad (2)$$

$$Q_d = (mC_p\Delta T)_f + (mL)_{pcm} + (mC_p\Delta T)_{spcm} \quad (3)$$

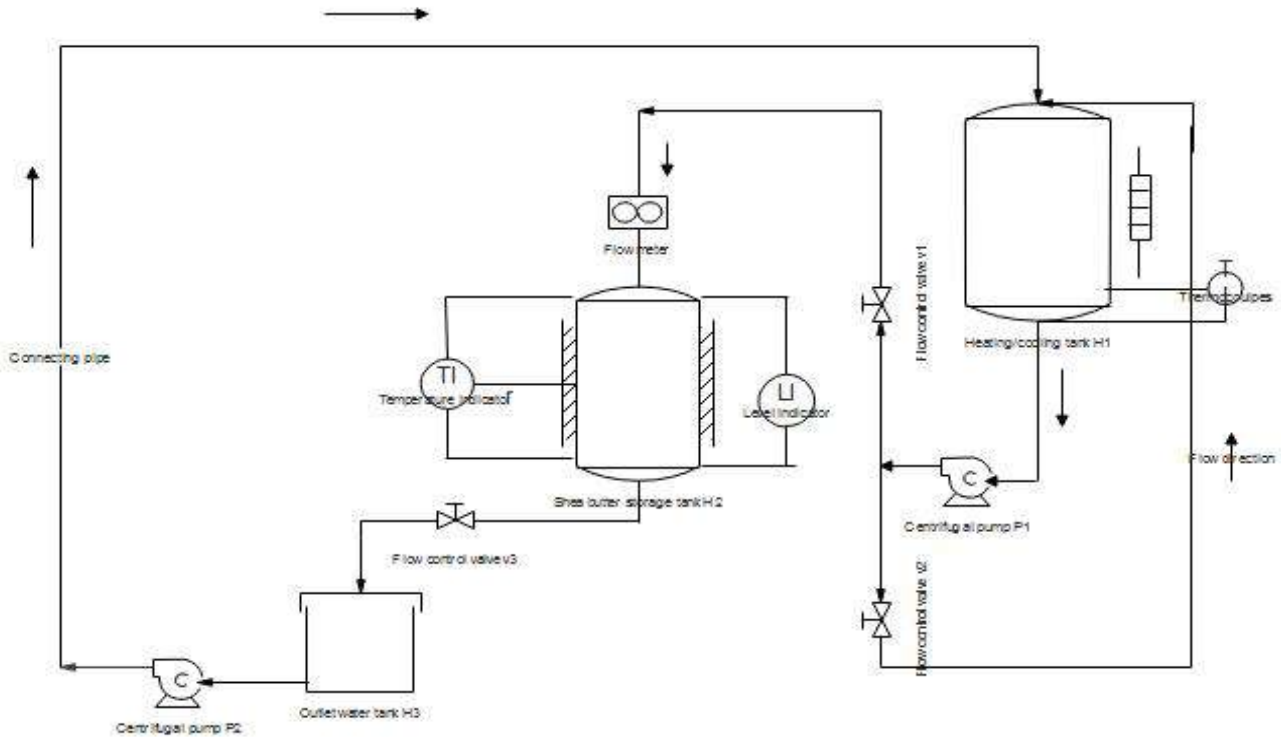


Fig.1: Experimental flow facility

2.4. Computational Analysis

The numerical modeling of the Shea butter storage unit was carried out using COMSOL Multiphysics V5.5. This software provides an interactive environment for modeling and simulating designs in various engineering fields. Assumptions made in this modeling are:

- i. Incompressible fluid (HTF)
- ii. Constant density and thermophysical properties of Shea butter.
- iii. HTF is isotropic.
- iv. Convection inside the capsule is negligible. Thus, Shea butter is treated as a solid/immobile liquid.

The study is carried out using a 2-D axisymmetric model. The flow is considered to be fully developed non-isothermal laminar flow.

III. RESULTS AND DISCUSSION

DSC analysis of selected PCMDSC thermogram of the investigated Shea butter fat is represented in Fig. 2.

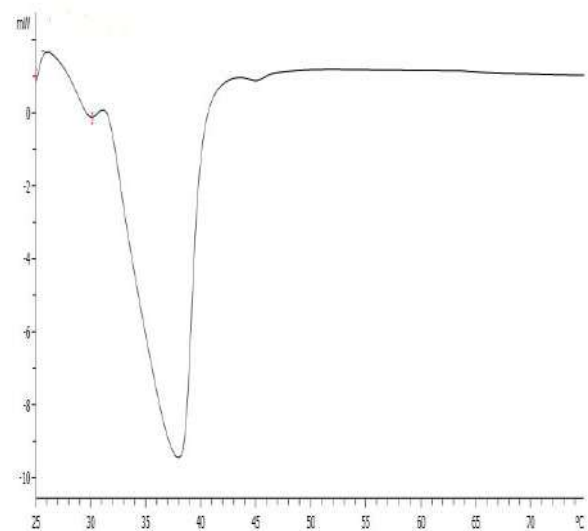


Fig.2: DSC thermogram of Shea butter

It is observed that Shea butter was observed to exhibits the general phase change behavior of organic phase change materials [44]. From the graph, two dips exist: the first is the solid-solid phase transition of Shea butter, and the second is the melt range transition. The solid-solid phase transition occurs between 28°C and 31°C. The melt range which is known as the ‘‘mushy zone’’ during which the Shea butter first softens and then melts. Here, the mushy zone begins to dip around 32.5°C and peaks at the peak melt

point (T_m) of 37.5°C and ends at 40.2°C. Latent heat (ΔH) at 50.36 J/g. A summary of the Shea butter characterization results are presented in Table 1.

Table 1: Characterization results of Shea butter

Property	Value
Melting Onset (T_o)	32.5°C
Melting Peak Temperature (T_m)	37.5°C
Melting Endset Temperature	40.2°C
Latent Heat	50.34 kJ/kg
Percentage Purity	99.4 %
Molecular Weight	194.20 g/mol
Density Solid	910kg/m ³
Thermal Diffusivity (Solid)	0.101 mm ² /s
Thermal Diffusivity (Liquid)	0.118 mm ² /s
Density Liquid	880kg/m ³
Thermal Conductivity Solid	0.11W/m.K
Thermal Conductivity Liquid	0.26W/m.K

3.2 Temperature-Time Variation for Charging/Discharging cycles

Figure 4.5 and 4.6 shows the variation of temperature with time of the Shea butter during charging and discharging cycles respectively. A reduction in the time was observed with increasing HTF flow rate. Thus, charging at 2, 4 and 6 L/min =110, 100 and 70min respectively, which gives a charging improvement at approximately 16% and 15% with increase in flow rate. During discharging, the time was observed from 145, to 115 to 95 min at 2, 4, and 6 L/min. This effect in reduction gave a time improvement of 20% and 17%. The charging process require less time than discharging because the melting process is convection dominated. However, during discharging, the heat transfer rate between the capsule and the HTF is low as it forms a high resistance solid layer inside the shell of the capsule [45]. Thus, discharging is a solidification dominated process, which is slower. The efficiency of the experimental rig set up was obtained at 63%, 63.5% and 68.5% at 2, 4 and 6 L/min respectively. This is shown in Fig. 3 and 4.

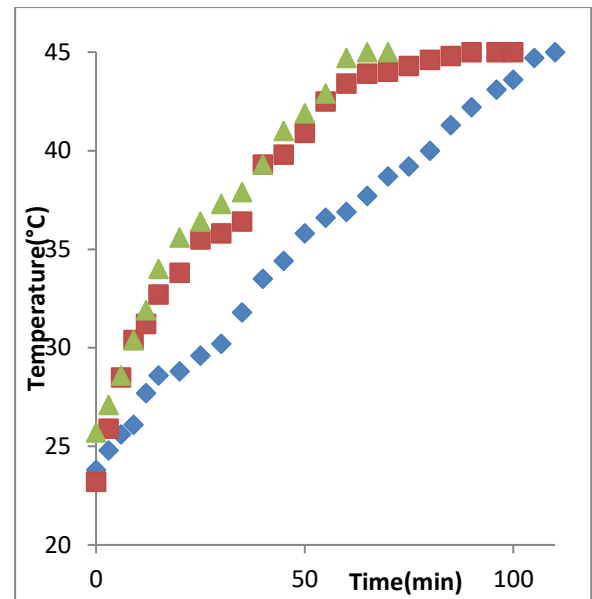


Fig.3: Variation of Temperature with time during charging of encapsulated Shea butter.

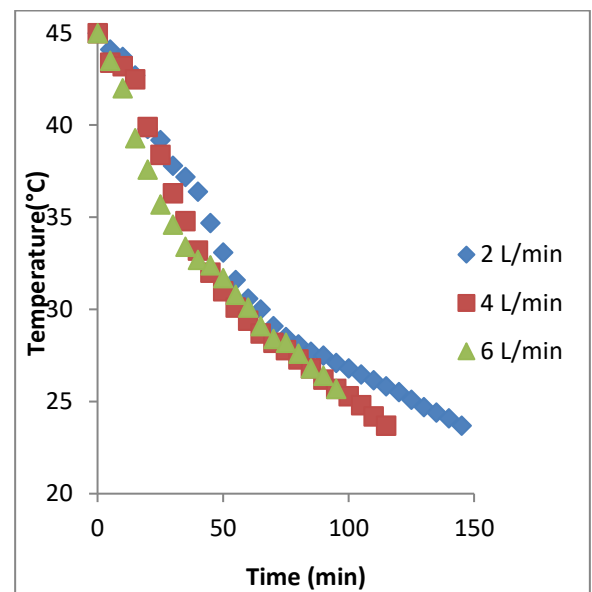


Fig.4: Variation of Temperature with time during discharging of encapsulated Shea butter.

3.3. Results of computational analysis

Figure 4 presents the result of the temperature-velocity streamlines for the heat transfer process in the thermal storage tank. The results show the temperature variation during the charging process in the experimental rig with time. The temperature field is colored, while the velocity streamlines are in grey. Before the beginning of the charging process plate (a), the encapsulated Shea butter is at ambient with the surrounding temperature with no heat transfer. As the HTF is circulated, charging proceeds and heat is transferred by convection (b). Temperature in the

storage tank rises with a radial heat transfer from the center of the tank towards the end of the walls (c) at 30min charging. Temperature in the storage tank reaches the HTF

inlet temperature after about 105min. Thus, the system is considered to be fully charged (d)

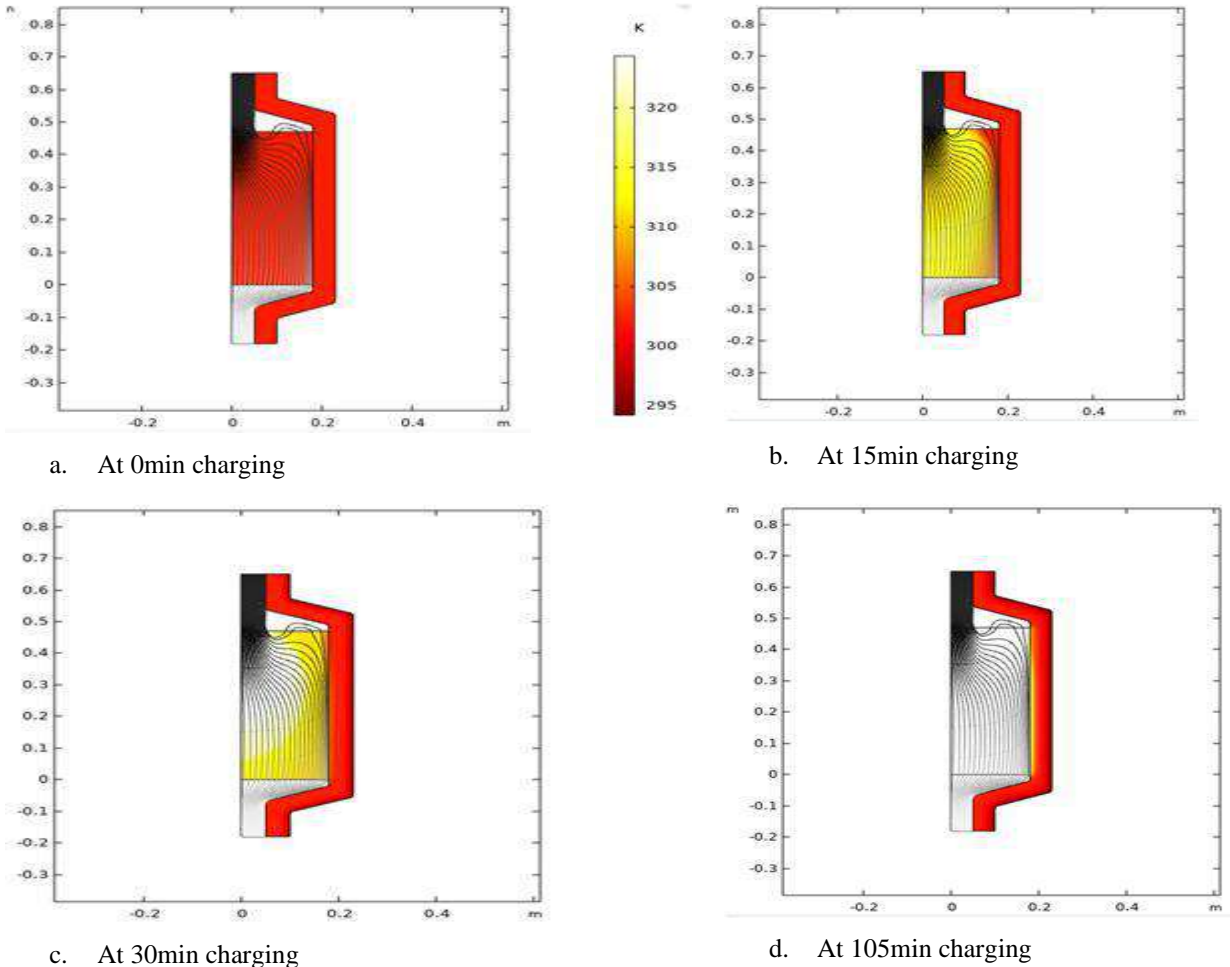
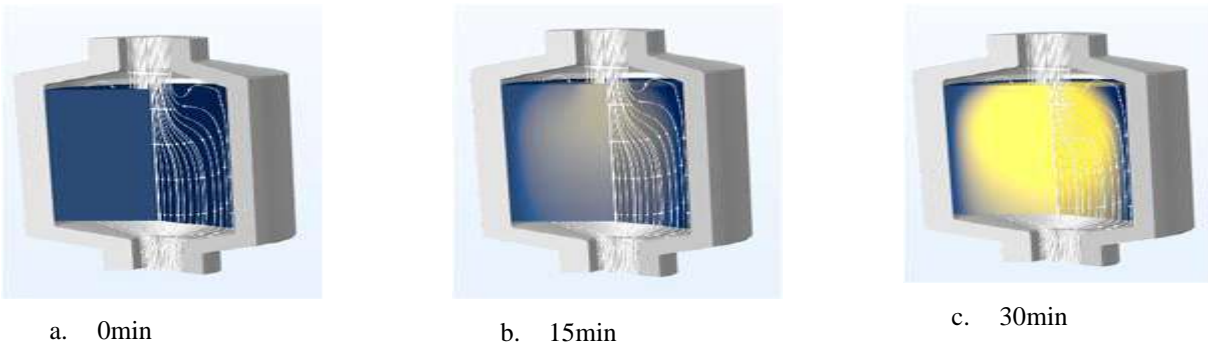
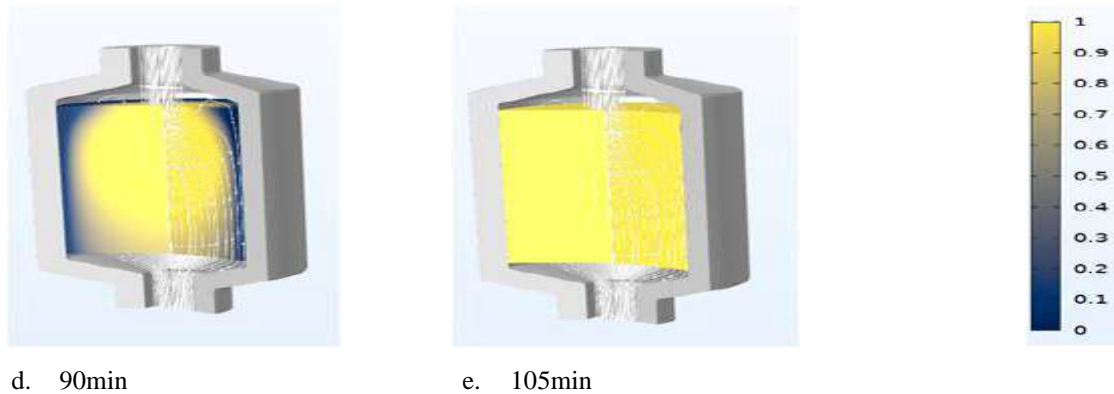


Fig.4: Temperature-velocity streamlines of the thermal storage tank during charging process.

The evolution of the melting process of encapsulated Shea butter is visualized in figure 5 (a-e). This process illustrates the temperature contour along the bed at various time steps as charging of the Shea butter proceeds. The solid phase distribution is represented in blue, while the liquid phase distribution in yellow. The level indicator (0-1) shows how

much level of the Shea butter is converted to liquid. Here, 0 stands for solid state and 1 for liquid state. Any value within this range is considered to be in a mixed phase state. At the beginning of the charging process (0min), Shea butter is in a completely solid state.





d. 90min

e. 105min

Fig.5: Solid-liquid phase change process of encapsulated Shea butter at various time intervals during charging.

IV. CONCLUSION

- I. Thermal characterization results of Shea butter using DSC revealed an onset solid-liquid phase change temperature at 31.25°C, peak at 37.75°C, endset at 40.2°C with a latent heat of melting of 50.36 J/g. Specific heat capacities of Solid and Liquid phases of 1.2 kJ/kg and 2.5 kJ/kg respectively. Thermal conductivity was observed to increase linearly from 0.11-0.26 W/m.K at 15-35°C. Density of solid at 910 kg/m³, liquid at 880kg/m³ respectively.
- II. Successful assembly of an experimental rig capable of storing 7.53kg of encapsulated Shea butter in 0.671mm internal diameter capsules utilizing water as a HTF fluid using both sensible and latent heat approach.
- III. Performance studies on the encapsulated Shea butter under charging and discharging cycles at flow rates of 2, 4, 6 L/min showed a decrease in charging, melting and discharging time of the encapsulated Shea butter with increase in flow rates. However, the efficiency of the system increased from 63% to 68.5% when the flow rate was increased from 2-6 L/min.
- IV. Computational analysis results showed a dynamic response of the temperature and solid-liquid phase change behavior of the encapsulated Shea butter during charging. The resulting charging and melting time of encapsulated Shea butter validated the experimental results at an absolute percentage error of 4.7%.

REFERENCES

- [1] N. Soares, J.J. Costa, A.A. Gasper. Review of Passive PCM Latent Heat Thermal Energy Storage System towards Building Energy Efficiency. *Energy Building*, 59, 82-103, 2013.
- [2] D.Giroux. (2018). *Applications of Latent Heat Storage using Phase Change Materials*. Honors theses.1647.https://digitalworks.union.edu/theses/1647. [Accessed June, 2021]
- [3] A. Sharma, V.V. Tyagi, C.R. Chen and D. Buddhi. Review on Thermal Energy Storage with Phase Change Materials and Applications. *Renew. Sustain. Energy Review*, 13, 318–345, 2009.
- [4] I Dincer and A. R. Marc. *Thermal Energy Storage Systems and Applications*. Second Edition. John Wiley and Sons Ltd. ISBN 978-0-470-74706-3, 2002.
- [5] O. Okogeri and V.N.S. Stathopoulos. What about Greener Phase Change Materials? A review on Biobased Phase Change Materials for Thermal Storage Applications. *International Journal of Thermofluids*. 10,100081, 2021.
- [6] H. Jouhara, A. Zabnienska, G. Ora, N. Khordehgah, D. Ahmad, T. Lipinski. Latent Thermal Energy Storage Technologies and Applications: A Review. *Int. J. Thermofluids*, 5, 6.100039, 2020.
- [7] G. Yang, Y-J.Yim, J.W Lee, Y-J.Heo and S-J.Park. Carbon-filled Organic Phase Change Materials for Thermal Energy Storage: A review. *Molecules*, 24, 2055, doi: 10.3390/molecules 24112055, 2021.
- [8] C.N. Elias, V.N. Stathopoulos. A Comprehensive Review of Recent Advances in Materials aspects of Phase Change Materials in Thermal Energy Storage. *Energy Procedia*, 161, 385–394, 2019.
- [9] A. Abhat. Low Temperature Latent Heat Thermal Energy Storage: Heat Storage Materials. *Solar Energy*, 30(4), 313–322, 1993.
- [10] Z. Zhou, Z. Zhang, J. Zuo, K. Huang, L. Zhang. Phase Change Materials for Solar Thermal Energy Storage in Residential Buildings in Cold Climate. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 48, 692-703, 2015.
- [11] A.Hassan, H. Haejase, S. Abdelbaqi, A. Assi and M.O. Hamdan. Comparative Effectiveness of Different Phase Change Materials to Improve Cooling Performance of Heat Sinks for Electronic Devices. *Applied Sciences*. 6, 226, doi: 10.3390/app6090226.
- [12] S. Seddegh, X. Wang, A.D. Henderson and Z. Xing. Solar Domestic Hot Water Systems using Latent Heat Energy Storage Medium: A Review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 517-533, 2015.
- [13] S. M. Shalaby, M. A. Bek and A. A. EI-Sebai. Solar Dryers with PCM as Energy Storage Medium: A Review.

- Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 33, 110-116, 2014.
- [14] G. Fang, F. Tang, L. Cao. Preparation, Thermal Properties and applications of shape-stabilized Thermal Energy Storage Materials. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 49, 517-533, 2014.
- [15] R. Rabecca, J. Worlitschek, C.R. Pulham and A. Stanmation. Triglycerides as Novel Pcms: A Review and Assessment of Their Thermal Properties. *Molecules*, 25, 23, 5572, 2020.
- [16] A. Noel, L. Kreplak, N.N. Getangama, J.R. de Brung and M.A. White. Supercooling and Nucleation of Fatty Acids: Influence of Thermal History on the Behavior of the Liquid Phase. *Journal of Phys. Chem. B* 122 Jpc, .8b10568, 2018.
- [17] K. Sameer and A.W. Mary. Edible Oils as Practical Phase Change Materials for Thermal Energy Storage. *Applied Sciences*, 9, 1627, doi:19.3390/app9081627, 2019.
- [18] G.J.J. Suppes, M.J.J. Goff, S. Lopes. Latent heat characteristics of fatty acid derivatives pursuant phase change material applications. *Chem. Eng. Sci.*, 58, 1751–1763, 2003.
- [19] R.D. O'Brien. (2004). *Fats and Oils: Formulation and Processing for Applications*. Second ed., CRC Press, Boca Raton, Florida, pp. 1–50.
- [20] A. Hasan, and A. A. Sayigh. Some Fatty Acids as Phase Change Thermal Energy Storage Materials: Review. *Energy* 4, 69-76, 1994.
- [21] R. Sambanthamurthi, K. Sundram, and Y. Tan. Chemistry and biochemistry of Palm Oil, *Prog. Lipid Res.* 39:507–558, 2000.
- [22] T.P. Pantzaris and Y. Basiron., (2000) *The Lauric (Coconut and Palm kernel) Oils*, in: F.D. Gunstone (Ed.), *Vegetable Oils in Food Technology*. CRC Press, Boca Raton, Florida, 157–202.
- [23] P. Nandy, M. Amin, F. Afriyant. The Utilization of Paraffin and Beeswax as Heat Energy Storage in Infant Incubator. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 11, 22, 2016.
- [24] B. Francisco and P. Barereca. Environmental Indoor Thermal Control of Extra Virgin Olive Oil Storage Room with Phase Change Materials. *Journal of Agricultural Engineering*. 50, 4, 208-214, 2016.
- [25] S.M. EmanBellah, I.E. Eldesouki and M.A. Sherif Amin. Experimental Study in Space Cooling with PCM Thermal Storage. *Journal of Applied Science Research*, 8, 7, 3424-3432, 2012.
- [26] Y. Özonur, M. Mazman, H. Paksoy, H. Euliya. Microencapsulation of Cocoa Fatty Acid Mixture for Thermal Energy Storage with PCM. *International Journal of Energy Research*, 30: 741-749, 2006.
- [27] I.M. Rasta and I.N. Swamir. Role of Vegetable Oil in Water Based PCM for Medium Thermal Storage Applications. *Journal of Energy Storage*, 15, 368-378, 2016.
- [28] E. Tangsisiratana, W. Skolpap, R.J. Petterson, K. Sriprapha. Thermal Properties and Behavior of Microencapsulated Sugarcane wax Phase Change Material. *Heliyon*: 5, 2019, e02184.
- [29] L.F.F. de Albuquerque, Fabiani C., and A.L. Pisello. Palm oil for Seasonal Thermal Energy Storage Applications in Buildings: The Potential of Multiple Melting ranges in blends of Bio-based Fatty acids. *Journal of Energy Storage*, 29, 101431, 2020.
- [30] I.N. Swamir, I.M. Rasta and K.M. Isamos. Development of Corn Oil ester and Water Mixture PCM for Food. *Applied Energy Procedia*, 161, 198-206, 2019.
- [31] F.D. Ugese, K.P. Baiyero, and B.N. Mbah. Fatty Acid Profile of the Fat of Shea butter Tree (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertnd) Seeds Obtained from the Savannah of Nigeria. *Forests, trees and livelihoods*, 19:393-398, 2010.
- [32] Eneh M.C. *An overview of a Shea nut and Shea butter industry in Nigeria*. Presented at the national seminar organised by C.B.N. in collaboration with Federal Ministry of Agriculture and Rural Development and Nigeria export Promotion Council, held at Hydro Hotels Limited Minna, Niger State, 2010.
- [33] Sanusi M. K., Adeloye F. F. and Adegbayo S. A. (2017). Problems confronting the Shea butter industry in Nigeria. *International Journal of Sustainable Agricultural Research*, 4, 4, 101-112, 2017.
- [34] Yau D. Ibrahim M., Salihu I., Mustafa A., Sani M. M., Ado A. S. and Ahmad U.U. Extraction, production and characterization of bioiesel from Shea butter (*Vitellaria Paradoxa* C.F. Gaertn) obtained from Hadejia, Jigawa State, Nigeria. *Biological and Pharmaceutical Sciences*, 11, 03, 208-215, 2020.
- [35] A. A., Ibrahim H. M., Komo J. I., Babatola L. J., Adejuwon O.M. and Salami T. A. Qualitative analysis of Soap samples prepared from Shea butter. *Advances in Research*, 21, 19-24, 2020.
- [36] Francis A., Jacob K.A. and Adrian K. P. Partial substitution of Cocoa butter with processed Shea butter in milk Chocolate. *Journal of Food Science and Engineering*, 4, 212-217, 2014.
- [37] R.Y. Zhang (2009). *Phase Change Materials and Phase Change Energy Storage Technology*. Science Press, Beijing, China.
- [38] Z.S. Chen and P. Hu. (2009). *Calorimetric Technology and Thermal Physical Properties Determination*. University of Science and Technology of China Press, Heifi, China.
- [39] C. Barreneche, A. Sole and L. Miro. Study on Differential Scanning Calometry Analysis with two Operation Modes and Organic and Inorganic Phase Change Material (PCM). *Thermochimica Acta*. 553, 23-26, 2013.
- [40] A. Ammar, M. Sohif, J.S. Abdulateef and A. Abduljalil. Geometric and Design Parameters of Fins Employed for Enhancing Thermal Energy Storage Systems: A Review. *Journal of Renewable and Sustainable Energy*, 10, 1016-1027, 2017.
- [41] A. S. Fleischer A. S. *Thermal Energy Storage Using PCM: Fundamentals and Applications*. Springer *Briefs in Applied Science and Technology*. DOI.1007/978-3-319-20922-7, 39-40, 2017.
- [42] A.E. Tanvir, S.D. Jaspreet, D.G. Yogi and S. Elias. Macroencapsulation and Characterization of PCMs for Latent Heat Thermal Energy Storage System. *Applied Energy*, 154, 92-101, 2015.

Ecological Literacy: Challenges of contextualization in the school curriculum in the city of Juazeiro-BA

Francineide Santana Silva, Josemário Martins da Silva

UNEB, Brazil

Received: 15 Nov 2022,

Receive in revised form: 13 Dec 2022,

Accepted: 20 Dec 2022,

Available online: 27 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article under
the CC BY license

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/BR>

**Keywords— Ecology, Education, Culture,
Agroecology.**

Abstract— Ecological Education must have as its essence the inclusion of participatory management of knowledge and knowledge of different peoples. In this sense, the present study points out reflections on the importance of this theme in the Political Pedagogical Projects of schools, placing this discussion in the municipality of Juazeiro/BA. As main challenges, the work indicates that it is necessary to think about new mentalities of the human being in the construction of a new contract of new protective and cooperative relations with nature.

I. INTRODUCTION

Nowadays, pollution and the destruction of nature have happened on a worldwide scale. Human beings have lived and are living through difficult times such as: floods, fires, droughts and extreme weather caused mainly by climate change and predatory capitalism.

The current global development model is limited and unsustainable. Countries need to produce goods and services to meet the needs of their populations, but they cannot continue along this path of development where rich countries have a consumption of ecological resources five times greater than the planet has the capacity to support. For many scholars who discuss the environment and climate change, in the current reality more than 30% of the planet's ability to regenerate has already been exceeded.

According to reports from the Working Groups of the Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC, human activities contribute to global climate change.

Climate change is the result of a process of accumulation of greenhouse gases in the atmosphere, which has been ongoing since the industrial revolution. Countries have different responsibilities due to their anthropogenic emissions. Within this new international scenario, it is

important to have a systemic approach to this phenomenon by educators and students and by all sectors of society, whether at the local or global level, as the environmental impacts arising from climate change will affect everyone, but mainly tend to affect the most vulnerable. poor and most vulnerable.

Faced with this reality, we ask ourselves how to develop a new ecological/green economy? How can we work to include ecological literacy in basic education school curricula in the city of Juazeiro-BA?

II. THEORETICAL FOUNDATION

Ecological education is a challenge of our times in the context of global climate change.

For Capra (2009),

[...] Eco-literacy, or “eco-literacy”, needs to become a sine qua non of politicians, business leaders and professionals in all areas, and it must be, at all levels, the most important part of education - from primary and secondary schools to colleges, universities and professional outreach centers.

The research was classified as quantitative and qualitative. The qualitative approach aimed to provide an overview of a given fact, being also classified as descriptive research (GIL, 2010), characterized as a case study, an empirical study that investigates a current phenomenon within its context of reality, when the boundaries between the phenomenon and context are not clearly defined and in which various sources of evidence are used (YIN, 2005, p. 32).

In this understanding pointed out by Capra, it is necessary that we think of an expressively collective society, in which education is the starting point for a new scenario that is designed in this ecological perspective with the broad participation of all segments in a multidisciplinary way.

Capra (2009) points out that at the Center for Eco-Literacy in Berkeley, California, he and his colleagues developed an education center for sustainable living, based on ecological literacy, aimed at primary and secondary schools:

This system involves a pedagogy whose very center is the understanding of what life is; a real-world learning experience (planting a vegetable garden, exploring a watershed, restoring a mangrove) that overcomes our separation from nature and re-creates in us a sense of where we belong; and a curriculum in which children learn the fundamental facts of life - that one species' waste is another's food; that matter continually circulates through the web of life; that the energy that moves the ecological cycles comes from the Sun; that diversity is the guarantee of survival; that life, from its beginnings more than three billion years ago, did not take over the planet through violence, but through organization in networks. (CAPRA, 2009, p.240).

The reflection that Capra brings us is very important for us to understand in pedagogy the understanding of what life and nature are. The web of life is based on the principle of interdependence, where all elements of an ecological community are interconnected and a network of relationships exists.

Ecological Education must have as its essence the inclusion of participatory management of knowledge and the knowledge of different peoples, such as: traditional family farmers in the background and closing pastures; peasants; quilombolas, riverside people; among others, attributing to education, research and the construction of

knowledge and pedagogical practices as a human, ecological, social and political place.

In this sense, working from the perspective that teaching, research and extension assume the role as tools to promote a democratic, participatory, fair, egalitarian, solidary and inclusive society, as well as the development of participatory scientific actions and practices that are essential for building ecological and agroecological knowledge for teaching units, educators and students.

To do science, it is necessary to adopt a supportive scientific practice, concerned with the destination of the knowledge it produces, Rigotto (et al., 2015, p. 208), highlight that:

It is also up to us to look into new forms of scientific production, based on solidarity and recognition of the other as an equal and equally producer of knowledge. Capable of subverting the hegemonic relations of symbolic forces while striving to (re)build the autonomy of dominated subjects.

According to Rigotto, scientific production based on solidarity must take into account hegemonic relations and the effort to rebuild the autonomy of dominated subjects.

In these contexts of research, development, learning and knowledge management, proposals for Environmental Education, Agroecological Education and Ecological Literacy can be connected, as the objectives of environmental, cultural, economic and social sustainability can be built or experienced, whether on a local, state, national or global scale, because, according to Paulo Freire (1998), "To educate is to provide a reading of the world, to know it in order to transform it and, by transforming it, to know it".

For Silva and Xavier (2020), Agroecology is a new science, several movements, a construction of individuals with new changes, a collective benefit, a set of more sustainable theories and practices.

Still according to Caporal (2009, p.7), agroecology is a science that requires a holistic approach and a systemic approach. If not, we are not talking about Agroecology.

Altieri (1987) emphasizes that Agroecology constitutes a theoretical and methodological focus that, making use of several scientific disciplines, intends to study agrarian activity from an ecological perspective.

According to Leff (2002) agroecology is land, instrument and soul of production, where new seeds of knowledge and knowledge are planted, where knowledge is rooted in being and in the earth; it is the cauldron where knowledge and knowledge, science, technologies and

practices, arts and crafts are amalgamated in the forging of a new productive and life paradigm.

Analyzing the aforementioned authors and their epistemological foundations, it is possible to perceive a connection with the Ecological Literacy proposed by Capra (2009, 2019) and collaborators of this proposal in the works *Conexões Ocultas – Ciência uma vida Sustentável* and in the book *Alfabetação Ecológica – A Educação das Crianças for a sustainable world*.

We can also start a reflection on the interface between Environmental Education and Ecological Literacy in the reasoning of Loureiro and Anello (2009), when they highlight that:

Due to its formative aspect, environmental education, as recommended in the National Environmental Policy and in the National Environmental Education Policy, must contemplate these theoretical aspects described above through two pillars (1) the political-construction of substantive democracy and participatory (organization, mobilization, participation in public spaces and intervention in the State); (2) and cultural-production and knowledge, values, attitudes and conduct. This is exactly why the Environmental Education Program (MMA, 2004) defines it as a strategic means for building sustainable and democratic societies. (LOUREIRO et al., 2009, p. 147).

We argue that as the National Education Policy and the National Environmental Education Program of the Ministry of the Environment - MMA, ensure and define Environmental Education (EA) as a means for building sustainable societies, its interface with Ecological Literacy (EA), are established when Capra (2009) points out that at the Eco-Literacy Center in Berkeley, California, he and his colleagues developed an Education Center for Sustainable Living.

This connection between Ecological Literacy, Agroecological Education and Environmental Education are fundamental for the Ecological Transition from a current world with deep environmental and civilization crises to a planet with sustainability and a common ecological future to be shared and shared.

The Ecological Transition, seen as a new element that comprises a debate on capitalist dynamics, the unlimited expansion of capital, the accumulation of profits, preservation of the environment and education, leads us to think about how to build new perspectives on public policies education, which we understand to be the path to such social and cultural transformation.

For Boff (2022) in his article: *The ecological transition to a biocentric society*, published in the magazine (*EcoDebate*, 06/24/2020) by the Humanitas Unisinos Institute – IHU, of the University of Vale do Rio dos Sinos Unisinos, in São Leopoldo, RS, highlighted that the Earth is our Mother and our common Home, that is, it is necessary to rethink the society we have no longer as a mere geography, but as a space for everyone, from citizens, landscapes, mountains, rivers, forests, defending a socio-ecological democracy, where the economy is not at the service of accumulation and the market, but of life.

The transition from a capitalist society of overproduction of material goods to a society that sustains all of life with human-spiritual values such as solidarity, compassion, interdependence, fair measure, respect and care and, not in the last place, love, will not happen overnight. It will be a difficult process that requires, in the words of Pope Francis in the encyclical “On Care for our Common Home”, a “radical ecological conversion”. That is to say, we must introduce relationships of care, protection and cooperation. A development made with nature and not against nature. (Boff, 2022).

Boff's expectation indicates the need for cultural changes in the social relations of production and modes of production, and new care for our common home, Mother Earth. It is necessary to think about new mentalities of the human being in the construction of a new contract of new protective and cooperative relations with nature.

For PRO ESG- (2022) The ecological transition is the transition from an unsustainable production and consumption system for the planet to a system capable of making the economy grow without destroying the environment, that is, taking into account social governance and sustainability in new projects and work on a change in consumption patterns from the local to the global level, respecting the cultures of different peoples and their traditions.

Costa (2018, p.12), argues that:

In the society we live in, in the middle of the 21st century, in a globalized world, the projects of civilization are very clear, on the one hand, the bourgeoisie as a class seeks to strengthen the capitalist production model, on the other, the working class seeks to enable the adoption of a new form of production, generation of work and income in which the principles of ecological, social, cultural and

economic sustainability are also contemplated.

Historically, the concept of sustainability and class struggle is based on the assumption of disputes between the productive ideologies of capital and the interests of the working class. While capitalists want to make their modes of production viable, conflicts and the incompatible ecological crisis between the unsustainable mode of production and consumption and the protection of nature are deepening.

In the analyzes pointed out so far dealing with ecological literacy in the perspective of the ecological transition and changes in the means of production based on sustainability, the education process is fundamental for the construction of conscious subjects capable of transforming reality, using critical thinking, the sustainable practices and actions.

III. DISCUSSION IN PERSPECTIVE

Currently, we have a traditional curriculum shaped in a European context that increasingly reflects the capitalist scenario that only serves the training of specialized labor, often losing sight of the reality and culture of a people. Evidently, small evolutions can be noticed in this context, when we consider the very autonomy that the municipalities have from the Municipal Education Plans - PME and the Pedagogical Political Projects - PPPs.

Thus, to think of an innovative proposal for ecological literacy in the context of the semi-arid region is, above all, to think of an initial literacy process that provides reading and writing, the construction of thinking aimed at educating our children for a sustainable world. THE

It is important to emphasize in this context the municipality of Juazeiro in the North of the State of Bahia, 510 km from the capital Salvador, located in the Meso region of the São Francisco Valley and in the State planning unit Território Sertão do São Francisco, one of its challenges is to reflect on the sustainability, agroecology and ecological literacy.

We understand that one of the important instruments for contextualized education for the semi-arid region, Environmental Education and for Ecological Literacy is the Municipal Education Plan-PME.

The PME in the municipality of Juazeiro is valid for ten years (2015/2025) and has 20 goals, based on different social indicators, with the aim of promoting improvements in all instances of municipal education. The approved Municipal Education Plan brings in one of its themes the Literacy Policy and in its goals it concerns literacy.

In 2010, a number of 67,901 inhabitants attended some type of school institution, that is, 34.9% of a population of

197,965 inhabitants. In this context, there were 88,368 inhabitants aged ten years or more without incomplete primary education, which means that the municipality entered the 21st century still boasting the negative rate of 44.63% of its population in a situation of illiteracy or without elementary education complete. (Source: Municipal Education Plan-PME of Juazeiro-BA, 2015-2025).

In the framework of public educational institutions, Juazeiro-BA had, in 2015, a network consisting of 167 Elementary Education Units for children, adolescents, young people and adults.

The Basic Education Network of the municipality of Juazeiro-BA in the Território do Sertão do São Francisco, referring to Basic Education in the municipal network in 2015, had a number of 125 institutions, including Schools and Nurseries, with an enrollment of 33,226 students covering all modalities education.

In relation to high school, the municipality had, in 2015, 21,039 students enrolled. Public Secondary Education is the responsibility of the State of Bahia, guided and defined by the guidelines of the State Department of Education-SEC together with the Regional Nucleus of Education-NRE-10 and its School Units. Public Secondary Education relies on the Official Plan and has local influences from the PPPs of its units, managers and teachers.

Until 2015, the offer of Higher Education had the following institutions and courses: University of the State of Bahia (UNEB), which offers undergraduate courses in Agronomy, Social Communication, Law and Pedagogy on Campus III.

The Federal University of Vale do São Francisco (UNIVASF), offering undergraduate courses in Visual Arts, Social Sciences, Civil Engineering, Mechanical Engineering, Computer Engineering and Production Engineering in Juazeiro-BA.

UNIVASF offers courses in Medicine, Nursing, Psychology, Physical Activity Sciences, Pharmaceutical Sciences and Administration, Veterinary Medicine, Zootechnics, Agricultural Engineering and Biological Sciences at the Campus of Agricultural Sciences at the Petrolina Campus (PE) and Archeology and Natural Sciences at the São Raimundo Nonato Campus (PI) and Natural Sciences at the Senhor do Bonfim Campus (BA). The implementation of the Federal University of Vale do São Francisco provided a greater diversity of courses, thus expanding access to Higher Education.

The University of Northern Paraná (UNOPAR), a private institution that offers courses in Administration, Marketing, Logistics, Higher Education and Tourism.

FASJ (São Francisco de Juazeiro College), a private institution offering courses in Publicity and Propaganda, Physiotherapy, Nursing and Administration.

We highlight that from 2015 to the present day, other Universities with courses, including those in the Distance Education modality, have been installed in the municipality of Juazeiro-BA.

In this set presented on the Municipal Education Plan - PME in the Municipality of Juazeiro, it can be seen in Goal 02, that some strategies propose actions aimed at contextualized education, environmental education, agroecology, traditional communities and the acquisition of contextualized didactic and paradidactic materials for education.

In the PME presented and in force, there is a strategy of articulating partnerships with governmental and non-governmental institutions as ways of enhancing Environmental Education actions. Even so, we highlight the need to deepen Environmental Education - EE and a greater interface with Ecological Literacy, establishing goals aimed at working on the education of children at the base, of young people and adults for life and a sustainable world.

It is important to highlight the existence of a Research Group on Interdisciplinary Environmental Education – GPEAI, formed by professors/researchers and students/researchers from different academic institutions in the Mesoregion of the São Francisco Valley, interested in developing knowledge and actions in Environmental Education.

The activities carried out by this group are interdisciplinary in nature and are directed at different local, national and global processes related to environmental issues, (Source: http://www.escolaverde.univasf.edu.br/?page_id=190), however its lines of research do not contemplate Ecological Literacy – AE, which makes us reflect on the need for a broader debate in the academic world. Do we want ecological literacy and children's education for a sustainable world? How to strengthen the discussion and production of content that can contemplate ecological literacy in the Curriculum Base and Municipal Education Plans?

For Gadotti (2007), it is necessary to educate for a sustainable life, both ecologically, environmentally and demographically (natural resources and ecosystems), which refers to the physical basis of the development process and the capacity of nature to support human action.

IV. FINAL CONSIDERATIONS

Throughout this work, we discuss the importance of dialoguing and re-signifying the learning of ecology from

the initial phase of the child at school, that is, from literacy and problematizations about respect for nature, through an ecological and humanitarian pedagogy, constituted of feelings, emotions, diversity, cycles with different dimensions of life and collective society. We need to speak the language of nature and curricula that teach our children the basic facts of life.

Faced with the complexity we are experiencing, one of the challenges is building knowledge based on the principles of ecology and sustainability for the sustainable community, which can think of an education system capable of planning a society that respects current and future generations to live well in a healthy environment and balanced for everyone.

REFERENCES

- [1] ABRAMOVAY, Ricardo; PIKETTI, Marie-Gabrielle. Credit policy of the national program for strengthening family farming (PRONAF): results and limits of the Brazilian experience in the 90s. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*. vol. 22, nº 1, Brasília, 2005, pp. 53-66.
- [2] Ecological Literacy: Education for a Sustainable World/Michael K. Stone and Zanobia Barlow, eds: David W. Orr; preface by Frijof Capra; preface to the Brazilian edition Mirian Duailibi; translation by Carmen Fischer. -Sao Paulo: Cultrix, 2006. 2nd reprint 2019.
- [3] Proceedings of the VI Latin American Congress of Agroecology; X Brazilian Congress of Agroecology; V Seminar on Agroecology of the Federal District and Surroundings; September 12th to 15th, 2017, Brasília/DF. v. 13 no. 1 (2018): . Accessed on November 9, 2022.
- [4] TAB. I National Seminar on Education in Agroecology: Building principles and guidelines. ABA, 2013. Available at <http://sneagroecologia.blogspot.com.br/2013/07/carta-do-i-snea-e-mocao-anater.html>. Accessed on November 9, 2022.
- [5] Agroecology and Payments for Environmental Services (PES): Alternatives for ecological transition in the Environmental Protection Area-APA Joanes-Ipitanga. SILVA, Josemarino Martins da; and LIMA, Mateus Xavier de. Article from the Specialization Course in Environmental Management - UNICESUMAR; Maringá-PR: Salvador-BA, 2020.
- [6] GADOTTI, M. Educating for sustainability. *Social Inclusion*, Brasília, v. 3, no. 1, p. 75-78, Oct. 2007/Mar. 2008
- [7] LOUREIRO, Carlos. Environmental Education in the context of mitigating and compensatory measures of environmental impacts: the licensing perspective/Carlos Frederico Bernardo Loureiro, Org.); Secretary of the Environment; Environment Institute. Salvador: IMA 2019. 170p. (Environmental Education Series. v.5).
- [8] Environment and Development: in search of a commitment/Aldo Arantes(organizer.)- São Paulo: Anita Garibaldi: Maurício Grabois Foundation, 2010. 256p.
- [9] LAW NO. 2,541/2015 approving the Municipal Education Plan — PME of the Municipality of Juazeiro, in line with

Federal Law No. 13,005, of June 25, 2014, which deals with the National Education Plan — PNE, and other measures.

- [10] RIGOTTO, RM et al. Modern science: towards a solidary orientation of academic activity. In: CARNEIRO, FF (Org.). ABRASCO dossier. An alert about the impacts of pesticides on health. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Popular Expression, 2015.
- [11] (EcoDebate, 24/06/2020) published by IHU On-line, editorial partner of the electronic magazine EcoDebate in the socialization of information. [IHU On-line is published by Instituto Humanitas Unisinos – IHU, from the University of Vale do Rio dos Sinos Unisinos, in São Leopoldo, RS.]
- [12] Ecological Transition: what it is and what advantages it brings to your company. Available at: <https://proesg.com.br/lgpd-e-as-3-principais-vantagens-de-correta-aplicacao-da-lei/>. Accessed on: 24.11.2022.
- [13] Sources for conceptualizing the ecological transition? : Article: <https://www.ecodebate.com.br/2020/06/24/a-transicao-ecologica-para-uma-sociedade-biocentrada-artigo-de-leonardo-boff/>
- [14] Ecological Transition [online] (2022). Available at: https://reform-support.ec.europa.eu/what-we-do/green-transition_pt. Accessed on 24.11.2022.
- [15] Ecological Transition and Environmental Policies: Contributions to Brazilian Municipalities São Paulo: 2020 ISBN 978-65-87504-04-9. Available at: <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/brasilien/16410.pdf>. Accessed on 24.11.2022.

Ethnobotany: Resignifying traditional knowledge for high school students

Etnobotânica: Resignificando o conhecimento tradicional para estudantes do ensino médio

Cilmara Talyne de Araújo Costa¹, Joelma de Melo Barroso¹, Olienaide Ribeiro de Oliveira Pinto², Maria Ivanilda de Aguiar³

¹Mestranda em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Campus das Auroras, Redenção – CE.

²Pesquisadora vinculado ao Mestrado acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Campus das Auroras, Redenção – CE.

³Professora da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Campus das Auroras, Redenção – CE.

Received: 17 Nov 2022,

Receive in revised form: 12 Dec 2022,

Accepted: 19 Dec 2022,

Available online: 27 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article under
the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Phytotherapy; Teaching; Medicinal Plants.*

Palavras-chave— *Fitoterapia; Ensino; Plantas Medicinais.*

Abstract— *Ethnobotany seeks to understand the relationship between man and plants, a relationship that spans generations and places itself in lines of discussion where the interaction between subjects and the fronts gains new boundary from personal experiences. In highschools, so more people seek to unite traditional knowledge and scientific principles with a view to producing an engaged education. In the present work, we sought to evaluate the level of knowledge of students from a highschool in the municipality of Guaiúba-CE, about the use of medicinal plants and through this, to understand their perception of the field of ethnobotany. For that, a semi-structured questionnaire was applied, with objective and subjective questions, in an audience of 30 students aged between 15 and 18 years. The collected data gave rise to graphs and tables that support the discussion. The results showed that the students acquired part of their knowledge about medicinal plants through the family, demonstrating the ethnic/generational character of knowledge. Students demonstrated knowledge of the use of medicinal plants to cure diseases, treat wounds and relieve symptoms. The most cited plant was boldo, with use aimed at the treatment and/or relief of poor digestion, stomachache and nausea. From the results, it is noted that the students have knowledge about the use of medicinal plants, although we do not have the perception that such knowledge is part of a broader sense of knowledge, its named Ethnobotany.*

Resumo— *A etnobotânica busca compreender a relação do homem com as plantas, relação esta, que perpassa gerações e se põe em linhas de discussão onde a interação entre sujeitos e ambiente, ganha novos contornos a partir das experiências pessoais. Nas escolas, cada dia mais se busca unir conhecimentos tradicionais e princípios de natureza científica com vistas a produzir uma educação engajada. No*

presente trabalho, buscou-se avaliar o nível de conhecimento de alunos de uma escola de ensino médio no município de Guaiúba-CE, acerca do uso de plantas medicinais e através deste, compreender a percepção dos mesmos sobre o campo da etnobotânica. Para tanto, aplicou-se um questionário semiestruturado, com perguntas objetivas e subjetivas, em um público de 30 alunos na faixa etária entre 15 e 18 anos. Os dados coletados deram origem a gráficos e tabelas que fundamentam a discussão. Os resultados demonstraram que os alunos adquiriram parte dos seus conhecimentos acerca das plantas medicinais pela via familiar, demonstrando o caráter étnico/geracional do conhecimento. Os alunos demonstraram conhecimento do uso de plantas medicinais para cura de doenças, tratamento de feridas e alívio de sintomas. A planta mais citada foi o boldo, com utilização voltada para o tratamento e/ou alívio da má digestão, dor de barriga e enjoos. Pelos resultados, nota-se que os alunos detêm conhecimentos acerca da utilização de plantas medicinais, muito embora, não haja nos mesmo a percepção de que tais saberes fazem parte de um conjunto mais amplo de conhecimento, cujo, podemos chamar de Etnobotânica.

I. INTRODUÇÃO

O atual modelo de ensino em vigência no Brasil, propõe um sistema de aprendizagem contínua. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) apontam vários objetivos para o ensino fundamental, em destaque: “Que os alunos sejam capazes de conhecer as características de seu país, valorizando a pluralidade do patrimônio sociocultural, percebendo-se como parte integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus principais elementos e as interações existentes entre eles, contribuindo assim, para a melhoria do meio ambiente” (MEC, 1998).

Logo, decorre-se que para a valorização da pluralidade do patrimônio sociocultural é preciso que haja um redimensionamento do campo educativo no sentido da promoção da interação educacional em diversas áreas, e de forma coerente, com as diversas realidades sejam elas locais e/ou globais para que ocorra cada vez menos a reprodução dos modelos de ensino excludentes (Quinteiro et al., 2013).

No Brasil, os PCNs, propõem o ordenamento do conhecimento em função de sua importância social, organizando-se em eixos temáticos como “Vida e Ambiente”, “Ser Humano e Saúde”, “Tecnologia e sociedade” e “Terra e Universo” (MEC, 1998). Integrado ao eixo “Vida e Ambiente” situa-se a disciplina de botânica, vista como uma disciplina conteudista com metodologias de ensino engessadas que por vezes dificultam a compreensão dos estudantes.

Segundo Güllich & Araújo (2005) muitos estudantes não se entusiasma ao estudar botânica e uma das razões para isso é a ênfase exagerada dada à terminologia científica nessa área, pois o ensino de botânica

é realizado por meio da memorização de termos técnicos, o que não desperta o interesse dos alunos e faz com que os mesmos achem o tema difícil.

Nascimento et al. (2020) ao se referir ao ensino de botânica, sugere a tentativa de uma abordagem diferenciada, levando em conta os conhecimentos prévios dos estudantes. Para este autor, é preciso explorar metodologias que envolvam os alunos, como por exemplo, o resgate de informações sobre plantas do seu cotidiano e o uso atribuído a tais espécies. Tais metodologias põem produzir um interesse maior dos alunos através da compreensão e importância de se estudar as plantas ao seu redor.

Nesse sentido, a Etnobotânica exerce fundamental importância ao auxiliar nesse processo de ensino e aprendizagem. O termo Etnobotânica surgiu pela primeira vez em 1895 por John W. Harshberger para descrever os estudos das inter-relações entre povos primitivos e plantas. Conceitua-se Etnobotânica como a “ciência que estuda as sociedades humanas, passadas e presentes, e suas interações ecológicas, genéticas, evolutivas, simbólicas e culturais com as plantas” (Fonseca-Kruel & Peixoto, 2004). Para Alcorn (1995) Etnobotânica é definida como o estudo da relação entre homem e as plantas, bem como o modo como essas plantas são utilizadas como recursos.

Para além do emprego desse etnoconhecimento no ensino básico, Güllich (2019) afirma que o conceito de Etnobotânica e suas aplicações na pesquisa vem se expandindo com o passar do tempo, deixando o que seria um simples conceito que retrata as inter-relações entre povos primitivos e plantas, para o vasto campo do estudo de

populações tradicionais e das sociedades industriais, proporcionando a ampliação do entendimento sobre as relações entre populações humanas e ambiente botânico. O ambiente escolar é o local propício para dialogar sobre Etnobotânica, onde os alunos no 7º ano do Ensino Fundamental e no 2º ano do Ensino Médio estudam o conteúdo de botânica, denominação genérica dada ao ramo da Biologia dedicado às plantas.

As escolas estão costumeiramente inseridas nas comunidades dos alunos e por isso mantêm proximidade com a realidade de vida, de costumes e tradições da população estudantil local, bem como a população do território. Partindo desse princípio a escola deve exercer ações expressivas na prevenção e no resgate do conhecimento popular, com metodologias de ensino interativas e contextualizadas a fim de reconhecer e conhecer que os alunos são detentores de conhecimentos prévios no âmbito da Etnobotânica.

Os conhecimentos tradicionais dos alunos precisam ser considerados e valorizados em todos os componentes curriculares trabalhados na escola, através da investigação e contextualização dos conhecimentos de diferentes culturas, no que se refere a biodiversidade local e dos demais elementos naturais encontrados em seu meio (Silva & Ramos, 2019). Santana et al. (2014) demonstra que devidamente estimulados, mostram deter conhecimentos sobre o potencial econômico de plantas e seus usos na alimentação, ornamentação, no tratamento de doenças e produção de cosméticos. Ante o exposto, entende-se como proveitoso o uso de metodologias que oportunizem os alunos a se expressarem, trazendo para sala de aula suas vivências, seus costumes e práticas socioculturais.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o nível de conhecimento de alunos de uma escola de ensino médio no município de Guaiúba-CE, acerca do uso de plantas medicinais e através deste, compreender a percepção dos mesmos sobre o campo da Etnobotânica.

II. MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi desenvolvida em uma escola pertencente à rede estadual de ensino, com sede no município de Guaiúba, localizado a 26,1 km da capital cearense, tendo como via principal de acesso a CE-060. O município faz parte da região metropolitana de Fortaleza, possui área geográfica de 267,1 km², incluindo-se os distritos de Água Verde, Baú, Dourado, Itacima, São Jerônimo e Morenos (IPECE, 2017).

A escola oferta o ensino médio de tempo integral. Atualmente conta com 490 alunos distribuídos em 12 turmas de 04 cursos técnicos. Os participantes da pesquisa

foram alunos do 2º ano do ensino médio. Entre os diferentes componentes curriculares, este público de alunos, estuda desde a origem e evolução das plantas abordando a sua importância no nosso dia a dia quando das disciplinas do núcleo de ciências.

Então, a partir das aulas de botânica procuramos aprofundar os conhecimentos sobre as plantas de maneira a atender melhor às nossas necessidades e a serem cultivadas de maneira mais sustentável. Além de conhecer e compreender como vivem as espécies vegetais nativas, cuja preservação é fundamental para a conservação da biodiversidade dos ecossistemas terrestres.

A pesquisa do ponto de vista de sua natureza é classificada como uma pesquisa básica, quanto aos objetivos estes são de caráter descritivo e abordagem qualitativos e quantitativos. Utilizou-se um questionário para a coleta de dados, cujo objetivo foi compreender os conhecimentos prévios dos educandos sobre plantas medicinais, sua utilização e efeitos medicinais.

A pesquisa foi conduzida com aplicação de questionário semiestruturado, durante a aula de Biologia. O mesmo foi elaborado com oito questões, sendo três subjetivas e cinco objetivas. O questionário foi a ferramenta usada para compreender a concepção dos alunos sobre plantas medicinais e qual a origem deste conhecimento, assim como identificar as espécies de plantas voltadas ao uso medicinal conhecidas pelos alunos e se eles fazem o uso destas plantas.

A análise dos dados foi desenvolvida através da interpretação dos dados e construção de gráficos com uso do programa Excel 2013.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa foi desenvolvida em uma turma composta por 35 alunos, onde 30 alunos participaram. Dentre os alunos participantes, 54,28% são do sexo masculino com idades entre 16 e 17 anos e 31,43% do sexo feminino entre 15 e 18 anos. Dos alunos participantes, 14 pertencem à zona rural, 13 à zona urbana e apenas 3 alunos não informaram a sua origem.

De modo a tentar compreender sobre os conhecimentos dos alunos acerca de alguns temas específicos tais como: Plantas medicinais, plantas tóxicas, etnobotânica, cuidados com o uso de plantas medicinais e fitoterapia foi elaborado o primeiro questionamento. Na Figura 1 estão expressas as respostas dos alunos quanto aos conhecimentos sobre plantas medicinais.

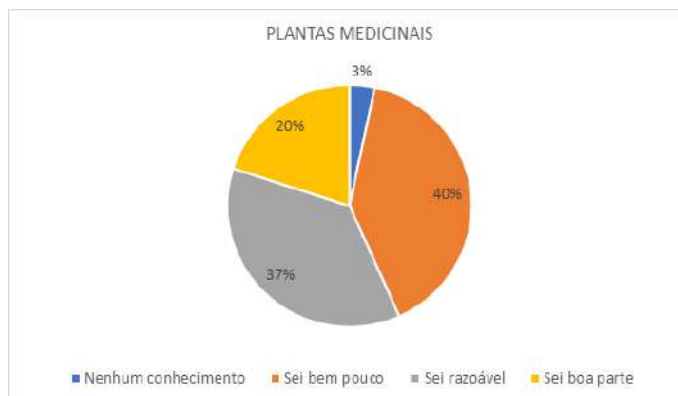


Fig. 1 - Conhecimentos de estudantes do ensino médio sobre plantas medicinais, Guaiuba-CE, 2022.

Fonte: Autores

Os resultados obtidos demonstram que cerca de 40% dos alunos responderam que sabem pouco sobre plantas medicinais, enquanto 37% responderam que sabem razoável e 20% dos alunos responderam que sabem boa parte sobre o tema e 3% declararam não ter nenhum conhecimento. Contudo, devemos ressaltar que mesmo os alunos afirmando conhecerem pouco sobre plantas medicinais estes conhecimentos empíricos se fazem presentes mesmo que em pequenas parcelas, sendo importantes para correlacioná-los com os conhecimentos científicos adquiridos em sala de aula, tornando assim a didática de ensino mais compreensível e mais próxima à realidade dos alunos.

Apesar das plantas medicinais apresentarem inúmeros benefícios à saúde são necessários alguns cuidados em sua administração tendo em vista que as plantas podem apresentar algum nível de toxicidade. Para Pinheiro et al. (2020) a toxicidade de plantas medicinais e seus derivados é uma questão relevante para a saúde, uma vez que, se estas plantas forem usadas sem indicação clínica, posologia ou tempo inadequados, podem ocasionar danos ao organismo, principalmente ao fígado, principal órgão do metabolismo de xenobióticos.

Uma das questões buscou indagar os alunos sobre qual o conhecimento deles quanto às plantas tóxicas. Nos resultados obtidos os alunos informaram que 10% não tem nenhum conhecimento, 60% informaram que sabem pouco, 27% sabem razoável e apenas 3% entendem que as plantas medicinais podem apresentar algum grau de toxicidade, apesar de ser um produto natural (Figura 2).

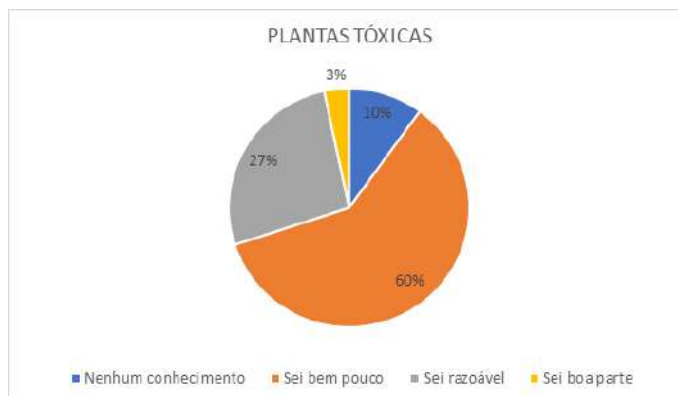


Fig. 2 - Conhecimentos de estudantes do ensino médio sobre plantas tóxica, Guaiuba-CE, 2022.

Fonte: Autores

Estes resultados ressaltam a importância de tratar desse tema em aulas oportunas com a exposição de materiais que retratem os cuidados quanto ao uso e as indicações destes recursos naturais sejam eles dispostos *in natura* ou industrializados.

Quando perguntados sobre seu conhecimento no tema Etnobotânica, 65% dos alunos afirmaram não ter nenhum conhecimento, tal desconhecimento pode ter como causa a falta de hábito no uso do termo e a falta de contextualização da etnociência e aspectos práticos do dia a dia. Dos alunos, 30% afirmaram que conhecem um pouco sobre o tema fazendo correlação com o conteúdo de botânica e somente 5% afirmaram que sabem pois possuem conhecimento sobre a importância econômica das plantas, utilizando-a na alimentação, ornamentação, no tratamento e cura de doenças, entre outras finalidades (Figura 3).

Para Siqueira (2011) os debates em sala de aula que envolvam a Etnobotânica podem auxiliar na discussão e disseminação sobre o tema na educação básica, assim como valorizar os conhecimentos que os alunos trazem para a escola. Vale ressaltar que aprendizagem se torna significativa quando alia o conhecimento popular sobre as plantas medicinais trazidos pelos estudantes aos saberes científicos desenvolvidos em sala de aula.

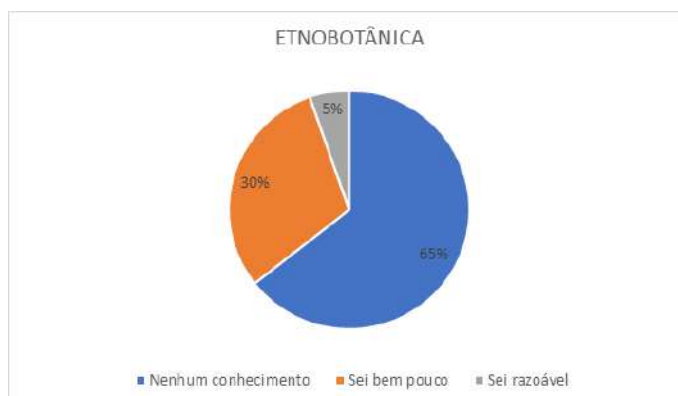


Fig. 3 - Conhecimentos de estudantes do ensino médio sobre etnobotânica, Guaiuba-CE, 2022.

Fonte: Autores

Ao tratar dos cuidados que são necessários ao se utilizar plantas medicinais como tratamento, as respostas obtidas foram bastantes divididas como expressa na (Figura 4).

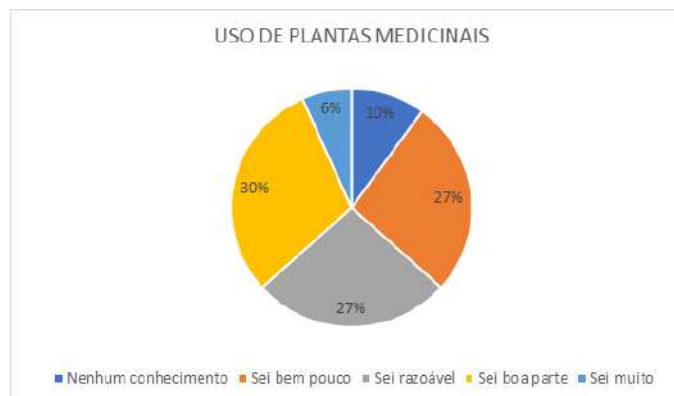


Fig. 4 - Conhecimentos de estudantes do ensino médio sobre os cuidados no uso de plantas medicinais, Guaiuba-CE, 2022.

Fonte: Autores

Quanto aos cuidados ao utilizarem plantas medicinais, cerca de 10% dos alunos declararam não ter nenhum conhecimento, 27% disseram que sabiam um pouco, 27% disseram que sabem razoável, 30% disseram que sabem boa parte e somente 6% disseram que sabiam muito. Verificamos que a maioria dos alunos sabem dos cuidados ao utilizar as plantas medicinais para fins diversos, mesmo relatando não conhecer sobre plantas tóxicas, existe uma compreensão mínima quanto a adoção de cuidados antes do manuseio e uso de plantas medicinais. Isso significa dizer que os alunos possuem um conhecimento próprio, com base no empirismo, porém ainda não conseguem correlacionar esses saberes culturais com o científico.

Sobre o conhecimento dos estudantes quanto ao termo fitoterapia, a maioria respondeu que não tem nenhum conhecimento representando 60% e 34% sabem bem pouco. Mesmo esta prática do uso de plantas para o tratamento de doenças seja comum e familiarizada no cotidiano dos alunos, pela etimologia da palavra os alunos não conseguiram assimilar o termo (Figura 5).

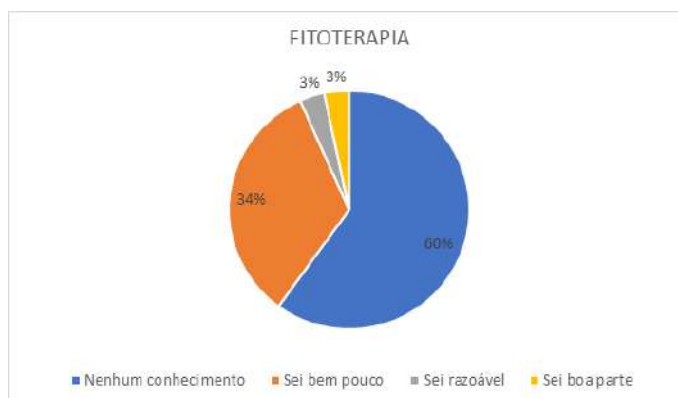


Fig. 5 - Conhecimentos de estudantes do ensino médio sobre fitoterapia, Guaiuba-CE, 2022.

Fonte: Autores

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (2014), caracteriza fitoterápicos como produto obtido de matéria-prima ativa vegetal, exceto substâncias isoladas, com finalidade profilática, curativa ou paliativa, incluindo medicamento fitoterápico e produto tradicional fitoterápico, podendo ser simples, quando o ativo é proveniente de uma única espécie vegetal medicinal, ou composto, quando o ativo é proveniente de mais de uma espécie vegetal.

É possível perceber a não diferenciação por parte dos alunos quanto aos produtos fitoterápicos e medicação industrializada os ditos remédios, ou seja, mesmo que consumam produtos fitoterápicos, mas se estes estiverem embalados e adquiridos por meio de compra em farmácias irão entender que estão consumindo um remédio e não um produto natural, por que estes não terão as características comum a eles como folhas, sementes, raízes etc.

Em uma das questões subjetivas foi pedido aos alunos que descrevessem o que entendiam por plantas medicinais dos 30 alunos entrevistados apenas 18 responderam ao questionamento.

Em geral, as respostas giram em torno do senso comum de que as plantas medicinais são utilizadas para curar doenças, tratar feridas e aliviar sintomas. É importante ressaltar que há menção constante ao caráter de produto "natural". Não há menção a tratamento no sentido preventivo, apenas no sentido curativo. Verificamos que os alunos compreendem que o uso das plantas é para fins medicinais, por terem um papel importante na cura e tratamento de algumas doenças. É importante notar que não há nos alunos um reconhecimento claro da herança cultural que os faz utilizar tais produtos, devendo-se, portanto, reforçar a origem e o conhecimento tradicional associado ao uso destes medicamentos contextualizando a educação formal com o conhecimento empírico, social e cultural.

Quando questionados sobre a origem dos conhecimentos sobre o uso de plantas medicinais, grande parte dos entrevistados responderam que aprenderam com avós (47%) e pais (43%), ou seja, a via familiar e sociocultural prevaleceu ante a difusão de conhecimentos de fonte científica (Figura 6).

Segundo Guarim-Neto et al. (2000), o uso dos recursos vegetais está fortemente presente na cultura popular, cujo, transmitido de pais para filhos no intercurso das vivências e experiências cotidianas. Apenas 7% relataram aprenderem de outras formas e 3% por outros meios como televisão. Este último dado é bastante significativo, pois, nota-se o crescente desenvolvimento do tema em meios digitais como as mídias sociais, contudo, os conteúdos parecem não atingir o público desta faixa etária.

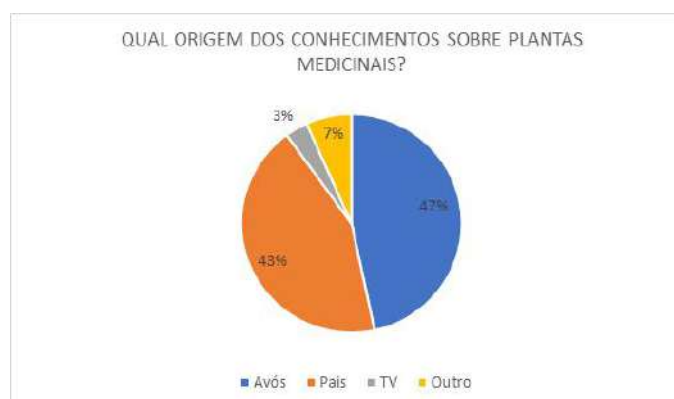


Fig. 6 – Origem dos conhecimentos de estudantes do ensino médio sobre plantas medicinais, Guaiuba-CE, 2022.

Fonte: Autores

Quanto aos efeitos medicinais das plantas, como resposta a esse questionamento 3,3% dos alunos responderam que consideram os efeitos muito fracos, 66,7% acham moderado e 30% acham forte. Os alunos mostram entender que as plantas medicinais apresentam ação farmacológica, ou seja, apresentam propriedades capazes de

Tab. 1 - Plantas medicinais citadas por alunos do ensino médio, Guaiuba-CE, 2022.

Nome popular	Citações	Parte utilizada	Indicação
Alfavaca	04	Folhas	Gripe, resfriado
Camomila	06	Folhas	Ansiedade, calmante, tratamento de feridas estomacais, cólicas, febre, gripe, dor de dente, dor de ouvido, insônia, dores de cabeça
Erva Cidreira	10	Folhas	Calmante, dor de cabeça, insônia, depressão, ansiedade, imunidade
Babosa	02	Folhas	Cicatrizante, tratamento de queimaduras, ferimentos, inflamações, queda de cabelo, espinhas

auxiliar na cura ou tratamento de doenças, contudo julgam seus efeitos e eficácia como sendo moderado os fazendo por vezes recorrerem a outros métodos de tratamentos.

Com relação a possibilidade de as plantas medicinais causarem danos à saúde se usada de forma errada, 86,6% dos alunos disseram que sim, eles reconhecem que há esse risco e outros 13,3% disseram que não. Sabe-se que o uso de plantas medicinais foram os primeiros recursos terapêuticos utilizados pelos povos, hoje muitas plantas têm suas propriedades comprovadas, porém algumas plantas além de não terem seu poder de cura comprovado, quando utilizadas de forma inadequada podem causar dores abdominais, alergias, irritações intestinais e até abortos.

As plantas medicinais podem ser classificadas por categorias, de acordo com sua ação sobre o organismo: estimulantes, plantas medicinais de uso caseiro calmantes, emolientes, fortificantes, de ação coagulante, diuréticas, sudoríferas, hipotensoras, de função reguladora intestinal, colagogas, depurativas, remineralizantes e reconstituintes (Armous et al., 2005). Turolla & Nascimento (2006) em suas experiências com ervas, tiveram sucessos e fracassos, sendo que, muitas vezes, estas curavam e em outras matavam ou produziam efeitos colaterais severos.

Um dos aspectos importantes é a procedência das plantas medicinais utilizadas pelos alunos, com isso uma questão foi voltada a esse assunto. Foi indagado qual a principal forma de aquisição de plantas medicinais. Os alunos responderam que se dá por meio do cultivo próprio com 46,7%, seguido de 40% utilizando as plantas da casa de vizinhos e parentes e 13,3 % compra em mercado, farmácia, entre outros.

Com base nos conhecimentos empíricos detidos pelos alunos sobre as plantas medicinais e sua utilização, foi pedido que citassem pelo menos três plantas medicinais que costumam utilizar, bem como para quais sintomas ou doenças são empregados o seu uso (Tabela 1).

Capim Santo	11	Folhas	Calmante, analgésico, alívio de dores no estômago, dor de cabeça, estresse
Boldo	16	Folhas	Má digestão, dor de barriga, enjoos, dor de cabeça, desconfortos
Alho	01	Caule (bulbo)	Dor de garganta
Erva doce	03	Sementes	Cólicas
Eucalipto	05	Folhas	Gripe, resfriados, problemas respiratórios
Quebra pedra	03	Raízes	Cálculo renal
Alecrim	01	Folhas	Dor de cabeça
Aroeira	03	Raízes, Folhas	Inflamações em geral, cicatrização, ferimentos
Goiabeira	01	Não informado	
Malvarisco	02	Folhas	Gripe
Mastruz	01	Folhas	Gripe
Hortelã	05	Folhas	Digestão, gripe
Mostarda	01	Não informado	Gripe
Limão	02	Folhas	Sinusite
Gengibre	04	Raízes	Garganta inflamada, gripe, tosse
Açafrão	01	Raízes	Dores musculares
Mastruz	01	Folhas	Dores musculares
Laranja/Laranjeira	04	Cascas, folhas,	Dores na barriga, Infecções intestinais, desidratação
Corama	01	Folhas	Gripe
Romã	01	Não informado	Dor de garganta

Fonte: Autores

Como observado na tabela, foram citadas 24 etnoespécies de plantas medicinais. Dentre elas as mais citadas pelos alunos foram o Boldo (*Plectrants barbatus* Andrew) – 16 citações; Capim Santo (*Cymbopogon citratus*) - 11 citações; Erva Cidreira (*Melissa officinalis* L.) – 10 citações; Camomila (*Bidens pilosa* L.) – 06 citações; Eucalipto (*Eucalyptus sp.*) e hortelã (*Mentha spicata* L.) ambos citados 05 vezes.

O boldo foi a espécie mais citada com utilização voltada para o tratamento e/ou alívio da má digestão, dor de barriga e enjoos. É importante salientar que espécies de plantas medicinais como o boldo e o capim santo são nativos das regiões tropicais e úmidas da África e Ásia (Pilla et al., 2006). Segundo Pereira & Gonçalves (2021) o boldo possui benefícios que auxiliam no tratamento de problemas da vesícula, gastrite, agindo no bom funcionamento do fígado e intestino, torna-se uma solução relaxante para o sistema digestivo, regulando o seu funcionamento. O seu uso é seguro desde que seja em curto prazo, caso contrário

causará intoxicação no fígado, lavando o consumidor a ter desconfortos, vômitos, náuseas e diarreia.

Na pesquisa, foi observado que a parte da planta mais utilizada foram as folhas (16), seguidos de raízes (04), cascas (01), sementes (01), “Caule” (bulbo) (01). Merhy & Santos (2017) também observaram que a folha é o órgão das plantas medicinais mais utilizado no preparo dos remédios caseiros, sendo citado por 70,3% dos entrevistados. A predominância no uso das folhas nos medicamentos caseiros se dá pela maior facilidade de coleta e a disponibilidade durante o ano (Pereira et al., 2005).

Além de plantas medicinais habituais, foram citadas algumas plantas utilizadas costumeiramente como tempero e condimento como é o caso do açafrão, alecrim e alho. Mencionou-se ainda algumas frutíferas como limão, laranjeira e romã, evidenciando que o uso dessas espécies possui diferentes finalidades.

O conhecimento acerca das plantas medicinais pelos alunos entrevistados se mostra difuso no que diz respeito ao emprego das plantas para o tratamento de

algumas enfermidades. Isto pode se dar em decorrência da pouca idade, da não apropriação desses recursos adquiridos culturalmente. O registro mnemônico de uso apresentado pelos alunos é restrito à concepção do núcleo familiar, haja vista que 47% apresentam a via familiar como fonte de conhecimentos do uso.

IV. CONCLUSÃO

Conclui-se que os alunos são detentores dos conhecimentos que perpassam todo o contexto de plantas medicinais e sua utilização, esses conhecimentos tradicionais em sua maioria são adquiridos no âmbito familiar, passados de pai para filhos. Embora os alunos não percebam que esses conhecimentos são úteis e valiosos para eles, bem como para a sociedade como um todo.

A Etnobotânica por sua vez tem papel importante para o fortalecimento destes conhecimentos, quando apresentada aos alunos mostra que todo o conhecimento que eles possuem não são apartados da ciência, pelo contrário, muitos destes conhecimentos embasaram a ciência no desenvolvimento de vários produtos e serviços tão úteis à população. Sendo assim é válido ressaltar que a melhor forma de estimular o desenvolvimento científico dos alunos, o interesse pela cultura e os conhecimentos tradicionais é trazer os conhecimentos deles para as atividades de ensino em sala de aula tornando-os familiarizados com os conteúdos a partir de suas vivências.

REFERÊNCIAS

- [1] ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2014) **Resolução da diretoria colegiada - RDC nº 26, de 13 de maio de 2014.** Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/rdc0026_13_05_2014.pdf>.
- [2] Alcorn, J. B. (1995) **The scope and aims of ethnobotany in a developing world.** In: SCHULTES, R. E.; REIS, S. V. (Ed.). *Ethnobotany: evolution of a discipline.* Cambridge: Timber Press.
- [3] Armous, A. H. et al. (2005) Plantas Medicinais de Uso Caseiro - conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário. **Revista Espaço para a Saúde**, v.6, n.2.
- [4] Fonseca-Kruel, V.S. & Peixoto, A.L. (2004) Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 18, n. 1, p.177-190, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abb/a/SGSG4jG5XxJNwbmpXjFmtGN/?msckid=43cc63aec35d11ecbdfc2db00276d57a>>. DOI: 10.1590/S0102-33062004000100015
- [5] Guarim-Neto, G. et al. (2000) Notas etnobotânicas de espécies de Sapindaceae Jussieu. **Acta Botanica Brasílica**, v. 14, n. 3, p. 167-170. Disponível em:

- <<https://www.scielo.br/j/abb/a/xysVQBCKKLygXFhQnT6X9PJ/?msckid=08f6d527c35d11ec9cb74c28b06922d2>>. DOI: 10.1590/S0102-33062000000300009
- [6] Güllich, R. I. C. (2019) As Muitas Formas de Ensinar Botânica: Das Metodologias à Etnobotânica. In: Reflexões acerca da etnobiologia e etnoecologia no Brasil. Ponta Grossa, **Atena Editora**, 2019, p. 108 – 123.
- [7] Güllich, R. I. C. & Araujo, M. C. P. (2005) As muitas formas de ensinar botânica. In: **Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES.** Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, Rio de Janeiro.
- [8] IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. (2017) **Perfil Municipal 2017 Guaiuba.** Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Guaiuba_2017.pdf>.
- [9] MEC. Ministério da Educação. (1998) **Parâmetros curriculares nacionais – Terceiro e quarto círculos do ensino fundamental.** Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 174p.
- [10] Merhy, T.S.M. & Santos, M.G. (2017) A etnobotânica na escola: interagindo saberes no ensino fundamental. **Revista Práxis**, v.9, n.17, p.9-22. Disponível em: <<http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/praxis/article/view/676/1165>>.
- [11] Nascimento, A. S. et al. (2020) Ensino de Biologia: Resgate cultural do Etnoconhecimento Associado ao Uso de Plantas Medicinais. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 5, p.31084-31096. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/341994880_Ensino_o_de_Biologia_resgate_cultural_do_etnoconhecimento_associado_ao_uso_de_plantas_medicinais?msckid=f67161d8c35b11ecba971ec6681e1d30>. DOI: 10.34117/bjdv6n5-533
- [12] Pereira, A. F. S. & Gonçalves, K. A. M. (2021) O Boldo (Peumus Boldus) e Seus Benefícios. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.12, p. 110761-110767. Disponível em: <<https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/40532>>. DOI: 10.34117/bjdv7n12-044
- [13] Pereira, C.O. et al. (2005) Abordagem etnobotânica de plantas medicinais utilizadas em dermatologia na cidade de João Pessoa-Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.7, n.3, p.9-17. Disponível em: <http://www.sbpmed.org.br/download/issn_05_3/artigo2_v7_n3.pdf>.
- [14] Pilla, M. A. C. et al. (2006) Obtenção e Uso das Plantas Medicinais no Distrito de Martim Francisco, Município de Mogi-Mirim, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**. V. 20, n. 4, p. 789-802. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abb/a/K6jDzPj7BmLZt4LvHPY6jG/abstract/?lang=pt>>. DOI: 10.1590/S0102-33062006000400005
- [15] Pinheiro, J. A. S. et al. (2020) Hepatotoxicidade de Plantas Medicinais e Produtos Herbais. **Revista Referências em Saúde da Faculdade Estácio de Sá de Goiás - RRS-FESGO, Goiás**, v.03, n.1, p. 132-137. Disponível em: <<http://periodicos.estacio.br/index.php/rrsfesgo/article/view/8094>>.

- [16] Quinteiro, M. M. C. et al. (2013) Formas de Retorno da Pesquisa Etnobotânica à Comunidade no Paradigma da Complexidade Ambiental e Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 91-99. Disponível em:<
https://www.academia.edu/7936345/FORMAS_DE_RETORNO_DA_PESQUISA_ETNOBOTANICA_COMUNIDADE_NO_PARADIGMA_DA_COMPLEXIDADE_AMBIENTAL_E_EDUCACAO_AMBIENTAL?msclkiid=c3acf836c35b11ecbd46743b8a6df612>.
- [17] Silva, J. A. & Ramos, M. A. (2019) Contribuições da Etnobiologia para Formação Continuada de Professores de Ciências da Educação Escolar Quilombola. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, v. 19, n. 1, p. 132-158. Disponível em:<
http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen19/REEC_19_1_7_ex1551.pdf?msclkiid=e7e8e204c35a11ecbc355e841ae1579e>
- [18] Santana, L. M. S. et al. (2014) A Horta escolar como recurso no ensino de ciências na perspectiva da aprendizagem significativa. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, v. 9, n. 9. Disponível em:<
<https://seer.pgsskroton.com/index.php/rcext/article/view/1371?msclkiid=be7e71e5c35911ec96d2de32c3a29549>>. DOI: 10.17921/1890-1793.2014v9n9p%25p
- [19] Siqueira, A. B. (2011) Etnobotânica no currículo de ciências na educação de jovens e adultos. **Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**, v. 26. Disponível em:<
<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3348?msclkiid=03d05adec35911eca5fc56e3c5ac3ef7>>. DOI: 10.14295/remea.v26i0.3348
- [20] Turolla, M. S. R. & Nascimento, E. S. (2006) Informações Tóxicas de Alguns Fitoterápicos Utilizados no Brasil. **Revista brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v 42, n. 2. Disponível em:<
<https://www.scielo.br/j/rbcf/a/Jtb4HWgGG7zPtpyw9zDmkTs/?format=pdf&msclkiid=c22f2db9c35811ec9b7c56c73a44f63d>>.

Crystalline $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{40}$ Cluster Microspheres as Efficient Photo-Fenton Catalysts for Rhodamine B Degradation

Xuan Sang Nguyen

Environmental Institute, Viet Nam Maritime University, Vietnam

Received: 19 Nov 2022,

Receive in revised form: 10 Dec 2022,

Accepted: 16 Dec 2022,

Available online: 27 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article under
the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Keywords— $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{40}$; Photo-Fenton;
Cluster microspheres.

Abstract— In this study, cluster microspheres $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{40}$ materials were synthesized by a simple method. The characteristic of the obtained products was studied using the X-ray diffraction (XRD), (FESEM) scanning electron microscopy, UV-vis reflectance. Results showed as-prepared products are uniform microspheres with high porosity, which are composed of aggregation nanocrystal species into an ordered arrangement structure. Their photocatalytic activity in photodegradation of Rhodamine B under visible light was sequentially investigated, indicating the high photocatalytic capacity of as-obtained the cluster $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{40}$ materials.

I. INTRODUCTION

Recently, great attention has been paid for the morphology control of nanometer- and micrometer-size catalyst materials because of their interesting physical and chemical properties. Then, these materials can using widely in practice fields[1, 2]. In this respect, a great number of remarkable approaches have been studied to controlling-synthesis the morphologies and facets exposed, wether in nanoscale or microscope[3, 4].

As a perovskite-type material, BiFeO_3 was used as the visible-light photocatalyst due to its narrow band gap of 2,2 eV [5, 6]. Especially, the sillenite-type $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{40}$ with a narrow band gap of 1.8eV exhibit an strong mobility of photogenerated charge, excellent oxidizability of photoinduced holes and enhanced photocatalytic activity, which can be expected as a prospect photocatalysts for the degradation of dyes under visible-light irradiation[7, 8]. Hence, many studies have been made in researching synthesis different morphology and size of $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{40}$ microscope photocatalysts and many remarkable words have been done[9-11]. For example, Feihui Li et al. synthesised magnetically recyclable $\text{Bi}/\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{40}\text{-C}$ nanocomposites by a one step hydrothermal approach. The $\text{Bi}/\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{40}\text{-C}$ showed enhanced photocatalytic activity in hydrogen

generation and exhibited high catalytic efficiency, good reusability in p-nitrophenol reduction[12]. Magnetic $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{40}$ -graphene photocatalysts were prepared through a one-step alkaline hydrothermal method and exhibited high catalytic activity for the degradation of methylene blue (MB) under visible-light irradiation[13].

In this work, $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{40}$ cluster microspheres catalysts were synthesised using a simple hydrothermal method. For comparison, pure $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{40}$ nanoparticles were prepared by a sol-gel reaction. The catalyst activity of $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{40}$ photocatalysts were investigated by the photo-Fenton degradation RhB under visible light. The factors influential to the efficiency of photo-Fenton process are also studied and discussed in detail.

II. EXPERIMENTAL

2.1 Synthesis of catalyst.

$\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{40}$ was synthesized via a normal hydrothermal process. In a typical procedure, a certain amount of $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ (2,04 g) and $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (2,62 g) were dissolved in 60ml of deionized water under magnetic stirring. The precipitate was put into a Teflon-lined autoclave, followed by adding 10 mL of sodium

alginate solution (10 g/L), 4.5g of citric acid and a certain amount of KOH. After 30 min ultrasonic treatment, the mixture was transferred into a Teflon liner of 100mL capability. The autoclave was sealed and heated at 180 °C for 12h and cooled to room temperature naturally. The resulting precipitant was recovered by filtration, followed by washing with distilled water three times, and drying at 80 °C for 10h.

2.2 Characterization

X-ray diffraction (XRD analysis was carried out using X-ray powder diffractometer with Cu K α radiation at 40 kV and 40 mA. The morphology and internal structure of the prepared samples were further checked by transmission electron microscopy (FESEM), using a JEM 2100F electron microscope operated at a voltage of 200 kV. The element composition of the as-prepared samples was investigated by ICP-MS method. UV-vis reflectance spectra of the powder catalysts were recorded by a Perkin Elmer spectrometer Lambda 35 using an RSAPE-20 reflectance spectroscopy accessory (Labsphere Inc., NorthSutton, NH).

2.3 Heterogeneous photo-Fenton degradation of RhB

The degradation experiments were carried out under single wavelength light (PL-LED 100F $\lambda=410$ nm). RhB were used as the model pollutant to evaluate the Fenton activity of the Bi₂₅FeO₄₀ sample. In a typical process, 0.1g of Bi₂₅FeO₄₀ catalyst was added into 100mL of the RhB (10mg/L) aqueous solution with continuous stirring. Before illumination, the suspension was string in dark for 0.5h to reach adsorption-desorption equilibrium 0.1ml of the H₂O₂ aqueous solution (30%) was added to the reaction solution at the beginning of the illumination. At a defined time interval, about 5ml of the suspension were collected and centrifuged to remove the catalyst for UV-vis spectrum measurement.

III. RESULT AND DISCUSSION

3.1 XRD analysis

The phase composition and crystallinity of the as-synthesized products were checked by power X-ray diffraction (XRD). As shown in the Fig 1, the diffraction peaks of samples were observed agree with the sillenite-

type of Bi₂₅FeO₄₀ (JCPDS 46-0416). The strong and sharp diffraction peaks signify exhibit the high crystallinity of Bi₂₅FeO₄₀ [14]. It is worth noting that impurity peaks were not found. Compared with the standard pattern, all the diffraction peaks are obviously widened but no preferential orientation is observed in the measured XRD pattern, suggesting the presence of very small hematite crystallites in the products. The average size of the products deduced from Sherrer's formula for the strongest peak (104) is about 25.6 nm. The results suggest that well-crystallized single phase Bi₂₅FeO₄₀ has been successfully manufactured.

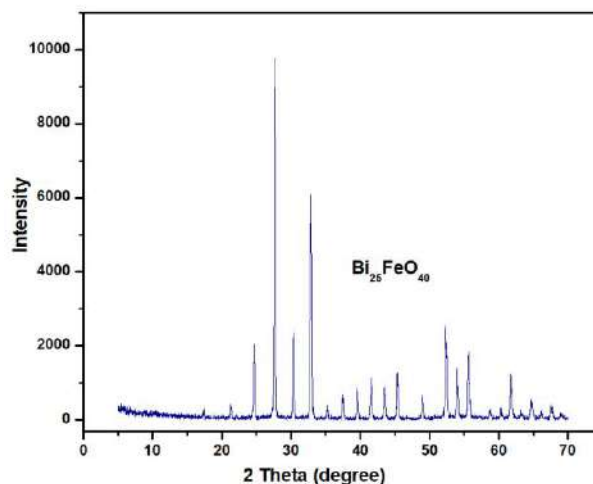


Fig.1. XRD pattern of Bi₂₅FeO₄₀ cluster microspheres

3.2 SEM and FESEM analysis

The surface properties of Bi₂₅FeO₄₀ photocatalysts were observed using SEM and FESEM methods. The obtained results are depicted in Fig. 2. As shown in Fig. 2a, the material is composed of a large quantity of well-dispersed spherical particles. These particles have uniform size and shape, most of which are spheres of 300-500 nm. In addition, the FESEM image (Fig. 2c) of an individual spherical particle expose that these Bi₂₅FeO₄₀ particles are colloidal nanocrystal clusters with a hierarchical architecture, and were built up from many single crystallites of approximately 25 nm in size. The average crystallite size observed from the SEM image, which are consistent with the calculation result from the XRD pattern. In particular, it can be seen products are composed of nanocrystal species through the ordered assembly.

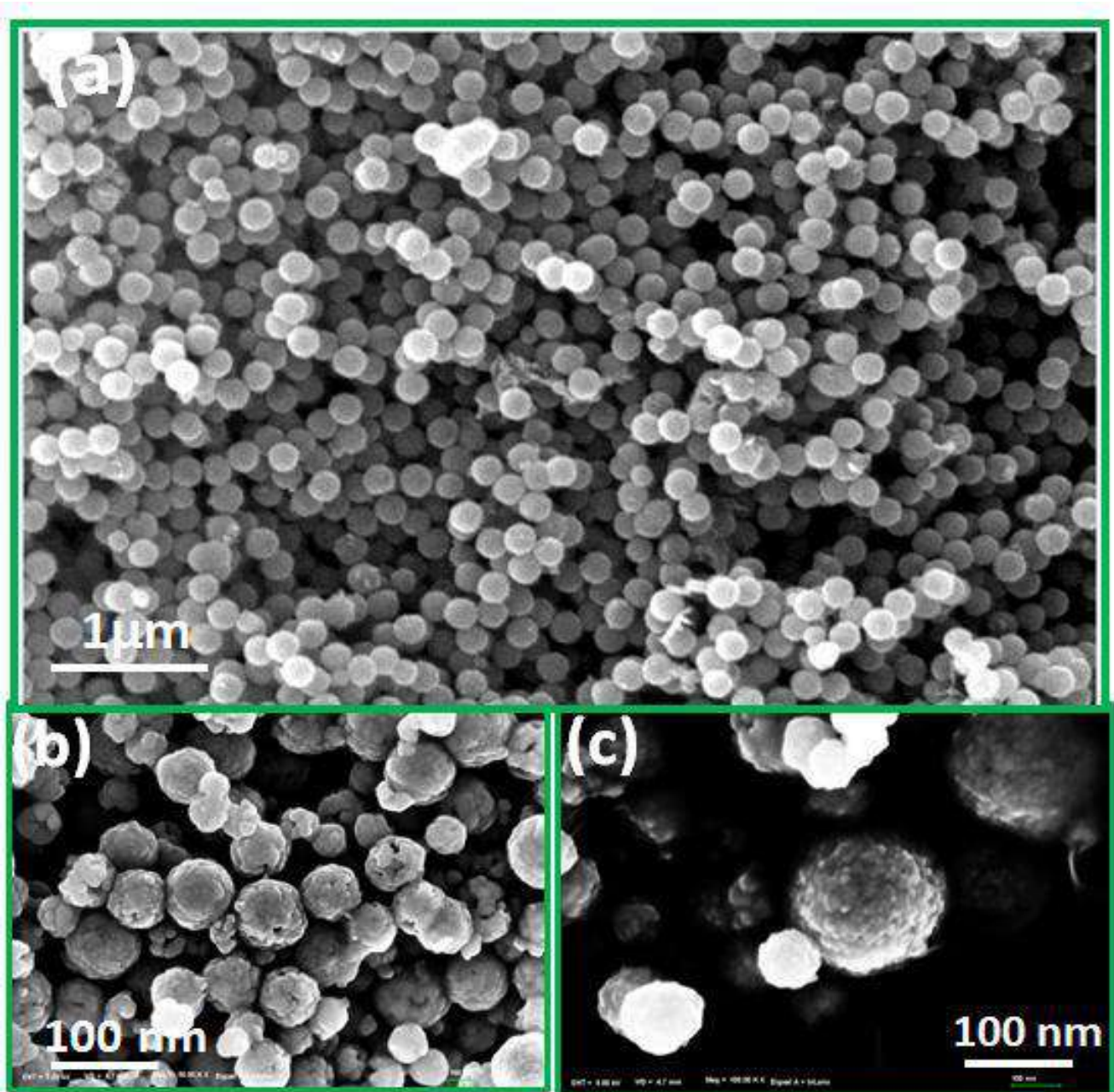


Fig.2. SEM and FESEM image of the as-prepared $Bi_{25}FeO_{40}$ cluster microspheres

3.3 Photo-Fenton degradation of RhB

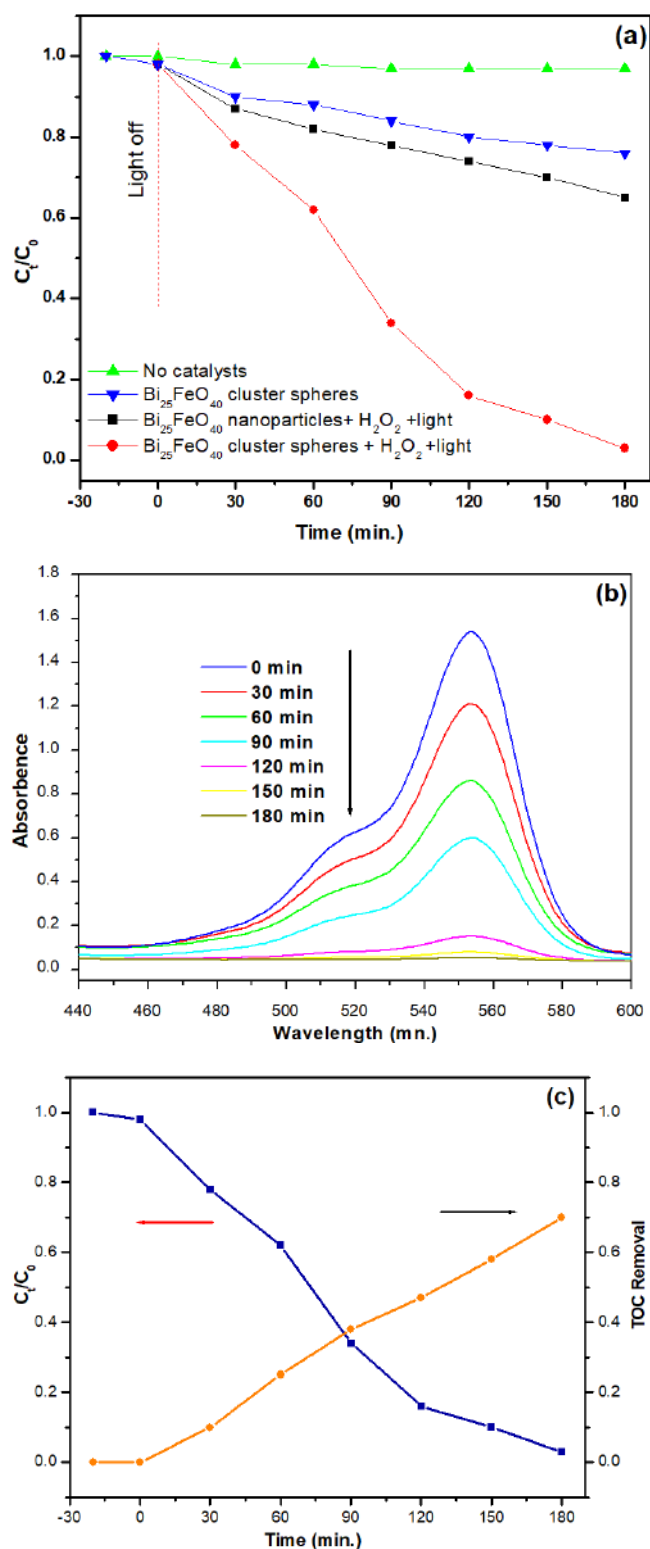


Fig.3. (a) The photocatalytic RhB degradation of the $Bi_{25}FeO_{40}$ catalysts,

The photocatalytic reaction of the $Bi_{25}FeO_{40}$ catalysts were evaluated through the degradation of rhodamine B (RhB) in the presence of H_2O_2 with visible-light. To survey

the photocatalytic activity of the as-prepared cluster microspheres, the results are compared with the efficiency of $Bi_{25}FeO_{40}$ nanoparticles. The results of photocatalytic activities of the samples prepared at different conditions are shown in Fig. 3. When the photocatalyst is added but absence of H_2O_2 only slight photodegradation can be observed. The above experiments demonstrate that in this case, the degradation of RhB needed both catalysts and H_2O_2 . The photocatalytic activity of the $Bi_{25}FeO_{40}$ photocatalyst with visible light is further investigated by comparison with that of $Bi_{25}FeO_{40}$ nanoparticles[15]. The octahedrons are much more photocatalytically efficient than $Bi_{25}FeO_{40}$ nanoparticles. As shown in Fig.3a, about 96.5 % of RhB is photodegraded for 180 minutes of visible light irradiation while only 36% of RhB reduced with $Bi_{25}FeO_{40}$ nanoparticles and $Bi_{25}FeO_{40}$ cluster microspheres used, respectively. The excellent photocatalytic performance of $Bi_{25}FeO_{40}$ cluster microspheres can be attributed to their high crystalline structure and cluster-shaped. Fig. 3b displays the absorption spectra of the RhB solution show a characteristic peak at 550 nm. From Fig 3b, The decreasing intensity of the absorption peak at 550 nm gradually can be observed with time reaction. At a reaction time of 180 minutes the absorption peak intensity is minimal, demonstrating that the RhB was removed. The mineralization of RhB was also investigated as depicted in Fig. 3c. The results reveal that the TOC removal of RhB using $Bi_{25}FeO_{40}$ cluster microspheres as catalysts achieved about 72.5%. The results suggest that as-synthesized cluster microspheres exhibit high capacity for the mineralization of contaminants[16, 17].

Effect of catalyst amount and pH in the range of 2 to 8 on RhB degradation efficiency was also checked (as shown in Figure 4). The results show that the degradation rate of RhB enhanced with an increase in catalyst amount, as depicted in Fig. 4a. However in higher catalyst dosage, the dye removal percentage slightly decreased. Based on the experiment, 2.0 mg of $Bi_{25}FeO_{40}$ cluster microspheres as is optimum dose for the RhB photo-degradation. The experiment results on the effect of pH reveal that the optimum pH was 6.0 (seen at Fig. 4b). With pH below 6.0, in high H^+ concentration, the formation of stable oxonium ion $[H_3O_2]^+$ makes hydrogen peroxide more stable and then decreases its activity with ferrous ions [18]. Moreover, the formation of Fe(II) complexes and ferric oxyhydroxides precipitation at a pH above 5.8 are probably reasons for efficiency decreases in the photo-Fenton RhB removal processes [19].

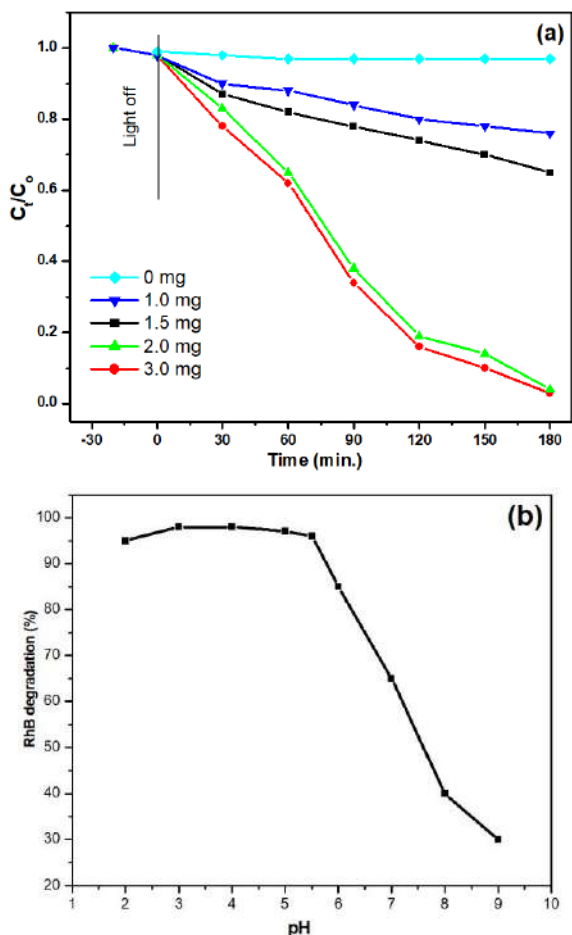


Fig.4. The effect of (a) catalyst amount and (b) pH on RhB removal %

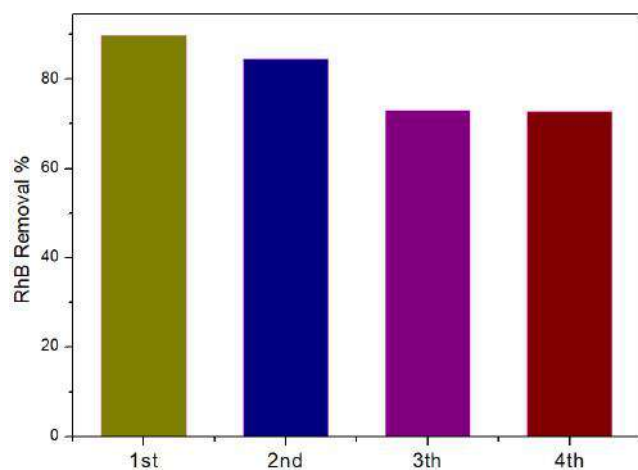


Fig.5. Stability test of the $Bi_{25}FeO_{40}$ sample for photo-Fenton RhB degradation

In addition, the recycle tests were conducted to observe the stability of the as-obtained products in the photo-Fenton degradation RhB process under Vis light irradiation as shown in Fig. 5. The results demonstrate that the used photocatalysts can be collected easily by an internal magnet and the RhB degradation effectively has no

significant change during the four successive cycles. The experiments indicate the high stability of the catalyst. These properties play a very important role in application for water treatment at industry scale. The high photocatalytic activity, the stability and the easy separation suggest that the $Bi_{25}FeO_{40}$ cluster spheres can be promising candidates for the photo-Fenton degradation application.

IV. CONCLUSION

$Bi_{25}FeO_{40}$ cluster microspheres catalysts have been fabricated successfully via a simple one-step hydrothermal method. The as-prepare $Bi_{25}FeO_{40}$ particles are colloidal nanocrystal clusters with a hierarchical architecture, and were built up from many single crystallites of approximately 25 nm in size. The $Bi_{25}FeO_{40}$ cluster spheres show the photocatalytic activity higher than that of pure $Bi_{25}FeO_{40}$ nanoparticles by the photo-Fenton degradation RhB under visible light. The results also demonstrate the high stability of the catalyst and the used photocatalysts can be collected easily by an internal magnet.

REFERENCES

- [1] Ahsaan Bari MI, Ali Haider, Anwar Ul-Hamid, Junaid Haider, Iram Shahzadi, Ghazanfar Nazir, Anum Shahzadi, M. Imranh, Abdul Ghaffari. (2022). Evaluation of bactericidal potential and catalytic dye degradation of multiple morphology based chitosan/polyvinylpyrrolidone-doped bismuth oxide nanostructures. *Nanoscale Adv*, 4, 2713-2728.
- [2] Garg S, Yadav M, Chandra A, Hernadi K. (2019). A Review on BiOX (X= Cl, Br and I) Nano-/Microstructures for Their Photocatalytic Applications. *J Nanosci Nanotechnol*, 19, 280-294.
- [3] Luo L, Lin H, Li L, Smirnova TI, Maggard PA. (2014). Copper-organic/octamolybdates: structures, bandgap sizes, and photocatalytic activities. *Inorg Chem*, 53, 3464-3470.
- [4] Alam U, Khan A, Bahnemann D, Muneer M. Synthesis of iron and copper cluster-grafted zinc oxide nanorod with enhanced visible-light-induced photocatalytic activity. (2018). *J Colloid Interface Sci*, 509, 68-72.
- [5] Benalioua B, Mansour M, Bentouami A, Boury B, Elandaloussi el H. (2015). The layered double hydroxide route to Bi-Zn co-doped TiO_2 with high photocatalytic activity under visible light. *J Hazard Mater*, 288, 158-167.
- [6] Bhunia MK, Das SK, Dutta A, Sengupta A, Bhaumik A. (2013). Fine dispersion of $BiFeO_3$ nanocrystallites over highly ordered mesoporous silica material and its photocatalytic property. *J Nanosci Nanotechnol*, 13, 2557-2565.
- [7] Wen Z W, Bed Poudel, Yi Ma, Z. F. Ren. (2006). Shape Control of Single Crystalline Bismuth Nanostructures. *J Phys Chem B*, 110, 25702-25706.
- [8] Bharathkumar S, Sakar M, K RV, Balakumar S. (2015). Versatility of electrospinning in the fabrication of fibrous mat

- and mesh nanostructures of bismuth ferrite (BiFeO_3) and their magnetic and photocatalytic activities. *Phys Chem Chem Phys*, 17, 17745-17754.
- [9] Bai Y, Ye L, Chen T, Wang L, Shi X, Zhang X. (2016). Facet-Dependent Photocatalytic N_2 Fixation of Bismuth-Rich $\text{Bi}_5\text{O}_7\text{I}$ Nanosheets. *ACS Appl Mater Interfaces*, 41, 27661–27668
- [10] Arthur R B, Bonin J L, Ardill L P, Rourke E J, Patterson H H, Stemmler E A.(2018). Photocatalytic degradation of ibuprofen over BiOCl nanosheets with identification of intermediates. *J Hazard Mater*, 358, 1-9.
- [11] Zhou D, Yang H, Tu Y, Tian Y, Cai Y, Hu Z, et al. In Situ Fabrication of $\text{Bi}_2\text{Ti}_2\text{O}_7/\text{TiO}_2$ Heterostructure Submicron Fibers for Enhanced Photocatalytic Activity. *Nanoscale Res Lett*. 2016;11:193.
- [12] Li F, Zhou J, Gao C, Qiu H, Gong Y, Gao J. (2020). A green method to prepare magnetically recyclable $\text{Bi}/\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{40}\text{-C}$ nanocomposites for photocatalytic hydrogen generation. *Appl Surf Sci*, 521,146342.
- [13] Basith MA, Ahsan R, Zarin I, Jalil MA.(2018). Enhanced photocatalytic dye degradation and hydrogen production ability of $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{40}\text{-rGO}$ nanocomposite and mechanism insight. *Sci Rep*, 8,11090-1198.
- [14] Abdullah A H, Moey H J, Yusof N A. (2012). Response surface methodology analysis of the photocatalytic removal of Methylene Blue using bismuth vanadate prepared via polyol route. *J Environ Sci*, 24, 1694-1701.
- [15] Ali I, Han G B, Kim J O. (2018). Reusability and photocatalytic activity of bismuth- TiO_2 nanocomposites for industrial wastewater treatment. *Environ Res*, 170, 222-229.
- [16] Chen S, Huang D, Xu P, Gong X, Xue W, Lei L. (2019). Facet-Engineered Surface and Interface Design of Monoclinic Scheelite Bismuth Vanadate for Enhanced Photocatalytic Performance. *ACS Catalysis*, 10, 1024-1059.
- [17] Ding L, Chen H, Wang Q, Zhou T, Jiang Q, Yuan Y. (2016). Synthesis and photocatalytic activity of porous bismuth oxychloride hexagonal prisms. *Chem Commun*, 52, 994-997.
- [18] Chen C C, Fu J Y, Chang J L, Huang S T, Yeh T W, Hung J T.(2018). Bismuth oxyfluoride/bismuth oxyiodide nanocomposites enhance visible-light-driven photocatalytic activity. *J Colloid Interface Sci*, 532, 375-386.
- [19] Bao Y, Lim T T, Goei R, Zhong Z, Wang R, Hu X. (2018). One-step construction of heterostructured metal-organics@ Bi_2O_3 with improved photoinduced charge transfer and enhanced activity in photocatalytic degradation of sulfamethoxazole under solar light irradiation. *Chemosphere*, 205, 396-403.

Sustainable Management of Organic Waste in the City of Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brazil.

Maria José Alves¹, Eduardo Antonio Maia Lins², Daniele de Castro Pessoa de Melo³, Wanderson dos Santos Souza⁴

¹Master's in environmental management, Technological Institute of Pernambuco, Recife, Brazil.

²Department of Environmental Engineering, Catholic University of Pernambuco, Recife, Brazil.

^{3,4}Professor of Technological Institute of Pernambuco, Recife, Brazil.

Received: 22 Nov 2022,

Receive in revised form: 15 Dec 2022,

Accepted: 22 Dec 2022,

Available online: 27 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open-access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— Organic waste. Biodigestion.
Bioproducts. Circular economy.

Abstract— Brazil produces millions of tons of organic waste per year, of which only 1% is reused, the rest is sent to landfills, burned, or released in the open, causing enormous impacts on the environment. Reverse logistics emerged as a promising alternative for mitigating potential impacts from the reinsertion of waste and co-products into production cycles, providing environmental, social, and economic benefits. The final disposition must consider environmentally appropriate alternatives provided for in the National Solid Waste Policy (PNRS), provided that the specific operational norms are observed to avoid damage or risks to public health and safety. Organic waste can also be used to generate bioproducts and electricity, contributing to economic development and environmental preservation. On the other hand, sanitary landfills have limited capacity, high cost and are usually designed for 20-year cycles. Based on these observations, the present work aimed to present sustainable alternatives for the proper destination and treatment of organic waste generated in the city of Vitória de Santo Antão-PE, with the possibility of producing bioproducts for agriculture and biogas for electricity, with a reduction of environmental liabilities generated from organic waste. A study was presented on the sustainable management of waste, seeking its reintroduction in the production chain based on the concept of circular economy and enabling a reduction of pressure on the exploitation of natural resources. This work has waste management guidelines with the possibility of adding value from the transformation of organics into energy and bioproducts, generating work and income. The municipality can become a sustainable hub that will serve as an example.

I. INTRODUCTION

Public policies and society's concern with environmental issues have promoted companies' support for the implementation of environmental management systems in compliance with legal mechanisms that consider the need to minimize pollution problems.

Currently, in the face of severe natural disasters, there is a great concern of world leaders in search of alternatives

for sustainable energy resources and with great potential for diversification of the electric matrix from the replacement of fossil fuels that are becoming increasingly scarce (BATISTA et al., 2021).

With the growing demand for energy, alternatives are sought for sustainable development such as the use of waste for energy purposes, minimizing the impact caused by emissions of polluting gases. Waste can be used for the

generation of bioproducts or intended for electricity generation, contributing to the environment (SILVA et al., 2018).

With the same socio-environmental concern, the use of waste to obtain products with added value has become a practice in several sectors of the economy. In view of the great problem of organic waste that has an economic and environmental character, it is necessary to develop alternatives for the reuse of the large volume of waste generated, in order to boost the productive activity in an economically, socially and sustainably more advantageous way, besides contributing to global needs. Thus, using waste as an energy source means a contribution to the social and economic development of Brazilian citizens (ZAGO E BARROS, 2019).

According to the National Association of Municipal Sanitation Services - ASSEMAE, with data published by the Brazilian Association of Public Cleaning Companies and Special Waste - ABRELPE, Brazil produces about 37 million tons of organic waste per year, of which of this total only 1% is reused and the rest is sent to landfills, burned or released in the open in order to cause huge negative impacts on the environment (ASSEMAE, 2019).

The National Solid Waste Policy (PNRS) was approved in 2010, with guidelines on integrated management and management of solid waste, the responsibilities of generators and public authorities and the applicable economic instruments. One of the most important aspects of federal legislation is to establish reverse logistics (LR) as an instrument of economic and social development, characterized by a set of actions, procedures and means aimed at enabling the collection and refund of solid waste to the business sector, for reuse, in its cycle or in other productive cycles, or other environmentally appropriate destination (BRASIL, 2010). On the other hand, landfills have limited capacity, high cost and are generally designed for 20-year cycles.

Studies have identified the opportunity to support the development of sustainable and integrated waste management in Brazil, with the adoption of mechanized recycling, anaerobic biodigestion and heat treatment of waste, providing subsidies and guidance to public administration agencies and offering business opportunities to its associates, in order to promote the viability of the energy potential of Municipal Solid Waste – USC and the social and environmental benefits that waste energy recovery projects have to leave to present and future generations. Biogas is highlighted for being a promising source of renewable energy, providing adequate treatment for organic waste and avoiding contamination of soil and water (VIEIRA et al., 2019).

Vitória de Santo Antão is a municipality located in the Zona da Mata of the State of Pernambuco, Brazil, located 46 kilometers from the capital Recife. According to the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE, 2020), the estimated population was 139,583 inhabitants, being the most populous municipality in the Zona da Mata. The city has several companies in all sectors of the economy, with an excellent industrial park.

Despite the accelerated growth, the municipality does not have a landfill, and it is necessary to transport approximately 100 tons of garbage daily to the city of Jaboatão dos Guararapes, which has a legalized landfill. This was the main reason for choosing Vitória de Santo Antão for a case study of the work, which aims to present a study on the sustainable management of organic waste, seeking its reintroduction into the production chain from the concept of circular economy and reduction in greenhouse gas emissions, aligned with sustainable development objectives (SDGs).

In Brazil, due to the approval of the regulatory framework that instituted the PNRS, reverse logistics and circular economy practices are still reduced. Although there are studies on the implementation of reverse logistics in different productive segments, the contribution in Brazilian cities is still incipient, which endorses the need for and importance of studies in this area (VITORINO, 2018).

The proposal is to offer sustainable alternatives for diversification of the energy matrix and reduction of environmental liabilities generated in cities from organic waste, and, consequently, reduction of greenhouse gas emissions. Organic matter is the predominant fraction in municipal solid waste, with a percentage of around 50% (ABRELPE, 2021).

This work aimed to present a study on the sustainable management of organic waste in Vitória de Santo Antão, municipality of the State of Pernambuco, seeking its reintroduction into the production chain from the concept of circular economy, enabling a reduction of pressure on the exploitation of natural resources. In addition, produce material with management guidelines and value aggregation from the transformation of organic waste into energy and bioproducts, expose proposals for good environmental practices that will allow an ecologically balanced environment, essential for a good quality of life, as well as acquire income from carbon sequestration.

II. METHODOLOGY

The present work was initiated with bibliographical research aimed at analyzing and knowing the theory to be applied, necessary for the presentation of the theme.

Bibliographies of books, newspapers, articles, monographs, dissertations, theses, projects, and legislations containing material describing organic waste management and its transformation into energy and bioproducts were consulted, aiming to obtain knowledge about the subject. The search platforms used were ScienceDirect, Google Scholar and CAPES Journals.

In the field research stage, for the collection of primary data, carried out between the years 2021 and 2022 in the municipality of Vitória de Santo Antão, aspects were identified and analyzed that would allow contributing to the efficiency of waste disposal and transformation in a sustainable way. Administrative documents with environmental reports and licenses, interviews with municipal actors and observations on field visits were used as data sources. At the end of the research, the necessary requirements for the proposals and evaluation of sustainable waste management systems and their reintroduction into the production chain from the concept of circular economy were defined.

The research was carried out inductively, starting from the regional reality for the formulation of explanatory hypotheses and planning of public policies aiming at the proper management of waste generated in the municipality. Standards and legislation, survey of alternatives and feasibility study were considered with the observation of social, economic, political, and technical aspects, in addition to environmental aspects.

The form of disposal of organic waste was evaluated by the population of the city of Vitória de Santo Antão, the form of recycling, as well as the final disposal of these residues, to present a proposal for the use of the waste generated to transform it into energy and bioproducts, involving concepts of circular economy in the region itself.

To be a consistent and sustainable methodology, the development of this work makes it possible to increase social opportunities and the viability and competitiveness of the local economy, increasing income and forms of wealth, while ensuring the conservation of natural resources.

III. RESULTS AND DISCUSSION

From the data obtained in the bibliographic survey, it was possible to propose an analysis of the main national and international references that consider the approach of both technical aspects, as well as social, environmental, and economic aspects, as well as the practice of waste management and the circular economy. Studies related to Brazil under the National Solid Waste Policy (PNRS) were analyzed in greater depth.

The survey carried out in relation to the urban organic

waste of the city of Vitória de Santo Antão, presented generation numbers in the order of 100 tons per day, and these wastes were transported to another municipality in Jaboatão dos Guararapes, in the CTR Candeias Landfill. This transportation generates a high cost to the city. On the other hand, landfills have limited capacity, usually designed for 20-year cycles, and may make investment in the medium and long term unfeasible.

Anaerobic biodigestion has represented not only a waste treatment system, but a tool that leads to the rural environment the possibility of producing energy with low investment and little manpower, besides contributing to the preservation of the environment and reduction of greenhouse actions. Cost-benefit ratio and return on investment are key tools in decision making. Another important factor is the production of biofertilizer, an important intake used in agriculture.

This work presents a sustainable alternative to the destination and appropriate treatment of organic waste generated in the city of Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brazil, with the possibility of diversifying the energy matrix and reducing the environmental liabilities generated in the city from organic waste, and, consequently, contributing to the reduction of greenhouse gas emissions.

The theoretical and conceptual aspects about the dynamics of the absence of economic development in many municipalities serve as the basis for this proposal. Economic development and environmental preservation must be preponderant pillars because they contribute to the fight against social inequalities, violence, poverty, hunger, poverty, and environmental pollution. In this respect, developing efficient and practical methods add up to the individual needs of each location and add to a set. The production of biogas and biofertilizer, from organic waste, is becoming an increasingly important process with the production of renewable energy in the urban area and fundamental agricultural intake in rural areas of the countries, observed by the increase in the construction of biogas plants.

The objectives of sustainable development involve very complex relationships between the various dimensions of economic, social, environmental, technological, and institutional reality with processes and dynamics that are not always convergent and combined in time and space.

The model that relates pressure, state, impact and response makes it possible to evaluate the pressures exerted by the logistic activity of destination of waste on the environment and society's responses to these changes, with the adoption of environmental and institutional policies that meet the longings of an increasingly conscious society,

focusing on the dimensions, environmental, technical, social, economic and institutional. In the study of this Dissertation, environmental indicators have the function of evaluating the management of urban and agro-industrial waste in Vitória de Santo Antão and identifying the alternatives for reinsertion of these materials in a production cycle of transformation and circular economy (VITORINO, 2018).

To constitute a new model where development is considered a vector of primacy, consists in the appointment of new administrative practices, aiming to implement socioeconomic, cultural, and environmental policies, ensuring that all necessary collections are made available for effective social and environmental transformation. These characteristics are related to public policies of solid waste in the states. The PNRS, coupled with other legislation, represents efforts in the implementation of sustainable waste management.

Each municipality has a territorial scale appropriate to the mobilization of social energies and integration of investments that enhance development, either by the small dimensions or by the administrative political adherence it offers, through the municipality and governmental body.

Especially in the relationship between the economy and the environment there are strong structural constraints, which lead to the relationship of gains and losses, which hinders choices, forcing a path of slow maturation and demanding redefinitions of growth styles.

Table 1 of indicators was proposed as a tool for analyzing waste management and allows synthesizing data related to the environmental, technical, social, economic and institutional dimensions, and contains indicators that represent the most significant information, related to the proposed dimensions. The objective is to present a summary and an overview of the socio-environmental aspects of waste management in the municipality (MARQUES, 2020).

In the present research, data were elaborated based on the analysis of the statements collected through the interviews, as well as the documents provided, perspectives of legislation and technical literature allowed the adoption of technical, economic, and socio-environmental evaluation to analyze the systems of waste transformation and circular economy, proposed through the study of waste management. The method initially had as a reference framework of scenarios the implementation of the PNRS.

The environmental aspect shown in Table 1 refers to the existing legislation and the amount, disposal of waste and potential impacts with the preservation and conservation of the environment. Table 1 shows the technical aspect

addressing issues related to the workforce, infrastructure, and technology in the biogas and biofertilizer production process. The social aspect, presented in Table 1, presents the indicators related to the satisfaction of human needs, the improvement of quality of life and social issues according to the circular economy and local development. The economic aspect listed in Table 1 considers investments in the production and management of waste in the municipality, considering the proper disposal and transformation into energy and bioproducts in a sustainable way. It considers the optimization of processes, economic viability, and application of circular economy concepts. In the institutional aspect shown in Table 1, indicators of legal framework and corporate responsibility in economic and socio-environmental actions were suggested (VITORINO, 2018).

Table 1 - Indicators of waste management in the municipality of Vitória de Santo Antão-PE.

ASPECT	DESCRIPTION	INDICATOR	KIND *	UNIT OF MEASURE
Environmental	Legal Aspects (legislation)	Legal mechanisms related to PNRS (laws, decrees)	P	Mechanisms (Organic Law; Environmental Legislation and Federal Law)
	Waste	Waste generation	P	Tons / day (100)
		Amount of waste	R	Tons / day (100)
		Disposal of waste	And	(X) Suitable (L) Inadequate
	Pollution with the disposal of waste	Potential for human health contamination	I	(X) Yes (L) No
		Potential for soil contamination	I	(X) Yes (L) No
Water contamination potential		I	(X) Yes (L) No	
Technique	Production	Waste generation	P	Tons / day (100)
		Waste treatment / processing	R	Percentage (100%)
		Use after transformation	R	Percentage (100%)
	Human Resources (estimate)	Qualified personnel to work in waste management	R	^{NI} people and Training (50)
	Infrastructure	Suitable for waste management	R	(X) Yes (L) No
Social	Generation of work and income (estimate)	Generation of direct jobs	I	Direct jobs (50)
		Generation of indirect jobs	I	Indirect jobs (150)
Economic	Investment (estimate)	Cost of waste management in the municipality	P	R\$ / month (R\$ 200,000.00)
		Cost of waste treatment/processing	I	R\$ / month (R\$ 100,000.00)
		Investment in infrastructure and sustainable waste management	R	R\$ 8,500,000.00
	Circular economy (estimate)	Reinsertion of processed waste bioproducts	R	Revenue R\$ / month (R\$ 450,000.00)
Institutional	Responsibility Socio-environmental	Environmental policy	P	Mechanisms (Organic Law)
		Environmental certification	And	Environmental certificate
		Actions developed - Social Responsibility (estimate)	R	Number of individuals attended (500)
		Actions developed - Environmental Management (estimate)	R	Number of projects served (10)

Source: Adapted from VITORINO (2018).

The Municipal Plan for Social and Environmental Development is a proposal that aims to promote new

opportunities. However, we must admit that sustainable local development is the process of social change and the elevation of society's opportunities, compatibilizing, in time and space, economic growth and efficiency, the integration of new technologies, environmental conservation, quality of life and social equity, starting from a clear commitment to the future and solidarity between generations. This concept contains three large, interconnected sets with different characteristics and roles in the development process.

a) the increase in quality of life and social equity are central objectives of the model of development, orientation and final purpose of all development efforts in the short, medium and long term.

b) economic efficiency and growth are fundamental prerequisites, without which it is not possible to raise the quality of life with equity in a sustainable and continuous manner, representing a necessary, although not sufficient, condition of sustainable development.

c) environmental conservation and the inclusion of new technologies are decisive constraints on the sustainability of development and long-term maintenance, without which it will not be possible to ensure quality of life for future generations and social equity in a sustainable and continuous way in time and space.

However, insisting on this agenda to contribute to significant advances for the municipality of Vitória de Santo Antão should be a daily task, establishing important dynamics, creating absolute tools and compatibilizing actions together aimed at local development. However, the compatibilization between social, economic, and environmental objectives becomes a concrete possibility with scientific and technological advances, a fundamental mediator of the relations of the economy and society with nature and with the environmental awareness of humanity. The combination of these factors allows a redefinition of the interactions between economic dynamics, social structure, and ecosystems, thus restructuring the development model itself. Environmental awareness provides political support for change, and technological innovations redefine and can moderate tensions between the economy and nature.

Thus, the Municipal Plan for Social and Environmental Development proposed here, consists of a transition to a new style of organization of the economy, waste management, society and its relations with work, foreshadowing a society with social equity. This transition from an unsustainable to sustainable style must, however, face and redesign the rigidity and structural constraints, which require time and transformative initiatives of the basis of the organization of society and the local economy,

causing social vulnerabilities to decrease and contribute to income generation for the local community, associated with the Sustainable Development Goals (SDGs) in the municipality of Vitória de Santo Antão (FARIAS et al., 2022).

On the other hand, budget restriction in the Federal, State and Municipal spheres is a factor that limits the application of investments in the solid waste management sector. Demonstrating the concern with the efficient management of solid waste at the municipal level and aiming opportunities in the market with the circular economy, in accordance with the National Basic Sanitation Policy and the National Solid Waste Policy, as well as with the technicality, sustainability and economics, this work brings an approach with an operational management model of solid waste and its use for energy generation and biofertilizer in the municipality of Vitória de Santo Antão. The great social challenge is the inclusion of waste pickers in cooperatives with partnerships between government entities and developing actions based on indicators of social, environmental, technological, and institutional aspects. The municipalities have particularities (MARQUES et al.; 2020)

We know that local competitiveness is dynamic and selective and can both express the opening of gaps in international markets and the dispute for spaces in local markets, in the immediate and regional environment, in the segments of greater capacity and locational advantage. Not only to export and integrate globally, but to sell locally at prices lower than those of external products and in a selective and differentiated way, in addition to attracting investments and capital, it is necessary to build local and municipal competitive advantages, based on the potential in economic infrastructure, logistics, human resources, especially education and professional training and technological development as the matrix of this development and the demonstration of the need for more attention on the part of managers for this problem (ALMEIDA et al., 2017).

We can understand that if competitive advantages are created and built with investments and harnessing the potentialities and diversities of each locality, social actors have a fundamental responsibility for the promotion of local development. Municipalities are determining agents for the development of the local economy. Municipalities are responsible for various services or actions that can facilitate or hinder business development, the attraction and permanence of companies, in addition to offering incentives to support business expansion, provide education and training, support the development of small business owners and improve infrastructure maintenance.

The hypothesis of this proposal is to understand between needs, lack of opportunities and the contribution of available technologies to enable methods and works to be created, based on a collective initiative where objectives are common. Its relevance can be glimpsed by the characterization of the real situation of some municipalities, which suffers from the search for concrete, practical and innovative alternatives, with emphasis on the problems of the day-to-day life of families.

In the municipality of Vitória de Santo Antão, there is a predominance of small rural properties producing vegetables, with a family structure of production, especially the cultivation of fruits, vegetables and vegetables that supplies not only the local market but also the capital and other regions. In addition, a large amount of solid organic urban waste is generated by the permanent and temporary population.

Considering that the National Solid Waste Policy (PNRS) establishes as possible environmentally adequate technology of composting and biodigestion waste (BRASIL, 2010), it is possible and desirable to install in the municipality of Vitória de Santo Antão a plant for the treatment of organic solid waste for the generation of bioenergy and biofertilizer, seeking reintroduction in production chains involving circular economy and sustainable management. The installation of this system may bring as results the aggregation of value in the concept of circular economy with the total use of waste, being inorganic (cardboard, glass, plastic, metal, electronic) for recycling and organic for the generation of energy from biogas and biodiesel, in addition to the production of biofertilizer. This last bioproduct may involve local agriculture for plantations less dependent on chemical fertilizers, providing benefits to agribusiness and family farming in a sustainable way.

In economic terms, the estimated generation of electricity from the organic waste of Vitória de Santo Antão will benefit almost 4,000 families. In the field, the economic impact will be greater, with estimated production of 1,500 tons of biofertilizer and aggregation of R\$ 4,500,000.00 in the rural area, benefiting local agriculture.

This proposal will also contribute to improving the quality of life of local communities, with the development of selective collections and development of industrial processes of transformation into bioenergy and sustainable bioproducts. A waste treatment and transformation plant could generate increased employment and income, since the forecast is that a project of this size will result in dozens of jobs, not counting the attraction of new business to the city, circular economy, decarbonization programs and increased municipal revenue. The proposal is perfectly

characterized in terms of social, environmental, and economic sustainability, fundamentals of the triple bottom line. It will also contribute to the protection and preservation of the environment, since the result of the implementation of waste treatment and transformation system will be the generation of renewable energy and production of sustainable bioproducts (PEREIRA, et al.; 2018).

Therefore, the study of this work aimed to analyze the management of organic waste in the municipality of Vitória de Santo Antão and propose a sustainable management of these residues for the environment, a common good that interests all peoples without distinction.

The construction of social development in a broad project reinforces the need to intensify efforts to ensure satisfactory results at all levels. It is expected, in addition to the inclusion of a new model of solidary economy, local development as an innovative market platform, the growth of the formal and informal economy, the generation of new secondary opportunities, the inclusion of micro and medium-sized enterprises, the strengthening of the local economy and the expansion of the social economic process among all local spheres.

Thus, evaluating the results of this proposed innovation should be the subject of permanent discussion among all representative classes of the municipality of Vitória de Santo Antão, to improve the actions and ensure that the proposed results should be consolidated, as well as their importance attributed in each process applied to the Municipal Plan for Social and Environmental Development.

Despite being a movement of strong internal content, local development is inserted in a broader and more complex reality, with which it interacts and from which it receives positive and negative influences and pressures. Within the contemporary conditions of globalization and intense process of transformation, local development also represents some form of economic integration with the regional and national context, which generates and redefines opportunities and threats, requiring competitiveness and specialization around the problematic issue involving the National Solid Waste Policy and its proper and sustainable destination and/or transformation.

Even when external political or economic decisions play a decisive role in the socioeconomic restructuring of the municipality or locality, local development always requires some form of mobilization and initiatives of local actors around a collective project. Otherwise, it is more likely that the changes generated from abroad do not translate into effective development and are not

internalized in the local or municipal social, economic, and cultural structure, triggering the increase of opportunities, economic dynamism and increased quality of life in a sustainable way.

The sustainable management of organic waste in the municipality, seeking its reintroduction into the production chain from the concept of circular economy and enabling a reduction of pressure on the exploitation of natural resources, was the focus.

This work has guidelines for management and aggregation of value from the transformation of organic waste into energy and bioproducts, exposing proposals for good environmental practices that will allow an ecologically balanced environment, essential for a good quality of life, as well as generating work and income.

This Dissertation shows how the construction of a new concept of organization, where reverse logistics, work, income and the environment are priorities from the implementation of a Municipal Plan for Social, Economic and Environmental Development, with application of concepts in circular economy, and must meet the longings of local society, promoting a universe of opportunities and prospects for promising results, with regard to the consolidation of a local economic platform making the municipality a business center with sustainability and concerned with the environment.

IV. CONCLUSION

For all the above in the present study based on the methodology used, it is concluded that, although Vitória de Santo Antão is among the municipalities of Pernambuco with the highest economic growth, it does not perform a correct management of the waste generated by the population. All organic material generated is collected by collection trucks and transported to the Muribeca Landfill, located in Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brazil, resulting in a high financial cost spent by the municipality's government.

The absence of correct waste management carries risks to the health of the population that is exposed to various serious types of diseases. However, it is important to emphasize that solid waste has been the object of public policies and incentive to the execution of works, preparation of planning instruments, as well as the subject of many discussions mainly regarding the new approaches to appropriate technologies. The disposal in landfills, although properly within the established standards, has its problems and inconveniences.

Therefore, this proposition indicates sustainable alternatives for the final deposition of organic waste

generated by the population, and by the agro-industrial processes of Vitória de Santo Antão, as well as the possibilities of power generation and bioproducts. The municipality can become a sustainable pole that will serve as an example to all outos.

To raise awareness among public authorities, private companies, and Victorian society about the importance of living in an ecologically healthy environment, is to educate to build a culture of valorization to the life and well-being of all.

ACKNOWLEDGEMENTS

To Technological Institute of Pernambuco.

REFERENCES

- [1] ABRELPE. Overview of solid waste in Brazil 2018-2019. Available in: <www.abrelpe.org.br>. Access: Jan 2022.
- [2] VITORINO, K. M. N. V. Reverse Logistics Systems for Waste Management and Coproducts of the Biodiesel Chain: Case study of northeastern Brazil. *Solid Waste Management in northeastern Brazil*. 1aed.: 2018, v. p. 59-80.
- [3] ALMEIDA, R.; SCATENA, L.M.; LUZ, M. S. Environmental perception and public policies – dichotomy and challenges in the development of the culture of sustainability. *Environment & Society*, v. 20, n. 01, p. 43-64, 2017.
- [4] ASSEMAE, N.D. ASSEMAE - Only 1% of organic waste is reused in Brazil [WWW Document]. URL <http://www.assemae.org.br/noticias/item/4494- apenas-1-do-lixo-organico-e-reaproveitado-no-brasil> (accessed 1.28.22).
- [5] BATISTA, F.F.; ALBUQUERQUE, M.G.; MARQUES, V.C.A.; SANTOS, A. F.M. S. Estimation of biogas production for electricity generation through livestock waste in Brazil. III International Congress of Agroindustry - III CIAGRO has as its theme, Trends and Strategies for the Agroindustry of the Future. Reef. 2021.
- [6] BRAZIL (2010) Law No. 12,305 of August 2, 2010. Establishes the National Solid Waste Policy; amends Law No. 9,605 of February 12, 1998; and makes other arrangements. *Official Gazette, Brasilia*, section 1. Three p.
- [7] CORREA, D. F., BEYER, H. L., FARGIONE, J. E., HILL, J. D., POSSINGHAM, H. P., THOMAS-HALL, S. R., & SCHENK, P. M. (2019). Towards the implementation of sustainable biofuel production systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 107, 250–263. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.03.005>.
- [8] FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2021. Available in <<http://www.fao.org/economic/est/est-commodities/oilcrops/price-indices-for-oilcrops-and-derived-products/en/>>. Accessed: June 16, 2021.
- [9] FARIAS, E. A.O.; WILLIAM, A. S.; SILVA, A.C.B.; ARAUJO, R.A.; ESTEVES, E. M.M.; MORGADO, C. R. V. Sustainable Development Goals and the Integrated Solid Waste Management Plan of the city of Rio de Janeiro.

- Sustainability: Interdisciplinary Dialogues, [S. I.], v. 3, p. 1–20, 2022. DOI: 10.24220/2675-7885v3e2022a5547. 2022.
- [10] KIKAJ, D., CHAMBERS, S. D., KOBAL, M., CRAWFORD, J., & VAUPOTIČ, J. (2020). Characterizing atmospheric controls on winter urban pollution in a topographic basin setting using radon-222. *Atmospheric Research*, 237, 104838. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2019.104838>.
- [11] KUNZ, A. Renewable energies biodigestion processes. 2017. Embrapa. Available in: <<https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/Curso-Dia0310-One.pdf>>. Accessed September 8, 2022.
- [12] LEE, K. K., SPATH, N., MILLER, M. R., MILLS, N. L., & SHAH, A. S. V. (2020). Short-term exposure to carbon monoxide and myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis. *Environment International*, 143, 105901. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105901>.
- [13] LI, L., WANG, K., CHEN, W., ZHAO, Q., LIU, L., LIU, W., LIU, Y., JIANG, J., LIU, J., & ZHANG, M. (2020). Atmospheric pollution of agriculture-oriented cities in northeast china: a case in suihua. *Journal of Environmental Sciences*, 97, 85–95. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2020.04.038>.
- [14] LIMA, H. Q. Biodigester: models and configurations. 2021. Available at: <<https://energiaebiogas.com.br/biodigester-modelos-e-configuracoes>>. Access in: September 8, 2022
- [15] MARQUES, J. G. C.; TAVARES, C. M.; ALMEIDA, A. J.G. A.; BRANDÃO, F. J. R.; SOBRAL, M. C. M. Environmental management for sustainability in municipalities: a comparative study of the application of solid waste management in the Zona da Mata Sul of Pernambuco, Brazil. *GEAMA Magazine, Scientific Journal of Environmental Sciences and Biotechnology*, 6 (2): 51-59, August, 2020, Online version ISSN: 2447-0740.
- [16] MELO, J. C. Kinetic modeling, simulation and optimization of biodiesel production on a pilot scale using ethanol from manipueira, 126f. Thesis (Doctorate) - Federal University of Pernambuco. CTG. Graduate Program in Chemical Engineering, 2017.
- [17] CLIMATE CHANGE. Available in <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/mudanclimatica.htm>. Accessed 20 Jun 2021.
- [18] ECOSYSTEM AND BIOMA. Available in: <https://www.diferenca.com/racionalismo-e-empirismo/>. Accessed: April 6, 2022.
- [19] OJEDA, L.; VASCONCELLOS, L. M.; SILVA, S. N.; Project of a biodigester of dairy waste for a small rural property. Anais of the 10th international exhibition of teaching, research and extension - Siepe. Pampa Federal University. Santana do Livramento, November 6-8, 2018.
- [20] PAVI, S.; KRAMER, L.E.; GOMES, L. P.; MIRANDA, L. A. S. Biogas production from codigestion of organic fraction of municipal solid waste and fruit and vegetable waste. *Bioresource Technology*, v. 228, p. 362-367, 2017.
- [21] PEREIRA, S.S.; CURI, S.C.; CURI, W.F. Use of indicators in the management of municipal solid waste: a methodological proposal of construction and analysis for municipalities and regions. *Sanitary and Environmental Engineering*, v. 23, n. 03, p. 471-483, 2018.
- [22] PERNAMBUCO. Law No. 14,236, which provides for the State Solid Waste Policy. Available in www.google.com.br Access on 16 Jun 2021;
- [23] PERNAMBUCO. Legislative Assembly of Pernambuco. Law 14,249 of December 17, 2010. It provides for environmental licensing, infractions and administrative sanctions on the environment. Available in www.google.com.br Access on 20 Jun 2021;
- [24] SANTOS FILHO, D. A. Study of the influence of inoculants and development of horizontal reactor in the process of biodigestion of organic solid residue. Thesis (Doctorate) - Federal University of Pernambuco. CTG. Graduate Program in Civil Engineering, 2018.
- [25] SILVA, F. L., CAMPOS, A. O., SANTOS, D. A., MAGALHÃES, E. R. B., MACEDO, G. R., SANTOS, E. S. Valorization of an agroextractive residue—Carnauba straw—to produce bioethanol by simultaneous saccharification and fermentation (SSF). *Renewable Energy*, 127, 661–669, 2018. doi:10.1016/j.renene.2018.05.025
- [26] SOUZA, S.P.; SEABRA, J. E. A.; NOGUEIRA, L. A. H. Feedstocks for biodiesel production: Brazilian and global perspectives. *Biofuels*, 9(4), 455–478, 2017. doi:10.1080/17597269.2017.1278931.
- [27] SUBRAMANIAM, Y., MASRON, T. A., & AZMAN, N. H. N. (2020). Biofuels, environmental sustainability, and food security: a review of 51 countries. *Energy Research & Social Science*, 68, 101549. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101549>.
- [28] VIEIRA, P.P.; DOMINGUES, E. G.; RAMALHO, S.S.; PINTO, L.S.; NETO, D. P. Economic viability analysis of the energy use of biogas and biomethane from pig manure: a case study. *Tecnia*, v.4, n.1, p. 146-167. Federal Institute of Goiás. 2019.
- [29] XAVIER, J. K. A. M.; ALVES, N.S.F.; SETZER, W. N. (2020). Chemical Diversity and Biological Activities of Essential Oils from Licaria, Nectandra and Ocotea Species (Lauraceae) with Occurrence in Brazilian Biomes. *Biomolecules*, v. 10, 869. 2020. <https://doi.org/10.3390/biom10060869>.
- [30] ZAGO, V. C. P., & BARROS, R. T. D. V. (2019). Management of municipal organic solid waste in Brazil: from the legal system to reality. *Sanitary and Environmental Engineering*, 24, 219-228.
- [31] ZHOU, W. Y., XIE, Y., ZHANG, J., DENG, S., SHEN, F., XIAO, H., YANG, H., LUO, L., ZHOU, W., DENG, O. P., TIAN, D., & HE, J. (2019). Estimating the remaining atmospheric environmental capacity using a single-box model in a high pollution risk suburb of chengdu. *China. Journal of Environmental Management*, 258, 110052. <https://it.org/10.1016/j.jenvman.2019.110052>..

Analysis of the Experiences of the Nueva Ecija University of Science and Technology's BSIT Students: A Follow-Up Study

Emilsa T. Bantug and Ruth G. Luciano

College of Information and Communications Technology, Nueva Ecija University of Science and Technology

Received: 19 Nov 2022,

Receive in revised form: 13 Dec 2022,

Accepted: 19 Dec 2022,

Available online: 27 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open-access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords—*expectations, experience, facilities, instruction, quality, satisfaction, student support*

Abstract— *This study aimed to analyze the experiences of the NEUST Graduating Students S.Y. 2021-2022 during their four-year stay at the University. This paper was a follow-up study of research entitled "Analysis of the Expectations and Experiences of the NEUST First Year BSIT Students for S.Y. 2018-2019." The main objective was to gather comparative and comprehensive results of the students' expectations, experiences, and overall satisfaction rating of their residency in the College of Information and Communications Technology (CICT) now that they have completed their degree in Information Technology. The researchers used the descriptive research method to describe the respondents' profiles and satisfaction with their experiences. The purposive sampling technique was used to gather the satisfaction ratings of the students. A questionnaire was distributed online as the primary data gathering tool, where the results were evaluated using a weighted average. The findings showed that the NEUST CICT produced students confident enough to find related jobs with the skills they have acquired from their education. During their stay at the University, they were able to give satisfaction ratings on their experiences and the services offered by the College during pre-pandemic and pandemic semesters. Based on their evaluation, both categories garnered very satisfactory ratings, but the pre-pandemic set-up was rated noticeably higher. As the final output, the researchers have come up with a list of improvements needed through a proposed action plan that can be adopted by the College of Information and Communications Technology for capability enhancement and service improvement.*

I. INTRODUCTION

As a follow-up study of research entitled "Analysis of the Expectations and Experiences of the NEUST First Year BSIT Students for S.Y. 2018-2019", this paper follows the same theoretical and conceptual frameworks. It continues the exploration and evaluation of students' experiences to measure the quality of learning the institution provides. Like the previous research, this study also considers factors such as the environment, the methods of

instruction, and the culture which are deemed to have essential effects on the students' learning and knowledge gain.

The significance of the research, Analysis of the Experiences of NEUST BSIT Students: A Follow-up Study, is broken down into the following specific objectives:

1. identify the profile of the graduating students;

2. identify the key areas the students find satisfactory and which are not;
3. identify the key areas that need attention or improvement;
4. identify how the knowledge and experience gained from the College contributes to their confidence in landing a job in their field of expertise; and
5. verify the consistency of the responses gathered three years ago and the current year to be able to come up with a more cohesive action plan for the College.

As mentioned in the parent study, Jean Piaget's Theory of Constructivism highlights the importance of determining the internal processes that motivate an individual to learn and how "every person organizes his/her experiences and perspectives into "schemata." Upon which are cognitive structures that adapt and evolve with mental development. (Wadsworth, 1996). Furthermore, Piaget believes that "humans create knowledge through the interaction between their experiences and ideas." (Kimmons, R. & Caskurlu, S., 2020).

Thus, knowing the students' overall experience and satisfaction with regard to the learning experiences provided by the University and the CICT, in particular, may help in coming up with improved methods of adjusting and retooling to make the learning environment more conducive for the students.

Similar to the previous the conceptual framework of this research includes the profile of the students which includes awards they applied for and their degree of confidence in landing a job as the input. Then, statistical analysis will be applied to produce measurable results on which the proposed action plan was based. (Luciano, et.al, 2021). Please see figure 1, research paradigm.

This study sought answers to the following questions:

1. How can the profile of the respondents be described in terms of:
 - 1.1 gender;
 - 1.2 age;
 - 1.3 awards applied for in the University; and
 - 1.4 degree of confidence in landing a job in their field of specialization?

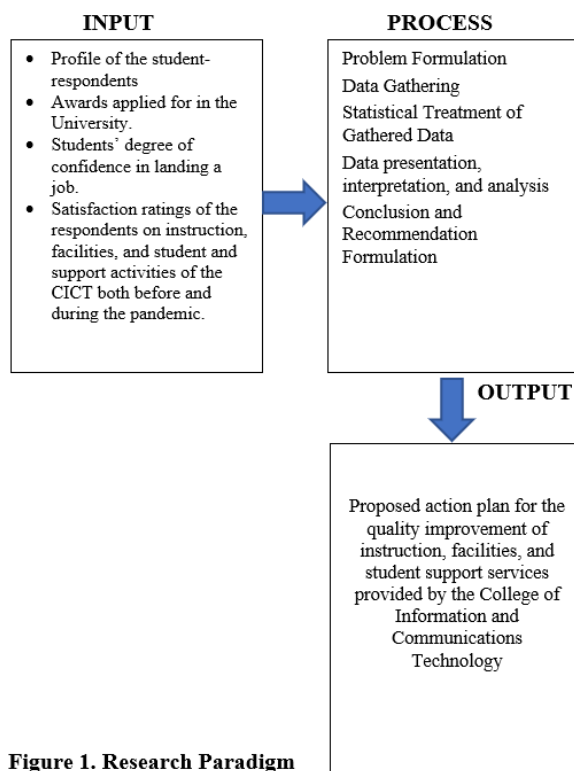


Figure 1. Research Paradigm

2. How can the expectation and satisfaction level of the graduating students regarding the CICT in pre-pandemic years and during the pandemic be described in terms of:
 - 2.1. instruction;
 - 2.2. facilities; and
 - 2.3. student support and activities?
3. How can the results of the study be utilized in improving the services provided by the College of Information and Communications Technology?

II. MATERIALS AND METHODOLOGY

The study utilized the descriptive research method which focuses on the concept of "problems can be solved and practices improved through observation, analysis, and description" (Koh, et al., 2000). It sought to describe the students' profile, degree of confidence in landing a job, and satisfaction rating on different services based on their experience during their whole stay in the university.

The researchers used purposive sampling wherein the respondent pool was chosen based on a specific common characteristic: their year level. There was a total of three hundred forty-four (344) graduating students of the Bachelor of Science in Information Technology (New Curriculum). Upon which, the researchers were able to

gather data from one hundred ninety-two (192) fourth-year students which make up 55% of the population.

Questionnaires were the primary data gathering tool utilized and distributed via Google Forms. The questionnaire was comprised of three sections: students' profiles, experiences, and satisfaction during the pandemic, and before the pandemic. With regards to expectation and satisfaction-related questions, they were further categorized based on instruction, facilities, and student support and activities. The data gathered were then evaluated using a weighted average.

The researchers used the following statistical tools in treating the gathered data:

For research problem number 1, the percentage was used to describe the profile of the respondents as to gender, age, awards applied for, and degree of confidence in landing an Information Technology job.

For research problem number 2, weighted mean (Wm) was employed to determine the expectation and satisfaction level of the fourth-year BSIT students with regard to instruction, facilities, and student support services. The results were then ranked to help visualize and identify the services that they were most satisfied with and those who were not. The following scale was used to describe the responses of the students:

Scale	Range	Verbal Description
4	3.26 – 4.00	Highly Expected / Very Satisfied
3	2.50 – 3.25	Expected / Satisfied
2	1.75 – 2.49	Somewhat Expected / Moderately Satisfied
1	1.00 – 1.74	Not Expected / Dissatisfied

III. RESULTS AND DISCUSSION

This section provides the presentation and discussion of the significant findings of this study.

Demographic Profile of the Respondents

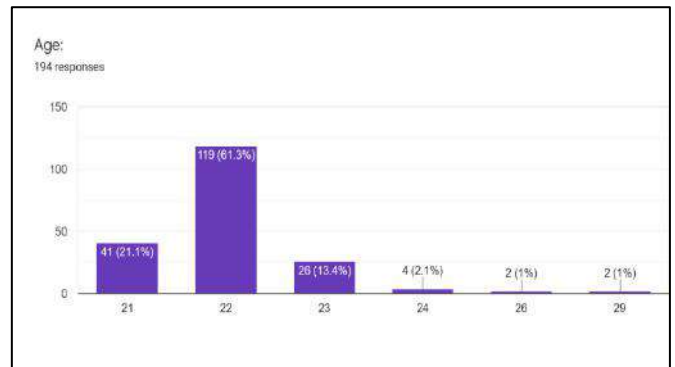
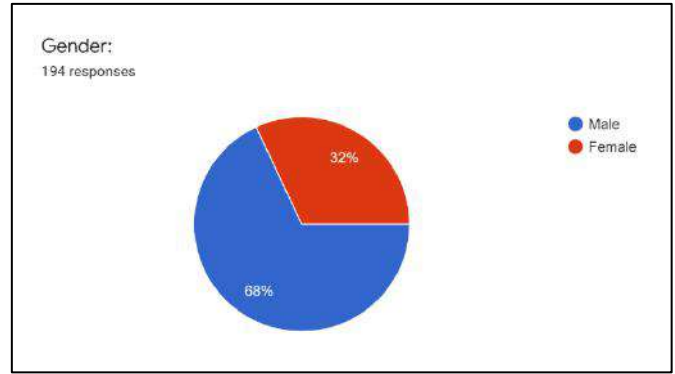


Fig.1: Profile of the Respondents

Figure 1 above shows the sex and age distribution of the respondents. Among the 194 respondents, 132 or 68% were male and 62, or 32% were female. The majority of them are between the age of 21 to 23 years old. This profile is typical of a college graduate in the Philippines. The respondents are actually the second batch of the K-12 completers who pursued the BSIT program at the University.

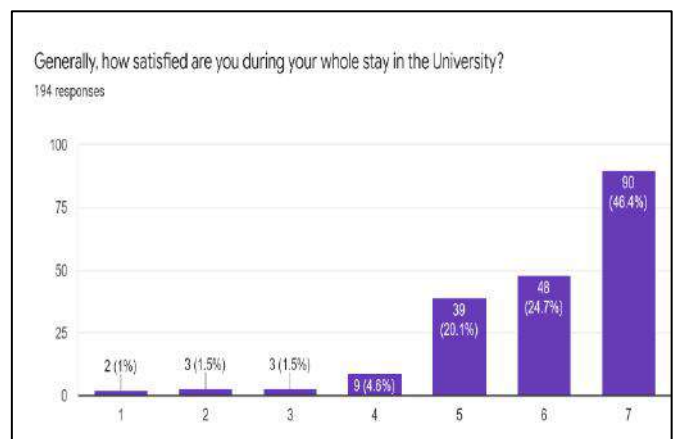


Fig.2: Stay at the University

Almost half, ninety or 46.4%, of the respondents, were very satisfied with the services they received during their whole stay at NEUST. However, it is noteworthy to mention that their satisfaction level might be influenced by

many factors such as the abrupt implementation of online/virtual classes and services which occurred in March 2020 when the coronavirus (COVID -19) pandemic severely affected the school operations not just in the Philippines but in the whole world.

Figure 3 shows the level of confidence of the respondents in the possibility of being able to get IT-related jobs. Of the 194 respondents, 50 of them (25.8%) were very confident that they will be able to get IT-related jobs after graduation. While there were also a few respondents, 10 or 5.2% whose confidence to land in an IT-related job is quite low. This finding implies that despite the sudden shift in the delivery of instruction, student-respondents are still confident that they have acquired the necessary skills and competencies they need to be able to get IT jobs or at least get an opportunity to work in IT-related industries. The same finding surfaced in the studies conducted by Luciano, et.al and Luciano, 2020.

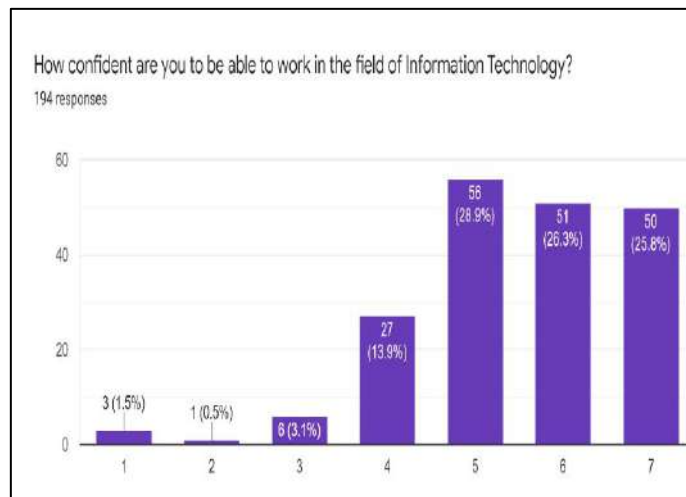


Fig.3: Level of Confidence to Work in the Field of IT

Table 2. Level of Satisfaction on Student Services Received Before the Pandemic

Item Statement (PRE-PANDEMIC)	4	3	2	1	Wm	VD
1. Quality of Teaching (Teaching ability of my IT instructors)	132	57	5	0	3.65	VS
2. Professionalism of my IT Instructors	140	50	4	0	3.70	VS
3. Academic advising/interest that teaching staff take in my progress	123	65	5	1	3.60	VS
4. Opportunities to develop skills	134	49	11	0	3.63	VS
5. Fellow students' academic ability	108	79	7	0	3.52	VS
6. Availability of computers and technology	124	61	7	2	3.58	VS
7. Lecture/tutorial rooms and laboratory facilities	139	47	8	0	3.68	VS
8. Library	114	69	10	1	3.53	VS
9. Places to study on campus	135	46	12	1	3.62	VS
10. Extra campus facilities (i.e., banks, café, parking, bookshop, etc.)	94	61	31	8	3.24	S
11. Chances to pursue my social interests	111	68	14	1	3.49	VS
12. Quality of the social life at this university/college	136	51	5	2	3.65	VS
13. Opportunity to meet new friends	150	41	2	1	3.75	VS
14. Extra-curricular activities	124	60	8	2	3.58	VS
15. Student support services (i.e., student government, scholarship assistance, counseling, etc.)	120	61	9	4	3.53	VS
General Weighted Mean					3.58	VS

Table 2 above shows the level of satisfaction of respondents with the services they received from the University during the first two years of their stay on the campus. The top three (3) services they have received are the opportunity to meet new friends (3.75, VS); the professionalism of IT instructors (3.70, VS), and lecture and tutorial room and facilities (3.68, VS). On the other hand, the least service they have experienced is the availability of extra facilities on the campus such as banks, café, parking, and bookshop among others with a mean score of 3.24, satisfactory.

These findings imply that before the pandemic, students were very satisfied with the programs and activities of the university in general and of the CICT in particular. It is important to stress, however, that respondents are also looking forward to having other in-campus facilities that will make their stay on the campus more satisfying. The University officials may consider putting up extra campus facilities as part of the campus development program of the University. Facilities such as parking spaces for students, banks or ATM kiosks, food courts, book shops, etc.

Table 3. Level of Satisfaction on Student Services Received during the Pandemic

Item Statement DURING PANDEMIC	4	3	2	1	Wm	Desc
1. Quality of Teaching (Teaching ability of my IT instructors)	134	54	6	0	3.66	VS
2. Professionalism of my IT Instructors	149	40	5	0	3.74	VS
3. Academic advising/interest that teaching staff take in my progress	127	55	12	0	3.59	VS
4. Opportunities to develop skills	125	53	13	3	3.55	VS
5. Fellow students' academic ability	106	78	8	2	3.48	VS
6. Availability of computers and technology to be used for my online classes	109	63	19	3	3.43	VS
7. Lecture/tutorial rooms and laboratory facilities	128	56	10	0	3.61	VS
8. Modules and materials provided	121	60	13	0	3.56	VS
9. Schedule and implementation of online classes	113	65	11	5	3.47	VS
10. Virtual classroom used by my teachers (e.g., zoom, google meet, Schoology, etc.)	138	51	2	3	3.67	VS
11. Online facilities of the university	109	59	17	9	3.38	VS
12. Quality of the social life at this university/college	112	67	9	6	3.47	VS
13. Opportunity to meet new friends	112	53	13	6	3.29	VS
14. Extra-curricular activities	119	64	15	5	3.62	VS
15. Student support services (i.e., student government, scholarship assistance, counseling, etc.)	113	60	15	6	3.44	VS
General Weighted Mean					3.53	VS

Table 3 above shows the level of satisfaction with the student services they have received during the last two years of their stay at NEUST when most, if not all, of the transactions are being done in a virtual or online setup.

Among the top three services are the professionalism of IT instructors (3.74, VS); quality of teaching, particularly the teaching ability of IT instructors (3.66, VS), and virtual classroom setup (3.67, VS). While the services that

garnered the least ratings are: the opportunity to meet new friends and the availability of computers to be used for online learning with 3.29 and 3.43 mean scores, respectively. These findings imply that students' social life and interaction are higher during the time face-to-face classes are conducted. It also is noteworthy to mention that for the respondents, the professionalism of IT instructors remains the same in both traditional or face-to-face and online/virtual setups.

T-TEST FOR 2 DEPENDENT MEANS

GROUP	PRE- PANDEMIC	DURING PANDEMIC
Mean	3.5833	3.5307
SD	0.1194	0.1219
SEM	0.0308	0.0315

The computed two-tailed P-value is equal to 0.2842. By conventional criteria, this difference is considered to be not statistically significant at a 95% confidence level. This means that respondents' satisfaction and experiences with the student services they have received for the last four years or during their stay at the NEUST remain the same.

Proposed Action Plan

Based on the findings of the study, the researchers came up with a proposed action plan for the further quality improvement of instruction, facilities, and student support services provided by the College of Information and Communications Technology. See page 7.

IV. CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

After the collation and interpretation of the data gathered, the researchers arrive at the following conclusion.

That the Nueva Ecija University of Science and Technology, particularly in the College of Information and Communications Technology, caters to a diverse and wide student demographic. Based on the profiles collated, the gender allocation in the said college is at par with the local and international scenarios. Based on their SHS profiles, the first-year population is comprised of students from both private and public institutions. This acknowledges that the students came from diverse school cultures, hence, can be helpful in the establishment of co-curricular and student support activities, as well as designing and planning of facility and environment improvement to make their adjustment to the campus and culture comfortable and smooth. Moreover, the majority of the first-year IT students took up Tech-Voc and STEM which, from interviews with the students, were identified as the ones that gave them experience and background knowledge in programming and ICT.

Also, student-respondents are highly motivated in pursuing their college degree because they believe that this would help them in getting a better and more stable job/career in the future. This will eventually help them to earn money to support the financial needs of their respective families. It can be said that the main motivating factor that the students have corresponds to what NEUST can offer based on its mission statement: To develop new knowledge and technologies and transform human resources into productive citizenry to bring about development impact to local and international communities.

In addition, first-year BSIT students have high expectations of the University in terms of instruction, facilities, and student support services. And after completing two semesters in the CICT,

Table 5 Action Plan

PROGRAM / ACTIVITY	OBJECTIVE/S	PERSON/S INVOLVED
Plan and conduct focused orientation programs that involve the discussion of: <ol style="list-style-type: none"> 1. The NEUST culture, VMG, and what the school has to offer in terms of the student's welfare and development 2. Academic and classroom policies 3. Career development 4. Gender and development and the support the University provides 	Conduct a focused orientation program that acknowledges the diversity of the students.	Students Parents CICT Dean, Program Head, Faculty USG / CICT Student Council Guidance Coordinator OSA Head OSOAD Head / Coordinator

PROGRAM / ACTIVITY	OBJECTIVE/S	PERSON/S INVOLVED
5. Extra and co-curricular activities		
Formulation of CICT Comprehensive Faculty Development Plan	Continuously strengthen the faculty members' skills and competency level through training and further studies	CICT Dean, Program Head, Faculty
Development of Feedback System Guidelines and Policies	Heavily encourage constant feedback systems and endorsement of consultation opportunities for the students	CICT Dean, Program Head, Faculty Guidance Coordinator
Review and enhance the physical plant/site/facilities development plan based on the identified needs of the students.	Continuous improvement of facilities, particularly the learning centers, laboratories, and recreational areas to be able to provide a conducive learning environment and to keep up with the current trends and technological requirements of the Information Technology course.	CICT Dean CICT LRC Coordinator University Librarian MIS / UCC Head Campus Director Marketing Officer Budget Officer Procurement Officer
Establishment of additional departmental clubs and/or organizations in the area of: <ol style="list-style-type: none"> 1. Programming 2. Music 3. Visual and Digital Arts 4. And other support clubs 	Promote and establish clubs/organizations that encourage creativity and exploration of social skills and interests of the students.	CICT Dean / Program Head Students Club/s Advisers OSOAD Head / Coordinator CICT Student Council
Design a departmental training plan for students focusing on: <ol style="list-style-type: none"> 1. Latest trends and issues in Information Technology 2. Enhancement seminars and technical workshops on the latest software packages, programming languages, and other necessary IT skill-set and techniques 3. Motivational seminars providing the students with guest speakers that are successful in the IT field 	Provide more training and seminars to keep the students interested and well-informed in their chosen field of study. These can help maintain a high degree of confidence in the students.	CICT Dean, Program Head, Faculty Students Resource Speakers
Incorporate the discussion of NEUST VMG in the syllabi and ensure its implementation in the classroom and non-classroom activities.	Continue to instill the mission, vision, and culture in the classroom and school activities.	CICT Dean, Program Head, Faculty Students CICT Student Council

REFERENCES

- [1] Basillote, Lovelaine, et al. (2018). <https://blogs.adb.org/blog/5-ways-make-most-philippine-education-investments>
- [2] Brinkworth R, McCann B, Matthews C, Nordström K. First year expectations and experiences: student and teacher perspectives. *High Educ.* 2009;58:157–173. doi: 10.1007/s10734-008-9188-3.
- [3] Brown, T. L., Brazeal, K. R., & Couch, B. A. (2017). First-Year and Non-First-Year Student Expectations Regarding In-Class and Out-of-Class Learning Activities in Introductory Biology. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 18(1), 18.1.7. doi:10.1128/jmbe.v18i1.1241
- [4] CHED Memorandum Order No 105 s. 2017. <https://ched.gov.ph/wp-content/uploads/2018/01/CMO-No.-105-s.-2017-Policy-on-the-Admission-of-Senior-High-School-Graduates-to-the-Higher-Education-Institutions-Effective-Academic-Year-2018-2019.pdf>
- [5] Dickinson, Eleanor (2018). <https://www.arnnet.com.au/article/662399/federal-government-puts-8-5m-towards-cyber-security-upskill/>
- [6] Huyer, Sophia (2017), is the gender gap narrowing in science and engineering? https://en.unesco.org/sites/default/files/usr15_is_the_gender_gap_narrowing_in_science_and_engineering.pdf
- [7] K to 12 Basic Education Program. <https://www.officialgazette.gov.ph/k-12/>
- [8] Kimmons, R. & Caskurlu, S. (2020). *The Students' Guide to Learning Design and Research*. EdTech Books. <https://edtechbooks.org/studentguide>
- [9] Laerd Dissertation (2012). Lund Research Ltd. <http://dissertation.laerd.com/purposive-sampling.php#total>
- [10] Luciano, Ruth G., Bantug, Emilsa T. and Ruth Ann G. Santos (2022). Analysis of the Student Affairs Services Assessment of the NEUST College of Information and Communications Technology Students. *IJRMPS* Volume 10, Issue 2, March-April 2022. <https://www.ijrmps.org/papers/2022/2/1405.pdf>.
- [11] Luciano, Ruth G. (2020). Analysis of the Proficiency Skills of B.S. Computer Science Students in Cabanatuan City, Philippines: A Basis for Policy Formulation. *International Journal of Scientific & Technology Research* Volume 9, Issue 4, April 2020 ISSN 2277- 8616. <https://www.ijstr.org/final-print/apr2020/Analysis-Of-The-Proficiency-Skills-Of-Bs-Computer-Science-Students-In-Cabanatuan-City-Philippines-A-Basis-For-Policy-Formulation.pdf>
- [12] Luciano, Ruth G., Gloria M. Alcantara and Renato Bauat, Jr. (2020). Design and Development of Alumni Tracking System for Public and Private HEIs. *International Journal of Scientific & Technology Research* Volume 9, Issue 06, June 2020 ISSN 2277- 8616.
- [13] Male vs. Female Enrolment by Discipline Group both public and private universities and colleges for the academic year 2016-2017. (April 2017) <https://ched.gov.ph/statistics/>
- [14] McInnis C. Researching the first year experience: where to from here? *High Educ Res Dev.* br2001;20:105–114. DOI: 10.1080/0729436 0125188.
- [15] Md. Mamoon-Al-Bashir, AHEA, Md. Rezaul Kabir, AHEA, Ismat Rahman (2016) The Value and Effectiveness of Feedback in Improving Students' Learning and Professionalizing Teaching in Higher Education
- [16] T. Koh, Eunsook & L. Owen, Willis. (2000). *Descriptive Research and Qualitative Research*. 10.1007/978-1-4615-1401-5_12.
- [17] Wadsworth, B. J. (1996). *Piaget's theory of cognitive and affective development: Foundations of constructivism*. White Plains, N.Y: Longman Publishers USA.

Learning Management System (LMS) Tools used by Universities in the Philippines: A SWOT Analysis

Jodell R. Bulaclac¹, Judilyn C. Mateo – Nakamura², Ruth G. Luciano³

¹College of Information and Communications Technology, Nueva Ecija University of Science and Technology

²Laboratory Science High School, Nueva Ecija University of Science and Technology

³College of Information and Communications Technology, Nueva Ecija University of Science and Technology

Received: 25 Nov 2022,

Receive in revised form: 17 Dec 2022,

Accepted: 22 Dec 2022,

Available online: 27 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open-access article
under the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords—*Learning Management System, Moodle, SWOT Analysis*

Abstract— *This study is qualitative and descriptive in nature since it uses SWOT Analysis. It is used to examine the historical, theoretical, and time frame perspective, as an effective situation analysis technique that plays an important role in the fields of marketing, public relations, advertising, and any fields requiring strategic planning. In this study, SWOT Analysis is used to evaluate the ‘strengths’, ‘weaknesses’, ‘opportunities’, and ‘threats’ involved in the adoption of learning management system (LMS) tools. The findings revealed that LMS tools must be economical, efficient, and tailor-fitted to the needs of the students, teachers, and school administrators of a university.*

I. INTRODUCTION

The learning environment is evolving as a result of the introduction of technology and students now have more choices than they ever expected (Ezhova, 2021). People nowadays only need a computer and access to the internet (Ezhova, 2021). This happens through emerging technology in education. Emerging technology is one that is not in ‘common’ use currently in education, but has the potential to be more widely adopted to support improvements in learning and teaching. Many of these technologies have been emerging for a number of years (Education Scotland, 2022). The widespread use of the internet and the revolution in information and communication technology (ICT) have led to new methods of teaching and learning, such as blended learning and e-learning (Asian Development Bank, 2017).

Blended learning (also known as hybrid learning) is a method of teaching that integrates technology and digital media with traditional instructor-led classroom activities, giving students more flexibility to customize their learning experiences (Panopto, 2019). Blended and e-learning can broaden teaching and learning by providing additional tools to explain complex issues or retain student

attention. These approaches also expand access to quality education by allowing students to learn anywhere and anytime as well as learn from experts from any part of the world (Asian Development Bank, 2017). All these can be done through the implementation of a Learning Management System (LMS).

The COVID-19 pandemic accelerates these emerging practices around the world. It is not only here in the Philippines that the education system is being drastically and permanently affected by the pandemic (Rojas, 2021). Concerning the continuation of learning in the pandemic period, especially in higher education institutions (HEIs), Commission on Higher Education (CHED) chairperson Prospero de Vera III said in July 2020, “We are ready to open [classes] this August. No ifs, no buts. Learning must continue. We learn as one, we are ready”. It is with the clarification that no regular face-to-face classes are not allowed and flexible learning modes would be used (Rocamora, 2020).

To address the issue, Dr. Edmund Centeno, Assistant Professor of the College of Development Communication and an education technology expert at the University of the Philippines-Los Banos (UPLB),

proposed some methods on how to continue remote learning to address the problem. At least ten (10) learning applications that academe practitioners could adapt in the event of a crisis or emergency are included. Zoom, Facebook Messenger, Skype, Edmodo, Google Hangouts, Google Classroom, MOODLE, Canvas, Blackboard Course Sites, and iSpring Learn are among the apps on the list (Tabios, 2020).

With the aforementioned benefits of LMS, the utilization of LMS really helps the education sector such as the university. However, the number of different LMS platforms available causes another problem known as “Choice Overload”. Kras (n.d.) described “Choice overload” or “over choice” as a cognitive impairment that occurs during a decision-making process when we are presented with too many options we cannot easily choose between. As a solution, a SWOT analysis is one of the most common tools companies use to analyze their current condition and position themselves for the future (bdc, n.d.). Everitt (2022) explained that a SWOT analysis is a strategic planning technique that project managers can use to help them analyze their projects' strengths and weaknesses, as well as any opportunities and threats they may face.

Equipped with knowledge in considering different factors such as “an LMS that can be modified to fit with

the needs of the university”, “free or low-price”, and “can be owned or managed by the university” in choosing the best suited LMS for the University such as Nueva Ecija University of Science and Technology, this SWOT Analysis was conducted.

II. METHODOLOGY

This study uses qualitative research methodology. Using SWOT analysis, the researchers were able to identify the strengths, weaknesses, and opportunities of the different LMS utilized by the different higher educational institutions in the region. Through this, the researchers were able to get some important information about LMS scenarios that can be used as bases in identifying the aspects of the LMS that needs to be present and those that need to be added in the future. This analysis was made prior to the development of the LMS for the use of the Nueva Ecija University of Science and Technology (NEUST). This study was conducted in March 2020.

III. RESULTS AND DISCUSSION

The table below shows the strengths, weaknesses, opportunities, and threats (SWOT) analysis of the various LMS platforms used by the different Universities in the Philippines.

Table 1. SWOT Analysis of LMS Used by Different Universities in the Philippines

Name of LMS	Category	Strengths	Weakness	Opportunities	Threats
Canvas	Features and Services Offered	<ul style="list-style-type: none"> • Outcomes <ul style="list-style-type: none"> • Canvas Data • Canvas Commons • Integrated Media Recorder • Web conferencing • Mastery Gradebook • Canvas on mobile • Canvas Parent • Canvas Polls 	Getting support is not that easy if you encounter problems with the site.	Teaching and learning will be enhanced through all-in-one software	Conflict on schedule on the deadline due to notifications
	Ease of Use	<p>It organizes students' grades in a timely manner.</p> <p>It gives students notifications about upcoming assignments.</p>	The notification feature could be improved upon as the professor has to put the due date as "midnight" otherwise the	<p>New teaching strategies will be established</p> <p>Innovate and Active Learning will be promoted</p>	Gadgets compatibility issues

Name of LMS	Category	Strengths	Weakness	Opportunities	Threats
		Communication with professors. Hosting online Materials	assignment will be automatically erased from the platform.	Communication between teachers and students will be easier	
	Product and Service Cost	Canvas offers a free account for teachers, as well as a two-week, free trial with full-feature functionality	The university must pay for the training and admin access	Subscription-based	Subscription-based
	Software Requirements	<p>Operating Systems</p> Windows 7 and newer (users on Windows 10 need to download the Windows 10 Anniversary Update to submit Canvas assignments) Mac OSX 10.6 and newer Linux - ChromeOS Mobile Operating System Native App Support iOS 7 and newer (versions vary by device) Android 4.2 and newer <p>Screen Readers</p> Macintosh: VoiceOver (latest version for Safari) PC: JAWS (latest version for Internet Explorer) PC: NVDA (latest version for Firefox) There is no screen reader support for Canvas in Chrome <p>Supported Browsers</p> Canvas supports the current and first previous major releases of the following browsers: <p>Internet Explorer 11 and Edge (Windows only— please make sure your</p>	The audio recording feature has minor technical issues. Work on third-party application integration especially browsers compatibility.	Upgrade computer units to meet the demands of the system requirements of the LMS	Modifications and troubleshooting of issues will take time

Name of LMS	Category	Strengths	Weakness	Opportunities	Threats
		operating system is also current as noted in the computer specifications lesson; you may need to download the Windows 10 Anniversary Update to submit Canvas assignments) Safari 9 and 10 (Macintosh only) Chrome 52 and 53 Firefox 48 and 49 (Extended Releases are not supported) Flash 22 and 23 (used for recording or viewing audio/video and uploading files)			
	Hardware Requirements	Computer Speed and Processor Use a computer 5 years old or newer when possible 1GB of RAM 2GHz processor	It is best viewed at a minimum of 800x600, which is the average size of a notebook computer. If you want to view Canvas on a device with a smaller screen, we recommend using the Canvas mobile app.	Can be customized based on the needs of the university	Low productivity when hardware devices are not upgraded.
	Server Requirements	Subscription-based	Not disclosed by the provider because the LMS is a software as a service (SaaS)	Not disclosed by the provider because the LMS is a SaaS.	Modifications and troubleshooting of issues will take time
	Ease of Maintenance	Maintenance seems worry-free since the provider will do the maintenance	Make more cost affordable for schools and universities, especially for those interested to switch from higher-cost LMS	Can be customized based on the needs of the university	Maintenance might be costly for the universities
Blackboard	Features and Services Offered	<ul style="list-style-type: none"> • Collaborate Integration • Group Management 	The notification feature could be improved upon as	The Universities' budget for portal	Conflict of schedule on the deadline due to

Name of LMS	Category	Strengths	Weakness	Opportunities	Threats
		<ul style="list-style-type: none"> • Grading Enhancements • Student Preview • SafeAssign • Enhanced Cloud Profile • Portfolio • Social Learning • Data Management • Blackboard Drive • Course Enrollments • Active Collaboration • Calendar • Content Editor • Retention Center • Dynamic Content 	<p>the professor has to put the due date as "midnight" otherwise the assignment will be automatically erased from the platform.</p> <p>The audio recording feature has minor technical issues.</p> <p>Work on third-party application integration, especially browser compatibility.</p> <p>Make cost more affordable for schools and universities, especially for those interested to switch from higher-cost LMS</p>	<p>viewing system and learning management will be reduced since the software offers both features</p> <p>New teaching strategies will be established</p> <p>Innovative and active learning will be promoted</p>	<p>notifications</p> <p>4</p> <p>Gadgets' compatibility issues</p> <p>Modifications and troubleshooting of issues may take time</p>
	Ease of Use	<p>Hosting of courses associated with a particular semester</p> <p>Integration with zoom and Panopto</p> <p>Grading of the respective courses and also hosts the submission of student work related to the particular homework assignments, quizzes, etc.,</p>	<p>The notification feature could be improved upon as the professor has to put the due date as "midnight" otherwise the assignment will be automatically erased from the platform.</p>	<p>New teaching strategies will be established</p> <p>Innovate and Active Learning will be promoted</p> <p>Communication between teachers and students will be easier</p>	<p>Gadgets compatibility issues</p>
	Product and Service Cost	<p>Full Blackboard package is \$160,000 per year</p>	<p>Subscription-based</p>	<p>Subscription-based</p>	<p>Subscription-based</p>
	Software Requirements	<p>Operating System:</p> <p>Windows 7 or newer; Mac OS 10.6 or newer</p> <p>Recommended Browsers and Software</p> <p>Mozilla Firefox, Google</p>	<p>Microsoft Office is required to open most assignments on this platform. It does not support Google Docs or OpenOffice--save</p>	<p>Upgrade computer units to meet the demands of the system requirements of the LMS</p>	<p>Low productivity due to some obsolete parts</p>

Name of LMS	Category	Strengths	Weakness	Opportunities	Threats
		Chrome Browsers	as a pdf and then upload to Bb.		
	Hardware Requirements	Minimum Requirements <ul style="list-style-type: none"> • Processor: 2 GHz or faster • RAM: 3 GB of RAM • Screen resolution: 1024 x 768 or higher Internet connection: Broadband internet connection	If you are using a satellite internet provider, you may experience timeouts, IP address issues, session problems, or course mail issues caused by latency.	Upgrade computer units to meet the demands of the system requirements of the LMS	Low productivity due to some obsolete parts
	Server Requirements	Subscription-based	Not disclosed by the provider because the LMS is a software as a service (SaaS)	Not disclosed by the provider because the LMS is SaaS.	Poor risk management Unmet expectations of some network administrators
	Ease of Maintenance	Maintenance seems worry-free since the provider will do the maintenance	Make cost more affordable for schools and universities, especially for those interested to switch from higher-cost LMS	Features of the LMS will be customized based on the need of the universities	Maintenance might be too costly for the universities
Moodle	Features and Services Offered	<ul style="list-style-type: none"> • All-in-one calendar • Bulk course creation and easy backup • Collaborative tools and activities • Convenient file management • Customizable site design and layout • Detailed reporting and logs • Embed external resources • Manage user roles and permissions • Multilingual capability 	Not fully developed to cope with big projects Can be troublesome for some students when they are trying to take quizzes or tests, or just simply trying to access the course content. Needs complete development	Features of the LMS will be customized based on the need of the universities Teaching and learning will be enhanced through all-in-one software New teaching strategies will be established Innovate and Active Learning will be promoted	Data due to consistent modification of the system might cause confusion on the part of the developers and users Since modification can be done easily, it can be copied by other developers if not restricted properly

Name of LMS	Category	Strengths	Weakness	Opportunities	Threats
		<ul style="list-style-type: none"> • Multimedia integration • Multiple progress tracking options • Notifications and automatic alerts • Outcomes and rubrics • Peer and self-assessment • Personalized dashboard • Regular security updates • Secure authentication and mass enrolment • Simple add-ons and plugin management • Simple and intuitive text editor • Supports open standards 		Communication between teachers and students will be easier	
	Ease of Use	<ul style="list-style-type: none"> • It's open source • Great community • Customizable • Widely available • It's familiar • It has loads of content available 	*No identified weaknesses under this category.	Can be customized based on the needs of the university	Data due to consistent modification of the system might cause confusion on the part of the developers and users
	Product and Service Cost	Open Source (free)	N/A	Can be customized based on the needs of the university	Human Error Interoperability due to customization will not always work on all devices -
	Software Requirements	Moodle is compatible with any standards-compliant web browser. We regularly test Moodle with the following browsers: Desktop: <ul style="list-style-type: none"> • Chrome 	Universities need to update their computer units to meet the demands of the system requirements of the LMS	Upgrade computer units to meet the demands of the system requirements of the LMS	Low productivity due to some obsolete parts

Name of LMS	Category	Strengths	Weakness	Opportunities	Threats
		<ul style="list-style-type: none"> • Firefox • Safari • Edge <p><i>Note: Moodle 4.0 does NOT support Internet Explorer 11.</i></p> <p>Safari 7 and below have known compatibility issues with Moodle 4.0.</p>			
	Hardware Requirements	<p>Minimum Requirements:</p> <p>Disk space: 200MB for the Moodle code, plus as much as you need to store content. 5GB is probably a realistic minimum.</p> <p>Processor: 1 GHz (min), 2 GHz dual-core or more recommended.</p> <p>Memory: 512MB (min), 1GB or more is recommended. 8GB plus is likely on a large production server</p>	Universities need update their computer units to meet the demands of the system requirements of the LMS	Upgrade computer units to meet the demands of the system requirements of the LMS	Low productivity due to some obsolete parts
	Server Requirements	<p>These are just the minimum supported versions. We recommend keeping all of your software and operating systems up-to-date.</p> <p>Moodle upgrade: Moodle 3.6 or later</p> <p>PHP version: minimum PHP 7.3.0 <i>Note: minimum PHP version has increased since Moodle 3.10.</i> PHP 7.4.x and 8.0.x are supported too.</p> <p>PHP extension sodium is recommended. It will be required in Moodle 4.2.</p> <p>PHP extension exif is recommended.</p> <p>PHP setting max_input_vars is</p>	Not fully developed to cope with big projects	<p>Features of the LMS will be customized based on the need of the universities</p> <p>Create mechanisms to prevent possible data breaching</p>	<p>Poor risk management</p> <p>Unmet expectations of the administrators</p>

Name of LMS	Category	Strengths	Weakness	Opportunities	Threats
		recommended to be >= 5000 for PHP 7. x installations. It's a requirement for PHP 8. x installations. Database requirements Moodle supports the following database servers. Again, version numbers are just the minimum supported version. We recommend running the latest stable version of any software			
	Ease of Maintenance	MIS Personnel can be easily tapped by the university for maintenance and update	Required skillful personnel for the maintenance	Good avenue for the university to train the students in on-hand maintenance	Human Error Interoperability due to customization will not always work on all devices

The table above shows that data collected after benchmarking on different LMS used by different private and public universities and colleges in the Philippines such as De La Salle University (DLSU)-Lipa, DLSU-Manila, University of the Philippines – Diliman, UP-Los Baños, Our Lady of Fatima University (OLFU), University of Asia and Pacific (UA&P), CPU, Ateneo De Manila University, University of the East (UE), Centro Escolar University (CEU), Jose Rizal University (JRU), Far Eastern University (FEU), DLSU-Dasmariñas, San Beda University, University of Batangas, Ateneo De Manila, Asia Pacific College, Miriam College, Mapua University, Visayas State University, UP-Cebu, Arellano University, University of Southern Mindanao, University of Mindanao, Lyceum of the Philippine University, Siliman University, Mapua Institute of Technology, St. Paul’s University Quezon City, Philippine Women’s University (PWU), University of Santo Tomas (UST), Adamson University, Tarlac State University (TSU), Pangasinan State University, Misamis University, Central Luzon State University (CLSU), and Bulacan State University (BSU).

As shown in Table 1 above, the features and services offered by the LMS were the reasons why the

universities selected their respective learning platforms. However, LMS 1 and LMS 2 have similar weaknesses, such as 1) problems in notifications, 2) audio recording technical issues; 3) the price of the LMS is too costly for the universities. Furthermore, a possible problem that universities might encounter would be contacting the developers to troubleshoot the problems encountered while using the LMS. Since the universities’ MIS might not have full control of the system developed by their own faculty and staff.

Since the price was one of the main considerations of these universities, most of them settled for the most economical and suitable LMS to be used. The features of being customizable, easy to be familiar with, and having loads of content that can be used were additional strengths of the identified platform. However, its weakness of not being fully developed can be converted into an opportunity for developers through consistent and continuous development. While the confusion on the features and services offered by this for both students and teachers can be solved by the thorough orientation of the system. The threats that may possibly be faced by the end-users of the LMS can be resolved if there will be a group of developers, composed of the University’s faculty and

staff, who can be hired by the university to focus solely on the development of the LMS.

The table below shows the data on the LMS used by selected state universities in Region III, Philippines.

Table 2. LMS Used by SUC in Region 3 Strengths and Weaknesses (S-W) Results

Attributes	Univ A Google Classrooms	Univ B Microsoft Themes	Univ C Moodle
Products or services offered	<ul style="list-style-type: none"> • Set classroom themes with school colors or logo • Reuse assignments, tests, or other course content in future classes • Add content to assignments, such as video, PDFs, Google Docs, or Google Forms survey • Share videos, links, or images from other websites with students • View assignments, announcements, and other resources on a class resource page • Draft assignments or announcements and schedule them to post at a later date • Use Google Calendar to track assignment due dates • Export grades to Google Sheets or a CSV file • Set permissions on whether students can make posts or comments (or mute individual students) • Set permissions on which teachers can create and manage classrooms, or which schools within a district can use Google Classroom • Hosting virtual classes with Google Meet • Originality reports, which let students scan their work for potential plagiarism 	<ul style="list-style-type: none"> • Teams and channels • Conversations within channels and teams • Chat function • Document storage in SharePoint • Online video calling and screen sharing • Online meetings • Audio conferencing • Full telephony 	<ul style="list-style-type: none"> • All-in-one calendar • Bulk course creation and easy backup • Collaborative tools and activities • Convenient file management • Customizable site design and layout • Detailed reporting and logs • Embed external resources • Manage user roles and permissions • Multilingual capability • Multimedia integration • Multiple progress tracking options • Notifications and automatic alerts • Outcomes and rubrics • Peer and self-assessment • Personalized dashboard • Regular security updates • Secure authentication and mass enrolment • Simple add-ons and plugin management • Simple and intuitive text editor • Supports open standards

Attributes	Univ A Google Classrooms	Univ B Microsoft Themes	Univ C Moodle
Price Range	Google Classroom is free for all schools and is included with subscriptions to G Suite for Education.	Starting from: \$5.00/month	Free
Location	United States, 2014	United States, 2019	Australia, 2002
Strengths (Advantages)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Easy to use and accessible from all devices. 2. Effective communication and sharing. 3. Speeds up the assignment process. 4. Effective feedback. 5. No need for paper. 6. Clean and user-friendly interface. 7. Great commenting system. 8. Is for everyone. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Productivity gains and enriched communication 2. Better focus on your work 3. Increased transparency 	<ol style="list-style-type: none"> 1. It's open source 2. Great community 3. Customizable 4. Widely available 5. Sell content online 6. It's familiar 7. It has loads of content available
Weaknesses (Areas Needing Improvement)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Difficult account management 2. Limited integration options. 3. Too "googlish" 4. No automated updates. 5. Difficult learner sharing. 6. Editing problems. 7. No automated quizzes and tests. 8. Impersonal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Difficult transition from outlook 2. Structure of files sometimes confuses users 3. Non-optimal online meeting experience hinders adoption 4. Challenges regarding permission settings 5. Limited flexibility can lead to manual replications 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Not fully developed to cope with big projects 2. Can be troublesome for students when they are trying to take quizzes or tests, or just simply trying to access the course content. 3. Lack of complete development

Data in Table 2 above presents the competitive analysis matrix highlighting the strengths and weaknesses of the LMS used by the colleges and universities situated in Central Luzon, Region III. The institutions involved in this study were selected due to their proximity to the researchers as well as their similarities in terms of standards and policies. Moodle's customizable features and open-source capability stands out. Similarly, its features and services must be tailored-fit to the needs of the university. On the other hand, the weaknesses of

Moodle can be converted into opportunities by assigning a group of developers, who will focus on modifications and continuous development that will be suitable for the needs and wants of universities' administrators, teachers, and students.

Table 3 presents the combination of the data presented in tables 1 and 2. The SWOT Analysis below was used as one of the bases for selecting and constructing a useful online learning platform for one of the state universities in the Province of Nueva Ecija, the NEUST.

Table 3. SWOT Analysis of the Chosen LMS Platform

	Strengths	Weaknesses	Opportunities	Threats
Ease of Use	It has a great community for both users and developers It is customizable It is widely available It has loads of content available	It can be troublesome for students when they are trying to take quizzes or tests, or just simply trying to access the course content.	Teaching and learning will be enhanced through all-in-one software New teaching strategies will be established Innovate and Active Learning will be promoted Communication between teachers and students will be easier	Data due to consistent modification of the system might cause confusion between developers and users
Product and Service Cost	Free, since it is open source	n/a	Can be customized based on the needs of the university	Poor risk management Unmet expectations of the administrators
Technical Requirements	Availability for university needs Data Quality can be monitored by the administration Authentication and authorization of the user are integrated.	Not fully developed to cope with big projects lack of complete development	Teaching and learning will be enhanced through all-in-one software Features of the LMS will be customized based on the need of the universities Create mechanisms to prevent possible data breaching Upgrade computer units to meet the demands of the system requirements of the LMS	Human Error Interoperability due to customization will not always work on all devices Low productivity due to some obsolete parts Poor risk management Unmet expectations of some administrators
Ease of Maintenance	Easy to customize and maintain	Required skillful personnel for the maintenance	Features of the LMS will be customized based on the need of the universities	Since modification can be easily copied by other developers if not restricted properly

Further, data show that the platform must be extensive and customizable. This is supported by the studies conducted by Alegado, et al (2022), Bantug, et al. (2021), Luciano (2020), Herrera & Luciano (2020), and Luciano, et. al (2020) which state that schools have started to utilize online platforms to make their services available for their stakeholders. As there are many options to use in developing software or system as well as in developing LMS for schools.

For State Universities and Colleges, a customizable feature will allow teachers to be creative and innovative in teaching their classes. It will also help students to be more interactive since the interface of the website is familiar to them. The school must assign a group of developers, who will be responsible for the consistent upgrade of the system based on the needs of the teachers, students, and administrators. However, each developer and owner of the system should be cautious since the consistent modification of data due to system

upgrading might lead to confusion for both users and developers.

IV. CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Based on the results of the analysis, the following conclusions were drawn:

1. An LMS should be economical and efficient. It must also fit with the needs of the students, teachers, and school administrators of a university; and
2. The most suitable LMS platform for universities should be customizable and economical.
3. An open source and customizable features will help strengthen the LMS of a University because of these reasons: (1) will tailor fit the needs of the users; and (2) ease of maintenance for the developers.

The researchers also arrived at the following recommendations:

1. The University Learning Management System must be designed using an easy-to-customize and free platform. So, it will not be difficult for the university to adopt and implement the LMS.
2. For schools with no or inadequate human resources capable of developing the LMS, subscription-based LMS is recommended.
3. There should be a group of developers who will focus on consistent updates and modifications needed for a school's LMS.

REFERENCES

- [1] Asian Development Bank. (2017, September 13). *Blended Learning and e-Learning are Improving Access to Education*. <https://www.adb.org/news/features/blended-learning-and-e-learning-are-improving-access-education>
- [2] Bantug, E. T., Luciano, R. G., & Bauat, R. V. (2021). Heuristic Usability Evaluation: A Case Study of Online Enrolment System of a State University. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 8(6). Retrieved from <http://journal-repository.com/index.php/ijaers/article/view/3790>
- [3] bdc (n.d.). *SWOT analysis: Do you know your business's strengths and weaknesses?* <https://www.bdc.ca/en/articles-tools/business-strategy-planning/define-strategy/swot-analysis-easy-tool-strategic-planning>
- [4] CyberLearning. (n.d.). *What is an LMS?* <https://www.cypherlearning.com/what-is-an-lms>
- [5] Education Scotland (2022, March 25). *Emerging technologies, emerging practices in education*. <https://education.gov.scot/improvement/research/emerging-technologies-emerging-practices-in-education>
- [6] Everitt (2022, May 18). *Tips for Conducting a SWOT Analysis in Project Management*. <https://www.wrike.com/blog/tips-swot-analysis-in-project-management>
- [7] Ezhova, K. (2021, March 31). *How Technology Has Changed Teaching and Learning*. <https://www.sentinel9.com/how-technology-has-changed-teaching-and-learning>
- [8] Hurix (2020). *Understanding the Relevance of Learning Management Systems in Education*. <https://www.hurix.com/learning-management-systems-in-education/>
- [9] Instagantt, n.d. *SWOT Analysis in Project Management*. <https://instagantt.com/templat es/what-is-swot-analysis>
- [10] Ismail, K. (2017). What is a Learning Management System? <https://www.cmswire.com/digital-workplace/what-is-a-learning-management-system/>
- [11] Kras (n.d.). *Choice Overload – How Having Too Many Options Can Shut Down Your Brain*. <https://insidebe.com/articles/choice-overload>
- [12] Luciano, Ruth G. (2020). Design and Development of Human Resource Information System (HRIS) For Private HEIS. *International Journal of Scientific & Technology Research* Volume 9, Issue 03, March 2020. <https://www.ijstr.org/paper-references.php?ref=IJSTR0320-32017>
- [13] Luciano, Ruth G., Gloria M. Alcantara and Renato Bauat, Jr. (2020). Design and Development of Alumni Tracking System for Public and Private HEIs. *International Journal of Scientific & Technology Research* Volume 9, Issue 06, June 2020 ISSN 2277-8616.
- [14] N. G. Herrera and R. G. Luciano (2020). Design and development of android-controlled grass-cutting robot using RPA method. *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 9, no. 3, pp. 223–234. <https://www.ijstr.org/final-print/mar2020/Design-And-Development-Of-Android-controlled-Grass-Cutting-Robot-Using-Rpa-Method.pdf>
- [15] Panopto. (2019, August 16). *What is Blended Learning?* <https://www.panopto.com/blog /what-is-blended-learning>
- [16] Rachel T. Alegado et al., *International Journal of Science and Advanced Information Technology*, 11 (3), May – June 2022, 1 – 5. <https://doi.org/10.30534/ijisait/2022/01132022>
- [17] Rocamora, J.A. (2020, July 11). *No regular face-to-face classes in August: CHED*. <https://www.pna.gov.ph/articles/1108687>
- [18] Rojas, J.F., II. (2022, March 25). *Flexible learning as the new normal*. <https://businessmirror.com.ph/2021/05/24/flexible-learning-as-the-new-normal>
- [19] Singh, J. (2017, September 8). *12 Reasons To Choose Moodle As Your Learning Management System*. <https://elearningindustry.com/moodle-as-your-learning-management-system-12-reasons-choose>
- [20] Tabios, H. (2020, March 13). *E-learning: What it is, how it works*. <https://mb.com.ph/2020/03/13/ e-learning-what-it-is-how-it-works/>

Occurrence of spores of arbuscular mycorrhizal fungi in Agroforestry Systems and at the Manaus refinery, Amazonas State

Edilaine D'Avila da Silva, Francisco Wesen Moreira, Cassiane Minelli-Oliveira, Rândrea Graziella Verçosa Guimarães, Sonia Sena Alfaia, Luiz Antonio de Oliveira *

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA - Manaus, Amazonas, Brasil

*Corresponding author

Received: 11 Nov 2022,

Receive in revised form: 11 Dec 2022,

Accepted: 17 Dec 2022,

Available online: 27 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Acaulospora*, *Amazonian soils*,
Gigaspora, *Glomus*, *Microbial ecology*;
Mycorrhizal-Arbuscular Fungi.

Abstract— *The Amazonian soils are characterized by being weathered and presenting low natural fertility and high acidity. With these conditions, the cultivation of species of economic interest becomes a challenge. Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) form symbiotic associations with the roots of most vascular plants, aiding in the absorption of water and nutrients. The objective of this work was to evaluate the occurrence of spores of these fungi in the soils of three agroforestry systems and in an altered area of the Oil Refinery of Manaus Isaac Sabbá-REMAN. Samples were collected from rhizosphere soils of 21 host species. Per area, five specimens of each species with five replications were sampled. The spore density was determined using 30 g of rhizospheric soil from each plant following the wet sieving extraction technique and counting with the aid of a magnifying glass. Chemical attributes for soil macronutrients were evaluated. High concentrations of spores of arbuscular mycorrhizal fungi found in soils indicate that they are not a factor that can influence root colonization. Spores' numbers in the rhizosphere soils of the studied host species ranged from 248 to 687 in 30 g of soil and were influenced by management systems. The number of spores was significantly higher in AFS 3 than in AFS 1, AFS 2 and in the REMAN area. The soil under peach palm trees in AFS 3 showed the highest numbers of spores. Mycorrhizal-arbuscular fungi of the genus *Glomus* predominated in the study areas, followed by *Acaulospora* and *Gigaspora*.*

I. INTRODUCTION

The soils of Terra Firme (upland) in the Amazon are acidic and very poor in nutrients, making the sustainability of productive systems with plant species of economic importance difficult. In this situation, a strategy to minimize the nutritional needs of plants is to create conditions to stimulate their associations with beneficial soil microorganisms.

Among these microorganisms, emphasis is given to Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF's), which form a

mutualistic symbiotic association with the roots of host plants, called arbuscular mycorrhiza. Several works have shown the occurrence of this fungi-plant association in the Amazon [1,2,3,4], known worldwide for providing improvements in the absorption of water and nutrients, especially those with little mobility in the soil, such as P, Cu and Zn, in addition to improvements in water absorption, resistance to attack by pests and diseases, resistance to drought and environmental stress and tolerance of plants to environments contaminated with

heavy metals. These benefits come from the presence of hyphae, which function as an extension of the plant's root system.

These fungi are also considered important components in the recovery and reestablishment of vegetation in degraded areas [5,6]. Therefore, knowledge of the diversity and dynamics of these organisms in the soil is of fundamental importance for the development of more efficient management systems. In the Amazon region, several studies show the importance of mycorrhizal associations with plant roots [1,2,3,4,5, 6,7,8,9]. To occur, the arbuscular mycorrhizal fungi association must colonize the soil. Therefore, evaluating the presence of spores fungi in the soil is a factor to be considered in research.

The objective of this research was to evaluate the occurrence of spores of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF's) in the soils of three agroforestry systems and in an area of the Oil Refinery of Manaus Isaac Sabbá-REMAN.

II. METHODOLOGY

Area's description

The study was carried out in the State of Amazonas, Brazil, in four management systems, three of which are characterized as Agroforestry Systems with fruit species and forest essences on rural properties in Amazonas and, one located within the Manaus Refinery Isaac Sabbá (REMAN). The agroforestry properties are located on the Janauary branch, in the municipality of Iranduba, at geographic coordinates 03°14.906'S and 060°08.848'W, 03°13.559'S and 060° 07.457'W and 03°12.148'S and 060°08.339'W. A summary of each SAF is presented below:

SAF 1- Information on the history of use and fertilization of the area was not provided. The property has an area of 120m in front by 60m in depth, with the cultivation part destined to fruit species, with emphasis on orange and papaya trees, maintained with exposed soil, through weeding, without any cover.

SAF 2- Has an area of 92 m in front by 180 m in depth. According to information from the owner, the last fertilization (NPK) and liming were carried out in 2011. After this period, only cultural practices, such as weeding and mowing, were carried out in the area. The agroforestry system was implemented in lines with the consortium of fruit species.

AFS 3- Has 25 ha, its main species is the orange tree, which stands out as the main source of income for the producer. Among the orange trees, species of cupuassu and palm trees, such as assai and peach palm were inserted. This area is maintained with grass coverage.

The Manaus Refinery area is located at geographic coordinates 03° 08.390' S and 059° 57.466' W and has low vegetation with regional species, introduced more than 10 years before the collections of the present study, for the recovery of the area. There are no records of cultural practices, providing that along with the introduced species, there was regeneration of the area by native species.

Collection of soil samples

Soils were collected from the rhizospheres of each species component of the AFS's and the REMAN area in April 2014. A completely randomized design was adopted with five replications in a 4x5 factorial scheme, with four factors referring to the soil systems. management, and five the factors referring to the forest species collected in each system. Samples of rhizosphere soils were obtained from 20 species identified in Table 1.

Table 1. Plant species evaluated for Arbuscular Mycorrhizae Fungi (FMA's) root colonization in different management systems in the Amazonia.

AFS 1	AFS 2	AFS 3	REMAN
S 03° 14.906' and W 060° 08.848'	S 03° 13.559' and W 060° 07.457'	S 03° 12.148' and W 060° 08.339'	S 03° 08.391' and W 059° 57.109'
Banana (<i>Musa</i> spp.)	Cupuassu (<i>Theobroma grandiflorum</i>)	Cupuassu (<i>Theobroma grandiflorum</i>)	Vismia (<i>Vismia guianensis</i> Aubl. Choisy)
Orange (<i>Citrus sinensis</i> L.)	Assai (<i>Euterpe precatoria</i>)	Orange (<i>Citrus sinensis</i> L.)	Bignoniaceae
Assai (<i>Euterpe oleraceae</i>)	Guava (<i>Psidium guajava</i> L.)	Palm tree (<i>Bactris gasipaes</i>)	Mess apple (<i>Bellucia grossularioides</i> L.)
Cupuassu (<i>Theobroma grandiflorum</i>)	Crabwood (<i>Carapa guianensis</i>)	Guava (<i>Psidium guajava</i> L.)	Mimosa (<i>Mimosa spruceanum</i> Mart. Ex-Benth)
Blackberry (<i>Morus nigra</i>)	Lemon (<i>Citrus limon</i>)	Assai (<i>Euterpe precatoria</i>)	Kikuyu (<i>Brachiaria humidicula</i>)

For each species, five replicates (plant) were performed and for each replicate, a sample was formed consisting of five subsamples, totaling 25 samples per management system. To quantify the density of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) spores, 30 g of soil collected from the rhizosphere of plants in a layer 10 cm deep were used.

The samples were stored in duly identified plastic bags, which were taken to the Laboratory of Ecology and Biotechnology of Microorganisms in the Amazon (LEBMAM) of the National Institute for Research in the

Amazon (INPA). The samples remained in a refrigerator at 4 °C until the evaluations.

The soil samples were subjected to chemical analysis [10] at the Thematic Laboratory of Soil and Plant Analysis of the National Institute for Research in the Amazon (INPA) after being air-dried, homogenized, and passed through a 2 mm sieve, obtaining fine air-dried soil. The results of this analysis are shown in Table 2.

Table 2. Soil chemical characteristics of three Agroforestry Systems (SAF's), located in the municipality of Iranduba and of a component species in a degraded area of the Refinaria de Manaus Isaac Sabbá (REMAN), Amazonas.

Identificação	pH	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	P	C	MO	N	Bases	
										Sat. (BS)	CEC efectiva
H ₂ O	mg kg ⁻¹					g kg ⁻¹		cmol _c kg ⁻¹		cmol _c kg ⁻¹	
REMAN											
Vismia sp.	4.8	0.45	0.37	0.09	0.05	15.0	6.0	10.4	0.30	0.51	0.96
Bignoniaceae											
Mess apple	4.8	0.05	0.24	0.06	0.07	1.8	7.5	13.0	0.38	0.37	0.42
Mimosa	4.6	0.95	0.31	0.09	0.08	3.8	12.1	20.9	0.61	0.48	1.43
Kikuyu	5.1	0.50	0.83	0.13	0.06	2.3	12.1	20.9	0.61	1.02	1.52
SAFs											
SAF1	6.1	0.00	2.57	0.16	0.05	3.2	9.1	15.6	0.46	2.78	2.78
SAF2	5.9	0.00	6.42	0.81	0.12	103.2	15.2	26.1	0.76	7.35	7.35
SAF3	4.9	0.85	2.57	0.53	0.05	12.6	21.3	36.6	1.07	3.15	4.00
SAF3	4.9	0.40	2.52	0.60	0.15	79.4	18.2	31.3	0.91	3.27	3.67

Extraction and quantification of spores

AMF spore density was determined using 30 g of soil from the rhizosphere of each plant using the wet sieving extraction technique [11], using 0.250 mm and 0.045 mm aperture sieves, followed by decantation in sucrose 40 % [12]. The spore count was performed with the aid of a stereoscopic microscope (magnifying glass), with magnification of 1.5 and 4x.

Statistical analysis of data

Data were analyzed using the F test, and when significant, the treatment means were compared using the Skotky-Knott test at a 5% probability level. For data analysis, the program Assistat version 7.7 Beta was used.

III. RESULTS AND DISCUSSION

Number of spores

Spores' numbers in the rhizosphere soils of the studied host species ranged from 248 to 687 in 30 g of soil and were influenced by management systems. The number of spores was significantly higher in AFS 3 (p>0.05) than in AFS 1 (401), AFS 2 (248) and in the REMAN area (393), which did not show statistical difference between them (Figure 1).

These densities indicate that there were between 8.3 and 22.9 spores per gram of soil, numbers that are sufficient to provide contact and colonization of plant roots, as shown in another complementary work to this one [13].

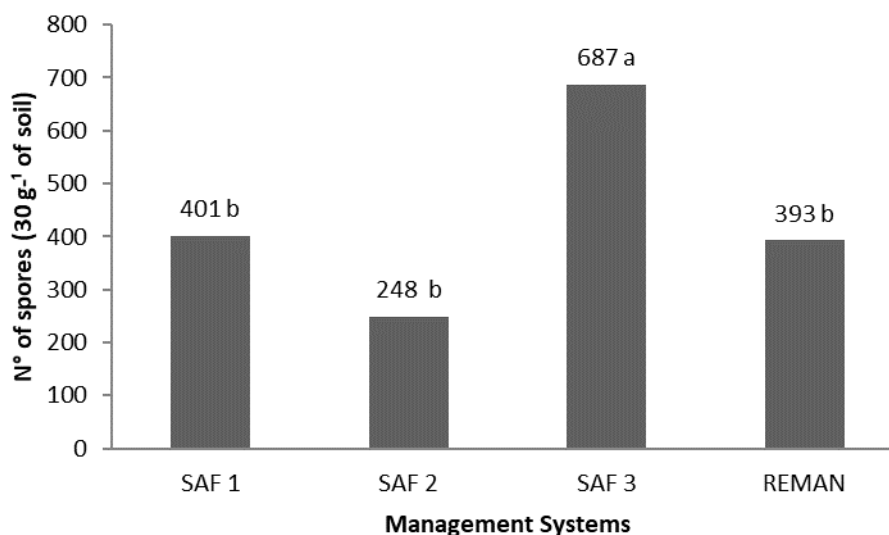


Fig.1. Number of mycorrhizal spores in three Agroforestry Systems and in a degraded area of Refinaria de Manaus-AM, Isaac Sabbá (REMAN).

There are several studies reporting variations in AMF spore densities because of the presence of host plant species. Souza et al. [14] evaluated the diversity of AMF spores in an agroforestry system, rubber plantation, pasture and primary forest and observed a higher density of spores in the pasture. Similar data were also obtained by Aguiar et al. [15], who observed a greater number of mycorrhizal spores, not only in an area with grasses, but also in an area under banana cultivation, both higher than the degraded area. Loss et al. [16] evaluated the density of mycorrhizal spores in agroforestry systems and pastures and obtained higher values in the agroforestry system. The same was observed by Silva Júnior et al. [17], when evaluating colonization by AMF in cupuassu and peach palm in AFS and monoculture, which showed a greater number of spores in agroforestry systems.

Several factors influence the presence of mycorrhizal spores in the soil. According to Moreira and Siqueira [18], Oliveira and Oliveira [19], management, as well as soil cover, can contribute to reducing the number of AMF spores. The very physiology of the plant, due to the production of root exudates, are important factors that favor or not mycorrhizal sporulation. According to Miranda et al. [20], knowledge of the diversity and dynamics of mycorrhizal fungi is important for the management of degraded soils, being important indicators of soil quality. According to Carrenho et al. [21], in agrosystems, the main factors that influence AMF's are agricultural practices, such as soil preparation, crop management and cultural practices.

In Figure 2, it can be seen more clearly that the distribution of AMF spores varied according to the host species. The species that presented the highest number of spores in 30g of soil are present in the AFS 3 area, with emphasis on peach palm (979), orange tree (805) and guava tree (752), which were significantly superior to the others; however, they did not differ from each other, and were statistically equal to the lemon, present in AFS 2. It should also be noted that in soils influenced by host species present in more than one system, differences in sporulation were observed, as is the case from guava and açai soils, which in AFS 2 contained low numbers of spores (80) and (17) respectively, and in AFS 3 showed high values, suggesting that not only the species, but also the management of the area influenced mycorrhizal sporulation.

Studies carried out by some authors have already verified the effect of crops and soil management on mycorrhizal sporulation. Angelini et al. [22] evaluated mycorrhizal colonization, spore density and diversity of AMF's in the rhizosphere of corn and soybean grown under no-tillage with different cover crops and compared it to an area of conventional tillage and fallow in Uberaba, MG. They observed a significant effect of cultures on mycorrhizal colonization and sporulation. A fact also observed by Santos et al. [23] evaluating different forest cover in Vitória da Conquista, BA.

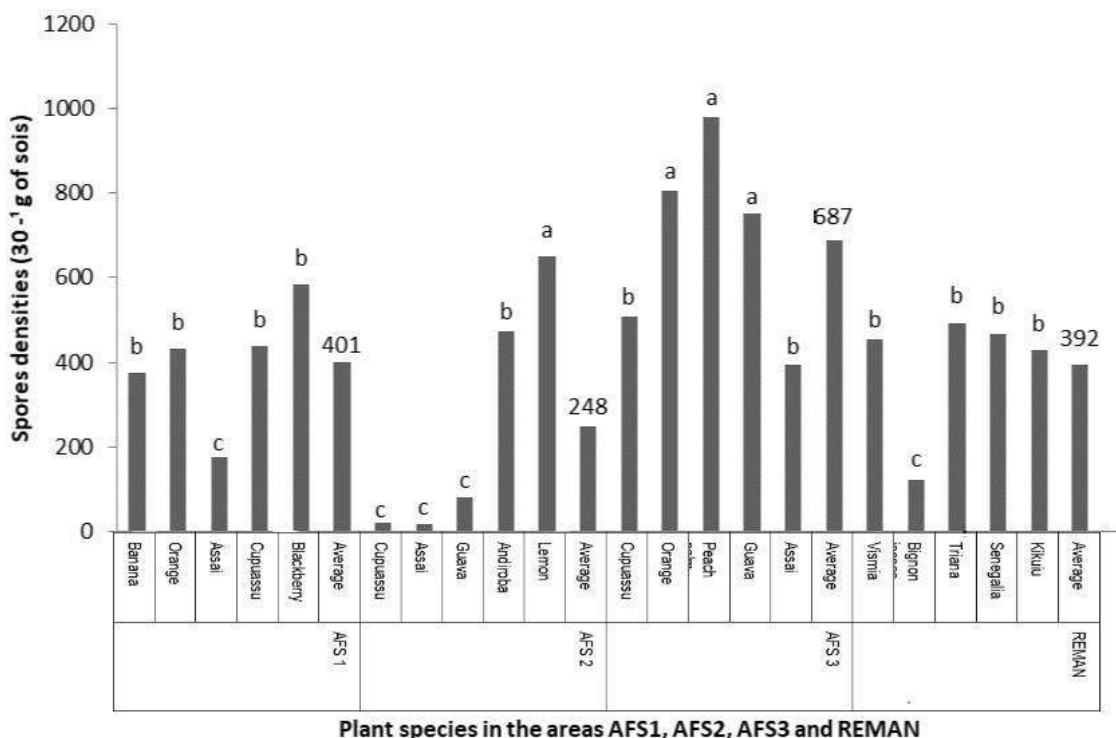


Fig.2. Density of spores per host species collected in the three Agroforestry Systems and in a degraded area of the Manaus Refinery, Isaac Sabbá (REMAN), in April 2014.

According to Moreira and Siqueira [18], Oliveira and Oliveira [2,3,4], Oliveira et al. [8], Carrenho et al. [24], plant species exhibit different susceptibilities to colonization, showing inter and intraspecific variations, and influencing the diversity and abundance of AMFs. Carrenho et al. [24] studied the effect of peanut (*Arachis hypogaea* L.), sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) and maize (*Zea mays* L.) on the development and diversity of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF). They found that peanuts were the species that showed the highest values of mycorrhizal colonization and sporulation.

Figure 3 shows the distribution of genders observed in the study areas. The presence of the genera *Acaulospora*, *Gigaspora* and *Glomus* were observed. The latter showed the highest density of spores in all evaluated areas.

According to Silva-Júnior [17], this genus is widely distributed in tropical zones, justifying its greater occurrence in the study areas. Some studies have already verified the predominance of these genera in the Amazon in different cultivation systems.

Correa et al. [25] evaluated cupuassu monoculture systems, SAF's, burnt capoeira, slash and burn in

regeneration in the state of Pará, and observed the predominance of these genera. Occurrence of these genera was also recorded by Souza et al. [14] in areas under different systems of use, in the municipality of Rolim de Moura-RO. They registered a predominance of *Glomus macrocarpum* and *G. etunicatum* that presented higher spore density in soil under pasture cultivation system. Leal et al. [26] evaluated the occurrence of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) species in soil samples from the Amazon region under different land use systems using trap culture methods, and observed greater abundance of the genera *Acaulospora*, *Entrophospora* and *Glomus* with higher spore density in young capoeira soil and pasture.

Other authors also observed this pattern of genres present in different regions. Loss et al. [16] evaluated the community of arbuscular mycorrhizae in pasture and agroforestry areas in the municipality of Seropédica-RJ and found a predominance of the genera *Glomus* and *Acaulospora*. The same reports were obtained by Zhao et al. [27] in forests in China, Mangan et al. [28] in Panama, Zangaro et al. [29] in Brazil, Sturmer and Siqueira [30] in the Amazon.

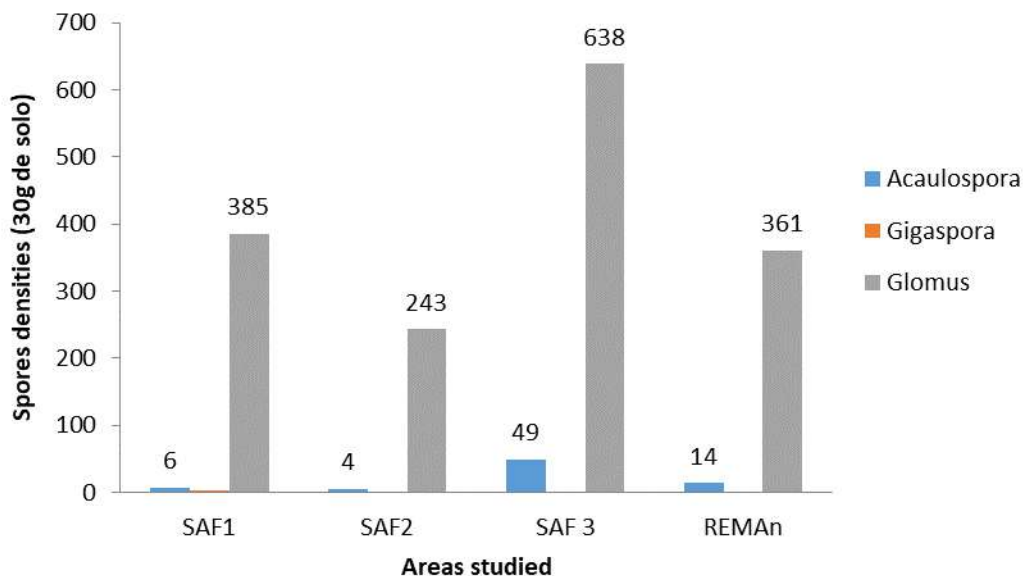


Fig.3. Genus of Arbuscular Mycorrhizal Fungi present in the SAF's areas and in the REMAN area.

IV. CONCLUSIONS

Spores' numbers in the rhizosphere soils of the studied host species ranged from 248 to 687 in 30 g of soil and were influenced by management systems.

The number of spores was significantly higher in AFS 3 than in AFS 1, AFS 2 and in the REMAN area.

The soil under peach palm trees in AFS 3 showed the highest numbers of spores.

Mycorrhizal-arbuscular fungi of the genus *Glomus* predominated in the study areas, followed by *Acaulospora* and *Gigaspora*.

ACKNOWLEDGMENTS

To CAPES, CNPq and FAPEAM for the financial support to carry out this research.

REFERENCES

- [1] Oliveira, A.N.; Oliveira, L.A.; Figueiredo, A.F. (2003). Colonização micorrízica e Concentração de Nutrientes em três cultivares de Bananeiras em um latossolo Amarelo da Amazônia Central. *Acta Amazonica*, v. 33, n. 3, p. 345-352.
- [2] Oliveira, A. N.; Oliveira, L. A. (2003). Sazonalidade, colonização radicular e esporulação de fungos micorrízicos arbusculares em plantas de cupuaçuzeiro e de pupunheira na Amazônia Central. *Revista Ciências Agrárias*, v. 40, p. 145-154.
- [3] Oliveira, A.N.; Oliveira, L.A. (2004). Associação micorrízica e teores de nutrientes nas folhas de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) e guaranazeiro (*Paullinia cupana*) de um sistema agroflorestal em Manaus, Amazonas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 28, p. 1063-1068.
- [4] Oliveira, A. N.; Oliveira, L. A. (2005). Colonização por fungos micorrízicos arbusculares e teores de Nutrientes de Cinco cultivares de Bananeiras em um Latossolo da Amazônia. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, v. 29, n. 3, p. 481-488.
- [5] Moreira, F.W.; Minelli-Oliveira C.; Maia, J.L.Z.; Oliveira, L.A. (2019a). Fungos micorrízicos arbusculares nas plantas e características químicas dos solos de clareiras da Província Petrolífera de Urucu, Amazonas. *Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais*, v. 10, p. 56-68.
- [6] Moreira, F.W.; Minelli-Oliveira C.; Maia, J.L.Z.; Oliveira, L.A. (2019b). Micorrizas arbusculares e composição mineral das folhas de espécies usadas na recuperação de clareiras da Província de Urucu, Amazonas. *Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais*, v. 10, p. 47-55.
- [7] Bovi, M. L. A.; Tucci, M. L. S.; Spiering, S. H.; Godoy Junior, G.; Lambais, M. R. (2000). Biomass accumulation and arbuscular mycorrhizal colonization in pejobaye (*Bactris gasipaes* Kunth) as a function of NPK fertilization. *Acta Horticulturae*, v. 513, p. 153- 167.
- [8] Oliveira, L.H.; Moreira, F.W.; Pereira, I. S.; Nina, N.C.S.; Oliveira, L.A. (2021). Fungos micorrízicos arbusculares de três espécies perenes de um Sistema Agroflorestal em Manaus-AM. *Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais*, v. 12, p. 148 - 157.
- [9] Rocha, L.P.M.; Moreira, F.W.; Minelli-Oliveira, C.; Oliveira, L.A. (2020). Ocorrência de fungos micorrízicos arbusculares em um plantio de cupuaçu na estrada de Balbina, Amazonas. *Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais*, v. 11, p. 78-84.
- [10] EMBRAPA. (1997) *Manual de métodos de análises de solo*. Embrapa-CNPq. 2ª ed. Documentos. Rio de Janeiro: 212p.
- [11] Gerdemann, J.W.; Nicolson, T.H. (1993). Spores of mycorrhizal *Endogone* species extracted from soil by wet sieving and decanting. *Transactions of the British Mycological Society*, 46: 235-244.

- [12] Jenkins, W. R. (1964). A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter*, 48(9):692-670.
- [13] Silva, E.D.; Moreira, F.W.; Minelli-Oliveira, C.; Oliveira, L.A. (2022). Root colonization by mycorrhizal fungi in different soil management systems: AFSs and in the Manaus Refinery. *International Journal of Development Research*, v. 12, n. 10, p. 59571-59575. <https://doi.org/10.37118/ijdr.25458.10>.
- [14] Souza, G.I.A.; Caproni, A.L.; Granha, J.R.D.O.; Souchie, E.L.; Berbara, R.L.L. (2010). Arbuscular mycorrhizal fungi in agricultural and forest systems. *Gl. Sci. Technol.*, v. 3, n. 2, p. 01-09
- [15] Aguiar, D., Lermen, C.; Morelli, F., Andrade, L., Pascotto, C. R., Gazim, Z. C., Alberton, O. (2013). Fungos micorrízicos arbusculares, biomassa e atividade microbiana de solo sob banana, braquiária e degradado. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama*, 16(2), 137-142.
- [16] Loss, A.; Angelini, G. A. R.; Pereira, A. C. C.; Lã, O. R.; Magalhães, M. O. L.; Silva, E. M. R.; Saggin Junior, O. J. (2009). Atributos químicos do solo e ocorrência de fungos micorrízicos sob áreas de pastagem e sistema agroflorestal, Brasil. *Act. Agron.*, v. 58, n. 2, p. 91-95.
- [17] Silva Junior, J.P.; Cardoso, E.J.B.N. (2006). Micorriza arbuscular em cupuaçu e pupunha cultivados em sistema agroflorestal e em monocultivo na Amazônia Central. *Pesq. agropec. bras.*, v. 41, n. 5, p. 819-825.
- [18] Moreira, F.M.S.; Siqueira, J.O. (2006). *Microbiologia e Bioquímica do Solo*. Lavras. Editora UFLA. 729p.
- [19] Oliveira, A.N.; Oliveira, L.A. (2010). Influence of Edapho-Climatic Factors on the Sporulation and Colonization of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Two Amazonian Native Fruit Species. *Braz. Arch. Biol. Technol.*, v. 53, n. 3, p. 653-661.
- [20] Miranda, J.C.C.; Vilela L.; Miranda, L.N. (2005). Dinâmica e contribuição da micorriza arbuscular em sistemas de produção com rotação de culturas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 40, n. 10, p. 1005-1014.
- [21] Carrenho, R.; Gomes-da-Costa, S. M.; Balota, E. L.; Collozzi, A. (2010). *Fungos micorrízicos arbusculares brasileiros*. In: Siqueira, J. O.; Souza, F. A.; Tsai, S. M.; editores. *Micorrizas: 30 anos de pesquisas no Brasil*. Lavras: Editora UFLA.
- [22] Angelini, G. A. R.; Loss, A.; Pereira, M. G.; Torres, J. L. R.; Saggin Júnior, O.J. (2012). Colonização micorrízica, densidade de esporos e diversidade de fungos micorrízicos arbusculares em solo de Cerrado sob plantio direto e convencional. *Ciências Agrárias*, 33(1):115-130.
- [23] Santos, R.S.; Scoriza, R.N.; Silva Ferreira, J.S.(2013). Fungos Micorrízicos Arbusculares em Diferentes Coberturas Florestais em Vitória da Conquista, Bahia. *Floresta e Ambiente*, 20(3):344-350.
- [24] Carrenho, R.; Trufem, S. F.B.; Bononi, V. L. R. (2002). Effects of using different host plants on the detected biodiversity of arbuscular mycorrhizal fungi from an agroecosystem. *Rev. bras. Bot.* 25(1):93-101.
- [25] Corrêa, H. S.; Knoechelmann, C. M.; Mello, A. H.; Pereira, F. D.; Michelotti, F.; Maneschy, R. Q. 2010. Fungos micorrízicos arbusculares associados às culturas cultivadas em sistemas agroflorestais e em monoculturas em projetos de assentamento do sudeste paraense. *Agroecosistemas*, 2(1):13-17.
- [26] Leal, P.L.; Stürmer, S.L.; Siqueira, J.O. (2009). Occurrence and diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in trap cultures from soils under different land use systems in the Amazon, Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology* 40:111-121.
- [27] Zhao, Z.W.; Wang, G.H.; Yang, L. (2003). Biodiversity of arbuscular mycorrhizal fungi in a tropical rainforest of Xishuangbanna, southwest China. *Fungal Divers* 13:233–242.
- [28] Mangan, S. A.; Eom, A. H.; Adler, G. H.; Yavitt, J. B.; Herre, E.A. (2004). Diversity of arbuscular mycorrhizal fungi across a fragmented forest in Panama: insular spore communities differ from mainland communities. *Oecologia* 141:687–700.
- [29] Zangaro, W.; Nishidate, F.R.; Vandresen, J.; Andrade, G.; Nogueira, M.A. (2007). Root mycorrhizal colonization and plant responsiveness are related to root plasticity, soil fertility and successional status of native woody species in southern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 23: 53-62.
- [30] Sturmer, S.L.; Siqueira, J.O. (2011). Species richness and spore abundance of arbuscular mycorrhizal fungi across distinct land uses in Western Brazilian Amazon. *Mycorrhiza* 21:255–267.

The use of Predictive Models as a Tool to Fight Dengue and to Improve Public Health

Márlon Luiz de Almeida¹, Fábio Teodoro de Souza²

¹Professor at the University Center of Goiatuba (UniCerrado), Brazil. Doctoral Student of the Program in Urban Management at the Pontifical Catholic University of Paraná (PPGTU/PUCPR).

²Professor at the Graduate Program in Urban Management (PPGTU), Pontifical Catholic University of Paraná (PUCPR), Brazil, and at the KU Leuven – Faculty of Economics and Business (FEB), Research Center for Economics and Corporate Sustainability (CEDON), Brussels, Belgium.

Received: 18 Nov 2022,

Receive in revised form: 14 Dec 2022,

Accepted: 20 Dec 2022,

Available online: 28 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Data Mining, Dengue, Predictive model, Public administration, Public health.*

Abstract - *Dengue has become a global concern due to the number of populations threatened by the disease, especially in countries with tropical climates, and the ease of adaptation of the transmitting mosquito to new environments. Thus, the objective of this work is to demonstrate a predictive model based on meteorological and dengue data mining organized in an Excel spreadsheet. Organized data allow for the generation of association and classification rules through the CBA software so that public administrations can plan preventive actions to control disease outbreaks. Based on the association and classification rules, it was possible to prepare a forecast of the occurrence of dengue of up to 10 weeks, as proposed in the research.*

I. INTRODUCTION

Dengue is a disease at a global level with disastrous consequences for health, especially in tropical and subtropical countries where *Aedes aegypti* has found easy adaptation. Its adaptability to new environments has caused the mosquito that transmits dengue to spread across nearly the entire globe [1]. With climate change, this vector is trending toward regions that previously had no problems with this insect. With the spread of the mosquito and the increase in the threat of the disease, authorities linked to the Public Administration must act preventively to control and combat dengue [2]. Thus, this research aims to present a predictive model for the occurrence of dengue with a forecast of up to 10 weeks so that public managers can plan and develop actions to face possible disease outbreaks in cities. The predictive model used meteorological and dengue data from January 2010 to August 2020. These data were organized in an Excel spreadsheet, and the association and classification rules were extracted using the CBA software. Morrinhos, located in the interior of Brazil and constantly facing problems with dengue, was chosen as a model.

II. THEORETICAL REFERENCES

2.1. Dengue: adaptation and advances of the disease in the world

Dengue has recently become one of the most epidemiological diseases with global relevance, transforming it into a worldwide public health problem, with outbreaks occurring in Latin America every three or five years since the 17th century [3]. Climate change has contributed to the geographic distribution of *Aedes aegypti* on a global scale, including in areas where there were no reports of the mosquito before, as is the case in southern Buenos Aires Province and Eastern Patagonia (low temperatures, 16.5° to 11° C) [4]. In addition, climate change may affect the range of *Aedes aegypti* within the United States of America in areas with a temperate climate, which indicates that this mosquito has the potential to spread throughout North America [5].

The adaptability of the mosquito that transmits dengue is related to its ecophysiological (genetic and environmental) plasticity—that is, the ability of a species to survive in different habitats. The more ecophysiological

plasticity the *Aedes aegypti* displays in environments of extreme temperatures (cold winters or periods of heat), the greater the distribution limits of this vector, which increases the risk of the disease arising [1].

The spread of *Aedes aegypti* is influenced by the population's susceptibility and exacerbated by human migration, whether within the country or between countries, including over large distances [6]. An infected female mosquito can transmit the virus to a population throughout her life [7]. Moreover, at the end of the 20th century, dengue spread throughout tropical countries. It threatened a third of the world's population, even more so because *Aedes aegypti* can transmit four different viruses (serotypes).

According to serotypes, the first dengue epidemic confirmed in the laboratory occurred in Brazil in 1981 and 1982 in Boa Vista, the capital of Roraima (serotypes DENV-1 and DENV-4). In 1990, the DENV-2 serotype was detected in Rio de Janeiro, while the DENV-3 serotype appeared in 1999 in Amapá, Pará, Roraima, and the Tocantins [8]. However, the first dengue epidemic in Brazil was recorded in 1845 in Rio de Janeiro. Brazil is responsible for more than 50% of dengue cases in the Americas. The Central-West region (formed by Goiás, Mato Grosso, and Mato Grosso do Sul) has the highest dengue cases per capita [9].

Many Brazilian cities need running water or garbage collection services. Therefore, they can provide conditions for mosquito breeding in waste thrown in backyards and water stored for consumption [10]. The mosquito's behavior is anthropophilic, and it prefers to lay eggs in containers with water (artificial pools), which favors its adaptation to the urban environment.

As evaluated by these same authors, the mosquito that transmits dengue can be introduced into ecosystems where it did not exist. The life cycle of *Aedes aegypti* spans four phases: egg, larva, pupa, and adult. The females deposit the eggs on the edge of water containers, and embryonic development takes an average of 48 hours. However, the eggs can subsist for more than a year without water. Humans can transport it in containers for long distances (and, in some cases, even by animals) [11].

Dengue viruses are transmitted to humans through a contaminated female mosquito bite. The disease can present symptoms from mild fever to more severe cases, such as hemorrhage and shock. The transmission from mosquito to man and man to mosquito is called horizontal transmission. However, recent studies also consider vertical transmission (or transovarial transmission), in which female mosquitoes transfer the virus to their offspring [12].

The seasonality of the occurrence of dengue in the hottest months of the year is related to the dynamics of the

reproductive cycle of *Aedes aegypti*. However, even when cases decrease in the colder months, it is not enough to stop transmission [13]. Since 1998, Brazil has made it mandatory to record dengue cases in a national computerized system created in 1993 (SINAN - Information System for Notifiable Diseases). All municipalities, states, and the Federal District must report disease cases [14].

SINAN intends to record the occurrence of outbreaks and epidemics, measure the magnitude of epidemiological diseases (including dengue), and use it as a tool in public health planning in Brazil [14]. In the late 2000s, due to the increase in dengue cases in Brazil, new challenges were created in the disease control and prevention systems. Health resources should be adequate to achieve the expected effectiveness and efficiency [15].

In the state of Goiás, according to research by Santos et al. [15], there is much difficulty among municipal coordinators of Epidemiological Surveillance to prevent the most severe cases of dengue and, in addition, most do not know if their municipality has a contingency plan against the dengue epidemic. In Goiânia (capital of the state of Goiás), as of 2008, dengue epidemics were observed for three consecutive years, and in 2013 the worst occurred with 58,024 confirmed cases, of which 89.5% occurred in the interval between December 30, 2012, and June 29, 2013 [16].

It is recommended to use mathematical and statistical models for predicting dengue outbreaks to determine the realistic nature of the disease. According to Nascimento et al. [16], monitoring severe disease cases through information integration tools becomes an essential strategy in controlling dengue epidemics to reduce lethality, allowing adequate decision-making for the planning and organization of health services. Erandi et al. [17] developed a predictive model of dengue for the city of Colombo (Sri Lanka) based on the classic compartmental model that was reduced to a simpler quasi-equilibrium Infection/Recovery model to try to understand the dynamics of disease transmission. The development of more promising predictive models for dengue must consider the external variables. Of these, the ones that presented the best results were climatic factors such as precipitation, temperature, and humidity, but it was impossible to use these variables in their studies [17].

2.2. Public administration and dengue

Improvements cannot match the expectation that developing countries' urban growth rates will double by 2050. Furthermore, the increase in arbovirus cases was practically due to urbanization, environmental deterioration, poverty, and social inequality. When the Public Administration makes the interventions without the

direct participation of the community, the effect will not have the desired impact, nor will it be a sustainable action. A positive example of community intervention was recorded on the Kenyan coast, where environmental education and cleaning campaigns contributed to reducing malaria and diseases caused by *Aedes*. Improving housing that favors a more sustainably built environment also helps fight vector-borne diseases [2].

Pandemics (and their consequences) should lead cities to review their concepts of how they provide services and rethink how they plan their space. When thinking about the city of the future, which is expected to be more ecologically and economically resilient with healthier and more livable neighborhoods (available and accessible to all people), improvement in the quality of life of local communities should arise from Public Administration that promotes inclusion, equity, urban accessibility, and sustainability, in addition to community-based services. In other words, when Public Administration begins to understand the need for change, it should develop integrated planning for public services based on the community and implement solutions that connect local governments, associations, communities, and the population [18].

The ability to promote the safety of essential household utilities, such as energy, water, and accessibility to health infrastructure, is directly related to Public Administration interventions in health policies and how vulnerable families bear the disease burden. This is mainly because inequality in access to public policy resources (public services, medical care, Etc.) and health intervention policies make it more difficult for the low-income population to protect themselves from pandemics [19]. It is necessary to create strategies to mitigate the effects of a pandemic on low-income families (vulnerable population), given that economic vulnerability, difficulty in accessing public policies, and low spending capacity on health can interfere with the city's ability to react with policies to deal with disease outbreaks.

III. RESEARCH METHOD

Initially, it was necessary to carry out a bibliographic survey on dengue and the importance (or need) of seeking a way to collaborate with public health in the fight against this disease by reading several articles that address the subject, especially in the Americas and in Brazil.

The development of research involving data mining generally presupposes the establishment of three phases: a) the data collection, b) data preparation, and c) modeling [20].

3.1. Data collection

In data mining, the collection phase may require specialized hardware or manual work in the search for documents on the Web. This research phase works with meteorological and dengue data in Morrinhos, state of Goiás, Brazil, from January 2010 to August 2020. The meteorological data were obtained from the National Institute of Meteorology (INMET), linked to the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. INMET has a meteorological station in Morrinhos, in Goiás, latitude -17.745066, longitude -49.101698, altitude 751.09 m, installation date: May 24, 2001, code from station: A003.

Ideal climatic conditions, such as temperature, rainfall intensity, and other climatic events, can affect the reproduction and survival of *Aedes aegypti* and influence the rate of human morbidity [21]. As for dengue data, they were obtained from the Notifiable Diseases Information System (SINAN) by the Dengue Notification/Investigation Bulletin - Frequency per Epidemiological Week Notification and Classification (Dengue) and Frequency per Epidemiological Week Notification and Evolution (Deaths) in the Integrated Monitoring System Aedes Zero of the State Department of Health of the State of Goiás.

The Federal Government defines the epidemiological weeks of each year on the SINAN website (available at <http://www.portalsinan.saude.gov.br/calendario-epidemiologico>), and the Epidemiological Surveillance Centers of the municipalities, states, and the Federal District provides the records of notifications and investigations based on the Epidemiological Calendar. The intention of collecting meteorological and dengue data is to verify, by cross-analyzing these data, whether there is a pattern in the occurrence of disease cases concerning climatological data.

Meteorological data comprise essential variables that affect the behavior of the *Aedes aegypti* mosquito, such as temperature, relative humidity, precipitation, drought, atmospheric pressure, wind speed, and solar radiation, among others, according to Erandi et al. [17]. However, the data on dengue is weekly (epidemiological week), and the meteorological data are daily. It was necessary to calculate the weekly average of the meteorological data, following the same seven-day periods, except for the variable "precipitation" since it is essential to know the total volume of rainfall each week and not the average.

3.2. Data Preparation

The second phase, data pre-processing, is the most crucial part of data mining. Still, it is sometimes given little importance, as the focus is usually on the analytical aspects of this method [20]. However, as Aggarwal [20] points out, data preparation begins soon after data collection and consists of the following:

a) resource extraction - the researcher, can extract the essential characteristics of the research data for a specific application;

b) data cleaning – aims to eliminate unnecessary records and work on missing entries and, if necessary, eliminate inconsistencies; and

c) feature selection and transformation – taking out worthless features or transforming current features into a new range of data more accessible for analysis.

Regarding the dengue data obtained from SINAN, it was possible to create a new variable, in a row with dengue, to verify the existence of the correlation between accumulated rainfall and cases of the disease. New variables were created and added from the meteorological information existing in the INMET data, such as precipitation accumulated in two weeks, four weeks, eight weeks, and ten weeks, and also weeks followed by rain, since the saturation of the soil by rainwater tends to increase the number of breeding sites for *Aedes aegypti* [11].

3.3. Modeling

Four aspects are essential in data mining (grouping, classification, association, and outlier detection) for scientists to understand the nature of the relationships between data. It is considered, then, a multidimensional database "D"; with "n" records and "d" attributes. This database can be represented by the matrix "D n x d"; each row refers to a record, and each column relates to a dimension. The relationships between data items can be "relationships between columns" – it establishes positive or negative association, used to predict the value of a column, and is known as 'data classification'; or "relationship between lines" – favors the identification of clusters and anomalies (outlier analysis) [20].

In this research, data mining involves a bank of variables with 572 lines and 26 columns organized and worked on in an Excel spreadsheet, considering meteorological and dengue data. The data mining technique from meteorological and dengue data from Morrinhos, state of Goiás, Brazil, prepared in an Excel spreadsheet, proposes a multivariate analysis and the generation of rules for association and classification of data through the CBA software (quantitative model). Association rules with high support and confidence can help predict dengue outbreaks and are of the "IF (X), THEN (Y)" type; that is, it is an easy-to-understand model when relating cause and effect (IF /THEN) [22]. Such rules can facilitate prediction and are considered classification rules.

Consider "A" and "B" as variables in this case. Rule $A \Rightarrow B$ is satisfactory in 'support' if the level of 'confidence' satisfies concomitantly: a) the support of the set of variables

"A" is at least 's' and b) the confidence of $A \Rightarrow B$ is in the minimum 'c' [20]. The present research intends to present the forecast of dengue cases of up to 10 (ten) weeks so that those responsible for the city's health can plan and anticipate actions so that disease outbreaks can be prevented.

IV. RESULTS AND DISCUSSION

The creation of a predictive model presupposes the analysis of several variables that maintain a direct (or, sometimes, indirect) correlation with the phenomenon studied. In the case of small cities, where the absolute numbers of the variables are low, it is proposed to look at the variables in relative numbers [17]. In addition, a predictive model that can predict the occurrence of a pandemic (or even an outbreak) significantly corresponds with the management of the city, particularly with the authorities linked to the area of Health [14 - 15].

In the case of Morrinhos, with an estimated population of 46,955 [23], the absolute number of dengue cases and deaths from the disease in the period under analysis (2010 to 2020) is low. As the contamination potential of the transmitting mosquito is high, it becomes a concern for the local community [6 - 21]. Thus, the predictive model considered the calculation of the morbidity level of the disease in Morrinhos (GO) and separated the data into tertiles (three parts) - low, medium, and high, built from classification rules through the CBA software [11 - 21].

When processing the classification rules, the software checks the entire data set (weather variables, disease morbidity, and death variables) until it finds many highly supportive rules at the intersection of input and output variables. Subsequently, in the model validation phase, the algorithm builds a set of rules to elaborate the disease occurrence level [11 - 20 - 21].

The software confirms the classification rules in a confusion matrix in which the main diagonal demonstrates the correct model classification while the incorrect classification appears outside this diagonal [22]. Fig. 1 illustrates the confusion matrix for the first week (s1) of future disease prediction for Morrinhos (GO).

Overall Error : 15.25%			
Confusion Matrix On Training:			
(1)	(2)	(3)	<--- Classified As
----	----	----	
271	27	8	(1): dengue_s1_<_1
21	35	13	(2): 1_<_dengue_s1_<_4
4	11	161	(3): dengue_s1_>_4

Fig. 1: Confusion matrix to predict disease occurrence in Week 1 (s1).

The first line refers to the first tertile (dengue cases less than 1), the second line to the second tertile (dengue cases between 1 and 4), and the third line to the third tertile (dengue cases more significant than 4), related to the epidemiological weeks from 2010 to 2020 entered into the model. It is observed that the model's accuracy for Week 1 (the first week of the predictive model) is 84.75% (that is, 100% - 15.25% of general error). To better understand how the software calculates accuracy, add the values of the main matrix ($271 + 35 + 161 = 467$) and divide by the total number of samples (551) and multiply by 100 to find the percentage ($467 \div 551 \times 100 = 84.75\%$) [22].

The predictive model was applied for the ten coming weeks with the accuracies shown in Fig. 2. Ideally, the accuracy should be 100% or present a value close to this maximum accuracy [20]. However, given the low absolute numbers of dengue in Morrinhos, the comparative data are significant due to the concern about the spread of the disease [13 - 16].

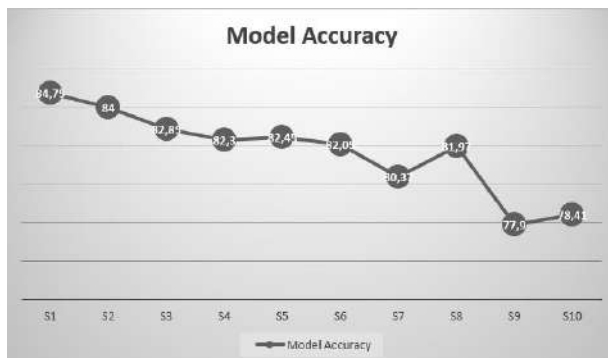


Fig. 2: Model accuracy – weeks: s1 to s10.

It should be clarified that the CBA software generated the following number of classification rules for each week of the prediction: s1 – 108; s2 - 91; s3 - 92; s4 - 95; s5 - 81; s6 - 82; s7 - 97; s8 - 103; s9 – 98 and s10 – 95. Moreover, it was possible to analyze those that presented 100% reliability from the rules generated in the classification. Thus, attention was drawn to the model that it did not relate the meteorological variables 'precipitation' and 'temperature' with the occurrence of dengue cases, as in Rule 5 of Week 2 (s2) and Rule 8 of Week 7 (s7) (and the pattern was also repeated in the other weeks):

Rule 5:

```
sem_com_dengue_<_0 = Y
precip_acum_s+8_>_310 = Y
temp_med_>_25 = Y
-> Class = dengue_s2_<_1
(7.273% 100.000% 40 40 7.273%)
```

Rule 8:

```
temp_min_>_19 = Y
sem_com_chuva_>_5 = Y
temp_med_>_25 = Y
rad_sol_>_20 = Y
-> Class = dengue_s7_<_1
(5.321% 100.000% 29 29 5.321%)
```

As can be seen in rule 5 (s2), with support of the rule at 7.273% and reliability of 100%, even with rains accumulated in 8 consecutive weeks with more than 310 mm and temperature above 25° C, the fact of not having dengue at present, the model indicates that cases of the disease in the second following week will be less than 1 (i.e., none). The same occurs in rule 8 (s7), with rule support at 5.321% and 100% reliability, minimum temperature above 19° C, with more than five weeks of accumulated rainfall, average temperature above 25° C, and solar radiation more significant than 20, the model does not predict dengue cases for the next seven weeks.

On the other hand, in the rules where dengue cases appeared in the input variables, the model presents a dengue forecast for the following weeks, regardless of climatic factors, as shown in rule 3 (s2), rule support at 8.727 % and 100% reliability. Atmospheric pressure is more significant than 933 hPa, and rainfall accumulated in the last ten weeks is less than 85 mm. Still, with more than six consecutive weeks of dengue cases, the model predicts that for the second week (s2), the occurrence of the disease is more significant than four cases (dengue_s2_>_4).

Rule 1 (s8) supports the 7.537% rule and 100% reliability, even with accumulated rainfall of less than 65 mm in the last eight weeks and minimum temperature below 15° C, the fact of having more than six weeks in a row with cases of dengue, the model predicts that dengue will occur in the eighth week (s8) of more than four cases (dengue_s8_>_4).

Rule 3:

$p_atm_max_>933 = Y$

$precip_acum_s+10_<85 = Y$

$sem_com_dengue_>6 = Y$

-> Class = dengue_s2_>_4

(8.727% 100.000% 48 48 8.727%)

Rule 1:

$precip_acum_s+8_<65 = Y$

$sem_com_dengue_>6 = Y$

$temp_min_<15 = Y$

-> Class = dengue_s8_>_4

(7.537% 100.000% 41 41 7.537%)

However, it should be noted that a milder temperature does not impede the proliferation of the arbovirus, given the vector's ability to adapt to new environments and temperatures [4].

V. FINAL CONSIDERATIONS

Future prediction models for the occurrence of diseases aim to collaborate with city managers to organize resources, plan actions, and effectively control endemic diseases so that the impact on the local community is as small as possible [5 - 3]. According to the results found in the classification rules to develop a predictive model for dengue in Morrinhos, it was proved that the disease occurrence is more related to existing cases in the city than to meteorological issues, such as precipitation and temperature.

Although the meteorological data show little rain in recent weeks and low temperatures (rule 1, s8), the rules generated by the model indicate that even with prolonged periods of rain and high temperatures. It is not enough to determine that a dengue epidemic, as shown in the results of rules 5 (s2) and 8 (s7), had a similar pattern in the other weeks. Likewise, rules 3 (s2) and 1 (s8) present dengue cases with more than four occurrences in the respective weeks. The disease has been present for more than six weeks in both cases.

The state government provides monthly mosquito incidence data. However, this is data that contributes little to a predictive model on a weekly scale. The lack of daily or weekly data from the city hall on the incidence of the mosquito that transmits dengue in Morrinhos, mapped by street and neighborhood, makes it challenging to create a predictive model. As data are collected daily by agents

fighting endemic diseases, they should also be made available in daily data or, at most, per epidemiological week, which would increase the efficiency and effectiveness of the predictive model.

VI. RECOMMENDATIONS FOR FUTURE STUDIES

It is known that transmission occurs when *Aedes aegypti* bites an individual with dengue and then bites another healthy individual(s). In this case, the more mosquitoes there are in a given region, the greater the chances of an epidemic [1 -12]. Because of the results found in this research, it would be interesting to study the levels of infestation of the *Aedes aegypti* mosquito in cities. The model can better relate meteorological issues (precipitation, temperature, relative humidity, Etc.) to the proliferation of this dengue vector.

The risk of having *Aedes aegypti* in the city is already a cause for concern since if any infected individual arrives, it could promote an explosion of cases [8 - 10]. Faced with this possibility, a new predictive study would be healthy and necessary, one that would seek to relate the meteorological variables with the infestation variables of the mosquito that transmits dengue.

In addition, studies indicate that this arbovirus is also related to the incidence of greater poverty [7 - 9], which deserves a predictive model allowing Public Administration to follow up with vulnerable families in advance.

REFERENCES

- [1] Kramer, I.M., Pfeiffer, M., Steffens, O., Schneider, F., Gerger, V., Phuyal, P. ... Müller, R. (2021). The ecophysiological plasticity of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* concerning overwintering in cooler ecoregions is driven by local climate and acclimation capacity. *The Sci Total Environ. Elsevier* 15(146128). doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.146128
- [2] Wilson, A.L., Davies, M. & Lindsay, S.W. (2019) Revisiting an old idea: engineering against vector-borne diseases in the domestic environment. *Trans R Soc Trop Med Hyg. Oxford University Press*, 113: 53–55. doi: 10.1093/trstmh/try103
- [3] Romero, D., Olivero, J., Real, R. & Guerrero, J. (2019). Applying fuzzy logic to assess the biogeographical risk of dengue in South America. *Parasit Vectors. BMC Springer Nature*, 12. doi: 10.1186/s13071-019-3691-5
- [4] Rubio, A., Cardo, M. V., Vezzan, D. & Carbajo, A. E. (2020). *Aedes aegypti* spreading in South America: new coldest and southernmost records. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 115(e190496). doi: 10.1590/0074-02760190496
- [5] McGregor, B.L. & Connelly, C. R. (2021). A review of the control of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in the Continental United States. *J Med Entomol. 2021 Oxford University Press* 58(1). doi: 10.1093/jme/tjaa157

- [6] Barry, I. M., Rutvisuttinunt, W., Sippy, R., Beltran-Ayala, E., Figueroa, K., Ryan, S. ... Jarman, R. G. (2020). The origins of dengue and chikungunya viruses in Ecuador following increased migration from Venezuela and Colombia. *BMC Ecol Evol. BMC Springer Nature*, 20(1). doi: 10.1186/s12862-020-1596-8
- [7] Morais, P. L. L., Castanha, P. M. S. & Montarroyos, U. R. (2020). Incidence and spatial distribution of cases of dengue, from 2010 to 2019: an ecological study. *Sao Paulo Med J*, 138(6):554-560. doi: 10.1590/1516-3180.2020.0111.R1.24092020
- [8] Bezerra, J. M. T., Sousa, S. C., Tauil, P. L. & Carneiro, M. (2021). Entry of dengue virus serotypes and their geographic distribution in Brazilian federative units: a systematic review. *Rev Bras Epidemiol.*, 24(E210020). doi: 10.1590/1980-549720210020
- [9] Bavia, L., Melanda, F. N., Arruda, T. B., Mosimann, A. L. P., Silveira, G. F., Aoki, M. N. ... Bordignon, J. (2020). Epidemiological study on dengue in southern Brazil under the perspective of climate and poverty. *Sci Rep. Nature*, 10. doi: 10.1038/s41598-020-58542-1
- [10] Schultes, O. L., Morais, M. H. F., Cunha, M. C. M., Sobral, A. & Caiaffa, W.T. (2021). Spatial analysis of dengue incidence and *Aedes aegypti* ovitrap surveillance in Belo Horizonte, Brazil. *Trop Med Int Health. Wiley Online Library*, 26(2): 237-255. doi: 10.1111/tmi.13521
- [11] Villela, E. M. & Souza, F. T. (2019) Urban management and spatial and temporal patterns of dengue and Paranaguá (PR). Dissertation [Master in Urban Management] – Pontifical Catholic University of Paraná, Curitiba, Brazil. From: <https://archivum.grupomarista.org.br/pergamumweb/vinculos//000075/00007588.pdf>
- [12] Wijaya, K.P., Chávez, J.P. & Götz, T. (2021) A dengue epidemic model highlighting vertical–sexual transmission and impulsive control strategies. *Applied Mathematical Modelling. Elsevier*, 95: 279-296. doi: 10.1016/j.apm.2021.02.008
- [13] Câmara, F. P., Theophilo, R. L. G., Santos, G. T., Pereira, S. R. F., Câmara, D. C. & Matos, R. R. (2007). Retrospective (historical) study of dengue in Brazil: regional and dynamic characteristics. *Rev Soc Bras Med Trop*, 40(2). doi: 10.1590/S0037-86822007000200009
- [14] Silva, S. H. A., Mota, J. C., Silva, R. S., Campos, M. R. & Schramm, J. M. A. (2016). Description of repeated records in the Notifiable Diseases Information System, Brazil, 2008-2009. *Epidemiol Serv Saude*, 25(3): 487-498. doi: 10.5123/S1679-49742016000300005
- [15] Santos, K. C., Siqueira, J. B., Zara, A. L. S., Barbosa, J.R. & Oliveira, E. S. F. (2014). Evaluation of acceptability and stability attributes of the dengue surveillance system in the state of Goiás, 2011. *Epidemiol Serv Saude*, 23(2): 249-258. doi: 10.5123/S1679-49742014000200006
- [16] Nascimento, L. B., Oliveira, O. S., Magalhães, D. P., França, D. D. S., Magalhães, A. L. Á., Silva, J. B. ... Lima, D. M. (2015). Characteristics of suspected dengue patients admitted to hospital in Goiás state capital in 2013: a period of severe outbreak. *Epidemiol Serv Saude*, 24(3): 475-484. doi: 10.5123/S1679-49742015000300013
- [17] Erandi, H., Perera, S. & Mahasinghe, A. (2021). Analysis and forecast of dengue incidence in urban Colombo, Sri Lanka. *Theor Biol Med Model. BMC Springer Nature*, 7(18). doi: 10.1186/s12976-020-00134-7
- [18] Bevilacqua, C., Pizzimenti, P., Hamdy, N. & Mangiulli, F. (2022). From Deinstitutionalization to Community-Based Urban Development: Investigating Accessibility of Urban Systems in Calabria through Network Analytics. *Sustainability. MPDI*, 14(1348). doi: 10.3390/su14031348
- [19] Fefferman, N., Chien-Fei, C., Bonilla, G., Nelson, H. & Cheng-Pin, K. (2021). How limitations in energy access, poverty, and socioeconomic disparities compromise health interventions for outbreaks in urban settings. *iScience. Elsevier*, 24(103389). doi: 10.1016/j.isci.2021.103389
- [20] Aggarwal, C. C. (2015). *Data mining: the textbook*. New York: Springer International Publishing. Retrieved from: https://doc.lagout.org/Others/Data%20Mining/Data%20Mining_%20The%20Textbook%20%5B%20Aggarwal%202015-04-14%5D.pdf
- [21] Davis, C., Murphy, A. K., Bambrick, H., Devine, G. J., Frentiu, F. D., Yakob, L. ... Hu, W. (2021). A regional suitable conditions index to forecast the impact of climate change on dengue vectorial capacity. *Environ Res. Elsevier*, 195(110849). doi: 10.1016/j.envres.2021.110849
- [22] Souza, F. T. (2019). Prediction of morbidity in cities: a study of air pollution and respiratory diseases in the Metropolitan Region of Curitiba (RMC). In: ENANPUR, 18, Natal, Brazil. Anals. From: <http://anpur.org.br/xviiienanpur/anaisadmin/capapdf.php?reqid=755>
- [23] Brazilian Institute of Geography and Statistics. (2021). *Cidades e estados: Morrinhos*. IBGE. From: <https://www.ibge.gov.br/en/cities-and-states.html/go/morrinhos.html>

The nurse in the interdisciplinary team in the search for quality of life through palliative care for cancer patients and their families

O enfermeiro na equipe interdisciplinar na busca da qualidade de sobrevivência através do cuidado paliativo do paciente oncológico e de sua família

Lívia Martins da Rosa Trigueiro¹; Marilene Lopes de Jesus²; Romulo Rissi Cordeiro³; Diego da Silva Pires⁴; Wagner dos Santos Nogueira⁵; Bruno Benevides Leal⁶; Solange Soares Martins⁷; Carlos Eduardo Gomes Marinho⁸; Monike Silva Luiz⁹; Josele da Rocha Schröder¹⁰; Luciana Pires de Araújo¹¹; Dayana Dias Rodrigues Duarte¹²; Thayane Rodrigues de Andrade Alves de Amorim¹³; Maria Carolina Mojon¹⁴; Yago da Silveira Santos¹⁵; Tainá Pereira de Souza¹⁶; Débora Martins dos Santos¹⁷; Alcinéa Cristina Ferreira de Oliveira¹⁸; Claudemir Santos de Jesus¹⁹

¹Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro, Brasil.

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-5706-8394>

²Centro Universitário Augusto Motta, Rio de Janeiro, Brasil.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7062-6533>

³Faculdade de Duque de Caxias- UNIESP, Rio de Janeiro, Brasil.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6744-7670>

⁴Faculdade de Duque de Caxias- UNIESP, Rio de Janeiro, Brasil.

Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-4229-2278>

⁵Faculdade de Duque de Caxias- UNIESP, Rio de Janeiro, Brasil.

Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-5704-6390>

⁶Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, Brasil.

Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-6841-6721>

⁷Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, Brasil.

Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-7734-8564>

⁸Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro, Brasil.

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-2489-6644>

⁹Ictus Cordis UNIGAMA, Rio de Janeiro, Brasil.

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-9412-4797>

¹⁰Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3314-2307>

¹¹Ictus Cordis UNIGAMA, Rio de Janeiro, Brasil.

Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-1643-5562>

¹²Ictus Cordis UNIGAMA, Rio de Janeiro, Brasil.

Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-2785-3786>

¹³Faculdade Dom Alberto, Rio de Janeiro, Brasil.

Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-6866-1831>

¹⁴Centro Universitário Celso Lisboa, Rio de Janeiro, Brasil.

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-1946-6084>

¹⁵Uni América Descomplica, Rio de Janeiro, Brasil.

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-8818-6772>

¹⁶Faculdade Anhanguera, Rio de Janeiro, Brasil.

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-3213-9651>

¹⁷Débora Martins dos Santos, Rio de Janeiro, Brasil.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8896-5055>

¹⁸Escola de Enfermagem Anna Nery/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5639-6700>

¹⁹Centro Universitário do Rio de Janeiro-UNIESP, Rio de Janeiro, Brasil.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2294-3064>

Received: 11 Nov 2022,

Receive in revised form: 11 Dec 2022,

Accepted: 17 Dec 2022,

Available online: 28 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI

Publication. This is an open access article under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— Palliative care, Nurses, Health Care Team, Quality of life.

Palavras-chave— Cuidado paliativo, Enfermeiros, Equipe de Cuidados de Saúde, Qualidade de vida.

Abstract — *This research aims to analyze the possible interventions of the nursing and interdisciplinary team to promote the quality of survival in palliative care for the patient and family in the hospital context. Methodology: This is an integrative review that used as a guiding question “how should the nurse and the interdisciplinary health team work with the family of terminally ill patients during palliative care in search of quality of life? Articles were collected from academic journals of the Virtual Health Library (BVS) and also by Google Scholar. 14 studies were evidenced. Discussion: There is little knowledge on the part of professionals, families and patients about the importance of palliative care. However, when there is knowledge and effective participation of the nursing team in the interdisciplinary context, this action presents better results. Conclusion: Palliative care is essential for the quality of life of terminally ill patients and also makes a difference in how these patients' families deal with the situation. It is necessary that more studies and more information reach professionals in the area on the subject.*

Resumo — *Esta pesquisa tem por objetivo analisar as possíveis intervenções da equipe de enfermagem e interdisciplinar para promover a qualidade de sobrevivência no cuidado paliativo ao paciente e familiar no contexto hospitalar. Metodologia: Trata-se de uma revisão integrativa que utilizou como questão norteadora “como o enfermeiro e a equipe interdisciplinar de saúde devem atuar junto à família de pacientes terminais durante o cuidado paliativo em busca de qualidade de vida?” Foram coletados artigos de periódicos acadêmicos da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e também pelo Google Scholar. Foram evidenciados 14 estudos. Discussão: Há pouco conhecimento por parte de profissionais, famílias e pacientes sobre a importância dos cuidados paliativos. Entretanto, quando há o conhecimento e a participação efetiva da equipe de enfermagem no contexto interdisciplinar, essa atuação apresenta melhores resultados. Conclusão: Os cuidados paliativos são essenciais na qualidade de sobrevivência de pacientes em estado terminal e fazem diferença também em como a família destes pacientes lida com a situação. É necessário que mais estudos e mais informação chegue aos profissionais da área sobre o tema.*

I. INTRODUÇÃO

O termo paliativo deriva do latim pallium, que significa proteger. Na área da saúde, incorpora a noção de ações integrais advindas das inter-relações. Os efeitos repercutem em diferentes âmbitos produzindo interações positivas entre usuários, profissionais e instituições. Traduz-se como atitudes de cuidado que evidenciam

aspectos como tratamento digno e respeitoso, com qualidade, acolhimento e vínculo (ROSENI, FIOCRUZ),

Aspectos essenciais ao bem estar do paciente, sobretudo entre os que estão acometidos por patologias sem possibilidade de cura. Em uma situação de cuidado paliativo em saúde, estes envolvem cuidados de saúde ativos e integrais prestados à pessoa com doença grave,

progressiva e que possa ameaçar continuidade da vida. Neste contexto, também familiares passam a ser agraciados pela atenção prestada. Estes cuidados podem incluir diferentes procedimentos, desde um tratamento específico, que pode ser medicamentoso, restrição alimentar ou pela medicina alternativa, entre outros. Contemplam procedimentos que podem ser aplicados, não necessariamente quando Diante de uma doença terminal (Arriera et al., 2018).

Observa-se no passar dos tempos, a maior cronicidade das doenças. Assim, estas condições patológicas no decurso da história natural, fases com prognósticos agudos, e outras com agravamento do quadro, que aponta a necessidade de cuidados continuados para mitigar os efeitos. Entretanto, mesmo com os avanços na área da saúde, e aumento no tempo de vida da população, ainda não se tem foco no cuidado hospitalar nos elementos que podem proporcionar qualidade de vida, importante eixo que integra a noção do que se entende como cuidados paliativos. Pressupostos que incluem na concepção a valorização da atuação em equipe interdisciplinar observa a importância dos aspectos a serem empregados, a partir do modelo assistencial no processo de adoecimento, morte e morrer (Franco et al., 2017).

Os cuidados paliativos envolvem tecnologia de saúde ainda em processo de construção, cuja maior parte das estratégias de ação ainda é desafiadoras e requerem atenção da equipe interdisciplinar, em que a abordagem não se restringe à execução de procedimentos em pacientes, mas à propagação da preocupação, interesse, interação e compromisso pelo cuidado e tratamento, tendo em vista acolher e cuidar do indivíduo na totalidade o que favorece a oferta de apoio e atenção à saúde de forma a oferecer bem estar dentre as condições apresentadas (Vasconcellos & Pereira, 2018).

Apesar de a longevidade ter aumentado, não significa que a qualidade de vida tenha crescido, sendo de extrema valia o desenvolvimento do conhecimento de cuidados paliativos com a equipe interdisciplinar, para que haja maior possibilidade de qualidade de sobrevivência no adoecer. Reflexão que faz emergir a presente proposta cujos eixos centrais se contextualizam na qualidade de vida, qualidade de sobrevivência, bem estar e a subjetividade e necessidade de identificação dos aspectos relacionais. Abordagem que visam potencializar sensações e estado de saúde que atendam as demandas dos indivíduos acometidos por doenças, sobretudo entre os que necessitam de cuidado paliativo na terminalidade (FRANCO et al., 2017).

O cuidado paliativo pela equipe interdisciplinar remete, à melhoria da qualidade de sobrevivência das pessoas e das

famílias que enfrentam condições ameaçadoras da vida. Os conjuntos de procedimentos neste âmbito priorizam o desenvolvimento de atenção em saúde sem prolongar, por meio do diagnóstico precoce e tratamento de sintomas físicos, psicossociais e espirituais, a sobrevivência do indivíduo para o qual o cuidado foi dispensado (Arriera et al., 2018).

Os princípios básicos para os cuidados paliativos integrais compreendem reconhecer a morte como um processo natural da vida e incorporar a integração dos cuidados físicos, espirituais, emocionais e sociais na promoção do conforto dos pacientes, é considerado como um método capaz de gerar melhores condições, para os que não mais existem propostas de cura.

Mediante ao escrito, esta pesquisa tem por objetivo analisar as possíveis intervenções da equipe de enfermagem e interdisciplinar para promover a qualidade de sobrevivência no cuidado paliativo ao paciente e familiar no contexto hospitalar.

II. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa, cuja busca por publicações acadêmicas que utilizassem abordagem qualitativa, foi conduzida utilizando-se as seguintes etapas: delineamento do problema, identificação das informações necessárias, a condução da busca de estudos na literatura, avaliação crítica do material, a identificação da aplicabilidade dos dados oriundos das publicações e a determinação da utilização dos itens identificados para a clientela atendida (Soares et al., 2014).

As questões norteadoras da presente investigação foram “Quais as possíveis intervenções que a equipe de enfermagem em um contexto interdisciplinar pode implementar para garantir a qualidade de sobrevivência no cuidado paliativo do paciente”? Os cuidados oferecidos impactam de que forma os familiares destes pacientes?

Foram definidos os critérios de inclusão: artigo em língua portuguesa, publicados através da Biblioteca Virtual em Saúde nos bancos de dados LILACS, Scielo e MEDLINE e também no Google Scholar, no período de 2017 a 2022, com prioridade para a condução de análise entre os 100 primeiros estudos evidenciados pela chave de busca empregada.

Foram utilizados os operadores booleanos AND, de acordo com os aspectos identificados como correlacionados às perguntas de investigação. Foram realizados ajustes nos descritores consoantes a condução da busca em cada uma das bases bibliográficas utilizadas.

A análise do material foi realizada através da leitura dos resumos e posterior análise abrangente contemplando leitura integral dos textos previamente selecionados. A sistematização dos materiais foi realizada a partir da identificação da natureza do estudo, a “magnitude” da evidência produzida pelo material selecionado e sumarização dos achados da pesquisa (Soares et al., 2014).

III. RESULTADOS

O percurso de busca utilizando os descritores de forma combinada (cuidados paliativos AND sobrevida) não levou a identificação de materiais. Ao serem combinados os descritores enfermagem AND cuidado paliativo AND sobrevida, evidenciou inicialmente 06 materiais, dos quais 05 artigos foram analisados sem, contudo, apresentarem contributos para análise da presente abordagem. Já os descritores paliativos AND sobrevida mostrou 562 artigos, que com a aplicação dos filtros oportunizou a seleção de 02. Dessa forma, a pesquisa evidenciou 583 produções, dos quais 04 atenderam aos critérios estabelecidos, nos anos 2020(1) e 2021(3).

Ao utilizar os descritores foram obtidas do total de 7170 produções, que após a filtragem utilizando-se os critérios das próprias ferramentas disponibilizadas nas bases de dados, passaram para 3130, dos quais foram selecionados 14, distribuídos conforme ano de publicação e natureza do estudo, dos anos de 2017(02), 2018(05), 2019(01), 2020(03), 2021(03).

Ao tipo de pesquisa, identificaram-se estudos com várias metodologias, como o analítico, transversal (01); Estudo de relato de experiência (03); Estudo qualitativo (01); Revisão de escopo (01); Revisão de literatura (03); Revisão integrativa (05). Tipo de Documento mostrou 09 artigos de revisão e 05 originais.

Assim, os estudos selecionados, foram analisados no delineamento da pesquisa baseados nos níveis 4: evidências de estudos descritivos (não experimentais) ou com abordagem qualitativa; 5: evidências provenientes de relatos de caso ou de experiência; e 6: evidências baseadas em opiniões de especialistas. O que evidenciou a autenticidade dos níveis de evidência para a qualidade da metodologia e a importância das informações coletadas para o presente estudo (Soares et al., 2014).

Com os dados da análise, foi possível articular o referencial teórico, o que fez emergir a identificação da unidade temática as intervenções do enfermeiro para garantir a qualidade de sobrevida no cuidado paliativo ao paciente e familiar (Minayo, 2014; GIL, 2017).

Assim, a análise dos dados foi com base nos artigos que foram captados ao longo da pesquisa, que foi possível fazer a observação e qualificação dos dados para descrever o conhecimento do tema proposto, o que trouxe robustez a discussão dos dados para o entendimento dos fenômenos entre os cuidados paliativos e a qualidade de vida.

IV. QUADRO COM OS ESTUDOS SELECIONADOS

O quadro abaixo detalha os estudos selecionados, de acordo com título, periódico, tipo de pesquisa, nível de evidência, ano de publicação e autores dos estudos.

Quadro 01: Levantamento estrutural dos artigos selecionados nas bases de dados da temática

Título	Periódico	Tipo de Pesquisa	Nível	Ano	Autores
Cuidados paliativos oncológicos: visão de familiares de pacientes acompanhados por uma equipe de consultoria	J. Health NPEPS	Estudo de relato de experiência	4, 5	2021	Dias et al.
Necessidades da família do paciente crítico em terminalidade de vida: revisão integrativa	Rev. Enferm. Atual In Derme	Revisão integrativa	4, 6	2021	Souza et al.
Conhecimento de profissionais de Enfermagem sobre cuidados paliativos em unidades de internação clínica	Enferm. Foco	Estudo de relato de experiência	4, 5	2021	Pereira et al.
Cuidados paliativos em enfermagem na unidade de terapia intensiva: revisão integrativa	Rev. enferm. UFPI	Revisão integrativa	4, 6	2020	Bezerra et al.
Retirada da ventilação mecânica como	Rev. bras. ter.	Estudo de relato	4, 5	2020	Lacerda et al.

procedimento paliativo em uma unidade de terapia intensiva brasileira	intensiva	de experiência			
Desafios da assistenciais de Enfermagem em cuidados paliativos	Enferm em Foco	Revisão integrativa	4, 6	2020	Couto & Rodrigues
Intervenções de enfermagem nos cuidados paliativos em Oncologia Pediátrica: revisão integrativa	Rev. Bras. Enferm	Revisão integrativa	3, 6	2019	Souza, Silva & Paiva
Cenário da publicação científica dos últimos 5 anos sobre cuidados paliativos em oncologia: revisão de escopo	Rev. esc. enferm	Revisão de escopo	4, 6	2018	Sanches, Rabin & Teixeira
Espiritualidade nos cuidados paliativos: experiência vivida de uma equipe interdisciplinar	Rev. Esc. Enferm	Estudo qualitativo	4, 5	2018	Arriera et al.
Relevância do conhecimento da enfermagem acerca das práticas integrativas e complementares no cuidado paliativo: revisão integrativa	Espac. Saúde	Revisão integrativa	4, 6	2018	Centzi & Ogradowski
Qualidade de vida relacionada à saúde de pacientes com câncer em cuidados paliativos	Texto & Contexto-Enferm	Estudo analítico, transversal	3	2018	Freire et al.
Cuidados paliativos em atenção domiciliar: uma revisão bibliográfica	Rev. Adm. Saúde	Revisão de literatura	4, 6	2018	Vasconcelo & Pereira
Novos conceitos em cuidados paliativos na unidade de terapia intensiva	Rev. bras. ter. intensiva	Revisão de literatura	6	2017	Coelho & Yankaskas
Papel da enfermagem na equipe de cuidados paliativos: A humanização no processo da morte e morrer	Revista gestão & saúde	Revisão de literatura	4, 6	2017	Franco et al.

Fonte: Artigos selecionados pela Biblioteca Virtual em Saúde e no Google Scholar.

V. DISCUSSÃO DOS DADOS

Categoria 1: As intervenções do enfermeiro para garantir a qualidade de sobrevivência no cuidado paliativo ao paciente e familiar

A definição proposta pela Organização Mundial da Saúde ressalta que os cuidados paliativos pela equipe interdisciplinar visam à melhoria da qualidade de vida dos pacientes e famílias que enfrentam problemas associados às doenças que ameaçam a vida, por meio da prevenção e alívio do sofrimento físico, psicossocial e espiritual. Dessa forma, a modalidade terapêutica dos cuidados paliativos proporciona qualidade de vida e respeito à dignidade do ser humano, já que os sintomas deterioram a funcionalidade e impactam negativamente (Dias et al., 2021).

Uma das medidas, que promove a independência e a autonomia do paciente, é o monitoramento constante da evolução da doença degenerativa, que permite o enfrentamento com menor degradação do quadro da doença e certo controle mais eficiente dos sinais e sintomas. Neste momento, o foco passa a serem os cuidados paliativos, que envolve um conjunto de ferramentas de cuidado que a equipe interdisciplinar precisa utilizar tão logo perceba mudanças no quadro,

assim o suporte assistencial é mais amplo e confere mais conforto tanto ao paciente quanto aos familiares, oportunizando modelo assistencial que confere suporte a saúde até o derradeiro momento da finitude (Franco et al., 2017).

O cuidado paliativo oferecido pela equipe interdisciplinar ainda é uma especialidade pouco divulgada, tanto na sociedade como por muitos profissionais, embora alguns já desenvolvam no cotidiano da prática assistencial. Uma estimativa da OMS mostra que, no Brasil, entre 521 mil e 536 mil pessoas necessitam de cuidado paliativo, no entanto, esses tendem a ser indicados somente na fase de final de vida, que restringe a atuação das equipes especializadas (Vasquez et al., 2013; Vasconcellos & Pereira, 2018).

No Brasil, a legislação e os códigos de ética foram recentemente alterados. A constituição brasileira declara que a dignidade humana na morte é um direito primário, que se alinha com a retirada do suporte de vida. A interpretação da lei assume que ninguém, mesmo em uma situação que ameace a vida, pode ser forçado a aceitar um tratamento médico ou cirurgia.

Já a resolução número 1.805/2006 do Conselho Federal de Medicina dá suporte à suspensão de “tratamentos

fúteis” para doença terminal incurável, se aceita pelo paciente ou por representante legal.

Tal entendimento é possível através de documentação apropriada. Neste âmbito, a diretiva antecipada de vontade (resolução 1.995/2012 do Conselho Federal de Medicina) é um documento legal e ético que permite aos profissionais de saúde respeitar a vontade da pessoa, assim, este documento permite que alguém faça as próprias escolhas com relação a futuros tratamentos, como de receber ou recusar um tratamento, caso se encontre incapacitado de comunicar-se ou expressar a vontade (Coelho & Yankaskas, 2018).

Os cuidados paliativos visam melhorar a qualidade de vida dos pacientes, que enfrentam doenças que ameaçam as vidas, com intervenções que visem o alívio da dor e de outros sintomas físicos, psicológicas, sociais e espirituais. A Qualidade de Vida, como a percepção do indivíduo acerca das influências culturais, sociais, políticas e econômicas no contexto da vida, para o alcance dos objetivos, projetos e expectativas, ao conferir as oportunidades de escolhas, para refletir na satisfação da pessoa (Freire et al., 2018).

As questões da terminalidade estão ligadas à limitação terapêutica, cujo processo de finitude ainda está relacionado ao sofrimento e dor dos familiares, pelo ambiente hostil e estigmatizado, o que não traduz em uma compreensão das discussões do prognóstico e frequentemente têm expectativas distorcidas quanto à sobrevivência, estado funcional e qualidade de vida, pelos motivos da falha assistencial se relacionar comumente a falta de comunicação efetiva, suporte psicológico inadequado e o despreparo da equipe em lidar com a terminalidade (Souza et al., 2021).

Enquanto parte do cenário do cuidado na terminalidade, a equipe interdisciplinar deve munir-se de princípios éticos e conhecimento científico sobre o processo de finitude. Além disso, as habilidades voltam-se ao desenvolvimento de perspectivas terapêuticas em diversas situações clínicas que ameaçam a vida. Isto envolve questionar conceitos do prolongar a vida a qualquer custo, ao acarretar tratamentos dispensáveis e que geram sofrimento (distanásia).

Assim, o enfermeiro é importante no processo da terminalidade e por assumir papel mais direto e central na lida com o paciente, acaba por estar à frente das intervenções para amenizar a dor e o sofrimento do binômio indivíduo-família, contudo, a enfermagem enfrenta dificuldades quanto ao reconhecimento do momento da palição, às condutas no cerne do relacionamento terapêutico com a família, além dos

dilemas éticos relacionados ao sofrimento (Bezerra et al., 2020).

A Organização Mundial da Saúde concluiu que apenas 14% dos pacientes em todo o mundo que necessitam de cuidados paliativos pela equipe interdisciplinar, recebem a atenção em razão da ampla disponibilidade de tecnologias para suporte de vida, o que se torna um desafio ao proporcionar entre medidas paliativas e curativas em condições críticas ou não (Coelho & Yankaskas, 2017).

Para que os Cuidados paliativos desenvolvam uma assistência integral é necessária uma equipe interdisciplinar, que envolve os médicos, enfermeiros, psicólogos, fisioterapeutas, nutricionistas, terapia ocupacional dentre outros, tenham o objetivo de possibilitar conforto e qualidade de vida ao paciente em fase terminal. Dentre esses, o papel que a enfermagem desempenha é fundamental, ao se tornar o elo entre o paciente, familiares e as equipes, por estar mais tempo a “cabeceira” na efetividade assistência (Couto & Rodrigues, 2020).

A enfermagem, enquanto profissão que tem por instrumento a prescrição de cuidados, que possui um papel fundamental na assistência paliativa junto à equipe interdisciplinar, que deve ter o modelo firmado na bioética quanto ciência em desenvolvimento dos Cuidados Paliativos na ampliação das discussões inerentes a vida humana, que se torna necessário estabelecer diante deste tipo de assistência, e muito mais ainda no processo de morte e morrer, onde o paciente se depara com a finitude (Franco et al., 2017; Goulart Filho et al., 2015).

Dentro dos procedimentos clínicos os enfermeiros são considerados profissionais necessários e importantes, que tendem a acompanhar de maneira incisiva os pacientes, ao verificar se estão respondendo o tratamento medicamentoso necessário.

Quando assume a forma avançada, o câncer pode evoluir na condição de impossibilidade de cura, com presença de sinais e sintomas pouco controláveis como dor, náuseas, vômitos, anorexia, fadiga, depressão, ansiedade, constipação, entre outros. As manifestações podem estar relacionadas à invasão tumoral, como também aos efeitos adversos do tratamento em alguns tipos de câncer, o que causa intenso desconforto e um impacto circunstancialmente negativo na qualidade de vida.

O enfermeiro compõe a equipe interdisciplinar e, principalmente no que tange os cuidados paliativos, possui um papel de destaque a fim de promover uma assistência humanizada. Oferecer uma rede de apoio de amparo psicológico por meio da identificação precoce dos sintomas e fatores como a ansiedade, estresse, insônia e depressão, também é extremamente importante, além de

englobar a humanização e a empatia durante todo cuidado. Ressalta-se a responsabilidade da enfermagem ao promover o alívio dos fatores angustiantes, a educação em saúde e no compartilhamento de informações pertinentes, para manter a continuidade do cuidado (Cenzi & Ogradowski, 2022).

O Enfermeiro que atua em Cuidados Paliativos, em relação a esta e demais atribuições que lhe pertencem, age como um solucionador, então, tem por papel avaliar toda e qualquer necessidade não suprida, e propor soluções, através das necessidades psicossociais e espirituais propostos e executados nos suportes a clientela atendida (Franco et al., 2017).

VI. CONCLUSÃO

Foi possível analisar a importância do cuidado paliativo pelos profissionais da equipe de saúde. Os estudos analisados valorizam a importância da composição interdisciplinar da equipe e destacam a importância do profissional enfermeiro neste papel. As mudanças na legislação no cuidado das pessoas em estado terminal, que nem sempre os envolvidos estão cientes dos direitos e deveres nessa situação.

Dessa forma, os cuidados paliativos pela equipe interdisciplinar, geram melhor qualidade de sobrevivência e demonstram respeito à dignidade humana, porque auxiliam na redução de sintomas que deterioram a qualidade de vida de quem está em sofrimento, além de acalmar e apoiar aos familiares que sofrem junto, ao passar pelo estresse, ansiedade e situações difíceis, que costuma ser mais difícil o processo de terminalidade da vida, cujos estudos mostram que nessa área as equipes são menos treinadas a lidar com os cuidados paliativos.

Isso acontece porque são profissionais treinados em multitarefas para salvar vidas, cujas técnicas empregadas podem gerar mais sofrimento aos pacientes e familiares, por esta razão, é necessário que estejam preparados para oferecer na rede de apoio e amparo os cuidados paliativos no ambiente hospitalar.

Espera-se que novos estudos sejam realizados a luz da análise do tema que pode ser mais desenvolvido pelos caminhos possíveis que evidenciem os profissionais da enfermagem no preparo para lidar com os cuidados paliativos.

REFERÊNCIAS

[1] Arriera, I. C. O., Thofehrn, M. B., Porto, A. R., Moura, P. M. M., Martins, C. L., & Jacondino, M. B. (2018). Espiritualidade nos cuidados paliativos: experiência vivida de uma equipe interdisciplinar. *Revista da Escola de*

Enfermagem da USP, 52, e03312. <https://dx.doi.org/10.1590/s1980-220x2017007403312>

[2] Bezerra, A. C., Oliveira, A. L. C. B., Nascimento, R. E. S., & Carvalho Neto A. L. (2020). Cuidados paliativos em enfermagem na unidade de terapia intensiva: revisão integrativa. *Rev Enferm UFPI*, 9, e10835. <https://doi.org/10.26694/reufpi.v9i0.10835>

[3] Cenzi, A. L. C., & Ogradowski, K. R. P. (2022). Relevância do conhecimento da enfermagem acerca das práticas integrativas e complementares no cuidado paliativo: revisão integrativa. *Espaço Para a Saúde*, 23. <https://doi.org/10.22421/1517-7130/es.2022v23.e806>

[4] Coelho, C. B. T. & Yankaskas, J. R. (2017). Novos conceitos em cuidados paliativos na unidade de terapia intensiva. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 29(2). <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20170031>

[5] Sanches Couto, D., & Lemes Farias Rodrigues, K. (2021). Desafios da assistência de enfermagem em cuidados paliativos: revisão integrativa. *Enfermagem em Foco*, 11(5). <https://doi.org/10.21675/2357-707X.2020.v11.n5.3370>

[6] Dias, L. V., Viegas, A. C., Muniz, R. M., Cardoso, D. H., Amaral, D. E. D., Carnière, C. M. (2021). Cuidados paliativos oncológicos: visão de familiares de pacientes acompanhados por uma equipe de consultoria. *J Health NPEPS*. 6(2). <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/12/1349307/documnt-1.pdf>

[7] Ercole, F. F., Melo, L. S. & Alcoforado, C. L. G. C. (2014). Revisão integrativa versus revisão sistemática. *Revista Mineira de Enfermagem*, 18(1). <http://www.dx.doi.org/10.5935/1415-2762.20140001>

[8] Franco, H. C. P. et al. (2017). Papel da enfermagem na equipe de cuidados paliativos: a humanização no processo da morte e morrer. *RGS*. 17(2). <https://www.herrero.com.br/files/revista/file56fb2faad065b8f7980ccdf2d0aa2da1.pdf>

[9] Freire, M. E. M., Costa, S. F. G., Lima, R. A. G. & Sawada, N. O. (2018). Qualidade de vida relacionada à saúde de pacientes com câncer em cuidados paliativos. *Texto & Contexto Enfermagem*, 27 (2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71469378020>

[10] GIL, A. C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

[11] Goulart Filho, R. C. A. et al. (2015). Humanização em Unidade de Terapia Intensiva: uma análise das práticas adotadas pela equipe de saúde. *EFDeportes.com, Revista Digital*. 20(209), Inicial. <https://efdeportes.com/efd209/humanizacao-em-unidade-de-terapia-intensiva.htm>

[12] Lacerda, F. H. et al. (2020). Retirada da ventilação mecânica como procedimento paliativo em uma unidade de terapia intensiva brasileira. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. 32(4). 528-534. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20200090>

[13] Minayo, M. C. S. (2014). *O desafio do conhecimento científico: pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo/Rio de Janeiro: Hucitec- Abrasco.

- [14] Pereira, R., Pérez Júnior, E., Pires, A., Jomar, R., Gallasch, C., & Gomes, H. (2021). Conhecimento de Profissionais de Enfermagem sobre Cuidados Paliativos em Unidades de Internação Clínica. *Enfermagem em Foco*, 12(3). <https://doi.org/10.21675/2357-707X.2021.v12.n3.3335>
- [15] Sanches, K. S., Rabin, E. G. & Teixeira, P. T. O. (2018). Cenário da publicação científica dos últimos 5 anos sobre cuidados paliativos em oncologia: revisão de escopo. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 52, e03336. <https://dx.doi.org/10.1590/s1980-220x2017009103336>
- [16] Soares, C. B., Hoga, L. A. K., Peduzzi, M., Sangaleti, C., Yonekura, T. et al. (2014). Revisão integrativa: conceitos e métodos utilizados na enfermagem. *Rev. esc. enferm. USP*, 48(2), 335-345. <https://doi.org/10.1590/S0080-6234201400002000020>
- [17] Sousa, A. S., Silva, L. & Paiva, E. (2019). Nursing interventions in palliative care in Pediatric Oncology: an integrative review. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 72. 531-540. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0121>
- [18] Souza, T. C., Chaves, E. H. B., Oliveira, J. L. C., Aldabe, L. N., Duarte, A. S., Trevisan, B. F., Alves, M. A. V. L., & Lauer, R. D. (2021). Necessidades da família do paciente crítico em terminalidade de vida: revisão integrativa. *Revista Enfermagem Atual In Derme*, 95(36), e-021162. <https://doi.org/10.31011/reaid-2021-v.95-n.36-art.1168>
- [19] Vasconcelos, G. & Pereira, P. (2018). Cuidados paliativos em atenção domiciliar: uma revisão bibliográfica. *Revista de Administração em Saúde*. 18. <https://doi.org/10.23973/ras.70.85>

Spatial distribution of agronomic attributes of corn plants in integrated production systems in Brazilian Amazonia

Izabela de Lima Feitosa¹, Marcelo Silva de Oliveira², Rafael Lemos Bastos², Alexandre Martins Abdão dos Passos³, Henrique Nery Cipriani⁴

¹INPA – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia

²UFLA – Universidade Federal de Lavras

³Embrapa Milho e Sorgo, PO Box 151, Sete Lagoas, Brazil

⁴Embrapa Rondônia, Brazil

Received: 19 Nov 2022,

Receive in revised form: 11 Dec 2022,

Accepted: 20 Dec 2022,

Available online: 29 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Geostatistics, Kriging, No-tillage system, Precision Agriculture, Soil Fertility*

Abstract— *Crop-livestock-forest systems are a sustainable production alternative based on the integration of several components and configurations that increase the complexity of management and soil-plant relationships. The aim of this study was to investigate the spatial distribution of many agronomic characteristics of maize intercropped with grass (*Urochloa brizantha* 'Xaraés') in an integrated crop-livestock and crop-livestock-forest system. To assess the yield components of maize intercropped with grass, 120 plant samples were collected in a normal 30 x 30 m grid at 120 positions. The GeoR software was used to perform for geostatistical and Kriging analyses. There were found spatial dependencies in ear insertion height, number of kernels per row, number of kernel rows per ear, ear length, and ear diameter. In the crop-livestock-forest systems, we detected geographical variation in corn plant characteristics, although with a weak spatial relationship. The observed wavy pattern illustrates the sensitivity of corn characteristics to the presence of eucalyptus trees. To increase maize yield components in crop-livestock-forest systems in the southwestern region of the Amazon, 42-meter-wide tree strips are suggested*

I. INTRODUCTION

The recovery of degraded areas is a strategy to minimize the pressure for new agricultural frontier areas, particularly in the Amazon region, by minimizing the amount of native vegetation that is burned. The need to reduce deforestation and greenhouse gas emissions requires the use of more sustainable food production technology (Soares et al., 2020).

In this perspective, crop-livestock-forest systems are an alternative farming system based on the combination of annual crops, livestock, and forest plantations that aims to increase income in as well as provide social and ecological advantages (Coser et al., 2018, Cortner et al., 2019). These

systems permit the recovery and the reinsertion of degraded land into agricultural production and are part of the Brazilian National Low-Carbon Agriculture Plan (ABC Plan), which aims to reduce the agricultural sector's greenhouse gas emissions (MAPA, 2012, Silva et al., 2022).

The improvement of the physical (Feitosa et al., 2019), chemical (Assis et al., 2015), and biological properties of soil from the increase of organic matter (Jakelaitis et al., 2008), when combined with the conservative practices of soil management, is one of the expected benefits of the use of these integrated systems (Loss et al., 2012). In terms of economic sustainability, these systems are more efficient in their use of inputs, with lower production costs, better

profitability, and fewer risks and soil quality loss (Martha Júnior et al., 2009; Zolin et al., 2020).

In face of the dystrophic character of tropical and Amazonian soils and the spatial and temporal complexity of integrated farming systems, enhancing the agricultural management of these systems necessitates an understanding of soil variables and spatial heterogeneity (Vian et al., 2016). To achieve this objective, it is usual to analyze soil and crop characteristics by using the large plots or field average as a reference for these variables, neglecting their spatial dependencies. Nonetheless, several authors have demonstrated the existence of spatial dependency on the chemical (Dalchiavon et al., 2012) and physical (Vieira et al., 2011, Feitosa et al., 2019) attributes of the soil, as well as crop yield (Silva et al., 2008, Vian et al., 2016).

The heterogeneity of soils is imputable to the complex interactions of several factors and processes under different types of management, which promote vertical and horizontal variation in the soil (Zanão Júnior et al., 2010) with direct influence on plant physiology and performance. The study of spatial variation by geostatistics in agriculture aids in the adequacy of production systems and the planning of agricultural operations (Grego et al., 2012), with a lower cost-benefit ratio from the use of thematic maps obtained by interpolation of the data by using the Kriging method (Zano Jnior et al., 2010a). Despite the significance of such techniques, there are few studies that evaluate sustainable or alternative farming systems in the Amazon.

In this regard, the aim of this study was to examine the spatial distribution of corn plant yield components and their interactive effects in an integrated crop-livestock and crop-livestock-forest systems in a typical Amazon biome in Brazil.

II. MATERIAL AND METHODS

The study was carried out in an experimental area of EMBRAPA (Brazilian Agricultural Research Corporation), located between 406272 S, 9027783 W and 406897 S, 9027312 W, in the city of Porto Velho, in Brazil's northwest region. According to the Köppen climate classification, the climate is the Am - tropical monsoon climate -, with a well-defined dry period, yearly average rainfall between 1,400 and 2,600 mm, and annual average air temperature ranging from 24 to 26°C (Sedam, 2012). The predominant soil of the area is classified as dystrophic Red-Yellow Latosol (Oxisol) (Valente et al., 1997), with a clay-silt texture and the following granulometric characteristics: 183 g kg⁻¹ of sand, 422 g kg⁻¹ of silt, and 398 g kg⁻¹ of clay for a depth of 0 to 0.20 meters.

The experimental area of approximately 10 hectares was established in a 15-year-old degraded pasture managed since 2008 with no-tillage and the cultivation of single soybean (*Glycine max*), corn (*Zea Mays*), rice (*Oryza sativa*), and sorghum (*Sorghum bicolor*) for grazing by dairy cattle (Townsend et al., 2013). In 2012, the area was remodeled and subdivided into a crop-livestock system and 3 integrated crop-livestock-forestry systems, managed in alleys of four rows of eucalyptus (*Eucalyptus spp.*), planted in March 2013, spaced by 18, 30, and 42-m (Ribeiro et al., 2020), (Figure 1).

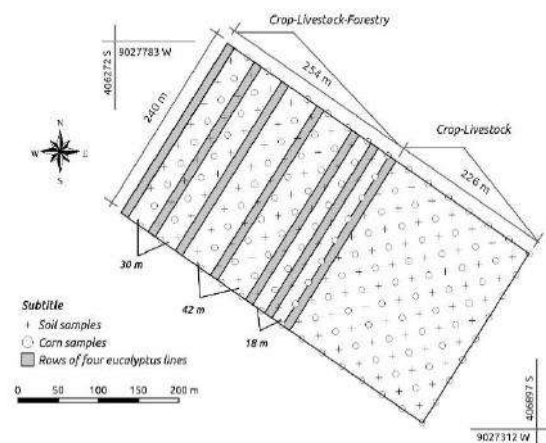


Fig.1 - Sampling grid in the integrated crop-livestock and crop-livestock-forest system, in the city of Porto Velho (Rondônia state, Brazil).

To gather plant samples, we utilized a regular rectangular area 240 m wide and 480 m long, with 120 points equitably distributed every 30 × 30 m across the experimental area (Figure 1). Before sowing corn in October 2015, we collected samples of disturbed soil at depths of 0 to 0.10, 0.10 to 0.20, and 0.20 to 0.40 m at each sample site. This paper does not incorporate this data.

The LG6038 PRO hybrid was used to sow corn on January 13, 2016, with 0.90 m between rows and an initial population of 65,000 plants per hectare. The seeds were treated with 600 g L⁻¹ of Imidacloprid at a concentration of 4 mL kg⁻¹. The maize was intercropped with *Urochloa brizantha* 'Xaraés' grass intra and inter rows simultaneously. After removing the animals from the area, the maize was harvested for feeding and straw production.

At the physiological maturity of the maize, eight linear meters were used at each sampling point to evaluate the grain yield components (Cargnelutti Filho et al., 2011). We measured the plants at the sample location to determine the ear insertion height (EH), ear length (EL), number of kernel rows per ear (NR), number of kernels per row (NKR), and

ear diameter (ED). Initially, we conducted an exploratory analysis using descriptive statistics to determine the central trend (mean, median) and dispersion of the data (standard deviation, coefficient of variation, skewness, and kurtosis) using the program R (R Core Team, 2015). Employing box plots, we were able to identify outliers in the data set (Braga, 2014).

Before constructing the experimental semivariogram, when a significant trend was found in the data, we modeled the trend to the second order using the geoR tool (Ribeiro Junior & Diggle, 2001). We evaluated anisotropy from the semivariographic analysis in the directions of 0°, 45°, 90°, and 135°, and we later verified the necessity to adjust the maximum distance for the generation of the semivariogram, taking into account a minimum number of 30 pairs (Vieira, 2000).

We used the estimation of Cressie & Hawkins (1980) due to its robustness in the presence of outliers that could not be eliminated from the dataset (eqn. 1):

$$2\hat{\gamma}_{CH}(h) = \left[\frac{1}{N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} |(Z(x_i+h) - Z(x_i))|^2 \right]^{1/2} / \left(0.457 + \frac{0.494}{N(h)} \right)$$

where $\gamma(h)$ is the value of the estimate of the semivariance at position h , $N(h)$ refers to the number of sample pairs separated by a distance h , being $Z(x_i+h)$ and $Z(x_i)$ the observed numerical values of an attribute sampled at point x_i+h and point x_i , respectively.

To determine the parameters of the semivariogram, we fitted the most common models used in soil studies: Exponential (eqn. 2), Gaussian (eqn. 3), Spherical (eqn. 4), and Wave (eqn. 5), where: C_0 is the nugget effect, C_1 is the partial sill, a is the range, and h are the distances values. The range of the spatial dependence is a parameter that allows us to observe the spatial continuity and horizontal variability of the attributes (Silva et al., 2008; Silva et al., 2010a; Bottega et al., 2013), besides the sample planning (Zanão et al., 2010a). The following requirements were used to select the best fit: 1) data validation, 2) the lowest mean error (ME), 3) the standard error of the mean (SEM), and 4) the root mean square error (RSME).

$$\gamma(h) = \begin{cases} 0, & \text{if } h = 0 \\ \gamma(h) = C_0 + C_1 [1 - e^{-3(h/a)}], & \text{if } h \neq 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$\gamma(h) = \begin{cases} 0, & \text{if } h = 0 \\ C_0 + C_1 \left[\frac{3}{2} \left(\frac{h}{a} \right) - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{a} \right)^3 \right], & \text{if } 0 < h \leq a \\ C_0 + C_1, & \text{if } h > a \end{cases} \quad (3)$$

$$\gamma(h) = \begin{cases} 0, & \text{if } h = 0 \\ \gamma(h) = C_0 + C_1 [1 - e^{-3(h/a)^2}], & \text{if } h \neq 0 \end{cases} \quad (4)$$

$$\gamma(h, \beta) = C_0 + \frac{a}{h} \operatorname{sen} \left(\frac{h}{a} \right) \quad (5)$$

In the semivariograms that were fitted with the Wave model, we subsequently conducted an individual spatial analysis for the crop-livestock, and crop-livestock-forest areas, respectively, to determine the behavior of the variable as a function of the presence or absence of eucalypt rows in these systems at various distances.

The analysis of the spatial dependence was determined by the evaluation of the experimental semivariogram and its parameters ($C =$ sill, $C_0 =$ nugget effect, $C_1 =$ partial sill, $a =$ range). To determine the degree of spatial dependence (DSD), we employed the thresholds provided by Cambardella et al. (1994), defined as the ratio between the nugget effect and the sill, i.e. $DSD = (C_0/C_0+C_1)*100$.

To estimate the values in non-sampled sites, we applied the Kriging method to interpolate the values without trend and with minimal variance, spatially correlating the neighboring samples for later contour maps generation (Grego et al., 2014). According to Webster and Oliver (2007), the function $Z(x)$ for any position x consists of two components

$$Z(\mathbf{x}) = u(\mathbf{x}) + \varepsilon(\mathbf{x}) \quad (6)$$

Where $u(x)$ is the main trend of the data and $\varepsilon(x)$ is the residual error for each x position. Therefore, the semivariance is based on the residuals of the trend, and the spatial trend is represented by the following equation: 7, which can be represented by a low-order polynomial over the observed positions (eq. 8).

$$Z(\mathbf{x}) = u(\mathbf{x}) + \varepsilon(\mathbf{x}) = \sum_{k=0}^K \beta_k f_k(\mathbf{x}) + \varepsilon(\mathbf{x}) \quad (7)$$

$$Z(\mathbf{x}) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \varepsilon(\mathbf{x}) \quad (8)$$

Where β_k , $k = 0, 1, \dots, K$, are unknown coefficients and $f_k(x)$ are known functions of the selected variable (x). Using the IswR package's Pearson correlation test, we evaluated the relationship between the variables under consideration (Dalgaard, 2008). We applied Warrick & Nielsen's (1980) parameters to analyze the variability of the data.

III. RESULTS AND DISCUSSION

We confirmed modest variance ($CV < 12\%$) for the corn yield components (Table 1). According to the mean results, the first ear insertion heights ranged from 0.64 to 1.45 m,

the ear lengths ranged from 8 to 18 cm, the average ear diameter was 4.19 cm, there were 14.28 rows per ear, and 18 to 35 grains per row per ear.

Table 1 - Descriptive statistics for ear insertion height (EH), ear length (EL), ear diameter (ED), number of kernels per ear (NKR), number of kernel rows per ear (NR) in the integrated crop-livestock and crop-livestock-forest systems.

Variable	N	Min.	Max.	Average	Median	SD	CV	Skew.	Kurt.
EH (cm)	104	0.64	1.45	1.19	1.21	0.13	10.74	-1.60	4.23
EL (cm)	104	8.00	18.00	15.65	16.00	1.56	9.98	-1.61	5.16
ED (cm)	104	3.20	4.70	4.19	4.20	0.26	6.30	-0.89	1.43
NKR (unit)	104	18.00	35.00	29.88	30.00	2.90	9.69	-1.07	2.22
NR (unit)	104	12.00	16.00	14.28	14.00	0.91	6.36	-0.34	-0.65

N= number of samples, Min. = Minimum, Max. = Maximum, SD = standard deviation, CV = coefficient of variation in %, Skew. = skewness, and Kurt. = kurtosis.

The occurrence of high range values demonstrates greater efficiency of the sampling grid in the detection of the variability of attributes (Artur et al., 2014). The different range values for the same attribute show the presence of horizontal variability, in addition to vertical variability (Zanão Júnior et al., 2010a).

Ear insertion height, number of kernels per row, number of kernel rows per ear, and ear length and diameter were the

corn variables that demonstrated spatial dependence (Table 2). Other variables exhibited pure nugget effect (PNE), which may suggest either a lack of spatial structure in the data or a sample distance insufficient to identify the data's variability (Vieira et al., 2011). In this instance, we attributed the variability of soil fertility to the management system that promoted the horizontal homogeneity of soil characteristics through time (Tavares et al., 2012, Feitosa et al., 2019).

Table 2 - Parameters of the fitted semivariograms for ear insertion height (EH), ear length (EL), ear diameter (ED), number of kernels per ear (NGR), number of kernel rows per ear (NR) in the integrated crop-livestock and crop-livestock-forest systems.

Variable	Model	C ₀	C ₁	a	ME	MSE	RMSE	DSD
EH	Exponential	5 10 ⁻³	8 10 ⁻³	45.00	3 10 ⁻⁴	-1 10 ⁻³	0.11	39.52
EL	Wave	0.91	0.59	25.86	-2 10 ⁻³	-7 10 ⁻⁴	1.23	60.58
NKR	Wave	4.27	2.41	28.40	7 10 ⁻³	1.5 10 ⁻³	2.60	63.91
NR	Spherical	0.57	0.20	97.18	-7 10 ⁻⁴	-4 10 ⁻⁴	0.94	73.81
ED	Exponential	0.01	0.03	30.5	-1 10 ⁻³	-2 10 ⁻³	0.21	24.57

Pne = pure nugget effect, C₀ = nugget effect, C₁ = partial sill, a = range, ME = mean error, MSE = mean square error, RSME = root mean square error, DSD = degree of spatial dependence.

The variables that were modeled by the wave model did not exhibit detectable spatial correlation when evaluated in the crop-livestock and crop-livestock-forest systems separately, except for the number of kernels per row (C₀ =

3.02, C₁ = 0.69, a = 14.73), which showed periodic variation at this scale. In this system, the range value for ear length varied from 25.86 meters (Figure 2). Taking into account the sampling design, the range of spatial

dependence is a parameter that allows us to see the spatial continuity and horizontal variability of the attributes (Silva et al., 2008; Silva et al., 2010a; Bottega et al., 2013).

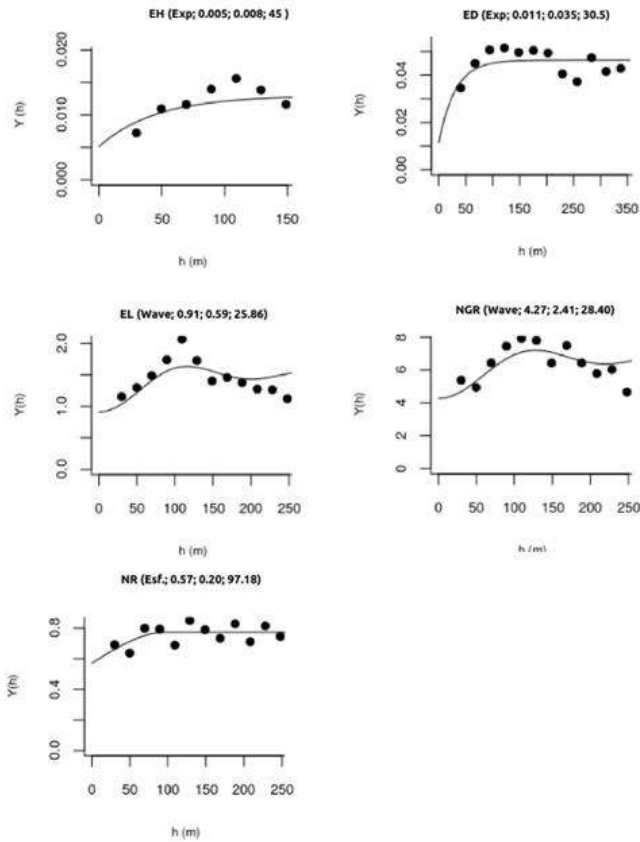


Fig.2 – Empirical (dots) and fitted semivariograms (lines) for ear insertion height (EH), ear diameter (ED), ear length (EL), number of kernels per row (NKR) and number of kernel rows per ear (NR) in the integrated crop-livestock and crop-livestock-forest system. Exp = exponential model, Sph = spherical model, C0 – nugget effect, C1 – partial sill, and a – range.

The spherical, exponential, and wave models provided the best fit for the semivariograms of variables with spatial dependence. These models indicate, respectively, the low, median, and periodic spatial variability in the data (Bottega et al., 2013). There was strong spatial dependence (DSD < 25%) for ear diameter. The degree of spatial dependence was considered moderate (25% < DSD < 75%) for 81% of the variables, according to Cambardella et al. (1994), indicating moderate spatial continuity of these variables, which in turn depends on the depth and management of the soil (Silva et al., 2010a; Zanão Júnior et al., 2010a).

The contour maps produced using universal Kriging enabled us to observe the spatial distribution of the corn plants' attributes. Consequently, we can identify the variability of plants with spatialization, wherein the areas

with the smallest ear insertion heights also had the smallest ear diameters, ear length, and number of kernels per row (Figure 3). These factors were concentrated within the 18-meter-wide eucalyptus lane

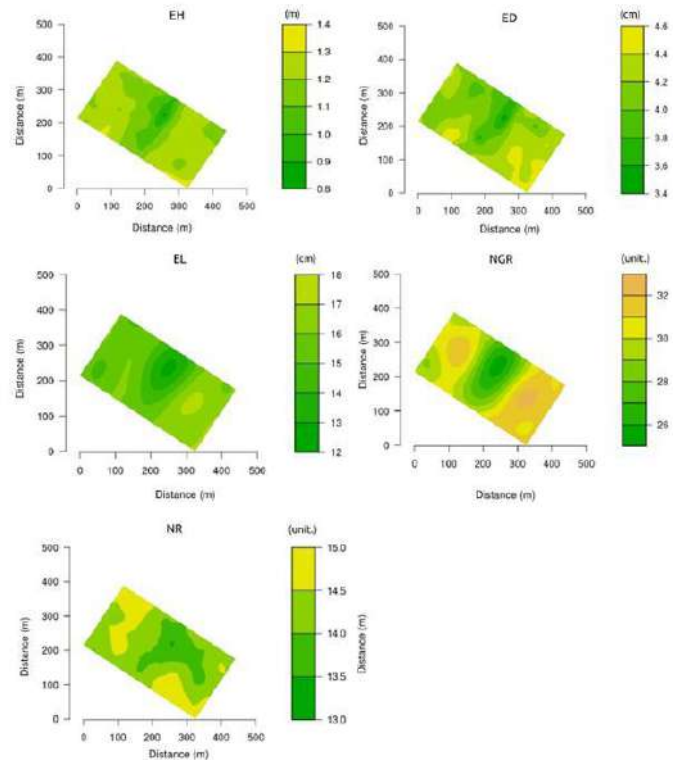


Fig.3 - Kriging maps of ear insertion height (EH), ear diameter (ED), ear length (EL), number of kernels per row (NGR), and number of kernel rows per ear (NR) in the integrated crop-livestock and crop-livestock-forest systems.

The interaction impact between the arboreal component and corn is determinant to affect the physiological mechanisms of the plant due to the lower contribution of photosynthetically active radiation, which is unfavorable to the crop's full growth and development (Oliveira et al., 2016). Several authors have showed that models of integrated systems with an interval between tree strips of 15, 20, and 25 meters are detrimental to the crop and pasture (Silva et al., 2004, Luiz et al., 2015; Mascarenhas et al., 2017). Currently, among the components of integrated systems, annual crops are currently the most profitable, and we must consider the use of wider spacing to maximize the crop-livestock-forest system's economic viability.

Regarding the number of kernels per row, analysis of the integrated systems in isolation revealed microvariability in the crop-livestock-forest system alone, with a spatial structure spanning 14.73 m, whereas it was 28.3 m when both systems were considered together (whole study area). From the semivariogram, we can identify the wavelike pattern (Figure 4), which demonstrates the impact of the eucalypt trees on the variable in the kriged map.

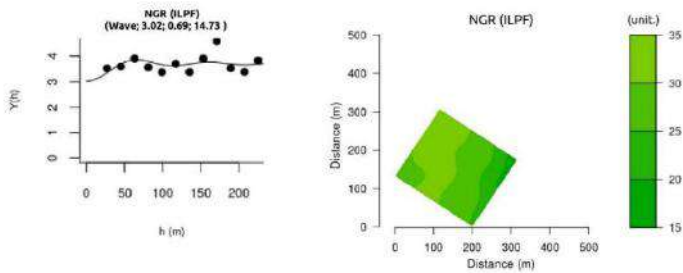


Fig.4 – Empirical (dots) and fitted wave semivariogram (line) and kriged map for the number of kernels per row only in the crop-livestock-forest system (ILPF).

Highlighting the variability of the soil conditions in the area (Feitosa et al., 2019), we can confirm the inherent problems with the use of average levels in the management of the soil's fertility, especially regarding the over- or under-application of fertilizers and correctives in fields with significant spatial variability in the chemical attributes (Silva et al., 2010a). Given the heterogeneity of soil nutrients, it is crucial to understand their spatial distribution in order to limit the effects of soil variability on crop yields (Dalchiavon et al., 2012, Feitosa et al., 2019).

In this sense, when considering existing management areas, we can enhance the efficacy of fertilization and liming practices to achieve higher crop yields, but a smaller sample size and number will misrepresent the fertility of the soil (Zano Jnior et al., 2010b). Therefore, for variables with significant spatial dependence, we recommend sampling at a distance of up to 30 meters, which can be dropped to reduce the area's variability effects.

IV. CONCLUSION

Corn plants exhibits spatial dependence for ear insertion height, number of kernels per row, kernel rows per ear, and ear length and diameter in the crop-livestock-forest systems. The wavy behavior pattern of ear length and number of kernels per row indicates sensitivity to eucalyptus presence.

Among the evaluated crop-livestock-forest systems, the system with 18 m between tree strips has the lowest observed corn crop grain yield indicators.

The crop-livestock system rewards the best agronomic attributes in maize.

REFERENCES

- [1] Artur, A. G.; Oliveira, D. P.; Costa, M. C. G.; Romero, R. E.; Silva, M. V. C.; Ferreira, T. O. Variabilidade espacial dos atributos químicos do solo, associada ao microrrelevo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.18, n.2, p.141-149, 2014.
- [2] Assis, P. C. R.; Stone, L. F.; Medeiros, J. C. Atributos físicos do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. v. 19, n.4, p. 309-316, 2015.
- [3] Bottega, E. L.; Queiroz, D. M.; Pinto, F. A. C.; Souza, C. M. A. Variabilidade espacial de atributos do solo em sistema de semeadura direta com rotação de culturas no cerrado brasileiro. *Revista Ciência Agrônômica*, v. 44, n. 1, p. 1-9, 2013.
- [4] Braga, L. P. V. *Introdução à geoestatística: com programas em R*. 1 ed. - Rio de Janeiro: E- papers, 2014, p.19.
- [5] Cambardella, C. A. et al. Field-scale variability of soil properties in central Iowa soils. *Soil science society of America journal*, v. 58, n.5, p. 1501-1511, 1994.
- [6] Coser, T. R., Figueiredo, C. C., Jovanovic, B., Moreira, T. N., Leite, G. G., Cabral-Filho, S. L. S., Kato, E., Malaquias, J. V. & Marchão, R. L. (2018). Short-term buildup of carbon from a low-productivity pastureland to an agrisilviculture system in the Brazilian savannah. *Agricultural Systems*, 166, 184-195. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2018.01.030>
- [7] Cortnee, R.D. Garrett, J.F. Valentim, J. Ferreira, M.T. Niles, J. Reis, J. Gil Perceptions of integrated crop-livestock systems for sustainable intensification in the Brazilian Amazon. *Land Use Policy*, 82 (2019), pp. 841-853, 10.1016/j.landusepol.2019.01.006
- [8] Cressie, N., Hawkins, M. Robust estimation of the variogram I. *Mathematical Geology*, v.12(2), p.115-125,1980.
- [9] Dalchiavon, F. C.; Carvalho, M. P.; Andreotti, M.; Montanari, R. Variabilidade espacial de atributos da fertilidade de um Latossolo Vermelho Distroférrico sob sistema plantio direto. *Revista Ciência Agrônômica*, v. 43, n. 3, p. 453-461, 2012.
- [10] Dalgaard, P. *Introductory Statistics with R*. Springer Verlag, 2 ed., 2008.
- [11] Feitosa, Izabela De Lima ; Passos, Alexandre Martins Abdão Dos ; Cipriani, Henrique Nery ; Oliveira, Marcelo Silva De ; Marcolan, Alaerto Luiz ; Vasques, Gustavo Mattos . Spatial variability of soil physical attributes in integrated production systems in the Amazon region. *PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA (ONLINE)* , v. 54, p. 1-10, 2019.
- [12] Grego, C. R.; Oliveira, R. P.; Vieira, S. R. Geoestatística aplicada a Agricultura de Precisão. In: Bernardi, A. C. C.; Naime, J. M.; Resende, A. V.; Basso, L. H.; Inamasu, R. Y. (Ed.). *Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar*. Brasília, DF : Embrapa, 2014, p.74-82.
- [13] Grego, C. R.; Rodrigues, C. A. G.; Nogueira, S. F.; Gimenes, F. M. A.; Oliveira, A.; Almeida, C. G. F.; Furtado, A. L. S.; Demarchi, J. J. A. A. Variabilidade espacial do solo e da biomassa epígea de pastagem identificada por meio da

- geoestatística. Revista de Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 47, n. 9, p. 1404-1412, 2012.
- [14] Jakelaitis, A.; Silva, A. A.; Santos, J. B.; Vivian, R. Qualidade da camada superficial de solo sob mata, pastagens e áreas cultivadas. Revista Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 28, n.2, p. 118-127, 2008.
- [15] Loss, A.; Pereira, M. G.; Beutler, S. J.; Perin, A.; Anjos, L. H. C. Densidade e fertilidade do solo sob sistemas de plantio direto e de integração lavoura-pecuária no Cerrado. Revista de Ciências Agrárias, v. 55, n. 4, p. 260-268, 2012.
- [16] Martha Junior, G. B.; Vilela, L. Efeito Poupá-terra de Sistemas de Integração Lavoura-pecuária. Comunicado Técnico, Embrapa Cerrados - Planaltina, DF, 4p. 2009.
- [17] R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2015.
- [18] Ribeiro Jr., P. J.; Diggle, P.J. geoR: A package for geostatistical analysis. R-NEWS, v.1(2), 2001.
- [19] Rodrigo da S. Ribeiro, Alexandre M. A. dos Passos and Andreia M. Aker. Agronomic performance of soybean crops under integrated production systems in the Southwestern Brazilian Amazon biome. Rev. bras. eng. agríc. ambient.. Vol. 24(12):793-799. DOI: 10.1590/1807-1929/agriambi.v24n12p793-799
- [20] SEDAM – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental. Boletim Climatológico de Rondônia - Ano 2010. Coordenadoria de Geociências – COGEO/SEDAM. v12, 2012.
- [21] Silva, A. F.; Lima, J. S. S.; Souza, G. S.; Oliveira, R. B. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo cultivado com café arábica (*Coffea arabica* L.) sob diferentes manejos. Coffee Science, v.5, n. 2, p. 173-182, 2010.
- [22] Silva, F. M.; Souza, Z. M.; Figueiredo, C. A. P.; Vieira, L. H. S.; Oliveira, E. Variabilidade espacial de atributos químicos e produtividade da cultura do café em duas safras agrícolas. Revista Ciência e Agrotecnologia, v. 32, n. 1, p. 231-241, 2008.
- [23] Silva, H. M., Dubeux Jr, J. C., Silveira, M. L., Lira Jr, M. A., Cardoso, A. S., & Vendramini, J. M. (2022). Greenhouse gas mitigation and carbon sequestration potential in humid grassland ecosystems in Brazil: A review. Journal of Environmental Management, 323, 116269.
- [24] Soares, M. B., Freddi, O. S., Matos, E. S., Tavanti, R. F. R., Wruck, F. J., Lima, J. P., Marchioro, V. & Franchini, J. C. (2020). Integrated production systems: An alternative to soil chemical quality restoration in the Cerrado-Amazon ecotone. Catena, 185, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.104279>
- [25] Townsend, C. R.; Passos, A. M. A.; Godinho, V. P. C.; Marcolan, A. L.; Utumi, M. M.; Botelho, F. J. E.; Teixeira, J. F.; Oliveira, S. J. M.; Araujo, L. V.; Teixeira, C. A. D.; Costa, J. N. M. iLPPF como alternativa sustentável de recuperação de pastagem degradada em Porto Velho, Rondônia. Documentos 154 – Embrapa Rondônia, 2013, 28 p.
- [26] Valente, M. A.; Oliveira Junior, R. C.; Silva Filho, E. P. Caracterização e mapeamento de solos do campo experimental de Porto Velho, CPAF-RO: [Relatório Final]. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 1997.
- [27] Vian, A. L.; Santi, A. L.; Amado, T. J. C.; Cherubin, M. R.; Simon, D. H.; Damian, J. M.; Bredemeier, C. Variabilidade espacial da produtividade de milho irrigado e sua correlação com variáveis explicativas de planta. Revista Ciência Rural, v. 46, n. 3, p. 464-471, 2016.
- [28] Vieira, S. R. Geoestatística em estudos de variabilidade espacial do solo. In: Novais, R. F.; Alvarez, V. H.; Shaefer, G. R. Eds. Tópicos em ciência do solo. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000, v.01, p. 1-54.
- [29] Vieira, S. R.; Dechen, S. C. F.; Siqueira, G. M.; Dufranc, G. Variabilidade espacial de atributos físicos e químicos relacionados com o estado de agregação de dois Latossolos cultivados no sistema de semeadura direta. Bragantia, v. 70, n.1, p.185-195, 2011.
- [30] Warrick, A.W. & Nielsen, D.R. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: HILLEL, D., ed. Applications of soil physics. New York, Academic Press, p. 319-344, 1980.
- [31] Zanão Junior, L. A.; Lana, R. M. Q.; Guimarães, E. C.; Araujo, J. M. Variabilidade espacial dos teores de macronutrientes em latossolos sob sistema plantio direto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 34, p. 389-400, 2010a.
- [32] Zanão Junior, L. A.; Lana, R. M. Q.; Zanão, M. P. C.; Guimarães, E. C. Variabilidade espacial de atributos químicos em diferentes profundidades em um Latossolo em sistema de plantio direto. Revista Ceres, v. 57, n. 3, p.429-438, 2010b.
- [33] Zolin, Cornélio Alberto et al. Short-term effect of a crop-livestock-forestry system on soil, water and nutrient loss in the Cerrado-Amazon ecotone. Acta Amazonica [online]. 2021, v. 51, n. 2 [Accessed 9 December 2022], pp. 102-112. Available from: <<https://doi.org/10.1590/1809-4392202000391>>

Ethnobotany: Methodological notes

Etnobotânica: Notas metodológicas

Adriana de Magalhães Chaves Martins¹, Lin Chau Ming², Lilia Aparecida Salgado de Moraes³, Cláudia Pozzi Jantalia³

¹PPGCTIA, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Brasil

²Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, Botucatu, Brasil

³EMBRAPA Agrobiologia, Seropédica, Brasil

Received: 19 Nov 2022,

Receive in revised form: 13 Dec 2022,

Accepted: 18 Dec 2022,

Available online: 29 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article under
the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Ethnobiology, ethnosciences, free lists, medicinal plants, salience index.*

Palavras-chave— *Etnobiologia, etnociências, índice de saliência, listas livres, plantas medicinais.*

Abstract— *Ethnobotany is the science or discipline that studies the interrelationship between individuals, populations or human societies and flora. This work was carried out through bibliographical research in several electronic bases in order to identify concepts, methods of approach and research techniques in ethnobotany, with emphasis on free listings and salience index. Among the main conceptual results identified are the inseparability between society, culture and environment; the ability to generate knowledge by associating traditional and scientific knowledge; the potential to create alternatives to mitigate social and environmental impacts and damage and interdisciplinarity. There is diversity and coverage in the objects of study that can be carried out with traditional populations or not; industrialized companies or not; urban and rural populations. Research with medicinal plants has been widely verified. According to the studies surveyed, the researches tend to an applied nature and a variable theoretical-methodological framework, according to the object of study. Ethnobotany contains an essential descriptive methodological aspect. Quantitative and qualitative methods and techniques are used separately or associated. However, this descriptive knowledge is not sufficient, as a theoretical reference, to answer research questions that aim at explanations. For the knowledge of an explanatory nature, it is necessary to have a broader theoretical knowledge for the elaboration of the research, formulation of hypotheses and in the choice of the methods used. Funding: CAPES.*

Resumo— *Etnobotânica é a ciência ou disciplina que estuda a interrelação entre indivíduos, populações ou sociedades humanas e a flora. Este trabalho foi realizado mediante pesquisa bibliográfica em diversas bases eletrônicas a fim de identificar conceitos, métodos de abordagem e técnicas de pesquisa em etnobotânica, com destaque para as listagens livres e índices de saliência. Entre os principais resultados conceituais identificados estão a indissociabilidade entre sociedade, cultura e ambiente; a capacidade de gerar conhecimento associando saberes tradicionais e científicos; o potencial de criar*

alternativas para mitigar impactos e danos socioambientais e a interdisciplinaridade. Há diversidade e abrangência nos objetos de estudo que podem ser realizados com populações tradicionais ou não; em sociedades industrializadas ou não; com populações urbanas e rurais. Pesquisas com plantas medicinais têm sido amplamente verificadas. Segundo os trabalhos levantados, as pesquisas tendem à uma natureza aplicada e a um referencial teórico-metodológico variável, de acordo com o objeto de estudo. A etnobotânica contém um aspecto metodológico descritivo essencial. Métodos e técnicas quantitativos e qualitativos são utilizados separadamente ou associados. No entanto, este conhecimento descritivo não é suficiente, como referencial teórico, para responder a questões de pesquisa que visam explicações. Para o conhecimento de natureza explicativa, é necessário deter um conhecimento teórico mais amplo para a elaboração da pesquisa, formulação das hipóteses e na escolha dos métodos utilizados. Financiamento: CAPES.

I. INTRODUÇÃO

Este trabalho, realizado com o objetivo de identificar conceitos, métodos de abordagem e técnicas de pesquisa em etnobotânica¹, foi desenvolvido mediante pesquisa bibliográfica nas bases eletrônicas Scielo, Google, Google Acadêmico, Sciencedirect, JSTOR, Springer e outras. Esta foi uma pesquisa exploratória, não exaustiva, cujas buscas se deram a partir dos termos etnobotânica, etnobiologia, métodos e técnicas em etnobiologia e etnobotânica, nomes de pesquisadores que são referência nesse campo de estudo entre outras entradas.

O estudo voltado à compreensão e ao aprimoramento metodológico do fazer e do pensar científico em etnobotânica apoia os avanços neste campo do conhecimento, e consequentemente colabora com os registros de conhecimentos tradicionais e sua conservação. Além de registrar esses conhecimentos, trabalhos de pesquisa em etnobotânica podem contribuir com a elaboração de alternativas de conservação da biodiversidade associadas ao desenvolvimento local, inclusive com propósitos de geração de renda e garantia da cidadania para as populações detentoras desse saber, como por exemplo ao impulsionar avanços na cadeia de valor de Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares (PMAC) e nos processos de elaboração de políticas públicas de saúde.

Desta forma, são estudos de natureza multidisciplinar, condição necessária à sua existência, ao seu desenvolvimento e interpretação, e que também está presente nos desdobramentos e alcance de seus resultados.

La etnobotánica, ciencia que estudia la relación entre los seres humanos y su ambiente vegetal, atraviesa un periodo de resurgimiento y revitalización en el Brasil, Latinoamérica y el mundo entero. Dicho renacimiento se debe en parte a la vocación de la etnobotánica hacia la multidisciplinaridad y la multiculturalidad, elementos claves para abordar los complejos problemas medioambientales y sociales que acechan a la sociedad humana actualmente. La posición privilegiada de la etnobotánica como herramienta para entender las interrelaciones entre la diversidad biológica y la diversidad cultural, y para esbozar caminos hacia el desarrollo sostenible, implica, sin embargo, importantes retos epistemológicos, conceptuales, filosóficos, éticos, metodológicos, institucionales y políticos (Alexiades, 2010, p.17).

A etnobotânica pode ser definida como a ciência ou disciplina que estuda a interrelação entre indivíduos, populações ou sociedades humanas e a flora, uma relação tão antiga quanto a humanidade. Determinados conhecimentos produzidos a partir desta relação datam do período do Holoceno e remontam a origem da domesticação de algumas plantas cultivadas. Existem diversos exemplos de plantas alimentícias, aromáticas e com usos medicinais que foram domesticadas pelos povos originários das américas (Clement, Cristo-Araújo, D'eckenbrugge, Pereira & Picanço-Rodrigues, 2010).

¹ Este material faz parte e subsidia a tese da primeira autora.

Muito antes do evento da colonização do continente americano pelos povos europeus, vários povos originários ocupavam esse território e viviam de forma organizada, em diversos níveis de integração sociocultural, tais como bandos de caçadores, coletores e pescadores e também com estruturas mais complexas como a forma de estado teocrático dos Incas (Amorozo & Viertler, 2010). Esses povos conheciam e utilizavam os recursos naturais presentes, quer seja para a sua alimentação e cura, ou na elaboração de artefatos para sua sobrevivência, proteção e outros usos culturais próprios, além de empregá-los como artifício para as trocas que ocorriam (Tomchinsky & Ming, 2019).

Na formação da nação brasileira, indígenas, africanos, europeus e demais povos contribuíram com os conhecimentos sobre os usos alimentares e condimentares das plantas cultivadas ou de ocorrência natural, assim como para a cultura de uso de plantas medicinais, conhecimento repassado por gerações e usado para minorar dores e enfermidades (Borsato, Silva, Santos & Jorge, 2009; Silva, F., Oliveira & Araújo, 2008; Tomchinsky & Ming, 2019).

Esse conhecimento está registrado em documentos históricos tais como o primeiro tratado científico das Américas, que é o primeiro relato da flora brasileira e a primeira botânica médica do Brasil, chamado *Historia Naturalis Brasiliae*, obra de Guilherme Piso e Jorge Marcgrave (1648 como citado em Medeiros & Albuquerque, 2014), que contém o registro de 22 citações de plantas alimentícias relacionadas à usos indígenas, cinco citações relacionadas aos usos dos povos negros e uma citação correspondente ao uso de plantas pelos portugueses, entre outros povos citados, num total de 32 citações.

Uma parte importante desses conhecimentos se refere aos usos terapêuticos tradicionais que se faz da flora. A Organização Mundial de Saúde [OMS] (1991) considera as práticas terapêuticas tradicionais um legado cultural de vários povos, existentes há centenas de anos. Esses conhecimentos são anteriores à medicina moderna e continuam a ser utilizados em vários países na atualidade. Parte da população mundial depende da medicina tradicional e das plantas medicinais para a manutenção da saúde. Devido a esse fato, a OMS aponta a importância de integrar os remédios tradicionais às políticas nacionais de regulamentação farmacêutica. Diversos países têm interesse em utilizar a medicina tradicional nos sistemas de saúde, o que confirma a importância desses conhecimentos tradicionais.

Além dos usos tradicionais, a demanda por plantas medicinais e fitoterápicos como alternativa aos

medicamentos convencionais tem aumentado, em parte devido aos altos preços praticados por estes ou aos efeitos colaterais decorrentes de sua utilização. O setor produtivo acompanha esse crescimento impulsionado pela demanda dos mercados interno e externo, quer seja implementando atividades agrícolas ecologicamente sustentáveis, realizadas pelo segmento da agricultura familiar e estimuladas pelo fomento governamental, assim como por meio de outros modelos produtivos, inclusive o extrativismo de matéria prima. Em decorrência, crescem a pesquisa e a indústria de fármacos, que também participam dessa cadeia produtiva (Corrêa & Scheffer, 2014; Borges & Sales, 2018; Borsato et al., 2009; Silva, F. et al., 2008).

No Brasil, estima-se que o mercado de fitoterápicos gire em torno de US\$ 160 milhões por ano (Borges & Sales, 2018). Nesse cenário, o país emerge com grande potencial para a produção de plantas medicinais e para a fabricação de fitoterápicos e outros medicamentos, devido à sua diversidade biológica e cultural, acúmulo de conhecimentos e tecnologias tradicionais sobre o manejo e uso de plantas medicinais e aptidão para criar e implementar um modelo próprio de uso de plantas medicinais na saúde, respeitando a biodiversidade e os acordos internacionais (Ministério da Saúde [MS], 2006; Corrêa & Scheffer, 2014).

Retomando a questão dos saberes tradicionais ou 'folk', apesar da sua importância, a literatura científica aponta a existência de diversos processos de perda ou erosão desses conhecimentos, que podem estar relacionados à identificação ou às formas de produção e usos de espécies vegetais, realizadas por comunidades tradicionais do campo e por seus remanescentes nas cidades. Isso ocorre por vários fatores, entre eles o desaparecimento de espécies devido ao desmatamento ou pela perda de práticas culturais, como, por exemplo, aquelas ocasionadas pelas mudanças nos hábitos alimentares (Borsato et al., 2009; Camargo, Nunes, Amorozo & Pizano, 2017; Miranda, 2012; Ourives & Carniello, 2018; Parente & Rosa, 2001; Tomchinsky & Ming, 2019). Há plantas presentes em relatos históricos do período pré-colonial brasileiro que caíram em desuso, quer seja devido a tabus, por terem sido utilizadas em situações de carência de alimentos, ou por serem grativamente substituídas por espécies exóticas introduzidas. Em contraposição, também existem plantas que são mantidas graças a consumos extritamente regionais, e que são pouco ou raramente encontradas em mercados (Medeiros & Albuquerque, 2014; Tomchinsky & Ming, 2019).

Martinelli (2020) relata essa erosão de conhecimentos como um 'epistemicídio', causado por fatores como o extermínio das populações detentoras desse conhecimento,

pela inferiorização, apagamento e apropriação das culturas dos povos originários, utilizados como meios de transporte e fonte de informações em expedições científicas históricas, porém sem o devido reconhecimento sobre suas sabedorias. Desta forma, é preciso dizer que a própria ciência normal colaborou com essa perda de conhecimentos.

Além disso, no decorrer do desenvolvimento econômico, o processo de simplificação dos agroecossistemas foi acelerado, ocasionando erosão genética, perda da biodiversidade agrícola e dos conhecimentos a ela associados (Miranda, 2012). Com a diminuição das práticas culturais de manejo das roças, os modos de vida são modificados ao longo dos anos, havendo impacto no etnoconhecimento associado a essas práticas (Ourives & Carniello, 2018, p. 273). Como exemplo de uma dessas perdas, Camargo et al. (2017) registraram em seus estudos relacionados à conservação *on farm* da biodiversidade, a falta de envolvimento da juventude no trabalho dos pais.

É notória a importância dos conhecimentos e dos sistemas agrícolas tradicionais na geração e conservação da diversidade agrícola (Miranda, 2012) e da biodiversidade. Esses conhecimentos enriquecem o debate sobre o uso e manutenção da biodiversidade e subsidiam o conhecimento e o reconhecimento do potencial terapêutico contido em elementos da flora, que se constitui como um objeto de interesse para pesquisas básicas e aplicadas. Numa perspectiva econômica, eles contribuem para que possa haver uma valoração do patrimônio genético e para que haja desenvolvimento socioeconômico (Borsato et al., 2009).

Já não é recente a necessidade e urgência em registrar todas as informações possíveis sobre a biodiversidade e os conhecimentos tradicionais. Vários trabalhos vêm sendo feitos nesse sentido (Fuck, Athanázio, Lima & Ming, 2005; Oliveira, E. & Menini, 2012; Parente & Rosa, 2001). Ao se considerar todo o potencial da flora brasileira a ser pesquisado, tanto no presente quanto o que é possível ser recuperado do passado, fica evidente a proporção da ausência de conhecimentos sobre a flora nacional, em especial sobre seu uso alimentar (Medeiros & Albuquerque, 2014). Dado o processo acelerado de perda de biodiversidade e conhecimentos associados, todos os esforços são válidos nessa tarefa, que apesar de importante e valerosa não recuperará o que já foi perdido (Martinelli, 2020).

Este artigo está organizado a partir desta introdução, seguida por três seções apresentadas no item desenvolvimento, onde se discorre sobre possibilidades de abordagem e métodos de pesquisa utilizados nos trabalhos

em etnobotânica, focalizando no entendimento da elaboração e utilização das listagens livres e dos índices de saliência, encerrando com breves considerações finais.

II. DESENVOLVIMENTO

2.1 Abordagem e métodos de pesquisa em etnobotânica

O termo etnobotânica foi proposto originariamente por Harshberger (1896 como citado em Sobral & Albuquerque, 2016), e desde então, a etnobotânica tem percorrido diferentes fases que foram modelando o seu fazer científico. Ela tem sido apontada como uma ciência ou como uma disciplina científica que estuda a interrelação entre os seres humanos e as plantas, por meio de suas diferentes formas de uso (Bennett, 2005; Oliveira, F., Albuquerque, Fonseca-Kruel & Hanazaki, 2009; Rocha, Boscolo & Fernandes, 2015).

Segundo a definição apontada por Medeiros (2009, p.39), "Etnobotânica é a ciência que se preocupa em estudar as inter-relações passadas e presentes que se estabelecem entre as pessoas e as plantas, em sua dimensão botânica, antropológica, ecológica e histórica". Esta autora ainda relata que a disciplina etnobotânica "tem suas raízes nas numerosas observações dos colonizadores, viajantes, missionários, naturalistas, médicos, antropólogos e botânicos sobre o uso de plantas pelas culturas consideradas exóticas a este rol de observadores" (Medeiros, 2009, p.42). Sendo assim, a etnobotânica guarda, intrinsecamente, dois pontos de vista, um de caráterêmico, ou do sujeito detentor do conhecimento e um ponto de vista ético, ou do observador e da elaboração do conhecimento científico. Nesta relação entre estes dois sujeitos, dois mitos precisam ser desfeitos, o da neutralidade da ciência e o do domínio da produção do conhecimento. Assim como é importante compreender que o ponto de vista do observador também sofre influências inerentes à sua própria cultura, ou seja, não é neutro e o pesquisador está sujeito a realizar interpretações enviesadas se não observar esse fator, por outro lado é importante reconhecer o direito à propriedade intelectual dos povos tradicionais sobre seus conhecimentos, contribuição fundamental trazida por Darrell Posey aos povos tradicionais e ao campo das etnociências (Sobral & Albuquerque, 2016; Hern, 2004).

Os estudos etnobotânicos têm sido importantes para ampliar o conhecimento a respeito das sociedades, especificamente no que tange ao seu relacionamento com os vegetais, base da cadeia alimentar e dos níveis tróficos de energia. O fato ou fenômeno do ser humano se relacionar com as espécies do reino vegetal é universal e independente do tempo histórico, ou seja, sempre existiu e existe no mundo todo, independente das diferenças de

cultura (Bennett, 2005). Porém, sociedade, cultura e ambiente são indissociáveis na perspectiva do conhecimento que se deseja obter por meio da etnobotânica. “Seu caráter interdisciplinar e integrador é demonstrado na diversidade de tópicos que pode estudar, aliando os fatores culturais e ambientais, bem como as concepções desenvolvidas por essas culturas sobre as plantas e o aproveitamento que se faz delas” (Oliveira, F. et al., 2009, pp.590-591).

Nos estudos etnobiológicos, entre os quais os etnobotânicos são a maioria, existe uma indissociabilidade entre os aspectos sociais, culturais e naturais, já que a investigação do ambiente e sociedade é relacional. A interdisciplinaridade é uma condição essencial ao desenvolvimento das pesquisas, que extrapolam o conhecimento disciplinar e necessitam de diferentes disciplinas atuando em conjunto para se aproximar de respostas às questões levantadas. Importantes questões atuais como por exemplo os efeitos das mudanças climáticas e suas consequências desafiam os etnobiólogos a buscar um maior diálogo com outras áreas da ciência, a fim de ampliar as fronteiras do conhecimento (Sobral & Albuquerque, 2016).

Dada esta relação endógena entre os fatores ambientais e sociais, o enfoque de cada trabalho irá variar de acordo com a região onde é realizado, sendo influenciado pela realidade local, sociopolítica, econômica e ambiental (Oliveira, F. et al., 2009). Assim, busca-se, por meio da etnobotânica, entender as formas de pensar, sentir e agir das populações humanas relacionadas aos ecossistemas e seus elementos, assim como os impactos oriundos desta relação. Em outras palavras, seu objetivo é desvendar o conhecimento que diferentes populações humanas detêm a respeito do uso da flora. Este conhecimento se revela nas formas de compreender, identificar, adquirir, utilizar, processar, preservar estes recursos naturais e outros a ele associados (Rocha et al., 2015).

Desta forma, as pesquisas etnobotânicas têm apresentado diferentes abordagens, a depender de seu objeto de estudo. Podem ser qualitativas, quantitativas, descritivas, ecológicas, evolucionistas, históricas entre outras possibilidades de se abordar o tema (Sobral & Albuquerque, 2016). Por exemplo, uma possibilidade de abordagem de estudo é a etnobotânica histórica, que como um ramo da etnobiologia histórica, assim como esta, estuda a relação dos seres humanos com elementos da natureza, fixada em um determinado tempo e espaço, ou seja, num momento da história. No caso da etnobotânica histórica o objeto de estudo é a relação dos seres humanos com elementos da flora existente em um determinado período e local, e com evidências preservadas em

documentos históricos, quer sejam fontes documentais, iconográficas entre outras possíveis (Medeiros, 2016).

No processo de elaboração do conhecimento, a etnobotânica tem demonstrado capacidade de promover uma troca entre os saberes tradicionais e científicos, gerando um saber mais abrangente e com potencial para desenvolver alternativas para mitigar impactos e danos ambientais e sociais. Desta forma, também assume posição estratégica para auxiliar no diálogo e na construção participativa de políticas públicas para a conservação da biodiversidade e para o desenvolvimento local (Rocha et al., 2015).

É importante destacar que há estudos etnobotânicos realizados com populações tradicionais ou não tradicionais, em sociedades industrializadas ou não industrializadas, com populações urbanas e rurais. Esses estudos também podem variar em termos da sua finalidade de pesquisa, havendo aqueles com caráter filosófico; há os que investigam os aspectos psicológicos e cognitivos no uso das plantas, e também há os estudos direcionados para a resolução de problemas de ordem prática, aplicada (Oliveira, F. et al., 2009).

Sobre os assuntos estudados, na América Latina, entre os temas mais abordados em etnobotânica estão a domesticação e origem da agricultura e a arqueobotânica; estudos com plantas medicinais e comestíveis; o uso da floresta e os sistemas agroflorestais; pesquisas realizadas em mercados e quintais; estudos cognitivos e históricos entre outros. A pesquisa etnobotânica com plantas medicinais tem sido amplamente verificada. Muitos estudos etnobotânicos são direcionados a plantas medicinais, apesar de também existirem estudos com plantas medicinais que não tem uma abordagem referenciada na etnobotânica, assim como estudos etnobotânicos que não tratam de plantas medicinais (Oliveira, F. et al., 2009).

Em termos metodológicos, a pesquisa em etnobotânica contém uma parte descritiva essencial. A catalogação das plantas e de seus usos tradicionais requer um conhecimento básico da flora para poder realizar a recuperação ecológica almejada. Porém este conhecimento descritivo não é suficiente, como referencial teórico, para responder às questões de pesquisa, quando são formuladas objetivando explicações. Como exemplo: Por que uma determinada espécie é importante para uma dada cultura? Como as condições ambientais afetam as formas de usos de uma planta? Como os habitantes descobrem seus preparados? (Bennett, 2005). É possível os fitoterápicos interagirem com medicamentos alopáticos e modificar ou anular a ação terapêutica de algum deles ou de ambos? (França, Souza, Baptista & Britto, 2008, p.202).

Isto corrobora com as ideias de Oliveira, F. et al. (2009, p.594) que afirmam: “A tendência para estudos fortemente descritivos, baseados em listas de espécies, ainda persiste no Brasil, apesar de começar a ser superada por estudos dotados de maior rigor e com questões e hipóteses de pesquisa bem delimitadas”. É frequente a existência de trabalhos com cunho utilitarista e finalidade de resolver problemas práticos (Bennett, 2005).

Na busca para compor um referencial teórico capaz de responder questões desta natureza, a etnobotânica se aproxima da antropologia. Porém, essa aproximação é feita sem que haja uma relação explícita com uma escola de pensamento (Bennett, 2005). O pesquisador do campo da Etnobiologia necessita se familiarizar com os conhecimentos antropológicos necessários à sua aproximação das sociedades e culturas humanas com as quais desenvolverá sua pesquisa, quer sejam sociedades ‘tribais’ (indígenas) ou ‘folk’, designados ‘tradicionais’ (camponeses, caboclos, caipiras, caiçaras e outros) (Amorozo & Viertler, 2010).

A respeito das comparações entre estudos, elas podem ser úteis, porém é possível que haja dificuldades para se realizar comparações, tais como falta de dados ou comparar o que não é comparável. Um aspecto relevante a ser observado é evitar que a metodologia se transforme na finalidade, e não no meio para a realização da pesquisa (Bennett, 2005).

Em relação à abordagem qualitativa ou quantitativa, os métodos quantitativos e qualitativos de coleta e análise de dados são possíveis de serem utilizados de forma complementar, para revelarem aspectos distintos que estas abordagens não seriam capazes de demonstrar isoladamente (Oliveira, F. et al., 2009).

A abordagem qualitativa busca incluir os aspectos das relações das sociedades humanas com o ambiente não identificáveis de forma diretamente observável e mensurável, e a compreensão do contexto e interpretações existentes nessa relação dos grupos humanos com o ambiente, que é físico e cultural. Portanto são incluídos os aspectos simbólicos como mitos, crenças, valores, atitudes, formas linguísticas que representam a cultura, um importante sistema dinâmico que reporta os comportamentos e ações humanas (Amorozo & Viertler, 2010). Os estudos qualitativos podem gerar hipóteses a ser confirmadas nos estudos quantitativos, com amostragens probabilísticas (Albuquerque, Lucena & Lins, 2010). Pode ocorrer estudos quali-quantitativos e não há oposição entre qualidade e quantidade. São estudos de naturezas diferentes (Albuquerque, Lucena & Alencar, 2010).

Ainda quanto às técnicas de coleta de dados, estas devem estar de acordo com o objeto da pesquisa. Tem sido

utilizadas diferentes possibilidades como: entrevistas semiestruturadas, questionários com questões abertas e fechadas, observação participante, roteiro de observação e outras (Badke et al., 2011; França et al., 2008).

Quanto a amostragem, numa abordagem qualitativa é possível selecionar os informantes que serão entrevistados por meio de rede de relações, Bola de Neve, por acessibilidade, entre outros. Nesse tipo de abordagem, é possível realizar o trabalho num universo entre 10 e 15 entrevistas realizadas (Badke et al., 2011; França et al., 2008). Silva, J., Caetano, Silva e Medeiros (2022) identificaram recorrentes problemas com amostragens enviesadas em trabalhos etnobotânicos. Porém destacam que não é necessário que a amostragem seja grande, porém é necessário aplicar corretamente a técnica de amostragem a qual o trabalho se propõe. Por exemplo, ao usar a técnica Bola de Neve não generalizar os resultados para toda a população. Outra possibilidade em domínios de conhecimentos específicos é se aproximar de todo ou quase todo o universo amostral. Não é necessário utilizar técnicas complexas de amostragem, desde que corretamente empregadas levam a um baixo enviesamento, que é o que se busca no método científico.

Relativo à análise, é possível se trabalhar com análise de conteúdo com os resultados organizados em categorias temáticas emergentes, assim como com o uso de estatística descritiva para a análise de dados sociodemográficos, por exemplo (Badke et al., 2011; França et al., 2008). A partir dos anos 1990 surgiram diversas técnicas para análise de dados quantitativos, tais como Nível de Fidelidade (FL), Rank de Prioridade de Ordenamento (ROP), Fator de Consenso do Informante (FCI), Valor de Uso (VU), Valor de Uso Relativo (RUV), Importância da Família Botânica (FUV) entre outras. Segundo Silva, V., Nascimento, Soldati, Medeiros e Albuquerque (2010, p. 189) apesar da popularidade alcançada, “essa adesão às técnicas quantitativas não foi acompanhada de uma imprescindível reflexão sobre os limites e fragilidades apresentados pelas mesmas”. Cabe salientar que algumas dessas técnicas são associadas a testes estatísticos. Os principais testes para análise estatística utilizados em trabalhos etnobiológicos são o Teste t, Kruskal-Wallis, Man Whitney, Teste t pareado, Wilcoxon, Correlação de Spearman, Correlação de Pearson, Regressão, Qui-quadrado e Teste G (Albuquerque, Medeiros & Almeida, 2010).

Com relação ao trabalho de campo em etnobotânica, este exige considerável esforço e tempo. A própria relação com a comunidade onde a pesquisa será realizada pode exigir meses ou anos para a obtenção da confiança necessária à coleta das informações requeridas. Sua fase introdutória é difícil. A etnobotânica é uma modalidade de

pesquisa social, já que investiga a cultura humana. Primeiramente é necessário entender a cultura, para que, depois, seja possível entender as formas de uso que são atribuídas às plantas (Bennett, 2005).

Finalmente, quanto à devolutiva da pesquisa aos informantes e suas comunidades, Albuquerque, Araújo e Soldati (2010, p. 485) entendem o retorno como uma atividade política e ética inerente aos pesquisadores; construída dialeticamente entre os atores da pesquisa; visando contribuir com o desenvolvimento local e a emancipação dos parceiros; que considere as dificuldades e os interesses das comunidades; e que seja exercida durante e não apenas após a pesquisa. Tem sido usual realizar a devolutiva às comunidades no formato de cartilhas, manuais, cursos, palestras e outros. Patzlaff e Peixoto (2009) corroboram com essas sugestões de atividades de trocas de saberes e sugerem que haja flexibilidade no planejamento das atividades de retorno para que novas demandas possam ser incluídas no decorrer da pesquisa.

2.2 A coleta por meio de listagens livres (*Free list*)

Na coleta dos dados etnobotânicos podem ser utilizadas listagens livres individuais. As listas livres são um método etnográfico, qualitativo e possível de ser quantificado. Este tipo de listagem funciona como uma forma de inventário realizado mentalmente, onde o informante organiza as informações dentro de categorias, sendo um método adequado para verificar conhecimentos, práticas, atitudes e crenças. Estas listagens permitem revelar o grau de saliência cultural, ou importância, das noções ou do conhecimento dos indivíduos perante um grupo, a variação de conhecimentos dentro do grupo e entre grupos distintos. Diferentemente de uma entrevista com perguntas abertas, a listagem livre tem o objetivo de capturar o conhecimento existente que constitua um domínio cultural. O interesse é sobre o que existe e se pratica no coletivo, e não exclusivamente o saber e o fazer individuais (Albuquerque, Lucena & Alencar, 2010; Balée, 2010; Quinlan, 2005, 2018; Weller & Romney, 1988).

The semantic or cultural domain is simply the subject matter of interest, a set of related items. [...] The concept of domain is a very general one and may include almost any coherently defined subject matter. A domain may be defined as an organized set of words, concepts, or sentences, all on the same level of contrast, that jointly refer to a single conceptual sphere. The items in a domain derive their meanings, in part, from their position in a mutually interdependent system reflecting the way

in which a given language or culture classifies the relevant conceptual sphere (Weller & Romney, 1988, p.9)

O conhecimento tradicional sobre a diversidade florística se manifesta na riqueza do vocabulário que se refere à flora. Por meio das listagens livres é possível captar a diversidade do conhecimento em um domínio semântico. Além disso, as listagens livres revelam a importância atribuída a um determinado item listado, ou seja, a sua saliência psicológica, sendo que a tendência é que os itens mais salientes sejam citados primeiro. A memória resgata em primeiro lugar aquilo que é mais significativo ao indivíduo (Balée, 2010), e a tendência é a listagem estar de acordo com a familiaridade, a proeminência local e o conhecimento sobre o assunto (Quinlan, 2018; Weller & Romney, 1988). Aqueles que detêm maior domínio sobre um assunto, apresentam listas maiores. É importante garantir que as listagens sejam de fato individuais. Ao realizar a coleta dos dados é importante evitar que as informações sejam permeadas por interferências de terceiros (espectadores) (Quinlan, 2018). Os sinônimos e repetições são excluídos dessas listagens (Balée, 2010; Weller & Romney, 1988).

Realizar esta verificação da saliência nas listagens individuais é necessário, já que a simples frequência de citações, ou o número de citações de um determinado item dentro de um grupo pesquisado não é suficiente para captar essa subjetividade dos indivíduos, ou seja, a que atribuem importância. Associando a ordem das citações presente nas listagens individuais com o número de citações presentes em um grupo de informantes (n), determina-se o grau de importância de um item dentro de um determinado domínio cultural, no caso do grupo de informantes (Balée, 2010). As dúvidas sobre as exclusões podem ser dirimidas perante a realização de grupos focais (Quinlan, 2018; Weller & Romney, 1988).

É necessário que as perguntas realizadas pelos pesquisadores ao coletar os dados em listagens livres, sejam específicas para cada categoria de análise, para que o informante não subdivida mentalmente essas categorias, esquecendo algum item. É possível trabalhar com sucessivas listas livres separadamente, e organizar as informações de forma sequencial (Quinlan, 2018; Weller & Romney, 1988). Sucessivas listagens mais focadas e curtas, geram produtos mais completos do que listas com abordagem mais amplas e entrevistas longas. Com indivíduos alfabetizados é possível utilizar listas escritas e coletar informações com vários indivíduos simultaneamente. Com indivíduos não-alfabetizados a entrevista oral é considerada um método relativamente rápido (Quinlan, 2018). Balée (2010), por exemplo,

empregou cerca de 25 minutos em cada entrevista realizada para a obtenção das listagens livres.

2.3 A interpretação dos resultados por meio de Índice de Saliência

Na interpretação dos resultados etnobotânicos qualiquantitativos, por meio das listagens livres individuais são obtidos os Índice de Saliência de Smith (S) (Balée, 2010; Bisol, 2012; Quinlan, 2005, 2018; Smith, 1993), tanto para as listagens individuais como para o conjunto das listagens, que compõe o domínio cultural acessado. As listagens livres revelam os consensos e o que há de particular, ou a variação intracultural existente (Quinlan, 2018).

O cálculo da saliência é simples e pode ser realizado manualmente ou com o auxílio de uma planilha eletrônica. É feito em duas etapas. Primeiro se obtém a saliência para cada item das listas individuais. Numa segunda etapa obtém-se um valor médio para cada item (ou espécie) listado, sendo que a média é extraída pela soma de todas as saliências encontradas para um determinado item, dividido pelo número de informantes. Este é o valor de saliência composto (Quinlan, 2018). Também existem programas desenvolvidos e comercializados para facilitar essa tarefa, o que pode ser útil quando se trabalha com um volume muito grande de informações (Smith, 1993). Porém a simplicidade é um atributo positivo deste método.

Para encontrar a saliência dos itens nas listagens livres individuais a posição conferida a um determinado item é ponderada com o número total dos itens fornecido por um indivíduo. Ou seja, determina que posição, saliência ou importância aquele item ocupa no conjunto dos itens citados por cada respondente (Balée, 2010; Bisol, 2012; Quinlan, 2005, 2018; Smith & Borgatti, 1998; Weller & Romney, 1988).

Em Balée (2010) a saliência dos itens individuais é expressa por meio da equação (1):

$$(1) S_x = 1 - (r_x/l_i)$$

Onde: S_x é a saliência psicológica de um item qualquer, no caso o item x ; r_x é a posição de um item qualquer, no caso o item x , presente na lista de um indivíduo; l_i é o número total de itens contidos na listagem livre deste indivíduo.

Por exemplo, em uma lista com 10 itens, a maior saliência é do primeiro item, e será $S_1 = 1 - (1/10) = 1 - 0,1 = 0,9$. E a menor saliência será do último item, $S_{10} = 1 - (10/10) = 1 - 1 = 0$. Nesta fórmula, o maior resultado que tende a 1, representa a maior saliência psicológica. E o menor número será igual a zero, ou seja, a última posição da listagem, será a menor saliência.

Outra forma encontrada para calcular o índice de saliência é apontada por Quinlan (2005, 2018). Neste

cálculo os itens listados recebem uma posição com o ranque invertido, por exemplo, na mesma lista com 10 itens, o primeiro item listado receberá a posição no ranque igual a 10, e o último item da lista receberá o ranque igual a um. Assim, para obtenção da saliência de cada item nas listagens individuais utiliza-se a equação (2): (2) Índice de Saliência de Smith (S) = Posição no Ranque Invertido

Nº Itens da Listagem

No exemplo de uma lista com dez itens, a saliência para o primeiro item da lista que representa a maior saliência é $S = 10/10 = 1$; e o último item da lista, ou a menor saliência é $S = 1/10 = 0,1$. Esta diferença entre as formas de cálculo apresentadas significa que, neste segundo caso, a menor saliência encontrada não é nula, o que faz sentido, já que o item foi citado.

Para calcular o Índice de Saliência Composto, que reúne os itens de todas as listas levantadas e determina o domínio cultural compartilhado, basta realizar a média das saliências encontradas para este item nas diversas listagens individuais, dividindo-se pelo número total de informantes. Ou seja, para um grupo de n indivíduos, soma-se o índice de saliência desse determinado item x encontrado nas listagens dos indivíduos de 1 a n , e divide-se por n , seguindo a equação (3):

$$(3) S_{x_n} = (\sum S_{x_{1-n}})/n$$

Onde: S_{x_n} é a saliência de um item x qualquer, no conjunto de n indivíduos; $\sum S_{x_{1-n}}$ é a somatória das saliências individuais encontradas para o item x , nos indivíduos de 1 a n que compõe a amostra; n é o número de informantes.

Segundo Balée (2010), ao se determinar qual será o conteúdo de um determinado domínio compartilhado, os itens citados uma única vez são eliminados, já que teriam saliência psicológica insignificante para o domínio, sendo que numa amostra substancial possivelmente este seja um item, ou conhecimento, não compartilhado.

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da literatura levantada podemos inferir que a etnobotânica tende a configurar pesquisas de natureza aplicada. O referencial teórico-metodológico empregado nas pesquisas é variável, devendo estar de acordo com o objeto de estudo. Quando o conhecimento almejado é de natureza descritiva, a etnobotânica tem encontrado suporte em métodos e técnicas quantitativos e qualitativos. A associação desses métodos tem acrescentado valor científico às pesquisas realizadas segundo essa abordagem. Quando o conhecimento almejado é de natureza explicativa verifica-se que é necessário um maior cuidado no processo de elaboração da pesquisa, desde a formulação

das questões de partida e hipóteses até os métodos utilizados.

As listagens livres com a identificação do índice de saliência são um método etnográfico usualmente utilizado em pesquisas etnobotânicas e que possui como vantagem a rapidez na obtenção de dados consistentes em comparação com entrevistas em profundidade, com possibilidade de associar dados quantitativos e qualitativos que permitem analisar frequência e atribuição de importância de forma relacional. A limitação é o fato de as informações obtidas não serem exaustivas. No entanto, é um método que pode ser associado a outros, como por exemplo as entrevistas semiestruturadas, as observações em campo, os percursos guiados entre outras possibilidades que podem e visam complementar os dados para a pesquisa.

IV. AGRADECIMENTOS

A primeira autora agradece o apoio institucional recebido da CAPES; EMBRAPA Agrobiologia e PPGCTIA-UFRRJ; aos professores Cláudia, Lin, Lília e Mauro pelo acompanhamento, orientação e sugestões; à Renata, Edson e Heloísa, por seus apoios sempre necessários, pela paciência e disposição constante em ajudar.

REFERÊNCIAS

- [1] Albuquerque, U. P., Araújo, T. A. S. & Soldati, G. T. (2010). O 'retorno' das pesquisas etnobiológicas para as comunidades. In U. P. Albuquerque, R. F. P. Lucena & L. V. F. C. Cunha (Orgs.), *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica* (Ed. Kindle, Cap. 22, pp.481-498). Recife, PE: NUPPEA.
- [2] Albuquerque, U. P., Lucena, R. F. P. & Alencar, N. L. (2010). Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In U. P. Albuquerque, R. F. P. Lucena & L. V. F. C. Cunha (Orgs.), *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica* (Ed. Kindle, Cap. 2, pp. 39-64). Recife, PE: NUPPEA.
- [3] Albuquerque, U. P., Lucena, R. F. P. & Lins, E. M. F., Neto (2010). Seleção dos participantes da pesquisa. In U. P. Albuquerque, R. F. P. Lucena & L. V. F. C. Cunha (Orgs.), *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica* (Ed. Kindle, Cap. 1, pp. 21-37). Recife, PE: NUPPEA.
- [4] Albuquerque, U. P., Medeiros, P. M. & Almeida, A. L. S. (2010). Noções de estatística inferencial aplicada à etnobiologia e etnoecologia. In U. P. Albuquerque, R. F. P. Lucena & L. V. F. C. Cunha (Orgs.), *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica* (Ed. Kindle, Cap. 24, pp.529-560). Recife, PE: NUPPEA.
- [5] Alexiades, M. (2010). Apresentação. In U. P. Albuquerque, R. F. P. Lucena & L. V. F. C. Cunha (Orgs.), *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica* (Ed. Kindle, pp.17-18). Recife, PE: NUPPEA.
- [6] Amorozo, M. C. M. & Viertler, R. B. (2010). A abordagem qualitativa na coleta e análise de dados em etnobiologia e etnoecologia. In U. P. Albuquerque, R. F. P. Lucena & L. V. F. C. Cunha (Orgs.), *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica* (Ed. Kindle, Cap. 3, pp. 65-82). Recife, PE: NUPPEA.
- [7] Badke, M. R. et al. (2011). Plantas Medicinais: o saber sustentado na prática do cotidiano popular. *Escola Anna Nery*, 15(1), 132-139. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452011000100019
- [8] Balée, W. (2010). Contingent Diversity on Anthropoc Landscapes. *Diversity*, 2, 163-181. doi: <https://doi.org/10.3390/d2020163>
- [9] Bennett, B. C. (2005). Ethnobotany education, opportunities, and needs in the US. *Ethnobotany Research & Applications*, Miami (3), 113-122. Recuperado de <http://journals.sfu.ca/era/index.php/era/article/view/61>
- [10] Bisol, C. A. (2012). Estratégias de pesquisa em contextos de diversidade cultural: entrevistas de listagem livre, entrevistas com informantes-chave e grupos focais. *Estudos de Psicologia* [online], 29(1), 719-726. doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-166X2012000500008>
- [11] Borgatti, S. P. (1998). Elicitation techniques for cultural domain analysts. In J. Schensul & M. Lecompte (Ed.), *The ethnographer's toolkit* (Vol. 3, Cap.1, pp. 01-26). Walnut Creek, CA: Altamira Press.
- [12] Borges, F. V. & Sales, M. D. C. (2018). Políticas públicas de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil: sua história no sistema de saúde. *Pensar Acadêmico*, 16 (1), 13-27. Recuperado de <http://pensaracademico.facig.edu.br/index.php/pensaracademico/article/view/18/439>
- [13] Borsato, A. V., Silva, A., Santos, A. G. M. & Jorge, H. A. (2009). *Plantas medicinais e agroecologia: uma forma de cultivar o saber popular na região de Corumbá, MS* (Documentos Embrapa Pantanal, 12 p.). Corumbá, MS: Embrapa Pantanal. Recuperado de <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/806204>
- [14] Camargo, V. A., Nunes, T. P., Amorozo, M. C. M. & Pizano, M. A. (2017). Caracterização do cultivo e conservação da agrobiodiversidade em lotes urbanos vagos em duas pequenas cidades no Estado de São Paulo. *Ethnoscintia*, 2, 1-23. doi: <https://doi.org/10.22276/ethnoscintia.v2i1.45>
- [15] Clement, C. R., Cristo-Araújo, M., D'eckenbrugge, G. C., Pereira, A. A. & Picanço-Rodrigues, D. (2010). Origin and domestication of native amazonian crops. *Diversity*, 2, 72-106. doi: <http://dx.doi.org/10.3390/d2010072>
- [16] Corrêa, C., Jr. & Scheffer, M. C. (2014). As plantas medicinais, aromáticas e condimentares e a agricultura familiar. *Horticultura Brasileira*, 32(3). doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362014000300023>
- [17] Fuck, S. B., Athanázio, J. C., Lima, C. B. & Ming, L. C. (2005). Plantas medicinais utilizadas na medicina popular

- por moradores da área urbana de Bandeirantes, PR, Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*, 26(3), 291-296.
- [18] França, I. S. X., Souza, J. A., Baptista, R. S. & Britto, V. R. S. (2008). Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. *Revista Brasileira Enfermagem*, 61(2), 201-208. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672008000200009
- [19] Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6ª ed.). São Paulo, SP: Atlas. Recuperado de <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>
- [20] Goodman, L. A. (1961). Snowball Sampling. *Annals of Mathematical Statistics*, 32(1), 148-170. doi: <https://doi.org/10.1214/aoms/1177705148>
- [21] Hern, W. M. (2004). Darrell A. Posey (1947-2001). *Tipiti: Journal of the Society for the Anthropology of Lowland South America*, 2(1), Article 9. Recuperado de <http://digitalcommons.trinity.edu/tipiti/vol2/iss1/9>
- [22] Lima, T. C. S. & Mioto, R. C. T. (2007). Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. *Revista Katálysis*, 10(Especial), 37-45. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-49802007000300004&script=sci_abstract&tlng=pt
- [23] Marconi, M. A. & Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos de metodologia científica* (5ª ed.). São Paulo, SP: Atlas. Recuperado de http://docente.ifm.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view
- [24] Martinelli, B. M. (2020). *O INPA e os povos e comunidades tradicionais: aproximações sobre o fazer científico e reflexões sobre uma virada ontoepistemológica* (Tese de Doutorado). Universidade de Brasília, Brasília, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.unb.br/handle/10482/40670>
- [25] Medeiros, M. F. T. (2009). O que é etnobotânica histórica? In M. F. T. Medeiros. *Etnobotânica histórica: princípios e procedimentos* (Série Estudos e Debates, Vol.6, pp. 37-42). Recife, PE: NUPPEA.
- [26] Medeiros, M. F. T. (2016). Historical ethnobiology. In U. P. Albuquerque & R. R. N. Alves (Ed.). *Introduction to ethnobiology* (pp. 19-24). [Online], Switzerland: Springer International Publishing. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-28155-1>
- [27] Medeiros, M. F. T. & Albuquerque, U. P. (2014). Food flora in 17th century northeast region of Brazil in *Historia Naturalis Brasiliae*. *Journal of Ethnobiology Ethnomedical*, 10(50), 1-20. doi: <https://doi.org/10.1186/1746-4269-10-50>
- [28] Ministério da Saúde (2006). *Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos* (Série B, Textos Básicos de Saúde, 60 p.). Brasília, DF: Ministério da Saúde. Recuperado de http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf
- [29] Miranda, T. M. (2012). *Etnobotânica de sistemas agrícolas de pequena produção na região da Serra da Mantiqueira* (Tese de Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Brasil. Recuperado de https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/100621/miranda_tm_dr_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [30] Oliveira, E. R. & Menini, L. Neto (2012). Levantamento etnobotânico de plantas medicinais utilizadas pelos moradores do povoado de Manejo, Lima Duarte – MG. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* [online], 14(2), 311-320. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722012000200010>
- [31] Oliveira, F. C., Albuquerque, U. P., Fonseca-Kruel, V. S. & Hanazaki, N. (2009). Avanços nas pesquisas etnobotânicas no Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, 23(2), 590-605. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/abb/v23n2/v23n2a31>
- [32] Organização Mundial de Saúde (1991). Medicina tradicional y asistencia sanitaria moderna. *Revista internacional de Desarrollo Sanitario*, 12(1), 120. Recuperado de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/202382/WHO_A44_10_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [33] Ourives, L. A. A. & Carniello, M. A. (2018). Práticas tradicionais e conhecimentos associados ao uso e manejo da agrobiodiversidade nas comunidades rurais Saloba Grande e Novo Oriente, Porto Estrela, MT, Brasil. *Gaia Scientia*, 12(1), 273-286. Recuperado de <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/gaia/article/view/34467>
- [34] Parente, C. E. T. & Rosa, M. M. T. (2001). Plantas comercializadas como medicinais no Município de Barra do Piraí, RJ. *Rodriguésia*, 52(80), 47-59. Recuperado de https://rodriguesia.jbrj.gov.br/FASCICULOS/Rodrig52_80/5-pare~1.pdf
- [35] Patzlaff, R.G. & Peixoto, A.L. (2009). A pesquisa em etnobotânica e o retorno do conhecimento sistematizado à comunidade: um assunto complexo. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 16(1), 237-246. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-59702009000100014&script=sci_abstract&tlng=pt
- [36] Quinlan, M. (2005). Considerations for collecting freelists in the field: examples from ethnobotany. *Field Methods*, 17(3), 1-16. doi: <https://doi.org/10.1177/1525822X05277460>
- [37] Quinlan, M. B. (2019). The Freelisting Method. In P. Liamputtong (Ed.), *Handbook of Research Methods in Health Social Sciences* (pp. 1431-1446). Singapore, SGP: Springer. doi: https://doi.org/10.1007/978-981-10-2779-6_12-1
- [38] Rocha, J. A., Boscolo, O. H. & Fernandes, L. R. R. M. V. (2015). Etnobotânica: um instrumento para valorização e identificação de potenciais de proteção do conhecimento tradicional. *Interações*, 16(1), 67-74. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1518-70122015000100006&script=sci_abstract&tlng=pt
- [39] Silva, F. L. A., Oliveira, R. A. G. & Araújo, E. C. (2008). Uso de plantas medicinais pelos idosos em uma estratégia saúde da família. *Revista de Enfermagem UFPE* [online], 2(1), 9-16. Recuperado de <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/5392/4612>
- [40] Silva, J. G., Caetano, R. A., Silva, R. R. V. & Medeiros, P. M. (2022). Sampling bias in ethnobotanical studies on

- medicinal plants conducted in local markets. *Journal of Ethnobiology*, 42(1), 20-30. doi: <https://doi.org/10.2993/0278-0771-42.1.20>
- [41] Silva, V. A., Nascimento, V. T., Soldati, G. T., Medeiros, M. F. T. & Albuquerque, U. P. Técnicas para análise de dados etnobiológicos (2010). In U. P. Albuquerque, R. F. P. Lucena & L. V. F. C. Cunha (Orgs.), *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica* (Ed. Kindle, Cap. 8, pp. 187-206). Recife, PE: NUPPEA.
- [42] Smith, J. J. (1993). Using ANTHOPAC 3.5 and a Spreadsheet to Compute a Free-List Saliency Index. *Cultural Anthropology Methods*, 5(3), 1-3. doi: <https://doi.org/10.1177/1525822X9300500301>
- [43] Sobral, A. & Albuquerque, U. P. (2016). History of ethnobiology. In U. P. Albuquerque & R. R. Alves (Ed.), *Introduction to ethnobiology* (pp. 9-14). Switzerland, CHE: Springer.
- [44] Tomchinsky, B. & Ming, L. C. (2019). As plantas comestíveis no Brasil dos séculos XVI e XVII segundo relatos de época. *Rodriguésia* [online], 70(e03792017). doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860201970040>
- [45] Weller, S. C. & Romney, A. K. (1988). Defining a Domain and Free Listing. In S. C. Weller & A. K. Romney, *Systematic data collection* (Qualitative Research Methods, Vol. 10, pp 9-19). Newbury Park, CA: Sage Publication.

Footstep Classification Methodology using Piezoelectric Sensors Embedded in Insole

Cláudio Gonçalves¹, Carlos Moreira², Deolinda Ferreira³, Edivan Neves⁴, Larissa Bacelar⁵, Andreza Mourão⁶

¹Coordination of Electrical Engineering, State University of Amazonas, Brazil

²Coordination of Mechanical Engineering, State University of Amazonas, Brazil

³Center for Higher Studies of Itacoatiara, State University of Amazonas, Brazil

⁴Coordination of Electronic Engineering, State University of Amazonas, Brazil

⁵Center for Higher Studies of Itacoatiara, State University of Amazonas, Brazil

⁶Higher School of Technology, State University of Amazonas, Brazil

Received: 22 Nov 2022,

Receive in revised form: 15 Dec 2022,

Accepted: 22 Dec 2022,

Available online: 29 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Keywords—Smart insole, piezoelectric sensor, foot posture, footstep types.

Abstract— This article presents a proposal for a methodology to classify the types of steps, using piezoelectric sensors embedded in an ethylene-vinyl acetate (EVA) insole, configuring a low-cost intelligent insole. From a few steps or a walk by the user, the electrical signals generated by the piezoelectric sensors are measured or stored for later treatment and analysis. The steps of the proposed methodology were applied step by step in tests carried out to classify the types of footsteps of male and female users, who used the intelligent insoles built into running shoes. The proposed methodology was also implemented in a computational code that was applied to classify the types of steps in the performed tests. The step classification results were satisfactory, compared with the specialized literature. It should be noted that the classification obtained from the application of the methodology is a suggestion of the type of footfall from an engineering point of view, and the result should be evaluated by a specialized health professional.

I. INTRODUCTION

Daily walking, the need to stand for a long period of time, performing physical activity, combined with the person's weight, demand energy consumption and great physical effort. In humans, the feet are of fundamental importance in locomotion, weight support and body balance. The basic mechanics of moving the foot's center of mass during walking or running are similar in mammals of different body sizes, but whereas most mammals contact the ground only with their fingers or the tips of their toes, humans and great apes are plantigrade, bringing the whole foot down, including the heel, as shown in the illustration of the human foot in Fig. 1 [1]. When starting the displacement, the main movements of the foot, shown in the lower part of Fig. 1, are: touch of the hindfoot on the ground (heel), followed, almost immediately, with the sole of the

foot (plantar fascia) in a flat position on the ground supporting the body on the midfoot and, finally, the forefoot supporting the body, lifting the heel and levering the toes.

Recent experimental studies show that human foot posture has important biomechanical implications on foot strike and thrust during walking and running. In general, the human foot model used for studies focuses on three major kinematic challenges of walking and running: (1) how the foot deals with impact forces when the lower extremity initially collides with the ground; (2) how the foot creates propulsive leverage for propulsion and (3) how the foot stores and releases elastic energy during running [1]. For a better analysis of plantar pressures, the sole of the foot can be divided into 15 anatomical areas, as shown in Fig. 2 [2], in which the heel corresponds to areas 1 to 3, the midfoot to areas 4 and 5, the metatarsus to areas 6 to 10 and the toes to

areas 11 to 15. The enclosed areas support most of the weight and adjust the body balance. The strength measured in these positions can be used to obtain physiological, structural and functional information on the lower limbs and the entire body. Running or walking, is a series of pronations and supinations that occur in the feet. Running is distinguished from walking by the increase in speed, or distance covered per unit of time, and by the presence of a hovering or airborne phase. In this sense, studies and methods have been and are being developed to help professionals who deal with the biomechanics of the foot, as well as users in general, in order to identify the type of step, assess the posture of the foot and whether there is any irregularity in it [3]. structural and functional aspects of the lower limbs and the entire body. Running or walking, is a series of pronations and supinations that occur in the feet. Running is distinguished from walking by the increase in speed, or distance covered per unit of time, and by the presence of a hovering or airborne phase. In this sense, studies and methods have been and are being developed to help professionals who deal with the biomechanics of the foot, as well as users in general, in order to identify the type of step, assess the posture of the foot and whether there is any irregularity in it [3]. structural and functional aspects of the lower limbs and the entire body. Running or walking, is a series of pronations and supinations that occur in the feet. Running is distinguished from walking by the increase in speed, or distance covered per unit of time, and by the presence of a hovering or airborne phase. In this sense, studies and methods have been and are being developed to help professionals who deal with the biomechanics of the foot, as well as users in general, in order to identify the type of step, assess the posture of the foot and whether there is any irregularity in it [3]. and by the presence of a floating or air phase. In this sense, studies and methods have been and are being developed to help professionals who deal with the biomechanics of the foot, as well as users in general, in order to identify the type of step, assess the posture of the foot and whether there is any irregularity in it [3]. and by the presence of a floating or air phase. In this sense, studies and methods have been and are being developed to help professionals who deal with the biomechanics of the foot, as well as users in general, in order to identify the type of step, assess the posture of the foot and whether there is any irregularity in it [3]. and by the presence of a floating or air phase. In this sense, studies and methods have been and are being developed to help professionals who deal with the biomechanics of the foot, as well as users in general, in order to identify the type of step, assess the posture of the foot and whether there is any irregularity in it [3].

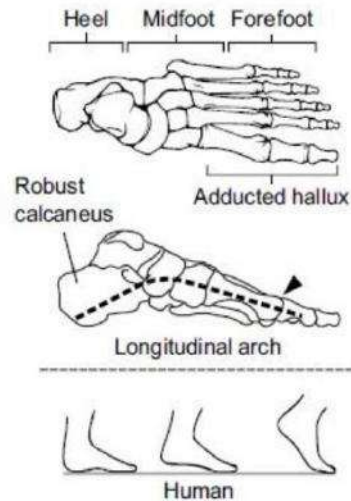


Fig. 1. Illustration of the human foot [1]

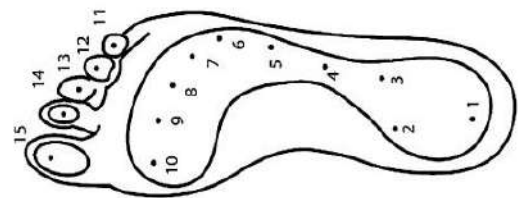


Fig.2. Anatomical areas of the foot [2]

As an example of division of the plantar fascia for evaluation and analysis of regions with higher pressure peaks, Fig. 3 eight areas that were identified [4], being the heel region (H1 and H2), metatarsal joints (M1, M2, M3, M4 and M5) and hallux (T1). As a characteristic of the supinated step, the largest area of the contact surface is on the outside of the foot, reaching up to the 5th toe, being a type of “step outside”. Pronation or pronated stepping is opposite to supination, with greater contact intensity on the inner edge of the foot, including the hallux toe, characterizing an “inward step”. The normal gait (flat or neutral) is characterized by a wide area of contact between the plantar fascia and the ground. In Fig. 4 shows illustrations of types of supinated, normal and pronated foot on a right foot [5].

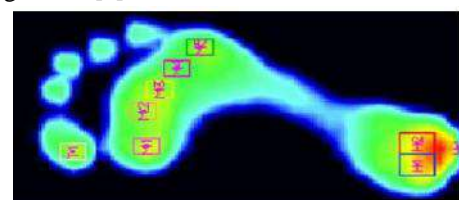


Fig. 3. Eight pressure areas on the foot [4]

Studies of plantar pressure patterns in a static position and in movement of the feet are carried out with the aim of evaluating and/or classifying the type of foot by

specialists in the areas of health and sports activity. Accurate and reliable measurements are taken of various movement parameters such as contact and non-contact times, pressure distribution and plantar force, gait symmetry, acceleration and orientation of foot movements which allow walking patterns to be classified as normal or pathological [6]. Gait is a sequence of periodic events characterized as repetitive cycles for each foot, with each cycle divided into two phases, as shown in Fig. 5 [7]. The feet make recurrent contact with the ground surface to move the trunk and lower limbs in a coordinated manner, providing a change in the position of the center of mass of the body. The gait phases are summarized below [7]:

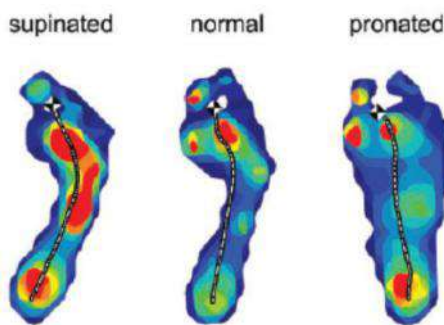


Fig. 4. Supine, normal and prone footfalls [5]

a) Support Phase: foot in contact with the ground. This phase is subdivided into four intervals: heel contact with the ground (A), flat foot contact with the ground (B), medium stance, when the body rests on one foot (C) and when the heel lifts (D);



Fig. 5. Gait cycles [7]

b) Balance Phase: foot dangling, not in contact with the ground. This phase is subdivided into three intervals: pre-swing, which occurs with initial hip flexion (E), initial

swing when body weight is shifted to the opposite forefoot (F), and terminal swing, which is the last interval of the cycle. of gait, initially with maximum knee flexion and ending with maximum forward oscillating hip extension (G).

Traditionally, the study of gait events has been based on the analysis of plantar pressure. A notable development in this field is a shoe-integrated sensor system for wireless gait analysis and real-time feedback, in which spatial pressure distribution and foot acceleration are used for pattern recognition and numerical analysis [6]. In [7] gait parameters are listed to be analyzed in clinical health settings:

- Cadence or pace (number of steps per unit of time);
- Stride length;
- Speed;
- Direction of leg segments;
- Pitch angle;
- Swing time for each foot;
- Step width;
- Support time;
- Ground Reaction Force (GRF);
- Electrical activity produced by muscles;
- Moment and forces;
- Body posture.

The foot posture assessment and gait analysis resources are used to classify the type of foot or stepping, for example, based on plantar pressure signals or tensions generated by electrical sensors, positioned at strategic points in the smart insole. The signals produced by the sensors are captured by a data acquisition system and transmitted in real time to a processing center equipped with artificial intelligence, which analyzes and classifies the type of foot and/or footfall of the user. According to [7], different foot type classification methods have been used, making it impossible to compare results and obtain safe conclusions. One classification method combines structural data with information about foot function under dynamic load situations, should relate to the functional behavior of the foot during locomotion. There is still no consensus on an ideal method for classifying foot type. The existing methods are typically based on the measurement of morphological parameters of the foot, mainly in the static position of supporting the body or during locomotion. Foot type classification methods based on their morphology can be classified into one of the following categories [8]:

- Non-quantitative visual inspection;
- Anthropometric values;
- Step parameters;
- Radiographic evaluation.

The objective of this article is to present a proposed methodology to classify the type of stepping using piezoelectric sensors embedded in an EVA material insole, therefore a low-cost intelligent insole. In this context, the works presented from this paragraph are consistent with the objective of the proposed methodology. The assessment of posture and classification of the foot/tread can be started from printing the plantar fascia in ink or using electrical or pressure transducers embedded in insoles, and it may be possible to include the data set obtained from the sensors, the measurement of the width or area of contact between the soles of the feet and the ground [8].

According to [9] around 81 prototypes of intelligent insoles have already been developed in research carried out, in addition to 15 commercial products used in three groups of studies: gait evaluation, totaling 70.93%; recognition of activities (17.44%) and other studies (11.63%). Smart insoles began to gain prominence in 2008, thanks to the emerging technology of flexible electronics and flexible printed circuit boards (PCBs), as shown in the timeline shown in Fig. 6. Most smart insoles use various types of sensors, collecting information such as movement, environmental data and location.

In general, the development of machine learning and sensor fusion technologies provided solutions for the massive processing of the sensors used, which can be positioned in different regions of the feet. From 2014, smart insoles have gained increasing attention from researchers and industry with application in people's everyday and popular life, due to factors: mature technologies employed in recent years, continuous simplification of smart insole designs, signal processing algorithms with advanced machine learning technologies and new sensor technologies. Since then, various types of sensors have been used in smart insoles such as gait event detection, gait analysis with wearable devices and sensory signal processing,

As a technique for evaluating and classifying the type of foot, baropodometry is used, which uses a platform-type base with sensors and software for analyzing plantar pressure through the recording of footprints and ground reaction forces. One way to evaluate the regions of the feet, rearfoot, midfoot and forefoot, is with the person in an erect and static posture, which allows determining the percentage of weight supported by each foot, the symmetry relationship between them and the calculation of the index of weight. arch depending on the type of foot: normal, cavus or flat. Postural abnormalities of the feet can be detected by correctly evaluating the feet and can be treated, as suggested by several authors, by strengthening and stretching the postural muscles and/or using insoles [10].

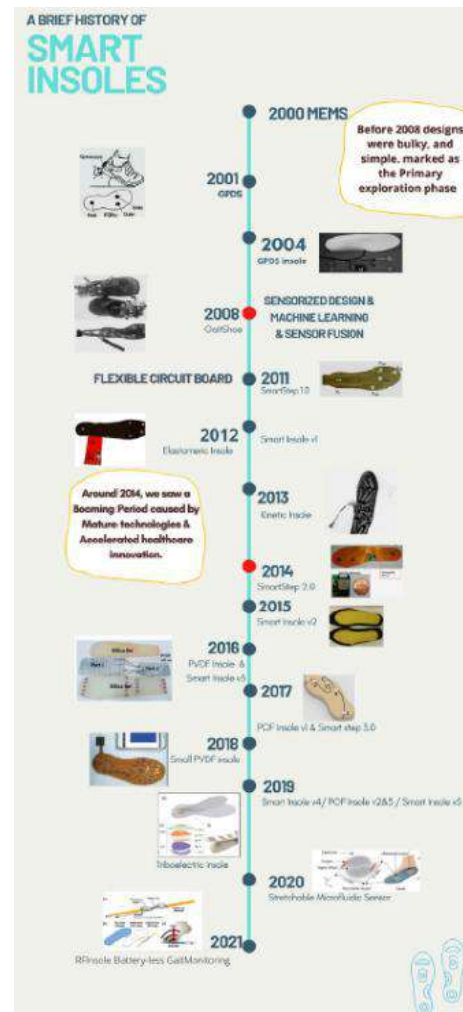


Fig. 6. Smart insole technology [9]

Two main types of plantar pressure sensors are used in baropodometers: resistive and capacitive. In resistive sensors, the flow of electric current occurs when pressure is exerted on the surface of the sensor, causing the contact resistance to change. Capacitive sensors are based on the inverse variation of the thickness of an elastic material and, due to the pressure exerted on the sensor, a proportional and linear increase in capacitance occurs. However, fast measurement of capacitance is not as easy as resistance and moreover having high impedance in case of small capacitors can be produce noise and interference problems in capacitive sensor [10].

II. METHODOLOGY

Based on technical and documentary bibliographical research, experimental tests carried out in the field and data collection, this article presents a proposed methodology for classifying the types of footfall, using piezoelectric sensors embedded in an EVA insole, configuring a low-cost intelligent insole. Other important quantities in the analysis of the type of footfall are the

force and pressures distributed in the sensor positioning areas.

Measurement of plantar pressure is not commonly performed in a clinical setting. Even in research projects, this practice is little used, although its potential is well recognized in the specialized scientific literature. One reason for this could be a certain lack of accuracy in baropodometers, the causes of which could be: sensor technology; matrix spatial resolution; pressure variation; sampling rate; calibration procedures; post-processing and legacy data [10]. In the research carried out, few used the baropodometer and, in addition, most articles do not present the measured pressure values and, in those that show these values, there are significant discrepancies in the indication of similar pathologies, population samples and comparable experimental settings [10].

Measurement of plantar pressure is not commonly performed in a clinical setting. Even in research projects, this practice is little used, although its potential is well recognized in the specialized scientific literature. One reason for this could be a certain lack of accuracy in baropodometers, the causes of which could be: sensor technology; matrix spatial resolution; pressure variation; sampling rate; calibration procedures; post-processing and legacy data [10]. In the research carried out, few used the baropodometer and, in addition, most articles do not present the measured pressure values and, in those that show these values, there are significant discrepancies in the indication of similar pathologies, population samples and comparable experimental settings [10].

There are several purposes and types of sensors used in smart insoles: detection of gait events with wearable devices, work activities, processing of sensory signals, etc. The most common sensors are force and pressure sensors, such as force sensing resistors (FSR), piezoelectric force sensors (PFS), capacitive sensors (CS), air pressure sensors (APS) and opto pressure sensors. (OPS) [9]. In the tests carried out in this research, piezoelectric sensors (PFS) were used, which are small, available in some sizes (circular), wide measurement range, support high weights and, in addition, low cost.

In Fig. 7 shows an illustration of an intelligent insole with a data acquisition/transmission system and a 15 mm diameter piezoelectric sensor. Some disadvantages of these sensors are: not suitable for static measurements, may present false measurements due to vibrations and applied forces, may fail when used for a long period and there is a need for an electronic system for acquiring the signals [9].

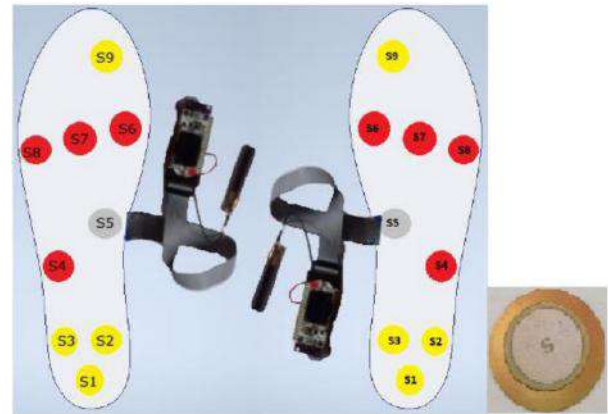


Fig. 7. Data acquisition/transmission and PFS sensor

The steps of the proposed methodology for classifying footfall types are described in a simplified flowchart in Fig. 8. Attention should be paid to the importance of the video/measurement analysis stage, as if any inconsistency is found, the foot test must be repeated. The application of the methodology was carried out manually, that is, analytically, and automatically, using a computational code that was implemented in Python.

III. RESULTS AND DISCUSSION

The walking tests were carried out in an external environment with male and female users and without knowledge of their type of footfall. In order to carry out the tests, smart insoles, left and right, with nine piezoelectric sensors, were embedded in running shoes. In Fig. 9 shows an illustration of insoles with the numbering of the sensors and a pair of insoles 36 used in the stepping tests. Tests were carried out on insoles 36, 37, 39, 41, 42 and 44, but in this article, the tests on insoles numbers 36, 42 and 44 will be described.

The stepping test using the pair of insoles 36 was performed by a woman. In Fig. 10 shows the pair of insoles 36 embedded in sneakers and an illustration of the type of pronated stepping, in which the sensors in red have a greater magnitude of voltage than the yellow ones and sensor 5 has not been activated.

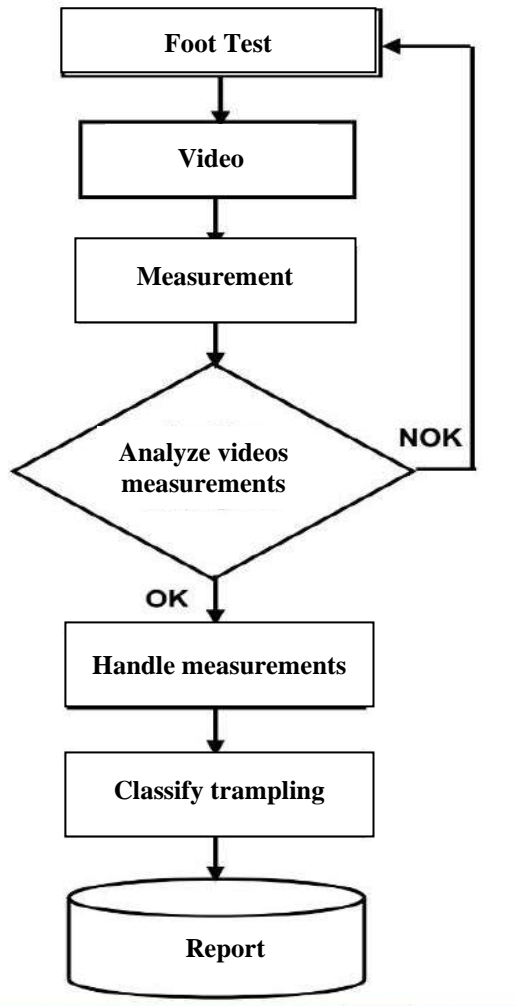


Fig. 8. Flowchart of the proposed methodology

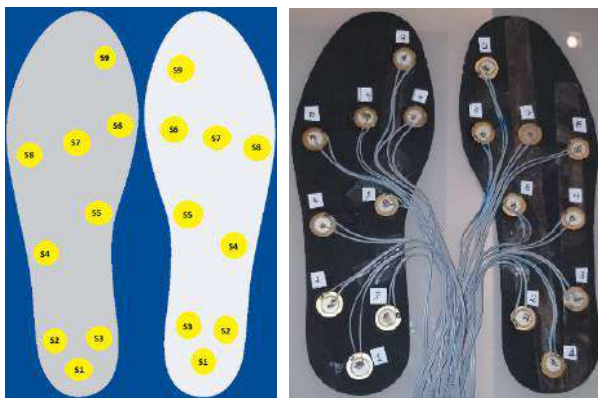


Fig. 9. Numbering of sensors and insoles 36

The voltage values generated by the sensors are organized in tables. Table 1 shows the maximum tension values obtained in the right insole 36. The stepping classification is carried out from the comparison of the values obtained, according to the position of the sensor. Thus, in the case of the user who participated in the test with 36 insoles, the classification of her step is *pronated*, as shown in Fig. 10, in which the sensors in red showed the

highest activation values in relation to the yellow ones and sensor 5 was not activated.



Fig. 10. 36 insoles in sneakers and illustration of pronated stepping

Table. 1: Values obtained from the right insole 36

Sensor	Voltage (V)
1	1.49
2	1.59
3	1.79
4	1.28
5	0.00
6	1.42
7	1.39
8	1.50
9	1.92

Source: Author

In the stepping test carried out with the pair of insoles 42, the user was a man. In Fig. 11 shows the insoles used in walking and an illustration of the type of supinated step. As in the previous experiment, a thin EVA insole was placed over the sensors and, subsequently, the pair of insoles was embedded in sneakers. The electrical signals measured in the insoles, left and right, were tabulated for later analysis and classification of the user's step. Table 2 shows the maximum values obtained in the right insole. Thus, applying the proposed methodology for step classification, the result of the step of the user of the smart insole 42 is Supinated, as shown in Fig. 11.

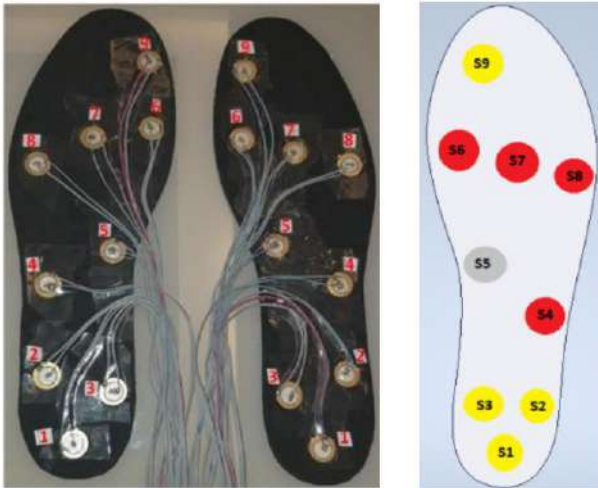


Fig. 11. Insoles 42 with nine piezoelectric sensors.

Table. 2: Values obtained from the right insole 42

Source: Authors

Sensor	Voltage (V)
1	1.16
2	1.21
3	1.32
4	1.44
5	0.00
6	1.49
7	1.57
8	1.83
9	1.45

The forces and pressures distributed in the areas of the sensors are magnitudes that help in decision-making regarding the posture and classification of the type of foot/step. From (1), available in [11], the force applied on the piezoelectric sensor can be calculated:

$$V_{out,PD} = \left(\frac{C_{PD}DPD}{C_{PD}^T AEPD} \right) F_{PD,A} \tag{1}$$

Where, $V_{out,PD}$ is the voltage generated by the piezoelectric sensor, $F_{PD,A}$ is the force applied to the sensor, DPD is the thickness of the sensor, $AEPD$ is the area of the sensor electrode, CPD is the dielectric constant of the sensor as a function of the material and C_{PD}^T is the relative permittivity.

Subsequently, it is possible to calculate, with good approximation, the pressures at the various points. As an example, shown in Fig. 12 simulations of distributed forces, carried out in CAD Inventor software, in insole number 36-left, and insole number 42-right. In the images, according to the color palette, the highest intensities of forces can be seen

on the inside of the insole 36 and on the outside of the insole 42.

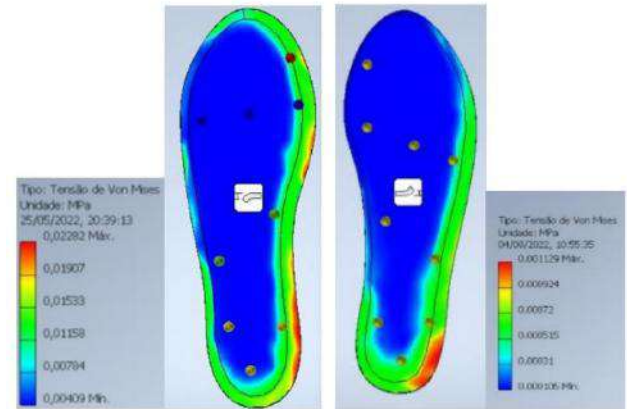


Fig. 12. Forces on insoles 36 and 42.

IV. CONCLUSION

In this article, the objective was to present a methodology for classifying the type of footfall, using a low-cost intelligent insole. In this sense, it can be concluded, according to the tests carried out, that the proposed methodology reached its objective, even considering the limitations of piezoelectric sensors. It should be considered that, due to the low cost of the smart insole, adequate quantities can be produced for replacements, when necessary. An observed fragility, which does not only occur with piezoelectric sensors, concerns the break in solder connection points of the signal acquisition conductors. This fragility was reduced by improving the welding and physical protection of the sensors.

ACKNOWLEDGEMENTS

This article is the result of the RD&I Smart IoT Gait Analysis System project, carried out by the University of the State of Amazonas (UEA), in partnership with Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda., using resources from Federal Law n° 8.387/1991, being its dissemination and publicity in accordance with the provisions of article 39 of Decree No. 10.521/2020.

REFERENCES

- [1] Nicholas B. Holowka and Daniel E. Lieberman (2018). Rethinking the evolution of the human foot: insights from experimental research. *Journal of Experimental Biology*. <http://dx.doi.org/10.1242/jeb.174425>
- [2] Lin Shu, Tao Hua, Yangyong Wang, Qiao Li, David D. Feng (2010). In-Shoe Plantar Pressure Measurement and Analysis System Based on Fabric Pressure Sensing Array. *IEEE Transactions On Information Technology In Biomedicine*, Vol. 14, No. 3, May.
- [3] Sheila A. Dugan & Krishna P. Bhat (2005). *Biomechanics and Analysis of Running Gait*. Elsevier Phys. Med. Rehabil Clin. N. Am., vol. 16, pp.603-621, Feb.

- [4] A. De Cock, D. De Clercq, T. Willems, E. Witvrouw (2004). Temporal characteristics of foot roll-over during barefoot jogging: reference data for young adults. *Elsevier Gait & Posture*, vol. 21, pp.432-439, May.
- [5] Hylton B. Men et al (2013). Foot posture, foot function and low back pain: the Framingham Foot Study. *Rheumatology*, Vol. 52, pp.2275-2282, Sep. <http://dx.doi.org/10.1093/rheumatology/ket298>
- [6] Fernando Martínez-Martí et al (2013). Embedded sensor insole for wireless measurement of gait parameters, *Australas Phys Eng Sci Med*, vol. 37, 25-35, pp.25-35, Dec.
- [7] Abdullah S. Alharthi, Syed U. Yunas, and Krikor B. Ozanyan (2019). Deep Learning for Monitoring of Human Gait: A Review. *IEEE Sensors Journal*, vol. 19, No. 21, Nov. <http://dx.doi.org/10.1109/JSEN.2019.2928777>
- [8] Mohsen Razeghi, Mark Edward Batt (2001). Foot type classification: a critical review of current methods. *Elsevier. Gait & Posture*, vol. 15, pp.282-291, Jun. www.elsevier.com/locate/gaitpost
- [9] Ibrahim Almuteb, Rui Hua, Ya Wang (2022). Smart insoles review (2008-2021): Applications, potentials, and future. *Elsevier. Smart Health*, vol. 25, Jul. www.elsevier.com/locate/smhl
- [10] José Luís Pimentel Rosário (2013). A review of the utilization of baropodometry in postural assessment. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* (2014), vol 18, pp.215-219, May. www.sciencedirect.com
- [11] R. Dimas Pristovani, Dewanto Sanggar, Pramadihanto Dadet (2019). Implementation and design of new low-cost foot pressure sensor module using piezoelectric sensor in T-FLoW humanoid robot. *IJECE*, vol. 9, No.1, pp.203-214, Feb. <http://dx.doi.org/10.11591/ijece.v9i1>

Development of a New Layout for Serial Labels to Reduce Interruptions in TV Lines Caused by Difficulty Reading Barcodes

Desenvolvimento de um Novo Layout das Etiquetas Seriais Para Reduzir Interrupções Nas Linhas de TV Ocasionadas por Dificuldade na Leitura dos Códigos De Barras

Elias Rodriuges¹, Jandecy Cabral Leite², Marcelo Maia do Nascimento³

¹Post Graduate Master in Engineering, Process Management, Systems and Environmental (PPG.EPMSE), Institute of Technology and Education Galileo of the Amazon (ITEGAM), Manaus, Amazonas, Brazil. ZIP CODE: 69020-030.

^{1,2}Institute of Technology and Education Galileo of the Amazon (ITEGAM), Manaus, Amazonas, Brazil. ZIP CODE: 69020-030.

³University of Amazonas State (UEA), Manaus, Amazonas, Brasil. ZIP CODE: 69050-020.

Received: 19 Nov 2022,

Receive in revised form: 14 Dec 2022,

Accepted: 20 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Leitura do código de barras, Eficiência, Eficácia, Retrabalho.*

Abstract— *With the advent of new technologies and the growing market demand, companies have been looking for ways to improve the efficiency of their production processes, introducing innovations from the elimination of waste, reduction of rework and incongruity of information due to manual data entry. The objective of this article is to demonstrate that it is possible to mitigate or eliminate stoppages in the TV production process, caused by difficulty in reading barcodes printed on a thermal transfer printer, with intelligent and innovative solutions supported by quality tools. In the search for the resolution of these problems, this work was developed in three chapters. Chapter I begins with an introduction that presents the problem to be dealt with, what types of bar codes are adopted in the company, addresses the quality tools that were used as support in the search for the solution of the problem and also the general objective and the specifics that were defined by the researchers. Chapter II briefly presents the methodology that was applied for the development of this work, the concept of efficiency and effectiveness in the production system, details the quality tools used (PDCA, Brainstorming, 5 Whys, Ishikawa Diagram, 5W2H) to find a viable solution to the problem being addressed. It discusses the most used types of bar codes, two-dimensional and linear, among others, their structural compositions, the encoding and decoding processes, the check digit and the methods that cover the detection of incorrect typing. Chapter III presents a proposed solution for the company, based on a vastly detailed analysis of the flowchart of each area involved in the printing process and the use of barcode labels, the materials used in the printing process, which information systems are used as well as the layout and method used for printing. The result of this study tends to contribute to other enterprises that have similar bar code*

printing processes, since its application aims to reduce or eliminate line stops, acting directly on the bar code failures that cause so much stoppages. line, demonstrating that disruptive thinking associated with intelligent change contributes positively to the company's results by improving process and information flow, contributing to increased efficiency and reduced rework.

Resumo— Com o advento de novas tecnologias e a crescente demanda do mercado, as empresas vêm buscando formas de melhorar a eficiência dos seus processos de produção introduzindo inovações a partir da eliminação de desperdícios, redução de retrabalho e incongruência de informações devido entrada de dados manuais. O objetivo deste artigo é demonstrar que é possível mitigar ou eliminar paradas no processo de produção de Televisores, causados por dificuldade na leitura dos códigos de barras impressos em impressora de transferência térmica, com soluções inteligentes e inovadoras tendo como apoio as ferramentas da qualidade. Na busca da resolução desses problemas, este trabalho foi desenvolvido em três capítulos. O Capítulo I começa com uma introdução que apresenta a problemática a ser tratada, quais os tipos de códigos de barras adotado na empresa, aborda as ferramentas da qualidade que foram utilizadas como apoio na busca da solução do problema e ainda o objetivo geral e os específicos que foram definidos pelos pesquisadores. O Capítulo II apresenta de forma breve a metodologia que foi aplicada para o desenvolvimento deste trabalho, o conceito de eficiência e a eficácia no sistema de produção, detalha as ferramentas da qualidade utilizadas (PDCA, Brainstorming, 5 Porquês, Diagrama de Ishikawa, 5W2H) para encontrar uma solução viável para o problema a ser tratado. Aborda os tipos de códigos de barras mais utilizados, bidimensional e linear entre outros, suas composições estruturais, os processos de codificação e decodificação, o dígito verificador e os métodos que cobrem a detecção digitação incorreta. O Capítulo III apresenta uma proposta de solução para a empresa, tendo como base uma vasta detalhada análise do fluxograma de cada área envolvida no processo de impressão e utilização das etiquetas com código de barras, os materiais utilizados no processo de impressão, quais sistemas de informação são utilizados assim como o layout e o método utilizado para a impressão. O resultado desse estudo tende a contribuir com os demais empreendimentos que possuem processos similares de impressão de códigos de barras, uma vez que sua aplicação tem como objetivo reduzir ou eliminar paradas de linha, atuando diretamente nas falhas dos códigos de barras que tanto causam as paradas de linha, demonstrando que o pensamento disruptivo associado a uma mudança inteligente contribui positivamente para com o resultado da empresa melhorando o fluxo do processo e de informações, contribuindo com o aumento da eficiência e a redução de retrabalhos.

I. INTRODUCTION

Em todas as partes do mundo as empresas competitivas trabalham para que seus produtos sejam cada vez mais atrativos e produzidos em conformidade com os requisitos dos seus clientes, tendo como base linhas de produção altamente tecnológicas voltadas ao advento da 4ª revolução industrial.

Para tanto, atender a necessidade do consumidor de forma assertiva e rápida transformando seu desejo em realidade é o alvo e requer um processo de produção robusto com um fluxo de informações acuradas desde a entrada do pedido até a efetiva entrega na porta do cliente afim de evitar atrasos.

Dentro da esfera do processo de transformação da matéria prima em produto acabado a tecnologia vem se mostrando cada vez mais ser uma poderosa aliada para empresas que necessitam que seu fluxo de dados e informações estejam disponíveis no momento certo, para as pessoas certas e de maneira acurada.

Dentro desse contexto tecnológico, o código de barras é um método de codificação de informações em um padrão legível por uma máquina, que se baseia em padrões de barras e espaços e que podem ser lidos com rapidez e precisão por um scanner conectado a um terminal de computador, sendo ele uma representação dos dados que podem ser numéricos ou alfanuméricos a depender do tipo de código de barras escolhido e utilizado pela companhia.

A empresa objeto de estudo utiliza o código de barras EAN13 e o código 39 para acompanhamento da produção em tempo real e também para o processo de apontamento (backflush) que converte a matéria-prima utilizada em produto acabado.

O uso do código de barras ao longo do seu processo produtivo potencializa seus pontos fortes, pois garante a acuracidade do saldo dos seus materiais em processo (WIP) *work in process*, visto que evita falhas humanas ocasionadas por entrada de dados manuais via teclado, potencializa a eficiência e a coleta de dados da produção, uma vez que efetua a leitura desses dados por scanners distribuídos estrategicamente ao longo da linha de produção.

Entretanto, a empresa vem sofrendo com interrupções causadas por dificuldade de leitura desses códigos de barras por falhas de impressão das linhas verticais o que impossibilita que o scanner reconheça o número serial ali contido.

O objetivo desse trabalho é propor uma alteração no layout atual das etiquetas de código de barras, tendo como apoio as ferramentas da qualidade, tais como o PDCA, Brainstorming, 5 porquês, diagrama de Ishikawa e 5W2H, contribuindo com a melhoria da eficiência produtiva, melhoria no fluxo de dados e informações e redução dos retrabalhos tanto de reimpressão de etiquetas quanto na re-etiquetagem e releitura dos seriais dos produtos na linha.

II. LITERATURE REVIEW

2.1 O código de barras

Segundo Dias (2009), um dos critérios para determinar o crescimento de um país está no desenvolvimento de meios eletrônicos; ou seja, máquinas que nos ajudem no dia a dia.

Segundo Silva & Papani (2010), código de barras é a representação gráfica, em barras claras e escuras, das combinações binárias utilizadas pelo computador.

Através de um scanner, as combinações são decodificadas por meio de leitura óptica, desta forma, o scanner detecta os números binários representados pelas barras, que são equivalentes ao número que aparece logo abaixo delas.

Segundo Silva (2013), o sistema de codificação por barras (código de barras) faz a representação gráfica de sequências numéricas ou alfanuméricas. Quando se observa um código de barras, verifica-se uma sequência de barras retangulares e horizontais distribuídas uniformemente, preenchidas por sequências de faixas escuras e claras que podem ser interpretadas por máquinas. Já Milies (2008) afirma que ele não é mais do que um número, assinado ao produto para sua identificação, escrito de forma a permitir uma leitura rápida no caixa.

Um código de barras consiste numa única sequência de barras e espaços variando em altura e espessura, impressos para representarem de uma forma unívoca um determinado produto. (DIAS, 2009).

Estas simbologias se apresentam em duas variações: o código bidimensional ou de duas dimensões, que possui as informações contidas em duas direções, sendo a leitura feita em dois sentidos, com símbolos geralmente quadrados ou retangulares e que possuem elevada capacidade de armazenamento (100 a 2000 caracteres) e os códigos lineares, que têm sua representação simbólica de informações em apenas uma direção, neste artigo abordaremos os códigos lineares Figura 1.








Fig.1 – Código de barras linear

Fonte: Dias (2009)

2.2 Tipos de códigos de barras

Segundo Da Silva et al. (2008), existem diferentes critérios para combinar barras claras e escuras, o que nos proporciona diferentes tipos de códigos. A sequência “123”, por exemplo, pode ter diversas representações dependendo do tipo de código utilizado (Ver tabela 1). Os principais tipos (simbologias) de códigos de barra, de acordo com Dias (2009) são: Tabela 1 – Estrutura de um código de barras.

Nome	EAN, UPC	ITF	CODE 39	CODABAR	CODE 128
Símbolo.	 4 912345 123	 1 2 3 4 5	 * A B C 1 2 3	 A 1 2 3 4 5 6	 A B a b 1
Tipo de caractere	Valores numéricos somente (0 a 9)	Valores numéricos somente (0 a 9)	Valores numéricos somente (0 a 9)	Valores numéricos somente (0 a 9)	Todos os códigos ASCII
			Alfabético		Valores numéricos somente (0 a 9)
			Símbolo (-, ., espaço, \$, /, +, %)	Símbolo (-, \$, /, +)	Alfabético, caixa alta/caixa baixa Símbolo
			Caractere de início/ parada (*: asterisco)	Caractere de início/ parada (“a” a “d”)	Caractere de controle ([CR], [STX], etc.)
Características....	Padronizado como código de distribuição	Permite um tamanho de código de barras menor que o de outros tipos de códigos de barras com a mesma quantidade de dígitos	A disponibilidade de caracteres alfabéticos e símbolos permite a indicação de números de artigos	Possível indicar alguns caracteres alfabéticos e símbolos	Suporta todos os tipos de caracteres Permite o tamanho mínimo do código de barras para indicação com somente os valores numéricos. (Mais que 12 dígitos)
Dígitos que podem ser impressos	Ou 13 ou 8 dígitos	Somente dígitos pares	Quaisquer dígitos	Quaisquer dígitos	Quaisquer dígitos
Estrutura de barras	Quatro tamanhos de barra	Dois tamanhos de barra	Dois tamanhos de barra	Dois tamanhos de barra	Quatro tamanhos de barra
	Sem caractere de início/parada Indica um caractere com duas barras e dois espaços	Sem caractere de início/parada	Usa um asterisco * para caractere de início/parada	Usa de “a” até “d” para caractere de início/parada	Três tipos de caracteres de início/parada. Cada tipo suporta o seu próprio tipo de caractere
		Indica um caractere com cinco barras (ou cinco espaços)	Indica um caractere com cinco barras e quatro espaços	Indica um caractere com quatro barras e três espaços	Indica um caractere com três barras e três espaços
Desempenho de aplicação	Código universal mundial padronizado como		Amplamente utilizado como o	Banco de sangue	Começa a ser utilizado como GS1-128 em cada setor

	o código de distribuição	Padronizado como o código de distribuição.	código de barras industrial		
	Marcado na maioria dos produtos de consumo diário		Automobile Industry Action Group (AIAG)	Tíquete do serviço de entrega de porta a porta (Japão)	Setor de empresas de distribuição
	Setor livreiro		Electronic Industries Alliance (EIA)		Setor de alimentos
					Setor médico

Fonte: Autores, (2022).

2.6 Estrutura do código de barras

Segundo Albareda et. al. (2007), o código de barras é composto pelos elementos a seguir – Figura 2:

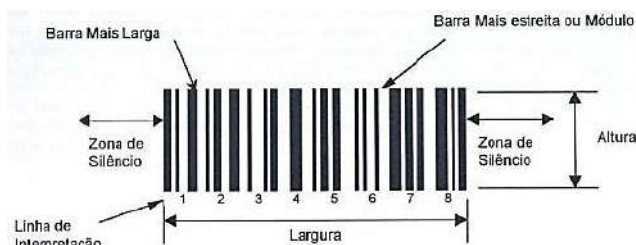


Fig.2 – Código de barras.

Fonte: Autores, (2022).

Módulo: é a largura da barra/espaco mais fino. É a partir do módulo que a largura das barras e espaços são definidos;

Barra: é a parte escura do código, a que retém a luz codificando cada módulo com 1;

Espaco: é a parte clara do código. Reflete a luz codificando cada módulo como 0.

Caractere: cada número ou letra codificado com barra e espaço.

Caractere inicial final: indicam ao leitor de código o início e o fim do mesmo. Esse caractere pode ser representado por um número, letra ou outro símbolo dependendo do código utilizado.

Margem de silêncio: são espaços sem impressão que ficam dos dois lados do código. Elas são extremamente importantes para o reconhecimento do código por parte do leitor.

Sinais de enquadramento: delimitam a área na qual devem estar contidas todas as informações do código.

Flag: empregado no sistema EAN no início do código para indicar o país de origem do produto. No UPC ele indica o tipo de produto.

Dígito verificador: é um elemento incluído no código que ajuda a detectar erros durante a leitura.

2.7 Dígito verificador

O último dígito é o dígito verificador cuja função é validar os 12 dígitos lidos anteriormente. O dígito verificador é calculado via um algoritmo específico demonstrado a seguir aplicado ao código 978852210660(8).

Soma-se todos os dígitos das posições ímpares:
 $9+8+5+2+0+6 = 30$

Soma-se todos os dígitos das posições pares:
 $7+8+2+1+6+0 = 24$

Multiplica-se a soma dos dígitos das posições pares por 3: $24 \times 3 = 72$

Somam-se os valores obtidos nos passos a e c: $30 + 72 = 102$

Determina-se o número que deve ser adicionado ao resultado da soma para se criar um múltiplo de 10. $102 + 8 = 110$ Como mostrado 8 é o dígito verificador.

Em cada leitura do código de barras o software realiza esse algoritmo e compara o resultado com o dígito verificador, se forem diferentes houve um erro e a leitura é repetida (FAVREAU, 2011).

2.8 Leitores de códigos de barras - scanners

A decodificação dos dados é feita por um aparelho chamado scanner, que através da emissão de um raio de luz (laser), converte a representação gráfica em bits (sequências de 0 ou 1) compreendidos pelo computador, que por sua vez os converte em letras ou números legíveis para o humano.

Conforme Silva (2008), os códigos de barras são lidos pela varredura de um pequeno ponto de luz através do símbolo do código de barras impresso. Os olhos veem apenas uma fina linha vermelha emitida pelo leitor laser (scanner). Todavia, o que acontece é que a fonte de luz do

leitor está sendo absorvida pelas barras escuras e refletida pelos 19 espaços claros. Um dispositivo no leitor pega a luz refletida e a converte em um sinal elétrico. O laser do leitor (fonte de luz) começa a varredura do código de barras em um espaço em branco (a zona de silêncio) antes da primeira barra e continua passando até a última barra, encerrando em um espaço em branco que a segue. Uma vez que o código de barras não pode ser lido se a varredura sair da área do símbolo, as alturas das barras são escolhidas de modo a facilitar a varredura dentro da área do código de barras.

Quanto maior a informação a ser codificada, maior será o código de barras. Há três tipos básicos de leitores de código de barra (DA SILVA et al., 2008):

- a) Os leitores fixos permanecem ligados ao seu computador ou terminal, e transmitem um item de dado de cada vez, à medida que o código de barras é lido;
- b) Os leitores portáteis com memória são operados por baterias e armazenam os dados na memória para uma posterior transferência dos dados a um computador;
- c) Os leitores sem fio também podem armazenar os dados na memória: todavia, os dados são transmitidos para o computador em tempo real. Isso permite acesso instantâneo a todos os dados para decisões administrativas.

2.9 PDCA

O ciclo PDCA também conhecido também como ciclo de Deming ou ciclo de Stewart - que significa (*Plan, Do, Check e Act* = Planejar, Fazer, Verificar e Agir). É um tipo de metodologia de gerenciamento bastante utilizado na gestão de projetos, gestão da qualidade e gestão de processos. Tem como objetivo promover a melhoria dos processos de forma contínua. Essa é uma ferramenta relativamente simples, mas se bem aplicada, pode trazer melhorias importantes para o negócio.

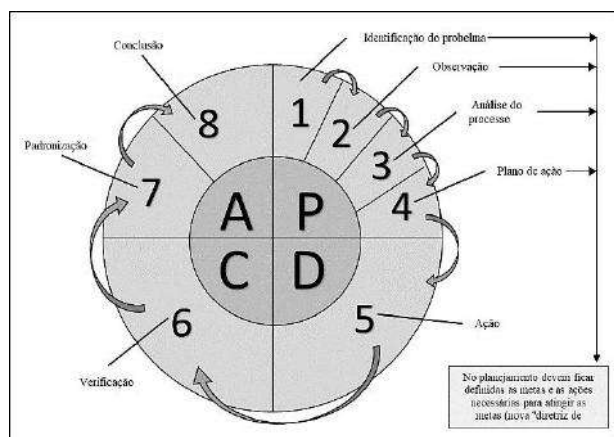


Fig.3 – Ciclo PDCA.

Fonte: Adaptado de Campos (2014).

Esse Método segue quatro etapas para a sua implementação:

1ª Etapa (*PLAN*): Antes de se executar o processo é preciso planejar as atividades, definir a meta e os métodos; 2ª Etapa (*DO*): É a execução das tarefas de acordo com o que foi estipulado no plano, inclui também a coleta de dados para o controle do processo. O treinamento é requisito para a execução das tarefas.

3ª Etapa (*CHECK*): É a fase de monitoramento, medição e avaliação. Os resultados da execução são comparados ao planejamento e os problemas são registrados. Se os resultados forem favoráveis, as tarefas são mantidas, se ocorrer problema, deve-se seguir para quarta etapa.

4ª Etapa (*ACT*): Fase em que se apontam ações corretivas para os problemas encontrados.

Nesta fase, há duas situações: alcance e não alcance do resultado esperado. Se o resultado for alcançado, pode-se adotar o método de trabalho à rotina do processo.

A Figura 3 mostra como o PDCA se desdobra em etapas mais detalhadas.

2.10 Fluxograma

O fluxograma é constituído por um conjunto de elementos gráficos para representar um processo e facilitar sua visualização. Essa representação normalmente detalha o passo a passo, ou seja, a sequência de atividades, as tomadas de decisão, documentos, transporte, que compõem um processo (SILVEIRA, 2012). Normalmente, o Fluxograma pode ser considerado um resumo ilustrativo do fluxo das várias operações de um processo (LUCIETTO, 2017). Documentar um processo mostrando todas as etapas, sendo fundamental tanto para o planejamento como para o aperfeiçoamento das atividades, ou seja, para elaboração do processo ou análise crítica e alterações. Serve ainda para mapear os setores de uma empresa através da representação esquemática, facilita a visualização num formato de gráficos permitindo identificar pontos que merecem atenção por parte da equipe de melhoria (SELEME, 2008). Os fluxogramas variam de diagramas simples a diagramas detalhados (SELEME, 2008), e podem ser aplicados em processos industriais e administrativos. O Fluxograma é frequentemente usado em todos os setores para documentar, estudar, planejar, melhorar e explicar processos complexos usando diagramas simples e lógicos (ANDRADE et al., 2012). Para a construção do Fluxograma de processos industriais são utilizados símbolos padrões tais como retângulos, ovais, losangos, setas de ligação que indicam a sequência de etapas ou a direção do processo, e algumas

outras formas para indicar operações específicas. Cruz (2018) destaca alguns benefícios da aplicação do fluxograma, tais como: I) padronização dos métodos e procedimentos; II) agilidade na definição dos métodos; III) facilita a leitura e o entendimento; IV) possibilita a localização e a identificação dos aspectos mais relevantes; V) flexibilidade; VI) melhor alcance de diagnóstico.

Abaixo, as formas e símbolos representados na Figura 4, são mais comumente encontrados em fluxogramas industriais.





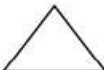


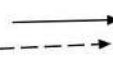


Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Terminal		Documento
	Conector		Informação verbal
	Arquivo indefinido		Processamento / Operação
	Arquivo provisório		Circulação de documentos informação
	Decisão		Material

Fig.4: Símbolos básicos do fluxograma.

Fonte: Fonseca (2017).

2.11 Diagrama de Ishikawa

Os principais grupos de métodos de pesquisa teórica são os métodos de análise, método de síntese, métodos de modelagem e/ou simulação, métodos de otimização. Um dos métodos de análise teórica é a análise através do método causa-efeito. Este método foi proposto pelo professor japonês Kaoru Ishikawa, nos anos 60, quando ele trabalhou na Universidade de Tóquio. Por vezes, a aplicação do método é finalizada pela elaboração do chamado diagrama de Ishikawa ou diagrama na espinha de peixe. Praticamente, o diagrama de Ishikawa é uma representação gráfica da conexão entre um resultado e os fatores capazes de exercer influência sobre o resultado. Desta forma, por exemplo, o diagrama oferece uma imagem geral relativa às causas que geram um determinado efeito. As principais etapas na elaboração do diagrama de Ishikawa são as seguintes:

1. Definição do problema;
2. Elaboração da representação gráfica;

3. Análise das informações oferecidas pelo diagrama e que destacam os principais fatores ou os fatores cujos valores poderiam ser alterados;

4. Elaboração de um plano de ação considerando as observações da etapa anterior.

Como benefícios da utilização do diagrama de Ishikawa, poderiam ser mencionados os seguintes: melhor compreensão de um processo ou equipamento, início de um processo de inovação, facilitando o processo de aprendizagem e a mudança de ideias, melhor gerenciamento dos fatores capazes de gerar efeitos menos convenientes, eventual estabelecimento da necessidade de elaboração de normas técnicas, etc. – ver Figura 5.

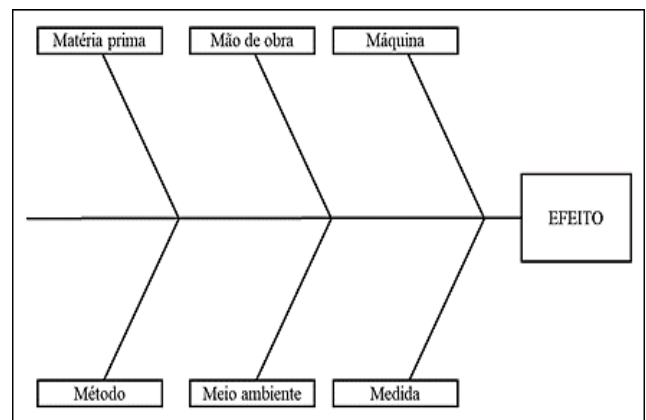


Fig.5: Diagrama de Ishikawa.

Fonte: Autores (2022)

2.12 5 Porquês

O método dos 5 porquês é uma abordagem científica, utilizada no sistema Toyota de Produção, para se chegar à verdadeira causa raiz do problema, que geralmente está escondida através de sintomas óbvios. É uma ferramenta simples de resolução de problemas que foi desenvolvida por Taiichi Ono, pai do Sistema de Produção Toyota e consiste em formular a pergunta “Por quê” cinco vezes para compreender o que aconteceu (a causa-raiz). Nada impede, porém, que mais (ou menos) do que 5 perguntas sejam feitas.

O número 5 vem da observação de Ono de que esse número costuma ser suficiente para se chegar a causa raiz. De acordo ainda com Weiss (2011), para análise dos 5 porquês, embora seja denominada assim, pode-se utilizar menos porquês (3 por exemplo), ou mais porquês, de acordo com a necessidade para que se encontre a causa raiz.

Ele usa um conjunto específico de etapas, com instrumentos associados, para encontrar a causa primária do problema, de modo que você pode: – Determinar o que aconteceu. – Determinar por que isso aconteceu.

– Descobrir o que fazer para reduzir a probabilidade de que isso vai acontecer novamente. Weiss (2011) descreve de forma simplificada os 5 passos que devem ser dados para aplicar o método:

1. Inicie a análise com a afirmação da situação que se deseja entender – ou seja, deve-se iniciar com o problema;
2. Pergunte por que a afirmação anterior é verdadeira.
3. Para a razão descrita que explica por que a afirmação anterior é verdadeira, pergunte por quê novamente;
4. Continue perguntando por quê até que não se possa mais perguntar mais por quês;
5. Ao cessar as respostas dos por quês significa que a causa raiz foi identificada – ver Figura 6.

2.135W2H

O 5W2H é uma ferramenta de gestão que foi desenvolvida para eliminar problemas que ocorrem nos processos internos e externos das empresas. Segundo Lucinda (2016), ela funciona como um *checklist* de

atividades bem claras e definidas que devem ser realizadas em um projeto.

Essa ferramenta tem a propriedade de resumir as atividades diárias e, por conseguinte auxilia no planejamento, distribuição de afazeres, definir os itens que estarão contidos em um plano de ação, bem como registrar e estipular prazos para a sua concretização.

No entendimento de Araújo (2017) o 5W2H auxilia nas decisões a serem tomadas para quem quer implementar um plano de ação de melhorias, constituindo uma maneira para estruturar os pensamentos de maneira bem ordenada, planejada e assertiva.

Lucinda (2016) elucida que o 5W2H são as iniciais de sete perguntas a serem respondidas, acerca do que deve ser feito sem qualquer dúvida remanescente. 5W e 2H são iniciais de questionamentos na língua inglesa.

Dessa forma, a ferramenta tem a capacidade de identificar quem serão os responsáveis pelas atividades, o que se deve fazer, quanto tempo têm para realizá-las, quanto vai custar, o porquê de se fazê-las e quando serão realizadas. A Tabela 3 revela de maneira mais didática cada uma das perguntas.

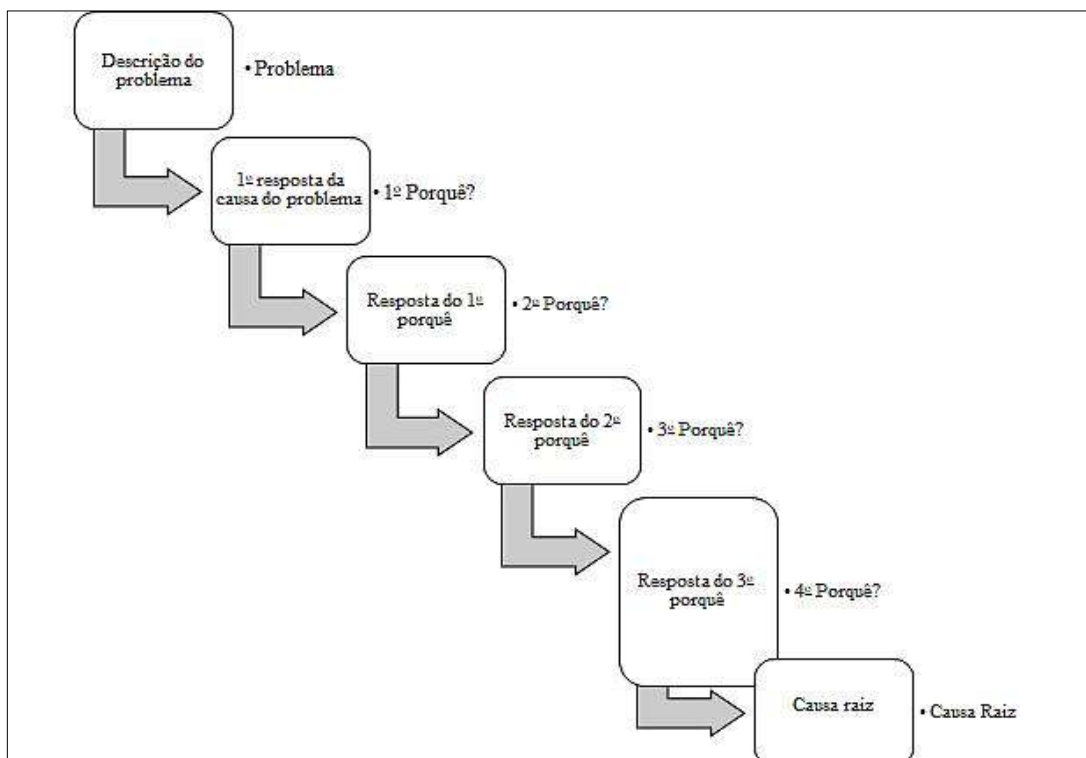


Fig.6: Método 5 Porquês.

Fonte: Autores (2022)

Tabela 3: Princípios do método 5W2H.

	Termos original em Inglês	Tradução	Ação
5W	What	O quê	O que deve ser realizado?
	When	Quando	Quando deverá ser realizado?
	Why	Por quê	Por que deverá ser realizado?
	Where	Onde	Onde a ação/ atividade será realizada?
	Who	Quem	Quem é o responsável pela ação?
2H	How	Como	Como a ação deverá ser feita?
	How much	Quanto	Quanto custará essa ação?

Fonte: Adaptado de Lucinda (2016).

Trata-se de uma ferramenta com muita flexibilidade, pois ela tem a capacidade de ser um suporte na implementação de planos de ação para qualquer estabelecimento, não importando seu segmento, uma vez que permite de maneira simplificada a garantia de que as atividades distribuídas e responsáveis por elas sejam bem definidos e as ações propostas consequentemente bem executadas.

2.14 Eficiência e eficácia no sistema de produção

Para que a empresa possa manter-se em um nível de competitividade frente os seus concorrentes, ela precisa cada vez mais produzir extraindo o melhor dos seus recursos com o mínimo de perda e ainda fazendo o que realmente o que o cliente deseja e não apenas manter os seus processos sem interrupção, nesse contexto a busca pela eficiência e eficácia no processo produtivo é o alvo que as empresas tendem a alcançar.

A eficiência de um sistema pode ser definida como sendo a capacidade desse sistema de utilizar, da melhor maneira possível, os recursos disponíveis e de aproveitar, ao máximo, as condições ambientais para obter o desempenho ótimo em alguma dimensão. Um índice de eficiência pode ser obtido comparando-se um indicador de desempenho com o valor máximo que esse indicador pode alcançar; valor esse definido a partir de algumas condições de contorno (ambiente + recursos disponíveis) (ALMEIDA; MARIANO; REBELATO, 2006).

Conforme Mariano, Almeida e Rebelatto (2006), o índice de eficiência de um sistema, qualquer que seja, é determinado pela divisão entre um indicador de desempenho desse sistema e o valor máximo que esse indicador poderia alcançar, conforme abaixo:

$$\text{Eficiência} = I / \text{Imax}$$

Onde:

I: Indicador de desempenho atual de um determinado sistema;

Imax: Máximo valor que o sistema pode alcançar nesse indicador.

Esse conceito é afirmado por HOUAISS (2006), para ele a eficiência é a virtude ou característica que pode ser atribuída a uma pessoa, máquina, técnica ou empreendimento com o intuito de conseguir o melhor rendimento com o mínimo de erros, dispêndio de energia, tempo, dinheiro ou meios.

A eficácia, diferente da eficiência, tem a ver com os objetivos a serem alcançados, é a máxima utilização dos recursos disponíveis para a efetiva realização daquilo que está sendo solicitado pelo cliente evitando quaisquer desvios que possam comprometer o alcance do resultado esperado, quanto menos desvios, mais eficaz será o resultado.

Segundo Kassai (2002), a eficácia está relacionada à realização dos objetivos estabelecidos, quanto mais próximo se chega de uma meta traçada, mais ela é eficaz. Martins e Laugení (2005) complementam o conceito afirmando que uma decisão é mais eficaz quanto mais próximo dos objetivos estabelecidos chegarem os resultados obtidos e ainda segundo Drucker (1989), a eficácia é o conceito mais primordial, já que não adiantaria ter eficiência com a escolha dos objetivos errados.

III. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Materiais – Impressoras de transferência térmica





A metodologia adotada foi desenvolvida por meio de pesquisa-ação, o que denotou no papel ativo da análise do problema e desdobramento de respostas dentro do ambiente de pesquisado (KOERICH, 2009). A pesquisa une a teoria







com a prática. A investigação e a análise dos dados são feitas com o intuito de obter resultados palpáveis, funcionais, que possam ser aplicados à realidade. (FERREIRA, 2021). Os materiais envolvidos incluem máquinas, equipamentos e utensílios, além de recursos

manuais e de tecnologia para registro e processamento das informações. Todos os itens utilizados no estudo serão mencionados a seguir na Tabela 4.

Tabela 4 - Lista de materiais utilizados na empresa

Item	Descrição	Foto
1	<p>Impressora Zebra modelo 110xi4</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tipo de impressão: Térmica direta ➤ Especificações de Impressão → Resolução: 203Dpi (8 pontos/mm); Largura máxima de impressão: 102mm; Velocidade Máxima de Impressão: 304mm por segundo; Sensores de Etiqueta: Transmissivo e Reflexivo; ➤ Características físicas → Peso 23Kg, altura 262mm, largura 262mm; ➤ Características de Etiquetas e Ribbons → Largura de Etiquetas: 20mm a 114mm; Diâmetro Máximo da Bobina de Etiquetas: 203mm; Diâmetro Máximo da Bobina de Ribbon: 81,3mm; Comprimento Padrão: 450 Metros; Largura do Ribbon: 20mm a 110mm ➤ Características Físicas → Altura: 394mm; Largura: 262mm; Comprimento: 518mm; Peso: 23Kg ➤ Interfaces de Comunicação → Serial, Paralela, USB e Print Server ZebraNet ➤ *** Utilizada para impressão de códigos de barras para as linhas de TV e Monitores OBM (<i>Original Brand Manufacturer</i>). 	
2	<p>Impressora Zebra modelo ZM400</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tipo de impressão: Térmica direta ➤ Especificações da Impressão → Resolução: 300dpi (12 pontos/mm); Largura de Impressão: 104 mm; Velocidade Máxima de Impressão: 203 mm por segundo; Interfaces: Serial, Paralela e USB ➤ Características Físicas → Dimensões: Largura: 278mm; Altura: 338mm; Comprimento: 475mm; Peso: 15kg; ➤ Características de Etiquetas e Ribbon → Largura de Papel: máximo 114m; Diâmetro da Bobina: 203mm; Tipo de Papel Suportado: marca preta, contínua, guilhotina, dobrado, entalhe, perfurado, formulário de etiqueta; Ribbon: Entintamento Externo ou interno; Comprimento: 450 Metros; Largura: 51mm a 110mm; ➤ *** Utilizada para impressão de códigos de barras para as linhas de TV e Monitores OBM (<i>Original Brand Manufacturer</i>). 	
3	<p>Impressora por transferência térmica da marca fabricante Zebra modelo ZT420</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tipo de impressão: Térmica direta ➤ Especificações da Impressão → Resolução: 300dpi (12 pontos/mm); Largura de Impressão: 168mm; Velocidade Máxima de Impressão: 305mm por segundo; Interfaces: USB, Ethernet 10/100, Bluetooth e Serial; ➤ Características Físicas → Dimensões: Largura: 337mm; Altura: 324mm; Comprimento: 495mm; Peso: 18,14kg; ➤ Características de Etiquetas e Ribbon → Largura de Papel: 51 mm a 178mm; Diâmetro da Bobina: 203mm; Tipo de Papel Suportado: Bobinas contínuas, 	

	<p>Bobinas Furadas, Bobinas com GAP, Bobinas com Marca preta; Ribbon: Entintamento Externo; Comprimento: 450 Metros; Largura: 51mm a 174mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ *** Utilizada para impressão de códigos de barras para as linhas de TV e Monitores OBM (Original Brand Manufacturer). 	
4	<p>Impressora por transferência térmica da marca fabricante Zebra modelo ZM600</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tipo de impressão: Térmica direta ➤ Especificações da Impressão → Resolução: 300dpi (12 pontos/mm); Largura de Impressão: 168mm; Velocidade Máxima de Impressão: 203mm por segundo; Interfaces: Serial RS232, paralela e USB ➤ Características Físicas → Dimensões: Largura: 341mm; Altura: 3338mm; Comprimento: 475mm; Peso: 16kg; ➤ Características de Etiquetas e Ribbon → Largura de Papel: 25mm a 178mm; Diâmetro da Bobina: 203mm; Tipo de Papel Suportado: marca preta, contínua, guilhotina, dobrado, entalhe, perfurado, formulário de etiqueta; Ribbon: Entintamento Externo; Comprimento: 450 Metros; Largura: 51mm a 174mm ➤ *** Utilizada para impressão de códigos de barras para as linhas de TV e Monitores OBM (Original Brand Manufacturer). 	
5	<p>Ribbon misto – mistura de cera resina</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Largura 110 mm x 450m ➤ Cor: Preta ➤ Parâmetros de impressão: velocidade 300mm/s ➤ Configuração de calor: Média 100 oC / ➤ Papéis ásperos, etiquetas ou foscas ou brilhantes, sintéticos (Plástico) ➤ 	
6	<p>Ribbon misto – mistura de cera resina</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Largura 76 mm x 450m ➤ Cor: Branca ➤ Parâmetros de impressão: velocidade 300mm/s ➤ Configuração de calor: Média 100 oC / ➤ Papéis ásperos, etiquetas ou foscas ou brilhantes, sintéticos (Plástico) ➤ 	
7	<p>Ribbon misto – mistura de cera resina</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Largura 130 mm x 450m ➤ Cor: Preta ➤ Parâmetros de impressão: velocidade 300mm/s ➤ Configuração de calor: Média 100 oC / ➤ Papéis ásperos, etiquetas ou foscas ou brilhantes, sintéticos (Plástico) ➤ 	
8	<p>Bobina de etiqueta adesiva</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Colunas: 1 ➤ Material: Papel Couche Adesivo ➤ Largura Etiqueta: 100 mm ➤ Altura Etiqueta: 50mm ➤ Metragem: 30 metros ➤ Quantidade de etiqueta por rolo:1000 ➤ Diâmetro Interno Tubo: 1” (25,4mm) 	

9	Scanner Leitor Honeywell 3800i Imager USB <ul style="list-style-type: none"> ➤ Dimensões: (Alt x Larg x Compr): 163mm x 81mm x 135mm; ➤ Peso: 213 g; ➤ Tensão de Entrada: 4.5 - 14 VDC ➤ Resistência contra queda: 2.0 m quedas consecutivas ➤ Nível de Luz: 70,000 Lux ➤ Código de Barras: Lê todos os padrões 1D e GS1 Databar symbologies. 	
10	Pasta contendo todos os layouts das etiquetas a serem impressas	
11	2 estações de trabalho com o sistema operacional Windows 10; <ul style="list-style-type: none"> ➤ Office 2016 ➤ Microsoft Excel; ➤ Microsoft Word; ➤ Microsoft Power point; ➤ Microsoft Access; ➤ Microsoft Outlook 	
12	Sistema ERP SAP	
13	Sistema para controle de produção do chão de fábrica – SFIS	
14	Sistema Bartender – gera os códigos de barras no layout da engenharia	

Fonte: Autores, (2022).

3.2 Método

Os dados foram coletados tomando-se como base o indicador de parada de linha da produção. Nesta primeira etapa foram levantados os dados de parada de linha relacionados a dificuldade de leitura do código de barras na linha conforme detalhamento a seguir:

3.2.1 Foi solicitado do time da produção os arquivos em Excel contendo os dados das ocorrências que

ocasionaram paradas de linha e uma entre os anos de 2018 a 2021 – figura 7.

3.2.2. Todos os arquivos foram abertos e as ocorrências foram consolidadas em uma única planilha totalizando 620 registros – Figura 7.

Nome	Data de modificação	Tipo
Stop Line 2018.xlsx	17/12/2018 15:45	Planilha do Microsoft Excel
Stop Line 2019.xlsx	07/01/2020 17:05	Planilha do Microsoft Excel
Stop Line 2020.xlsx	27/01/2021 10:37	Planilha do Microsoft Excel
Stop Line 2021.xlsx	23/12/2021 18:02	Planilha do Microsoft Excel

Fig.7: Arquivos do Excel contendo os registros de paradas de linha.

Fonte: Autores, (2022).

Date	Model	Line	Stop In	Stop Fin	Time stopped	Loss Hour	Loss reason
10/12/21	2402HE5	T05	10:10	10:50	00:40	40	PAINEL QUEBRANDO O DISPLAY NO MOMENTO DE ENCAIXAR. PERDA INTERMITENTE DE 240 PRODUTOS.
16/12/21	P24A G4	T04	15:00	15:15	00:15	15	ESTAÇÕES WHITE BALANCE TRAVANDO "BURNIN TIME" PERDA INTERMITENTE DE 67 PRODUTOS.
17/12/21	S2421	T04	08:49	08:59	00:10	10	Problema na leitura do código do display (08:49 - 08:59) 10Min. PERDA INTERMITENTE DE 69 PRODUTOS.
17/12/21	S2421	T04	10:00	10:12	00:12	12	TEMPO ELEVADO PARA REALIZAÇÃO DO AJUSTE DAS ESTAÇÕES DE WB. PERDA INTERMITENTE DE 79 PRODUTOS.
20/12/21	SE2216H	T02	07:05	07:16	00:11	11	PERDA DE EFICIENCIA: ESTAÇÃO DE HIPOT REPROVANDO TODOS OS APARELHOS.
21/12/21	P3422H	T04	07:12	07:20	00:08	8	FALTA PAINEL FRONTAL PARA CONCLUSÃO DA ORDEM. PERDA INTERMITENTE DE 47 PRODUTOS.
21/12/21	S24 E 03	T04	13:45	14:00	00:15	15	Problema na leitura do código do display 13:45 A 14:00 15Min. PERDA INTERMITENTE DE 94 PRODUTOS.
21/12/21	AG323FCXE	T05	07:00	07:39	00:39	39	Problema na leitura dos acessórios. PERDA INTERMITENTE DE 95 PRODUTOS.
21/12/21	AG323FCXE	T05	14:00	14:09	00:09	9	FALTA PAINEL FRONTAL PARA CONCLUSÃO DA ORDEM. PERDA INTERMITENTE DE 21 PRODUTOS.

Fig.7: Arquivos do Excel contendo os registros de paradas de linha.

Fonte: Autores, (2022).

3.2.3. Após isso eles foram analisados e foram segregados em outra planilha todas as ocorrências

relacionadas a dificuldade de leitura dos códigos de barras na linha de produção totalizando 40 registros – Figura 8.

	Date	Model	Line	Stop In	Stop Fin	Time stopped	Loss min	Loss reason
31	3/8/21	193V5LHSB2	T05	16:25	16:40	0:15	0,25	ERRO DE IMPRESSÃO DE ETIQUETA SERIAL 16:25 A 16:40- PERDENDO 81 PRODUTOS.
32	17/9/21	32PHG6825/78 / OP.1082795	T02	10:50	10:57	0:07	0,12	NÃO CONSEGUIMOS FAZER LEITURA DA PLACA MAIN (5 CASOS). PROCESSO TPV NÃO FINALIZADO.
33	14/10/21	E1920H	T04	08:00	08:06	0:06	0,10	DIFICULDADE DE LEITURA NA ETIQUETA SERVICE TAG PERDA INTERMITENTE DE 35 PRODUTOS.
34	20/10/21	24Q2HE5	T05	14:00	14:06	0:06	0,10	DIFICULDADE DE LEITURA DO BARCOR DO PCB POWER, PERDENDO INTERMITENTE 108 PRODUTOS.
35	10/11/21	43S5195/78 / OP. 1084349	T01	07:10	07:24	0:14	0,23	FALHA NA LEITURA DOS S/N DAS PLACAS. PRINCIPALMENTE DA PLACA POWER.
36	10/11/21	43S5195/78 / OP. 1084349	T01	07:10	07:24	0:14	0,23	PROBLEMA NAS ESTAÇÕES 1 E 3 DO WB INTERFACE DE 4 PALETES COM PROBLEMAS. OCASIONANDO FALHAS O WB
37	11/11/21	43S5195/78G / OP.1084349	T01	07:05	07:18	0:13	0,22	FALHAS NA LEITURA DOS S/N DO POSTO TB-PE-BAO FALHAS NO WB DEVIDO A PALETES COM DEFEITO NA INTERFACE
38	17/12/21	S2421	T04	08:49	08:59	0:10	0,17	Problema na leitura do código do display (08:49 - 08:59) 10Min. PERDA INTERMITENTE DE 69 PRODUTOS.
39	21/12/21	S24 E 05	T04	13:45	14:00	0:15	0,25	Problema na leitura do código do display 13:45 A 14:00 15Min. PERDA INTERMITENTE DE 94 PRODUTOS.
40	21/12/21	AG323FCXE	T05	07:00	07:39	0:39	0,65	Problema na leitura dos acessórios. PERDA INTERMITENTE DE 95 PRODUTOS.

Fig.8: Registros de paradas por dificuldade na leitura dos códigos de barras.

Fonte: Autores, (2022).

3.2.4. Com base nesses registros gerou-se a informação quantitativa de minutos perdidos devido ao problema, um montante de 801 minutos e também o custo a ele relacionado – Tabela 5.

Tabela 5: Quantidade de minutos parados de 2018 a 2021.

Ano	Minutos	Custo
2018	238,00	R\$ 663.803,42
2019	83,00	R\$ 276.341,56
2020	260,00	R\$ 1.414.631,96
2021	220,00	R\$ 911.622,27
Total Geral	801,00	R\$ 3.266.399,21

Fonte: Autores, (2022).

3.2.5. Foi solicitada ao time da sala de etiquetas uma etiqueta com falha na impressão para análise – Figura 9.



Fig.9: Etiqueta com falha na impressão.

Fonte: Autores, (2022).

3.2.6. Após concluir essas etapas foram impressos seriais com base na proposta do novo formato, do sentido vertical para o horizontal, girando a etiqueta em 90° - Figura 10.



Fig.10 - Etiqueta com falha na impressão impressa em 90°.

Fonte: Autores, (2022).

3.2.7. Com as etiquetas em mãos, foram feitos testes de leitura com o scanner da linha para verificar a eficácia da proposta e registrar os resultados - Figura 11.



Fig.11 – Teste de leitura dos códigos de barras com a nova proposta

3.3 Fluxograma do processo de investigação

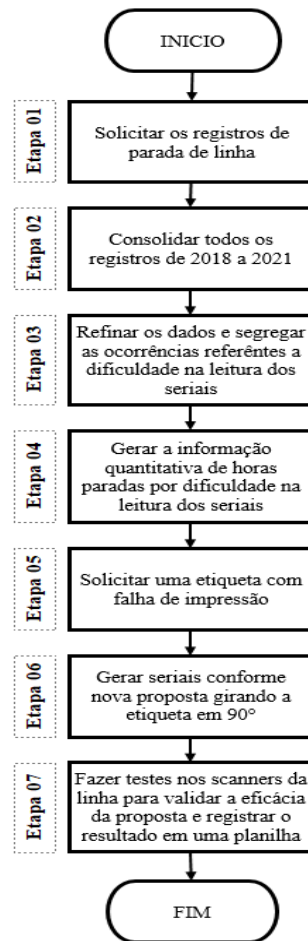


Fig.12: Fluxograma do processo de Investigação.

Fonte: Autores, (2022).

Etapa 1 – Solicitar os registros de parada de linha

Nesta etapa foi solicitada a equipe da produção, todos os registros de parada nas linhas de TV relacionadas a dificuldade de leitura as etiquetas seriais, no entanto a produção registra todas as ocorrências independentemente do problema. A amostra enviada contempla o período compreendido entre 2018 a 2021.

Etapa 2 – Consolidar todos os registros de parada de 2018 a 2021

Neste passo os arquivos em Excel contendo as ocorrências de parada de linha entre 2018 a 2021 foram abertos um a um e consolidados em uma nova planilha nomeada “Registro de parada de linha”, gerando um quantitativo de 619 registros das mais diversas situações que impactaram o processo de produção causando interrupções e consequentemente reduzindo a eficiência.

Etapa 3: Refinar os dados e segregar as ocorrências referente a dificuldade na leitura dos seriais

Nesse passo, foi realizada uma análise criteriosa nos 619 registros para segregar somente as ocorrências de parada de linha relacionadas a dificuldade na leitura dos códigos de barras por falha na impressão, esses registros foram movidos para uma nova planilha nomeada “Ocorrências de falhas de impressão” dentro do mesmo arquivo em Excel, obtendo um quantitativo de 39 eventos ou 6,3% do todo.

Etapa 4: Gerar a informação quantitativa em minutos de paradas por dificuldade na leitura dos seriais

Nessa fase o foco foi levantar a quantidade de minutos de produção parada no período compreendido entre 2018 a 2021 por falhas de impressão. Nessa análise identificamos que houve uma perda total de 801 minutos de produção nesse intervalo. Como complemento, esses minutos foram convertidos em valores, tendo como base de cálculo: O valor de cada produto em reais (R\$) x a quantidade de unidades de peças por minuto (UPH) x a quantidade de minutos parados durante a produção do modelo.

Valor unitário (R\$) x UPH x parada em minutos.

Com base nessa métrica chegamos a um montante de R\$ 3.266.399,21 potencializando o interesse dos pesquisadores em resolver a situação em questão.

Etapa 5: Solicitar uma etiqueta com falha de impressão

Após o levantamento dos dados foi solicitada ao time da produção uma etiqueta contendo falhas na impressão para que os pesquisadores pudessem analisar o problema com uma evidencia tangível, avaliar e propor soluções robustas que evitem novas ocorrências da mesma natureza gerando estabilidade ao processo de leitura e consequentemente ao fluxo de produção.

Etapa 6: Gerar seriais conforme nova proposta girando a etiqueta em 90°

Uma vez entendido o problema foi elaborado uma proposta de layout para a etiqueta serial girando todo o conteúdo em 90°, para isso foi utilizado o sistema *bartender* e etiquetas de amostra

Etapa 7: Fazer testes nos scanners da linha para validar a eficácia da proposta e registrar o resultado em uma planilha

Por fim com as etiquetas impressas, foi realizado testes nas estações que efetuam a leitura através de scanners fixos na linha, para os lotes testados foi adotada a amostragem sistemática de um range de 350 números seriais. Cada posto consumiu cerca de 45 minutos para ser realizado já incluindo os registros e o deslocamento de um posto para o outro.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Perfil da empresa

O estudo de caso acontece em uma empresa multinacional asiática a qual está no segmento de eletroeletrônicos e conhecida como uma das mais representativas companhias fabricantes de monitores e televisores do globo. Fundada nos anos 90, possui uma filial brasileira estabelecida no município de Manaus-AM desde outubro de 2003. Sua missão é a produção de televisores de LCD e LED, das mais variadas marcas, com tecnologia de ponta, fornecendo produtos com qualidade robusta e um vasto serviço de atendimento de venda e pós-venda, visando continuamente a satisfação do cliente, com preços justos e competitivos e a busca ininterrupta pela excelência na evolução tecnológica, com o emprego de uma Política de Sistema de Gestão Integrada definida e comunicada a todos os níveis da organização. Em sua trajetória desde o início de suas operações no PIM, a empresa vem colaborando com o desenvolvimento da região, iniciou com 150 postos de trabalho e uma capacidade de produção de aproximadamente 25.000 produtos ao mês e agora, edificada em instalações contemporâneas, a filial possui mais de mil funcionários diretos chegando a produzir perto de 250.000 produtos por mês. A organização objeto desse estudo é categorizada como uma empresa de grande porte a qual mantém a busca no desenvolvimento e melhoria de seus processos fazendo uso de ferramentas da qualidade, sempre almejando entregar produtos altamente tecnológicos e competitivos para o mercado. Seu processo de produção é caracterizado como intermitente, visto que o mix de produtos e o volume de produção é determinado pela procura ou por lotes encomendados por grandes clientes, os quais são empresas comerciais privadas ou estatais. A equipe de RD (*Research and Development*) e o time de NPI (*New Product Introduction*) são os donos de todos os projetos piloto de TV e monitores da organização. O presente estudo encontra-se na fase de introdução e está focado na melhoria do processo de impressão de etiquetas 1D que terá abrangência de implementação em todos os modelos, correntes e pilotos, que são desenvolvidos pelas gerências de pesquisa e desenvolvimento, com suporte com as demais áreas da organização.

4.2 Processo de impressão de etiquetas com código de barras

O processo de impressão de etiquetas seriais com códigos de barras é uma tarefa complexa que envolve todo um fluxo de entradas processamento e saídas, envolvendo todas as áreas de suprimento, engenharia (NPI) e produção da organização.

A existência de processo de processo de birô é fundamental para a o bom controle de cada etapa de

produção de um produto. As etiquetas produzidas nesse processo podem ter diversas aplicabilidades, para a empresa objeto de estudo elas são utilizadas para o controle de chão de fábrica em tempo real.

V. AGRADECIMENTOS

To the Institute of Technology and Education Galileo from Amazonia (ITEGAM), The PostGraduate Program Master in Engineering, Process Management, Systems and Environmental (PPG-EPMSE) and TPV of Brazil of Computers Electronics Limited and University of Amazonas State (UEA), Law 6.008/1991 with resources of RD&I Project (SUFRAMA/CAPDA) to finance and support the research.

REFERENCIAS

- [1] Albareda, A. P.; Teske, E. K.; Conceição, Da Silva, E.; J. C. G.; Nordes, J. J.; Da Costa, R. J. Código de Barras. Dissertação de Mestrado em Administração. Fundação de Estudos Sociais do Paraná. Curitiba, 2007.
- [2] Almeida, M.R.; Mariano, E.B.; Rebelatto, D.A.N. Análise Por Envoltória De Dados - Evolução E Possibilidades De Aplicação. In: IX SIMPOI - Simpósio de Administração de Produção, Logística e Operações Internacionais, São Paulo, Anais, 2006.
- [3] Alves, Bruno Nóbrega de Paiva et al. A utilização da ferramenta 5W2H: uma proposta de melhoria no setor produtivo de uma empresa industrial de artefatos em acrílico. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- [4] Andrade, G. E. V. et al. Análise da aplicação conjunta das técnicas SIPOC, Fluxograma e FTA é uma empresa de médio porte. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 32, 2012.
- [5] Araújo, André Luiz Santos de. Gestão da Qualidade: implantação das ferramentas 5S's e 5W2H como plano de ação no setor de oficina em uma empresa de automóveis na cidade de João Pessoa-PB. João Pessoa, 2017 Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção Mecânica) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.
- [6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-10520: Código Nacional de Produtos – Padrão EAN - Codificação, estrutura lógica e dimensões. Rio de Janeiro, OUT./1987, 15 p. SILVA, E. G. Explorando vertentes matemáticas nos códigos de barras. UNESP, 2013.
- [7] Baia Júnior, Gilberto Castelo Branco. Os pilares da administração e a gestão de processos: estudo de caso em uma empresa do setor de serviços educacionais de línguas estrangeiras. 2017.
- [8] Barros, Vinícius Nogueira de. A utilização do código de barras como ferramenta de acurácia para controle de estoque. 2018.
- [9] Bezerra, Ada Augusta Celestino; TANAJURA, Laudelino Luiz Castro. A Pesquisa-ação sob a ótica de René Barbier e Michel Thiollent: aproximações e especificidades metodológicas. Revista eletrônica pesquiseduca, v. 7, n. 13, p. 10-23, 2015.
- [10] Botezatu, C. et al. Use of the Ishikawa diagram in the investigation of some industrial processes. In: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing, 2019. p. 012012.
- [11] Campos, Vicente Falconi. TQC-Controle da Qualidade Total no estilo japonês. Falconi Editora, 2014.
- [12] Costa, Taiane Barbosa da Silva; MENDES, Meirivone Alves. Análise da causa raiz: Utilização do diagrama de Ishikawa e Método dos 5 Porquês para identificação das causas da baixa produtividade em uma cacauicultura. Anais do X SIMPROD, 2018.
- [13] Cruz, Cleidiane de Souza, Mendes, Fabiola Abreu. Mapeamento e quantificação dos resíduos de madeira gerados pelas serrarias no município de tomé-açu, utilizando as ferramentas da qualidade fluxograma e 5w2h. Universidade Federal Rural da Amazônia Ufra Campus Tomé-Açu. 2018.
- [14] Da Silva, G. C. S.; de Andrade, R. C. P.; Silva, C. F. D. Análise dos impactos da implantação de um sistema de código de barras em uma indústria metalúrgica: um estudo de caso. Proceedings of the Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, 2008.
- [15] Dias, E. M. Código de barras. Universidade Católica de Brasília. Departamento de Matemática. Brasília, 2009.
- [16] Dicas ABNT - <https://www.normasabnt.org/referencias-bibliograficas/>
- [17] Drucker, Peter F. As Fronteiras da Administração. São Paulo: Pioneira, 1989.
- [18] Gao, Zitong et al. DNA mini-barcoding: a derived barcoding method for herbal molecular identification. Frontiers in plant science, v. 10, p. 987, 2019.
- [19] Hampson, Keith; Alwi, Sugiharto; Mohamed, Sherif. Effect of quality supervision on rework in the Indonesian context. Asia-Pacific Building and Construction Management Journal, p. 2-6, 2001.
- [20] Houaiss, A. Dicionário Houaiss da língua portuguesa. São Paulo: Objetiva, 2001.
- [21] Isniah, Sarah et al. Plan do check action (PDCA) method: literature review and research issues. Jurnal Sistem dan Manajemen Industri, v. 4, n. 1, p. 72-81, 2020.
- [22] Iwata, Anderson Kiyoshi Nakamura et al. Análise e aplicação de melhoria da eficiência produtiva na linha de produção em uma indústria de montagem de módulo LCD. 2021.
- [23] Johansson, Charles Natan Dinarel. Gestão da Produção Industrial: Sistematização da Produção Industrial. TCC (Graduação) - Bacharel de Administração, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Panambi, 2015.
- [24] Kassai, S. Utilização da análise por envoltórias de dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis. Tese (doutorado) Faculdade de Economia e Arquitetura - FEA - da USP. São Paulo, 2002.
- [25] Koerich, Magda Santos et al. Pesquisa-ação: ferramenta metodológica para a pesquisa qualitativa. Revista Eletrônica de Enfermagem, v. 11, n. 3, 2009.

- [26] Kozyreff Filho, E.; Milioni, A. Z. Um método para estimativa de metas DEA. *Revista Produção*. v. 14, n. 2, 2004.
- [27] Love, Peter E.D., Mandel, Purnedu, Li, Heng (1997a) A Systematic Approach to Modelling the Causes and Effects of Rework in Construction
- [28] Luca, L. Study on the determination and classification of the causes that determine the faulty operation of a vehicle fuel pump. *Recent Researches in Manufacturing Engineering*. In: *Proceeding of the 3-rd WSEAS International Conference On Manufacturing Engineering, Quality and Production System*, Braşov. 2011. p. 21-24.
- [29] Lucietto, D.; Cosma M. A.; Zandrea G.; Cruz M. R. 4º Simpósio Científico FTSG. Ferramentas da qualidade - Resumo. Disponível em: Acesso em: 29 de maio 2017
- [30] Lucinda, Marco Antônio. *Análise e Melhoria de Processos - Uma Abordagem Prática para Micro e Pequenas Empresas*. Simplíssimo Livros Ltda, f. 66, 2016. 106 p.
- [31] Manzato, Antonio José; Santos, Adriana Barbosa. A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa. *Departamento de Ciência de Computação e Estatística-IBILCE-UNESP*, v. 17, 2012.
- [32] Mariano, Enzo B. Conceitos básicos de análise de eficiência produtiva. XII Simpósio de Engenharia de Produção, SIMPEP, 2007.
- [33] Martins, P.G.; Laugen, F.P. *Administração da produção*. São Paulo: Saraiva, 2005.
- [34] Nogueira, Israel Beckman. *Aumento de eficiência produtiva e redução de rejeitos em uma fábrica do polo industrial de Manaus*. 2021.
- [35] Pinto, Marcelo Cabalero Alves; LOT, P. Código de Barras: Um estudo de múltiplos casos. Monografia apresentada à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso de Engenharia de produção da Universidade São Francisco. Campinas, 2014.
- [36] Rimet, Frédéric et al. Diat. barcode, an open-access curated barcode library for diatoms. *Scientific Reports*, v. 9, n. 1, p. 1-12, 2019.
- [37] Romo T, Vick N, Quilizapa L 2013 Fishbone Diagram & The 5 Whys Available at <http://publichealth.lacounty.gov/qiap/docs/Topic3-Fishbone.pdf> Accessed: 13.09.2019
- [38] Seleme, Robson; Stadler, Humberto. *Controle da Qualidade*, IBPEX, 2008.
- [39] Silva, Alberto Renan Dias da. *A matemática do código de barras e Qr Code*. 2021. Dissertação de Mestrado.
- [40] Silva, Elielson Severiano da et al. *Aplicação de ferramentas da qualidade para melhoria de processos: uma revisão sistemática da literatura*. 2022.
- [41] Silva, Eva Graça. *Lista de compras inteligente*. 2020. Tese de Doutorado.
- [42] Silva, F. T.; Papani, F. G. Código de barras. XXII Semana Acadêmica da Matemática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, 2010.
- [43] Silveira Cristiano B., Fluxograma de Processo. - Disponível em: <http://www.citissystems.com.br/fluxograma/>, publicado em 17/11/2012.
- [44] Simões, Eduardo Dusanoski. *Desenvolvimento de sistema para leitura de código de barras com “feedback” para aquisição e segurança de produtos em supermercados*. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- [45] Stéfany Marinho de Oliveira, Cecília Teixeira da Silva, Eliane Matos Brandão. *CICLO PDCA*. Universidade Federal Fluminense, UFF, 2022.
- [46] Thiollent, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, 2009.
- [47] Thiollent, Michel Jean Marie; Colette, Maria Madalena. *Pesquisa-ação, universidade e sociedade*. *Revista Mbote*, v. 1, n. 1, p. 042-066, 2020.
- [48] Thiollent, Michel. *Metodologia da pesquisa-ação*. Cortez editora, 2022.
- [49] Weiss, A.E. *Key business solutions: essential problem-solving tools and techniques that every manager needs to know*. Grã-Bretanha: Pearson Education Limited, 2011.
- [50] Xavier, Leandra Mantelli, Brait, Carlos Henrique H. *Aplicação de ferramentas da qualidade ciclo PDCA e diagrama causa-efeito para melhoria contínua: estudo de caso em laboratório agrônomo*. *Ab Origine - Cesut em Revista*. V. 1, N. 26, jan/jul 2018.

Anomaly Detection Applied to ISHM for Thickness Reduction Analysis in Controlled Environments

Alexsander L. Lima¹, Stanley W. F. Rezende², Diogo S. Rabelo³, Quintiliano S. S. Nomelini⁴, José Waldemar Silva⁴, Roberto M. Finzi Neto², Carlos A. Gallo², José dos Reis V. Moura Jr¹

¹Mathematics and Technology Institute (IMTEC), Federal University of Catalao (UFCAT), Brazil

²Faculty of Mechanical Engineering, Federal University of Uberlandia (UFU), Uberlandia, Brazil

³Faculty of Sciences and Technology, Federal University of Goias (UFG), Aparecida de Goiania, Brazil

⁴Faculty of Mathematics (FAMAT), Federal University of Uberlandia (UFU), Uberlandia, Brazil

Received: 24 Nov 2022,

Receive in revised form: 17 Dec 2022,

Accepted: 23 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Anomaly analysis, Machine learning, Structural health monitoring.*

Abstract — *In this work, three machine learning approaches were evaluated for detecting anomalies in impedance-based structural health monitoring (ISHM – Impedance-based Structural Health Monitoring) of a specimen in a controlled environment. Supervised, unsupervised, and semi-supervised algorithms were chosen to compare them regarding detecting anomalies in an aluminum beam with failure induced by surface machining on one of the faces. After applying the algorithms, it was found that, of the three types of learning, supervised and semi-supervised were the ones that achieved the best accuracy in detecting anomalies. On the other hand, the unsupervised type model did not obtain good results for the conditions investigated. Thus, this can be an important technique comparison achievement for implementing real anomaly detection ISHM systems.*

I. INTRODUCTION

In the last decades, with the constant evolution of several technologies, it has been possible to build several highly complex machines and structures. With these advances, some actions are necessary to guarantee the proper functioning of the equipment or a stable construction of some structure, such as, for example, more prepared workers/operators, raw material with better quality and more complex maintenance, and failures that generally can generate significant financial losses or in more severe cases, loss of life [8].

In corrective maintenance, the repair of the structure is done immediately, implying the stoppage of the same to carry out the maintenance. This type of maintenance corresponds to a reaction to events that have occurred. Therefore, in the event of an unforeseen anomaly, the production of a machine or the use of a particular structure

is stopped immediately, which can lead to a significant loss of time, high financial losses, and, depending on the severity of the defect, loss of life [9].

One of the several methods used in predictive maintenance is Structural Health Monitoring based on Electromechanical Impedance – ISHM. This technique aims to identify the properties of the structure about the occurrence of anomalies. Using the direct and inverse properties of certain piezoelectric materials, the method consists of fixing a sensor in the form of a PZT patch (Lead Zirconate Titanate) in the structure, which, after being excited at high frequency, around of 30kHz, causes the structure to undergo deformation, which consequently causes vibrations in the structure [3].

On the other hand, numerous machine learning techniques have been constantly developed to solve increasingly complex problems. As an example, there are anomaly

detection models that, with recent technological advances, have significantly impacted the maintenance sector [11].

In this way, the purpose of this work is to use anomaly analysis models based on supervised, unsupervised, and semi-supervised machine learning methods, with data collected from the monitoring of the structural integrity made in an aluminum beam to identify faults that were imposed on the surface of the specimen.

II. METHODOLOGY

Piezoelectric materials are widely used in the implementation of SHM due to their direct and inverse properties, the best known being Lead Zirconate Titanate (PZT - Pb-Lead Zirconate Titanate). In the inverse effect, changes occur in its dimensions concerning the application of the electrical potential difference, expressed by equation (1), and this phenomenon is used as an actuator [10] [7].

$$D = \varepsilon E + d\sigma, \quad (1)$$

where, D is the strain vector, ε is the dielectric tensor of the material, E is the electric field vector, d is the piezoelectric voltage tensor, and σ is the voltage vector [10] [7].

In the direct effect, changes in electrical properties occur due to mechanical deformations, expressed by equation (2), functioning as a sensor [10] [7].

$$e = s\sigma + dE, \quad (2)$$

where e is the strain tensor, and s is the elastic property of the piezoelectric material [10] [7].

In 1994, Liang, Sun, and Rogers published a work where a model capable of identifying the process of measuring electromechanical impedance for one degree of freedom was presented. Combining the functions of the mechanical impedance of the PZT patch, Z_a and the mechanical impedance of the structure Z , the admittance function Y (inverse of impedance) is created, shown in equation (3) [5].

$$Y = i\omega \frac{w_a l_a}{h_a} \left(\varepsilon_{33}^{-T} - \frac{Z}{Z_a - Z} d_{32}^2 \bar{Y}_{22}^E \right), \quad (3)$$

where, i is the output current of the PZT wafer, ω is the angular frequency, w_a is the width of the PZT wafer, l_a is the length of the PZT wafer, h_a is the thickness of the PZT wafer, ε_{33}^{-T} is the complex dielectric constant of the PZT wafer at zero voltage, d_{32}^2 is the piezoelectric

constant and \bar{Y}_{22}^E is Young's complex modulus of the PZT wafer with zero electric fields [5].

With the piezoelectric sensor/actuator fixed in the structure, the monitoring measures the real part of the impedance signature (IS). Then, a comparison is made between the signatures of the structure in its natural state with the signatures resulting from damage to locate/measure the level of the problem. This comparison can be made using the damage metric, Root Mean Square Deviation (RMSD), shown by equation (4), or if it is necessary to grant a specific value about the distinction between two sets, the Coefficient Deviation index (CCD - Correlation Coefficient Deviation), shown by equation (5) [3].

$$RMSD = \sqrt{\frac{\sum [\text{Re}(Z) - \text{Re}(Z^0)]^2}{\sum [\text{Re}(Z^0)]^2}}, \quad (4)$$

where $\text{Re}(Z)$ represents the real part of the PZT measured under healthy conditions and $\text{Re}(Z^0)$ represents the real part of the signal to be compared [3].

$$CCD = 1 - CC, \quad (5)$$

CC is the correlation coefficient calculated using equation (6) [3].

$$CC = \frac{1}{\sigma_Z \sigma_{Z^0}} \sum [\text{Re}(Z) - \bar{Z}][\text{Re}(Z^0) - \bar{Z}^0], \quad (6)$$

where σ_Z is the standard deviation of the impedance signal measured under healthy conditions, σ_{Z^0} is the standard deviation of the impedance signal to be compared, \bar{Z} and \bar{Z}^0 represent the mean values [3].

There are several machine learning techniques, which can be classified depending on specific attributions such as being trained with supervision (labels) or not; by the grouping of peers; whether they can learn quickly; whether they can compare known data points with new data points, and whether they detect patterns to create predictive models. There is no exclusivity in using these techniques; merging more than one technique is possible to arrive at the best solution [2].

As mentioned in Section 1, anomaly detection models based on supervised, unsupervised and semi-supervised machine learning techniques will be used, using the algorithms: Logistic Regression, Copula-based Anomaly Detection (COPOD - Copula- Based Outlier Detection), and Local Outlier Factor (LOF).

Starting with the supervised type model, the Logistic Regression algorithm aims to separate two classes, the

inliers (non-atypical data) and outliers (atypical data) sets. Using this technique, it is possible to make the relationship between the dependent variables, also known as labels (y), such as (0 or 1), with the independent variables (X) [6]. Equation (7) represents logistic regression.

$$P(y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(B_0 + B_1 X_1 + B_n X_n)}}, \quad (7)$$

where, X represents the independent variables (model inputs) and B are estimated by the maximum likelihood method, which aims to maximize the probability that the data set has been observed [6].

Varying the values of X, it is possible to observe that the curve behaves in the shape of the letter "S", shown in Fig. 1, reaching a high degree of generalization [6].

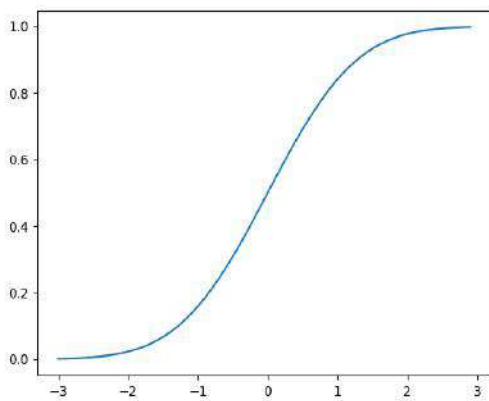


Fig. 1: Logistic Regression Curve.

For the development of an unsupervised model, the COPOD algorithm was used, which is based on empirical cumulative distribution functions (ECDFs), whose format is given according to equation (8) [4].

$$F(x) = P((-\infty, x]) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i \leq x), \quad (8)$$

Where X is a d-dimensional dataset and n is the number of observations. This algorithm is based on copulas, which are functions to separate distributions of systems dependent on a multivariate arrangement, shown by equation (9) [4].

$$C_u(u) = P(U_1 \leq u_1, \dots, U_d \leq u_d), \quad (9)$$

where, U is a random vector and $u \in [0, 1]$. Since this algorithm is deterministic, there is no need to create hyperparameters (parameters to be defined before training). Therefore, problems with possible biases can be avoided. Regarding efficiency, the COPOD algorithm is one of the leading choices when the sample set has a high

dimension, quickly solving problems where the data have 10000 attributes with 1000000 observations on a personal computer [4].

Regarding the construction of the anomaly detector, three steps are required. The first is to calculate the sample set's left $(F_1(x), \dots, F_d(x))$ and right $(\overline{F_1}(x), \dots, \overline{F_d}(x))$ tail ECDFs, using equation (8). The asymmetry vector $b = [b_1, \dots, b_d]$ is also calculated in this first step, shown by equation (10) [4].

$$b_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \overline{x_i})^3}{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \overline{x_i})^2}}, \quad (10)$$

where b is the standard formulation for estimating asymmetry and x is the input data. The second step is calculating the copula's empirical observations for each input set, shown by equation (11) [4].

$$(U_{1,i}, \dots, U_{d,i}) = (F_1(X_{1,i}), \dots, F_d(X_{d,i})), \quad (11)$$

where U is the copula's empirical observations and X is the input data. With this calculation, we obtain the left tail and $V_{d,i} = \overline{F_d}(x_i)$, the right tail. Using the asymmetry equation to correct the empirical observations, we obtain $W_{d,i} = U_{d,i}$ if $b_d \leq 0$, and otherwise $W_{d,i} = V_{d,i}$ [4].

The third and final step is calculating the scores from the previous step, where the maximum negative logarithm of the probability generated by the empirical copula of the left, right, and asymmetry-corrected tails are outliers [4].

The Local Outlier Factor (LOF) algorithm was used to develop a semi-supervised model where only the restricted neighborhood of each object is considered. For most objects in a cluster, their LOF is approximately equal to 1, and for other objects, a lower and upper bound is applied, where these bounds emphasize their local nature. The LOF of the object is based on the number of neighbors closest to the neighborhood location of this object, where this number will be used to find possible local anomalies [1].

With the number of nearest neighbors defined, it is possible to calculate the accessibility distance, the maximum distance between two points, shown in equation (12).

$$reach_dist_k(p, o) = \max\{kdist(o), d(p, o)\}, \quad (12)$$

where k is a natural number and p is an object related to object o. If the object p is within the neighborhood k of object o, then the reachability distance will be k.

Otherwise, it will be the distance between p and o [1]. Fig. 2 illustrates this step.

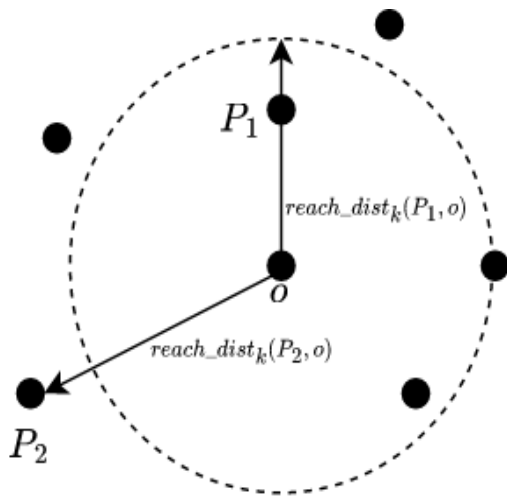


Fig. 2: Reachability Density.

Then the Local Reachability Density (LRD) is calculated. Here, two parameters are considered that define the density, the first is $MinPts$, which is the minimum number of objects, and the second is the volume. Equation (13) demonstrates this calculation, which uses the parameter $reach_dist$ as a measure of importance [1].

$$LRD_{MinPts}(p) = \frac{1}{\sum_{o \in N_{MinPts}(p)} (reach_dist_{MinPts}(p, o))^{MinPts}} \cdot |N_{MinPts}(p)| \quad (13)$$

where LRD is the local reachability density and p is the object to be compared with the object o . Finally, the parameter calculated in equation (13) is compared with other neighbors, shown in equation (14) [1].

$$LOF_{MinPts}(p) = \frac{\sum_{o \in N_{MinPts}(p)} \left(\frac{LRD_{MinPts}(o)}{LRD_{MinPts}(p)} \right)}{|N_{MinPts}(p)|} \quad (14)$$

The purpose of equation (14) is to evaluate possible novelties and test new elements in the set [1].

In two conditions, an aluminum beam 500 mm long, 38 mm wide, and 3.2 mm thick was used for the proposed experiment. The first, without any damage, is called the baseline, and the second, on one of the faces of the beam, a superficial machining with 30 mm of width was made to simulate damages. The experiments were conducted at the LMEst (Structural Mechanics Laboratory) at FEMEC-UFU. Fig. 3 demonstrates this step.



Fig. 3: surface machining.

At 70 mm on the opposite side of where the machining took place, a PZT patch of 1 mm thick and 20 mm in diameter was coupled to 100 mm from the edge of the structure to measure the impedance data of the specimen in the two conditions already mentioned, shown in Fig. 4.

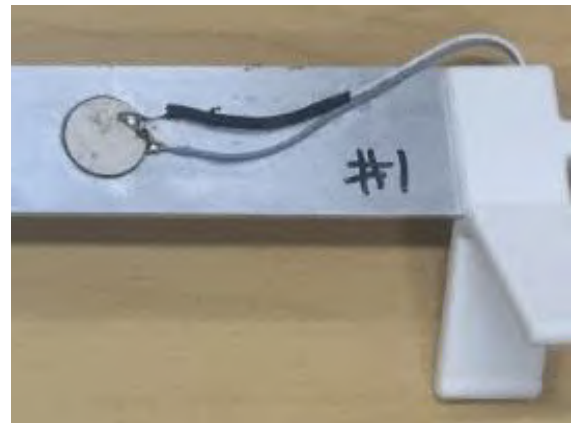


Fig. 4: PZT patch coupled to the beam

As shown in Fig. 3 and Fig. 4, two supports were built for the beam using a 3d printer and inserted on each side so that the specimen is adequately positioned and does not suffer interference from the base. Finally, the whole set can be seen in Fig. 5.



Fig. 5: Beam used in the analysis

For real-world problems, one of the main impact factors on computational resolutions is temperature, which in this experiment is the primary source of noise in the technique since thermal variation can induce structural

deformations and cause changes in the mechanical behavior of the piezoelectric material. Due to this, to simulate variations of this external factor, the aluminum beam was inserted in an EPL-4H climatic chamber of the Platinous series so that the data collection is more similar to real problems in different daily lives, as shown in Fig. 6.



Fig. 6: EPL-4H temperature chamber.

Three temperature levels were chosen in the chamber, ranging from 13°C to 22°C, rising every 3°C. After the impedance data collection was complete, the chamber increased the temperature and kept for 30 minutes. Later, stabilization and data collection occurred again. Thus, with three temperature sets, two baseline levels, seven damage levels, and 30 repetitions, 810 impedance signatures were collected. Therefore, there were 180 baselines and 630 damaged signatures in this study. These data were collected by an acquisition board connected to the PZT patch and stored on a server close to the chamber.

III. RESULTS AND DISCUSSIONS

With the data collected and grouped in a spreadsheet file, it was possible to apply the algorithms (COPOD, LOF, and logistic regression) with the libraries, as follows, in the Python language, shown in Table 1.

Table 1: Libraries in Python

Model	Library
Logistic Regression	Scikit-learn
COPOD	Pyod
LOF	Scikit-learn

Starting with the supervised Logistic Regression algorithm, 125 impedance signatures from baseline 1 and 154 signatures corresponding to damage levels 2 to 7 were used for training since the training of this model must occur with both classes, and the data should preferably be

balanced. To test the classifier, 55 samples equivalent to baselines and 476 samples comparable to damages were used. It is essential to say that samples were chosen randomly.

For training the COPOD unsupervised algorithm, 180 samples from baselines were used with a contamination level of 0.25 to make the detector more judicious. For testing, 630 samples corresponding to all damage levels were used. Since this method is unsupervised, there is no need to split samples in training and test groups.

For the training of the LOF algorithm in a semi-supervised way, 125 baselines and 88 damaged samples were used for training. Two other vital parameters are the number of neighbors, defined as 15, and the contamination level, defined as 0.5, with the same objective mentioned before. Table 2 shows the results of each model.

Table 2: Experimental Results

Model	Total Amount of Samples	Anomalies Identified
Logistic Regression	531	100%
COPOD	810	88.7%
LOF	597	95.7%

As can be seen from Table 2, all anomaly identifiers techniques could be applied for failure prediction since they are actual data obtained experimentally from structures.

Figures 7-9 are shown below, describing the confusion matrices for each model.

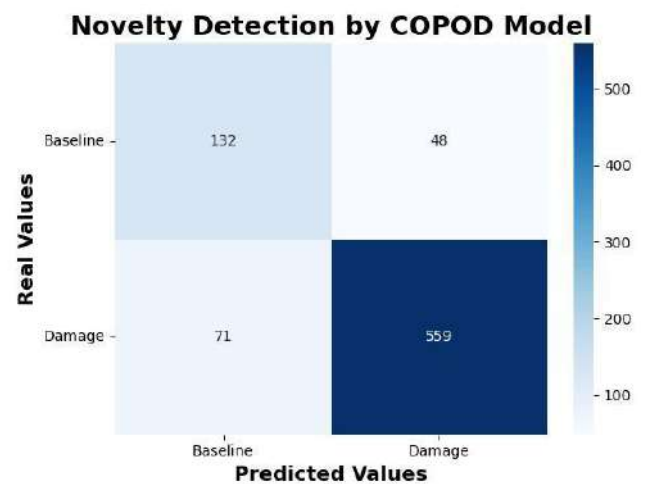


Fig. 7: Confusion Matrix - COPOD

According to Fig. 7, the COPOD model identified 132 baseline cases correctly, while it was wrong (type I) in 48 cases. However, in the most critical case, the correct detection of damage (anomaly), the algorithm found 559 signatures correctly, missing 71 signatures (type II). This second type of error is more harmful, as 71 damage conditions were analyzed as a baseline.

The semi-supervised LOF algorithm obtained a better result than COPOD, as shown in Fig. 8.

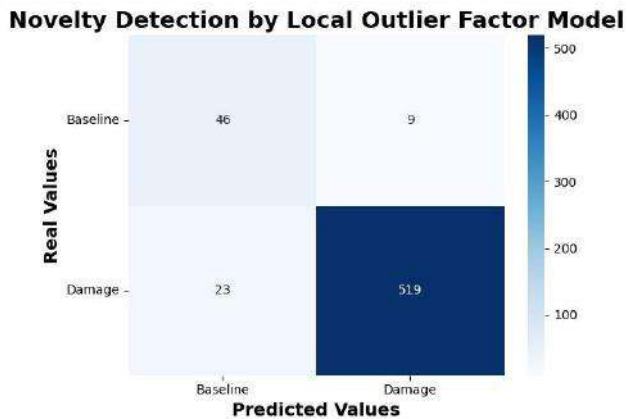


Fig. 8: Confusion Matrix - LOF

In this second method, type I and II errors were more minor, and the severe cases of false negatives were only 23 concerning 519 true positives.

Figure 9 shows the confusion matrix of the model based on Logistic Regression.

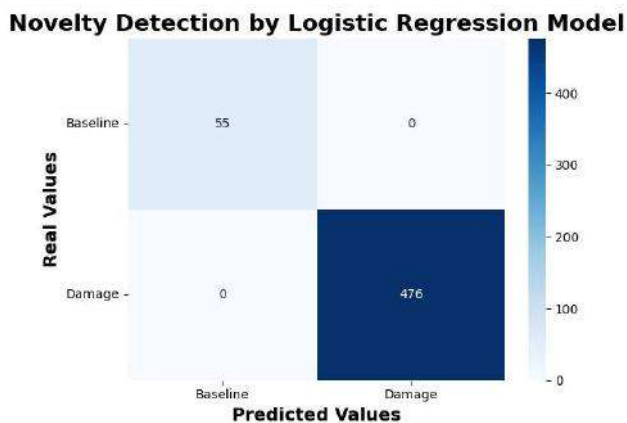


Fig. 9: Confusion Matrix – Logistic Regression

Finally, the model with the best result obtained, perhaps as expected, is the supervised model in which there were no occurrences of both types I and II errors.

IV. CONCLUSION

This contribution compared anomaly detection models based on three types of machine learning: supervised, unsupervised and semi-supervised, and Logistic Regression, COPOD, and LOF. After making a theoretical reference to impedance-based structural integrity monitoring (ISHM) as well as machine learning techniques, the problem to be solved was exposed. This issue consists of the possibility of identifying anomalies concerning a specimen with damage conducted on one of the faces. This object was moved to a climatic chamber to simulate temperature variations.

Logistic Regression and LOF algorithms correctly identified all levels of anomalies. In the first model, due to the training occurring together with the label, it was possible to detect all the impedance signature points concerning the inferred damages in the beam through superficial machining. In the second model, semi-supervised learning is also known as novelty detection; in training, all data are considered baseline. After this step, the detector correctly identified all data's novelty about anomalies.

The COPOD algorithm was the worst at detecting anomalies, with 88.7% accuracy. This result could be expected because it is an unsupervised technique and does not provide information for model training. However, in an actual structural monitoring condition, this level of accuracy can be significant and applied in monitoring systems with redundancy.

The second result obtained through the semi-supervised LOF technique can be considered an excellent potential for actual application due to its 95.7% accuracy in damage detection.

The best result, with 100% accuracy, was the supervised model based on Logistic Regression. However, in monitoring real structures, the training process is only sometimes possible, considering that the structure already starts in a lifetime behavior in use. Finally, all methods presented excellent application possibilities in fault detection, in addition to being relatively simple techniques to be implemented, including in microcontrollers, allowing the development of intelligent sensors for fault prediction.

REFERENCES

- [1] BREUNIG, M. M. et al. Lof: identifying density-based local outliers. In: Proceedings of the 2000 ACM SIGMOD international conference on Management of data. [S.l.: s.n.], 2000. p. 93–104.
- [2] GÉRON, A. Mãos à Obra: Aprendizado de Máquina com Scikit-Learn & TensorFlow. [S.l.]: Alta Books, 2019.

- [3] GIURGIUTIU, V.; ZAGRAI, A. Damage detection in thin plates and aerospace structures with the electro-mechanical impedance method. *Structural Health Monitoring*, Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 4, n. 2, p. 99–118, 2005.
- [4] LI, Z. et al. Copod: copula-based outlier detection. In: IEEE. 2020 IEEE International Conference on Data Mining (ICDM). [S.l.], 2020. p. 1118–1123.
- [5] LIANG, C.; SUN, F. P.; ROGERS, C. A. Coupled electro-mechanical analysis of adaptive material systems-determination of the actuator power consumption and system energy transfer. *Journal of intelligent material systems and structures*, TECHNOMIC PUBLISHING CO., INC. 851 New Holland Ave., Box 3535, Lancaster, PA ..., v. 8, n. 4, p. 335–343, 1994.
- [6] MINUSSI, J. A.; DAMACENA, C.; JR, W. L. N. Um modelo de previsão de solvência utilizando regressão logística. *Revista de Administração Contemporânea*, SciELO Brasil, v. 6, n. 3, p. 109–128, 2002.
- [7] MUGANDA, J. M. et al. Influence function measurement technique using the direct and indirect piezoelectric effect for surface shape control in adaptive systems. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, v. 19, n. 2, 2022.
- [8] NEPOMUCENO, L. X. Técnicas de manutenção preditiva-vol. 1. [S.l.]: Editora Blucher, 2014. v. 1.
- [9] NETO, J. C. da S.; LIMA, A. Gonçalves de. Implantação do controle de manutenção. *Revista Club de Mantenimiento*, n. 10, 2002.
- [10] REZENDE, S. W. F. de; BARELLA, B. P.; JR, J. d. R. V. M. Damage identification of vehicle brake disks by the use of impedance-based shm and unsupervised machine learning method. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED ENGINEERING RESEARCH AND SCIENCE*, v. 7, p. 324-330, 2020a, 2020.
- [11] REZENDE, S. W. F. de et al. Convolutional neural network and impedance-based shm applied to damage detection. *Engineering Research Express*, IOP Publishing, v. 2, n. 3, p. 035031, 2020.

White Cement and Concrete Compressive Strength in Sea Water Curing

Syahrul Sariman^{1*}, Abd. Rahim Nurdin², Riswanto M³

^{1,2}Association Professor of Civil Engineering Dept, Bosowa University, Makassar, 90231, South Sulawesi Indonesia

³Post Graduate of Civil Engineering, Bosowa University, Makassar, 90231, South Sulawesi Indonesia

* Corresponding Author

Received: 19 Nov 2022,

Receive in revised form: 13 Dec 2022,

Accepted: 19 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Compressive Strength, Sea water curing, white cement.*

Abstract— *Concrete is the most widely used construction material in the world, including in areas around the sea. Several previous studies have shown that sea water can reduce the strength of concrete. Therefore, research is needed to overcome this. This study aims to obtain the compressive strength of concrete treated in seawater by substituting portland cement with white cement, which is 10%, 20% and 30%. The results showed that the substitution of White Cement could increase the compressive strength of the concrete, both cured with fresh water and cured with seawater. The decrease in compressive strength of concrete that does not contain white cement is 11.28% greater than that of concrete containing white cement which is only around 4% on average.*

I. INTRODUCTION

Concrete is a popular material for many construction applications, and it is widely used because of its strength, durability, reflectivity, and versatility [1] {2}..

However, the strength of concrete can be reduced due to the influence of sea water. The high chloride (Cl) content in seawater is a salt that is aggressive towards other materials, including concrete. Damage can occur in concrete due to the reaction between aggressive seawater that penetrates into the concrete with compounds in the concrete which causes the concrete to lose some mass, lose strength and stiffness and accelerate the weathering process. Sodium salts contained in seawater can become hazardous elements in combination with reactive alkaline aggregates, as in combination with alkaline cement. Salts such as Calcium Chloride and Magnesium Chloride will chemically react with cement thereby reducing setting time, increasing early strength but decreasing final strength and sulfate concentrations in seawater can also cause damage to the paste. In addition to chemical reactions, the crystallization of salt in the concrete cavity can cause destruction due to the crystallization pressure. Since crystallization occurs at

the point of evaporation of water, the only if water can be absorbed in the concrete (3).

Research by The Construction civil.org shows that seawater contains about 3.50 per cent of dissolved salts. The approximate percentages of various salts are 78 percent of sodium chloride, 15 per cent of magnesium chloride and magnesium sulphate and the rest 7 per cent of calcium sulphate, potassium sulphate, etc. Now all chlorides tend to accelerate the setting of cement and to improve the strength of concrete in early stages. On the other hand, the sulphates tend to retard the setting of cement and to discourage the strength of concrete in early stages. It is found that the net effect of these two contradictory actions is the fall in strength of concrete to the tune of about 8 to 20 per cent. [4]. Several studies have been carried out to overcome concrete damage due to the use of seawater as a mixing material and as a curing medium. **Nagabhushana et al, in 2017**, In this research work, the effect of salt water and fresh water on the compressive strength of concrete is investigated. For this, the concrete cubes were casted for a mix design of M-40, 1:1.30:2.63 by weight and 0.50 water-cement ratio was considered. The salt of various proportions

like (25, 30, 35, 40, 45) grams/ litre of water was mixed and cured with fresh water. Some of the cubes were casted and cured with fresh water and other cubes were casted and cured using sea water.

The concrete cubes were cured for 3 and 7 days. The average compressive strength results obtained for 3 and 7 days using fresh water are 24.96 – 27.88 N/mm² and for sea water are 22.43 – 27.31 N/mm². The results obtained for various salt contents which were used for casting shows that there is increase in the compressive strength of concrete for low levels of salt content and there is decrease in compressive strength for high levels of salt content [5].

B.Sathish kumar et.al in 2018, The investigation aimed to use sea water in thondi region both for mixing and curing of concrete as the potable water is a scarce commodity on the planet. At least sea water can be adopted in the construction industry as an alternative ingredient to potable water particularly in the coastal region. In this research work, the effect of sea water and fresh water on the concrete is going to be investigated. Totally 27 specimen (9 cubes, 9 cylinders, 9 beams) were casted and cured with fresh water and other 27 specimens (9 cubes, 9 cylinders, 9 beams) were casted and cured using sea water. The concrete cubes were going to be cured for 7, 14 and 28 days There is lower in the strength of concrete specimen cast & cured with salt water as compared to those of cast & cured in fresh water. From the above research, we can conclude that if the water contains fewer amounts of hardness, PH and salts then there is no reduction in strength. Hence, this water can be used for casting. If reinforcement is needed to be provided, then the structures should be provided with proper admixtures to protect it from corrosion [6]. Therefore, to reduce the losses caused by the influence of chlorides and sulfates on this concrete, high-strength concrete is used. **Aditya Kumar Saini's** research, et al in 2021, provides an overview of the use of waste material as a partial replacement of cement. The overall aim of this research is to find a waste material that has desired qualities when mixed with concrete Industrial by-products such as Ground granulated blast furnace slag, Silica Fume, glass powder, rice husk ash, Metakaolin, and fly-ash provide excellent. This aims to obtain high-strength concrete so that the penetration of seawater into the concrete becomes increasingly difficult due to the high density of concrete. [7]. One of the materials that can be used to increase the density of concrete is white cement. Because the price is more expensive than ordinary Portland cement, some cement can be substituted with white cement. Research by **Ahmed Shaban Abdel-Hay Gabr**, et al in 2015 used white cement to replace a certain amount of Sulphate Resisting Portland Cement (SRPC) which was used to testing fresh properties (slump), mass transport properties (Isat- sorptivity) and mechanical properties

(compressive- splitting tensile). The thermal gravimetric analysis (TGA) of cement paste containing various blending of white cement with SRPC is also investigated. Concrete specimens were prepared with SRPC, water, sand and dolomite of 10 mm maximum nominal size. The blending of white cement with SRPC were 0, 10, 20,30,40,50 and 100% at w/c = 0.50. The effect of 10% SF on compressive strength of concrete made with various percentage of white cement to SRPC is also considered. The results indicated that, 30 % percentage of white cement to SRPC exhibited peak slump, the maximum compressive and splitting strength were observed at 30 % percentage of white cement to SRPC . Also, the lowest values of Isat and sorptivity were occurred at 30 % percentage of white cement to SRPC which agree with the results of compressive and splitting strength. 10 % SF has an adverse effect on

compressive strength of concrete containing various percentage of white cement [8].

compressive strength of concrete containing various percentage of white cement [8].

In accordance with the statement above, this study aims to answer the research questions: (1). Whether the white cement used to partially replace portland cement can increase the compressive strength of the concrete, (2). How is the difference in the compressive strength of concrete using white cement when preserved with fresh water and sea water.

II. LITERATURE REVIEW

A. White cement.

White cement is a type of portland cement that does not contain calcium oxide (CaO) so it does not cause pollution White cement is usually used for artistic and decorative buildings and for installing ceramics. The function of cement in general is to glue aggregate grains to form a compact mass, even though cement only fills about 10% - 30% of the volume of concrete. The advantage of white cement compared to other types of portland cement is that white cement hardens faster because it contains more silicon dioxide (SiO₂) and can be colored if desired. [9].

B. Chemical Composition of Seawater

Salt content in seawater (salinity), measured from the amount of dissolved material in each kilogram of seawater; or the equivalent of parts per thousand (1/1000). Salinity describes the amount of dissolved material in seawater; according to Vicat generally ranged from 3.4-3.5%. [10] . Table 4 is an estimate of the salinity of some of the world's famous seas. The ability of water to dissolve salt tends to vary and depends on where the sea is located, but the ratio of the main components contained in it is relatively

constant. The main components are calculated to identify weaknesses and possible collapse of buildings in areas affected by seawater. The physical characteristics and chemical composition of seawater in general can be seen in table 4. [11]

Table 4. Physical characteristics and chemical composition of seawater

Spesific Gravity	1,022
pH	7,77
Na	9,290 part per thousand
K	0,346 part per thousand
Ca	0,356 part per thousand
Mg	1,167 part per thousand
Cl	17,087 part per thousand
SO ₄	2,378 part per thousand
CO ₃	0,11 part per thousand

Sumber : Widiyanto, 2017

C. Fine and Coarse Aggregate

Parameters of Fine Aggregate (Sand) and Coarse Aggregate (crush Stone) :

- **Sive analisis** Sieve Analysis Test of fine and coarse aggregate is done to check the gradation of aggregate particles. Aggregate particle distribution in aggregate volume is important for good quality concrete. In this test, the aggregate sample is passed through a series of IS sieve sizes ordered from bigger to smaller sizes at the bottom. A sand particle having a respective size is retained on a sieve and then the weight of sand retained on each IS Sieve is taken Then % of aggregate retained on each IS Sieve is calculated which shows the particle size distribution in the aggregate sample. [12][13][14]
- **Water content.** Water content in the aggregate is strongly influenced by the amount of water contained in the aggregate. The greater the difference between the weight of the original aggregate and the weight of the aggregate after drying the oven, the more water contained by the aggregate and vice versa. Tolerance of water content in fine aggregates is 3% -5% and coarse aggregate is 0.5% -2%N .[15]
- **The volume weight** is the ratio between the weight of the aggregate in the dry state and its volume. The purpose of the test is to determine the fine or coarse aggregate content weight. Volume weight tolerance for fine aggregate is 1.4 kg / ltr-1.9 kg / ltr and for coarse aggregate of 1.6 kg / ltr-1.9 kg / ltr. [16],

- **Specific gravity** is the ratio between the weight of dry aggregate and the weight of distilled water whose contents are the same as the aggregate content in a saturated state at a certain temperature. Specific gravity for fine aggregate is 1.6% -3.3% and for coarse aggregate is 1.6% -3.2%. Absorption is the percentage of the weight of water that can be absorbed by the material against the weight of dry aggregate. The tolerance of observation for fine aggregates is 0.2% -2% and for coarse aggregate of 0.2% -4%. [17], [18]

III. METHOD AND MATERIALS

A. Research Design

This research is an experimental test through laboratory testing to obtain test results data. The data is processed quantitatively to obtain a result in accordance with the research objectives. The research was carried out at the Laboratory of Concrete Materials and Structures, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Bosowa University using a cylindrical test object with dimensions of 15 cm x 30 cm. The study began by doing a mix design of concrete using Portland cement, sand, crushed stone and water as much as 20 samples soaked in fresh water for 28 days, then testing the compressive strength with a target compressive strength of $f'c = 20$ MPa. This concrete mixture is used as a control concrete mixture. Furthermore, 3 cylinders of control concrete mixture were cured in seawater for 28 days to determine the effect of the immersion media on the compressive strength of the concrete. Furthermore, white cement was used to replace some of the Portland cement as such as 10%, 20% and 30% then the variations of the mixture were immersed in fresh water and sea water.

Each variation consisted of 3 samples with fresh water and sea water immersion media, so a total of 18 specimens

B. Test Method .

• Slump Test

Concrete Slump Test is a measurement of concrete's workability, or fluidity. It's an indirect measurement of concrete consistency or stiffness. A slump test is a method used to determine the consistency of concrete. The consistency, or stiffness, indicates how much water has been used in the mix. The stiffness of the concrete mix should be matched to the requirements for the finished product quality

The slump test result is a measure of the behavior of a compacted inverted cone of concrete under the action of gravity. It measures the consistency or the wetness of concrete which then gives an idea about the workability condition of concrete mix [19]



Fig.1. Slump test Apparatus

• Concrete Compressive test

The concrete compressive strength is determined as the value of the acceptable axial load divided by the surface area of the concrete specimen under test. The compressive strength of concrete was determined at the age of 28 days after cured. The required compressive strength of concrete is in accordance with the structural design requirements and local conditions. [20]. Calculation of compressive strength is carried out by the formula :

$$f'c = P / A$$

where :

$f'c$ = concrete compressive strength (MPa)

P = axial Load (N)

A = Surface area of specimen (cylinder) (mm²)



Fig.2. Concrete Compressive Test Machine

IV. RESULT OF TEST

A. Testing of Aggregate Characteristics

Aggregate testing consists of sieving analysis, material passes # 200, water content, unit weight, and specific gravity

1) Fine Aggregate (Sand):

Table 1., Test result properties of Sand

NO .	Description	Code	Test Result
1	Sieve Analysis	ASTM 136 -95A	
2	Material Less than #200	ASTM C 117 - 95	3.15%
3	Moisture Content	ASTM D.2216-98	4.45%
4	Volume Weight	SNI 1973 - 2008	
	- loose		1.15%
	- Congested		1.76%
5	Spesific Gravity	ASTM C 128 – 04	
	- Bulk		2.62%
	- SSD		2.64%
	-- Apparent		2.67%
	Absorption		1/92%

2) Coarse Aggregate

Table 2., Test result properties of Crushed coarse ¾”

NO .	Description	Code	Test Result
1	Sieve analysis	ASTM 136 -95A	
2	Material Less than #200	ASTM C 117 - 95	0.79%
3	Moisture Content	ASTM D.2216-98	0.56%
4	Volume Weight	SNI 1973 - 2008	
	- loose		1.48%
	- Congested		1.52%
5	Spesific Gravity	ASTM C127 – 07	
	- Bulk		2.48%
	- SSD		2.54%
	- Apparent		2.64%
	Absorption		2.34%

Base of sieve analysis of fine and coarse aggregate to find a aggregate combination grading consist of 60 % Coarse Agregate pass ¾” and 40 % sand, as followsc ;

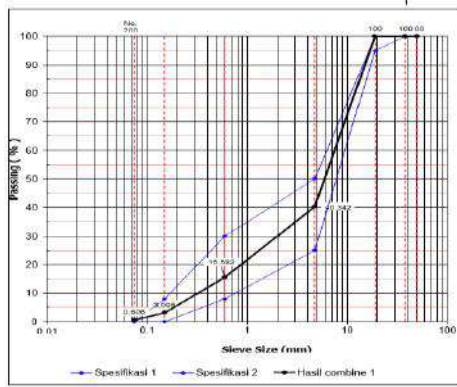


Fig.3. Aggregate combined grading

B. Mix Design

In this study, the mix design method of the Indonesian National Standard (SNI) No. M 03-2834-2000 was used and the composition for control concrete was obtained, as follows

Table 3. Batch proportion of concrete mix

Raw material	Weight (kg) of m3 concrete	Volume of cylinder (m ³).	Weight (kg) of 1 specimen
Water	192,06	0.0053	1.017
Sand	730,82		3.873
Crush Agg. 1- 2	1047,5		5.551
Portland Cement	379,63		2.012

Based on this composition, a mixture was made by controlling workability through slump testing and formed in a cylindrical mold with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm, then curing in clean water for 28 days. Then the compressive strength test was carried out.

The results of the control concrete compressive strength test are presented in table 4.

Table 4. Compressive strength test results of control concrete

Specimen No.	Slump (cm)	Weight (Gram)	f'c (N / mm ²)
1	7.5	12240	20.67
2	7.7	12259	21.51
3	7.2	12063	21.51
4	7.5	12199	21.23

5	8.0	12173	22.93
6	7.9	12162	22.36
7	7.8	12153	21.80
8	7.7	12103	21.51
9	7.7	12075	23.21
10	7.6	12978	22.65
11	7.5	12188	22.08
12	8.1	12118	20.95
13	7.3	12098	21.51
14	7.2	12188	22.93
15	8.1	11941	22.65
16	7.6	12008	22.08
17	7.2	11990	20.67
18	7.2	12121	20.95
19	7.4	11998	21.51
20	7.5	12130	22.08

f'c Avarage : f'cr = 21.84 MPa

Deviation standard : sd = 0.79 MPa

f'c = f'cr - 1.34 sd = 20.78 MPa

f'c = f'cr - 2.33 sd + 3.5 = 23.50 MPa

Choose a larger value

Correction factor for 20 samples; 1.08, so that

f'c = 23.50 / 1.08 = 21.75 MPa > 20 Mpa

Thus the mixture qualifies as f'c = 20 MPa

C. Making test samples and testing the compressive strength of variation concrete

1) Variation of concrete mix composition

Composition of water, Sand and Coarse Agregate for weighth of 1 specimen same of the Mix design. While ratio of Portland cement and white cxement was variation 95 % : 5%, 90% : 10 % and 85 : 15 % respectively. Composition of mixture can be seen at table 5

Table 5 Proportion of Portland Cement (PC) and White Cement (WC)

No	Weight (gr) of 1 specimen		Media of curing	Notation
	PC	WC		
1	2012.0	0	Sea water	BN L
2	1810.8	100.6	Fresh Water	BV90 T
			Sea water	BV90 L

3	1609.6	201.2	Fresh Water	BV80 T
			Sea water	BV80 L
4	1408.4	301.8	Fresh Water	BV70 T
			Sea water	BV70 L

Each variation consists of three pesimen.

After curing among 28 days, the all specimen tested by compressive strength test and result of test can be seen at table 6

Table 6 Result of compressive strength test of all specimen

Notation	Slump (cm)	Weight of Specimen (gram)	f'c (MPa)	Average f'c (MPa)
BN.L	8,0	189.25]	18.68	18.485
	7.8	12240	19,25	
	7,8	12259	18.29	
BV5T	7.6	12063	21.51	22.533
	7.7	12199	22.88	
	7.8	12173	23.21	
BV5L	7.6	12162	21.88	21.595
	7.8	12153	21.31	
	7.5	12103	20.38'	
BV10T	7.5	12075	23.78	23.590
	7.5	12978	24.91	
	7.4	12188	22.08	
BV10L	7.6	12118	22,65	22.635
	7.7	12098	22.51	
	7.5	12188	22.76	
BV15T	7.3	11641	26.04	24.533
	7.4	11699	22.08	
	7.4	11660	25.48	
BV15L	7.4	11679	23.78	23.590
	7.2	11714	22.98	
	7.5	11660	24.01	

V. DISCUSSION

A, Effect of sea water curing

The test results show the comparison between normal concrete treated in fresh water and sea water as shown in the graph in Figure 3 as follows

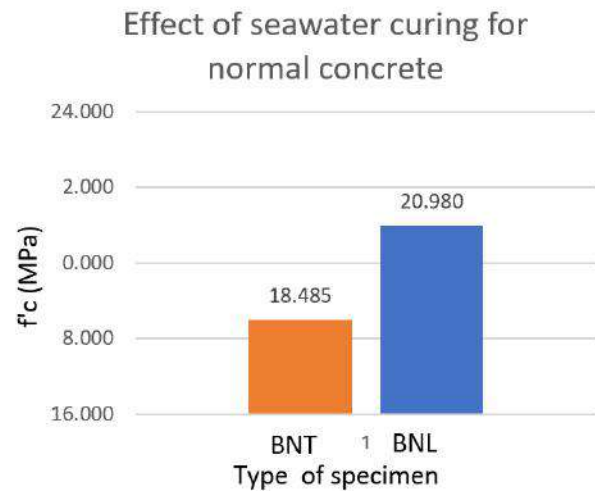


Fig.4. Effect of seawater for normal concrete

Table 7 Effect of sea water curing on normal concrete

No	Notation	f'c (Mpa)	Different (Mpa)	Percentage (%)
1	BN T	20.980	2.495	11.89%
	BN L	18.485		

The test results showed a decrease in the compressive strength of concrete immersed in seawater compared to the compressive strength of concrete treated in fresh water. The data shows that the decrease in compressive strength reached 11.89%.

5.2. Effect of Reducing Portland Cement with White Cement

The test results show the effect of substitution of Portland cement with white cement according to the graph in Figure 4 and Table 8 a and 8b

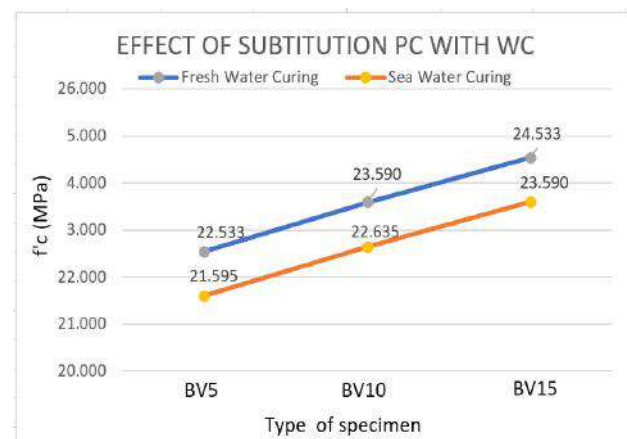


Fig.5. Effect of substitution Portland cement with white cement to concrete compressive strength

Table 8a Effect of substitution of Portland cement with white cement on the compressive strength of fresh water cured concrete

No	Notation	f _c (Mpa)	Difference	
			MPa	%
1	BV5T	22.533		
			1.057	4.69%
2	BV10T	23.590		
			0.943	4.00%
3	BV15T	24.533		

Table 8b Effect of substitution of Portland cement with white cement on the compressive strength of sea water cured concrete

No	Notation	f _c (Mpa)	Difference (Mpa)	(%)
2	BV5L	21.595		
			1.040	4.82%
3	BV10L	22.635		
			0.955	4.22%
4	BV15L	23.590		

From Figure 5 and Tables 8a and 8b, the results show that the effect of substituting Portland cement with white cement will increase the compressive strength of concrete by 4.40% for every 5 % increase in reduction of Portland cement with white cement.

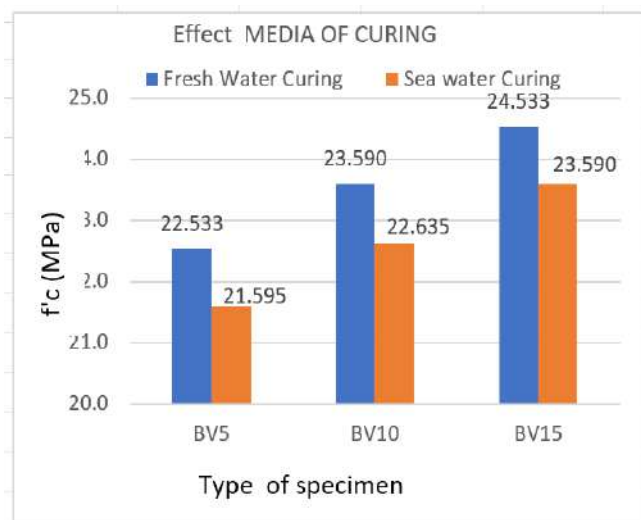


Fig.6. The effect of curing media on the compressive strength of concrete with variations in the white cement content

2. Comparison of the concrete compressive strength due to differences in curing media

The test results show the effect of the curing medium on the concrete, which has partially replaced portland cement with white cement according to the graphs in Figure 6 and Table 9.

Table 9. The compressive strength of concrete that has been substituted with white cement with different media of curing.

No	Notation	f _c (MPa)	Difference	
			MPa	(%)
1	BV5T	22.533	0.938	4.16%
	BV5L	21.595		
2	BV10T	23.590	0.955	4.05%
	BV10L	22.635		
3	BV15T	24.533	0.943	3.85%
	BV15L	23.590		

Figure 6 and table 9 show the difference in the concrete compressive strength where Portland cement has been partially replaced with white cement and then curing in a different cured medium.

The test results show that the compressive strength of each addition of white cement substitution in Portland cement is 5 %, then curing is done in fresh water and sea water. The compressive strength decreases in specimens cured in seawater.

Each addition of white cement substitution in Portland cement is 5%. there is a difference in the average compressive strength of 4.02% of specimens cured in fresh water compared to specimens cured in sea water. When compared to concrete that does not contain white cement or to control concrete which has a decrease in compressive strength of 11.89%, this shows quite good results in the use of white cement as an effort to reduce the effect of seawater immersion on the compressive strength of concrete.

The replacement of 5 % Portland cement with white cement has also been able to increase the compressive strength of concrete cured in seawater to exceed the targeted concrete compressive strength of 20 MPa.

VI. CONCLUSIONS

Based on the results of the testing and discussion above, it can be concluded:

1. White cement can be used to partially replace Portland cement to increase the compressive strength of concrete

2. The decrease in the compressive strength of concrete containing white cement due to cured in seawater is smaller than the decrease in the compressive strength of normal concrete

ACKNOWLEDGEMENT

The author would like to thank Rector and civitas academica Bosowa University, and the head and staff of the Structure and Materials Research Laboratory of Bosowa University, for their kind support to this research

REFERENCES

- [1] D. Teevan, "Uses of concrete in construction and why it remains the most popular building material" Publish by M, Teevan Hire co. Ltd London UK March 2019, <https://www.easymix-concrete.co.uk/news/concrete-popular-construction-material>
- [2] Gagg , Colin R. 2014 Cement and concrete as an engineering material: An historic appraisal and case study analysis, Engineering Value Analysis by Elsevier Volume 40, May 2014, Pages 114-140, The Open University, United Kingdom <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2014.02.004>
- [3] Matrher, B. 2014 , Effects of Seawater on Concrete, Paper sponsored by Committee on Performance of Concrete ~Chemical Aspects. Supervisory Research Civil Engineer, Chief, Engineering Sciences Branch, Concrete Division, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Jackson, Mississippi
- [4] The Construction Civil,(2022) Sea Water for Mixing Concrete, <https://www.theconstructioncivil.org/sea-water-for-mixing-concrete/>
- [5] Nagabhushana , Dharmaraj Hebbal, Nitin Akash , S Deepak, Mukesh Kumar (2017), Effect of salt Water on Compressive Strength of concrete International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), e-ISSN: 2395 -0056 p-ISSN: 2395-0072 Volume: 04 Issue: 05 , May -2017, pp 2687 – 2690
- [6] B..Sathish kumar , P.Samuthirapandiyam, K.Sabari rajan, A.Subalakshmi, 2018, Effect Of Sea Water And Strength Of Concrete, International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), e-ISSN: 2395 -0056 p-ISSN: 2395-0072 Volume: 05 Issue: 04 , Apr-2018, pp 1195-1199
- [7] Aditya Kumar Saini, Abhinav Singh, Abhishek Tiwari (2021), Partial Replacement of Cement with Waste Materials – A Review, International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), e-ISSN: 2395 -0056 p-ISSN: 2395-0072 Volume: 08 Issue: 09 Sep 2021, pp 326 – 332
- [8] Ahmed Shaban Abdel-Hay, (2015), Properties of recycled concrete aggregate under different curing conditions, Housing and Building National Research Center HBRC Journal, <http://dx.doi.org/10.1016/j.hbrcj.2015.07.001> 1687-4048 © 2015 Production and hosting by Elsevier B.V. on behalf of Housing and Building National Research Center.
- [9] Neville A.M and Brook, J.J (2010), Concrete Technology (second edition), Prentice Hall, is in print of Person ducatian Ltd, Edinburgh Gate Harlow, Essex CM 20 3 2 JE England
- [10] Akinsola Olufemi Emmanuel , Fatokun Ajibola Oladipo1 & Ogunsanmi Olabode E. (2012) Investigation of Salinity Effect on Compressive Strength of Reinforced Concrete. Journal of Sustainable Development; Vol. 5, No. 6; 2012 ISSN 1913-9063 E-ISSN 1913-9071 Published by Canadian Center of Science and Education doi:10.5539/jsd.v5n6p74 URL: <http://dx.doi.org/10.5539/jsd.v5n6p74> pp 74 – 82
- [11] Wedhanto, S. (2017) Pengaruh air laut terhadap kekuatan tekan beton yang terbuat dari berbagai merk semen yang ada di kota malang *JURNAL BANGUNAN*, VOL. 22, NO.2, OKTOBER 2017 pp 21-30
- [12] ASTM E – 112 – 10 (2010) Standard Test Methods for Determining Average Grain Size, Copyright ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, Pennsylvania 19428, USA
- [13] ASTM C 136 – 01 (2001) **Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates**, Copyright ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, Pennsylvania 19428, USA
- [14] SNI 423 2008, Cara uji analisis ukuran butir tanah ICS 93.020 Badan Standardisasi Nasional, " Copy standar ini dibuat oleh BSN untuk Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum.
- [15] ASTM D2216-98, (1998) Standard Test Method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content Soil and Rock by Mass, Copyright©ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States
- [16] ASTM C 29/C 29M – 97, Standard test method for Bulk Density (Unit Weight) and Voids in Aggregate; Copyright © ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States.
- [17] ASTM C 127 – 07, (2007), Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Coarse Aggregate, Copyright © ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States
- [18] ASTM C 128 – 04a, (2004), Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Fine Aggregate, Copyright © ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States
- [19] ASTM C 143/C 143M – 03, (2003), Standard Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete Copyright © ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States
- [20] ASTM C 39/C 39M – 01, (2001), Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens, Copyright © ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States

Drug products intoxications in Brazil: An epidemiological view between 2012 and 2021

Sâmia Moreira de Andrade^{1*}, Maria Victória Macedo de Andrade², José Lopes Pereira Júnior³, Larysse Fortes Farias³, Juliana Carvalho Rocha Alves da Silva⁴, Rodrigo Luís Taminato⁵, Ítalo Sávio Mendes Rodrigues⁶, Luís Marcelo Vieira Rosa⁷

¹Centro Universitário Santo Agostinho

²Faculdade Facimp Wyden

³Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba – IESVAP

⁴Universidade de Brasília

⁵Faculdade Unida de Campinas- FacUnicamps

⁶Universidade Federal do Ceará

⁷Universidade Federal do Maranhão

*Autor correspondente:

Received: 25 Nov 2022,

Receive in revised form: 14 Dec 2022,

Accepted: 21 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article under
the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Keywords— Intoxication, Drug,
Epidemiology, Public health.

Abstract— The present study aimed to perform an epidemiological analysis of cases of drug intoxication in Brazil from 2012 to 2021. For this, data available in the Notifiable Diseases Information System (SINAN) of the Informatics Department of the Unified Health System (DATASUS) were used, considering the drug product as a toxic agent. During the study period, there were 1,255,435 cases of intoxication in Brazil. Of these, 47.5% (n= 596,086) were caused by drug products, with prevalence in females (72.11%; n= 429,838), age group 20 to 39 years (42.06%; n= 250,718), ethnicity/white color (45.51%; n= 271,268) and schooling - high school (23.81%; n= 141,934). Regarding the circumstances that triggered drug intoxication, the main reason was the suicide attempt in 391,635 cases (65.70%), and the Southeast region presented the highest number of intoxications per drug (49.51%), followed by the South (21.80%) and Northeast region (18.71%). Most cases of drug intoxication were defined based on clinical criteria (68.24%) and only 3.35% on clinical and laboratory criteria, which evolved to cure without sequelae in 81.11% (n= 483,490) of the cases, with 1,233 deaths. These data reinforce the need for health education focused on the rational use of medications and the importance of health professionals in this process, such as pharmacists, which are the interface between the patient and the medication.

I. INTRODUCTION

Intoxication is defined as a clinical manifestation of harmful effect produced in a living organism as a result of the interaction of a toxic agent with this organism (Silva, 2018). Currently the major causes of intoxication are due to ingestion of contaminated food or drug products, handling or accidents with pesticides, consumption or accidents with

sanitary products (Lima, 2020). Among these, drug poisoning is one of the most alarming. By definition, drug intoxication consists of a series of clinical manifestations produced when a drug is administered or comes into contact with the body in doses above those recommended for treatment (Rangel & Francelino, 2018).

The main reason associated with this problem involving the drug product is its easy acquisition, with Brazil in fifth place in the world list of drug consumption and in first place in Latin America (Silva, 2019). Other factors that contribute to the high incidence of drug intoxication in Brazil include the variety of preparations available on the retail market, which may exhibit dubious safety and efficacy; proliferation of pharmacies and drugstores, which facilitate indiscriminate access to medication; medical prescription and dispensing errors; increased advertising in the pharmaceutical industry, in addition to weak preventive measures in the authorities' ability to carry out inspections and controls, and self-medication practices have led to irrational drug use (Sereno, 2021).

In Brazil, there is a scarcity of epidemiological data on toxicological information, due to the lack of standardization and storage of data on appropriate platforms, which hinders statistical analyses for better relocation of the patient by the multidisciplinary team (Silva, 2021). Fortunately, the data available in the Notifiable Diseases Information System (SINAN) are of great value to trace and understand the dynamics of a series of Brazilian health problems, such as drug intoxications. This is related to Ordinance No. 104 of January 25, 2011, which allowed exogenous intoxications to appear in the list of diseases, injuries and compulsory notification events throughout the country (Diogenes, 2022). Still, the impact of the COVID-19 pandemic on drug intoxication is unclear. Thus, the present study aims to perform an epidemiological analysis of cases of drug intoxication in Brazil from 2012 to 2021.

II. METHODOLOGY

The present work is a descriptive and quantitative population-based study, carried out with secondary data collected on the DataSUS website, from the Notifiable Diseases Information System (SINAN). Initially, the information was obtained from the health information section (TABNET) in the option "epidemiology and morbidities". Next, we selected the option "Diseases and Diseases of Notify - 2007 onwards (SINAN)" and "Exogenous Intoxication" notified in the entire Brazilian federative unit, in the period from 2012 to 2021. The drug product was considered as a toxic agent and the variables evaluated were: Gender, age group (years), race, education, circumstance, region of residence, Federation Unit, pregnant woman, confirmation criteria, and evolution. Descriptive statistics were applied in the tables and graphs, and the data were organized in spreadsheets and analyzed in

the Microsoft Excel® software, made available as absolute and relative frequency.

This study was conducted with secondary data from the public domain, so there was no need for submission to an ethics committee. Nevertheless, all procedures were performed in accordance with Resolution No. 466 of December 12, 2012 of the National Health Council.

III. RESULTS AND DISCUSSION

Between 2012 and 2021, there were 1,255,435 cases of intoxication in Brazil. Of these, 47.5% (n= 596,086) were caused by drug products, followed by drugs of abuse (12.8%; n= 160,995) and others (30.1%; n= 378,258), and 120,096 cases (9.6%) were classified as ignored/white. **Graph 1** shows the follow-up of cases of drug poisoning over the years in Brazil. However, it is worth mentioning that although intoxications are compulsory notification, there is an estimate that official records represent only 20% of cases that occur annually (SERENO, 2021). Thus, the reduction of cases in 2020 and 2021, in relation to 2019, may not reflect a real reduction in cases, which serves as a warning to the Centers for Information and Toxicological Assistance (CIATs) about the need and importance of notification (Silva & Álvares, 2019).

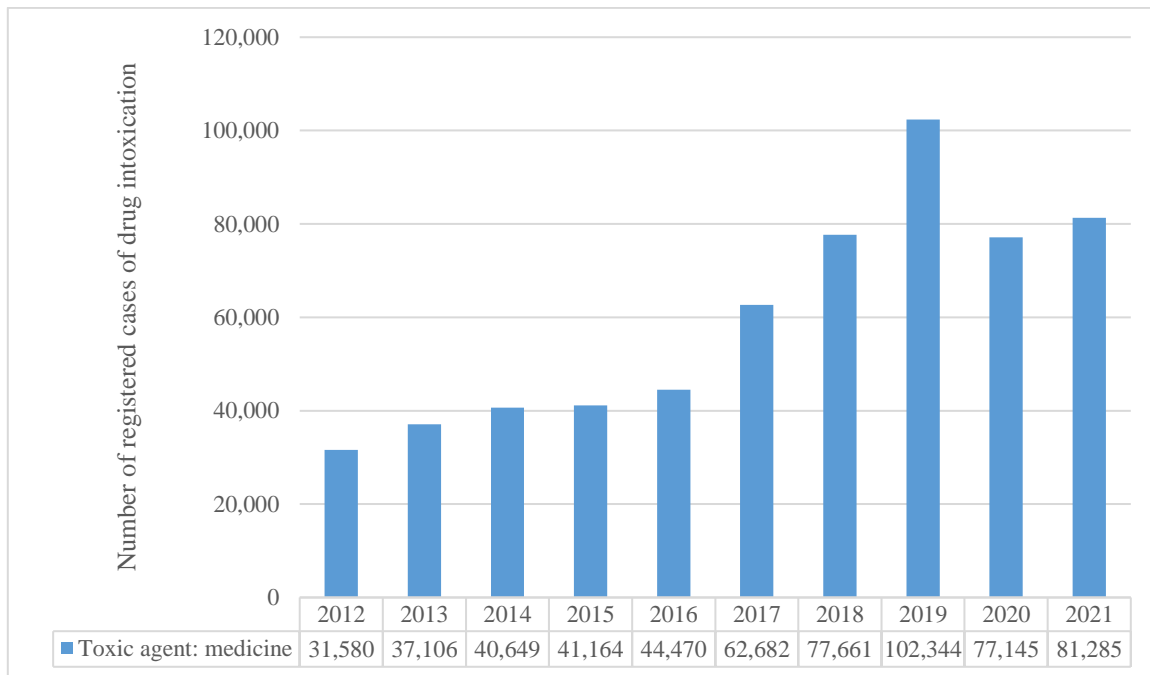
Table 1 presents the epidemiological variables related to cases of drug intoxication. There was a significant prevalence in females (72.11%; n= 429,838). The study conducted by Mota et al., (2020) also points to a greater number of cases in females, which may be related, in part, to the fact that women with suicidal thoughts try less aggressive methods than males, which are more interconnected to violent practices such as hanging or the use of firearms (Sousa, 2020). Regarding age, the age group from 20 to 39 years (42.06%; n= 250,718) was predominant, as reported in a previous study (Monte, 2016). This fact may be related to the higher consumption of psychotropic drugs in this population, which can lead to the use of these substances and suicidal behaviors (Rolim, 2021). In turn, white ethnicity/color (45.51%; n= 271,268) and high school education (23.81%; n= 141,934) were also the most prevalent, as reported in previous studies (Verdiono, 2022; Alvim, 2020).

Table 2 presents the circumstances that triggered drug intoxication, the main reason for suicide attempts in 391,635 cases (65.70%). According to Teixeira (2020), the suicide attempt occurs mainly in adolescence and adulthood, caused by the combination of a range of factors that lead the person to seek intentional intoxication. Furthermore, there are studies that point to a direct relationship between suicide attempts and the use of

medications (Gomes, 2020). The second most important cause of drug intoxication was reported as accidental (11.44%), which reinforces the need for public health

education policies, and the importance of pharmaceutical presence and guidance (Araújo, 2021).

Graph 1- Cases of drug poisoning in the period 2012-2021, Brazil.



Source: Ministry of Health/ Notifiable Diseases Information System (SINAN).

Table 1- Absolute and relative frequencies of drug poisoning cases by gender, age group, race and schooling, from 2012 to 2021, in Brazil.

Variable	N	%
Sex		
Male	166,158	27.88
Female	429,838	72.11
Ignored/White	90	0.01
Age group (years)		
< 1	10,762	1.81
1 to 4	51,676	8.67
5 to 9	16,780	2.82
10 to 14	38,130	6.40
15 to 19	103,491	17.36
20 to 39	250,718	42.06
40 to 59	103,421	17.35
60 to 64	7,591	1.27
65 to 69	4,919	0.82
70 to 79	5,579	0.94
≥ 80	2,935	0.49
Ignored/White	84	0.01

Race		
White	271,268	45.51
Black	26,306	4.41
Yellow	3,585	0.60
Brown	196,802	33.02
Indigenous	1,208	0.20
Ignored/White	96,917	16.26
Schooling		
Illiterate	2,636	0.44
Elementary school	119,019	19.97
Middle school	141,934	23.81
Higher education	31,802	5.33
Does not apply	71,761	12.04
Ignored/White	228,934	38.41

Source: Ministry of Health/ Notifiable Diseases Information System (SINAN).

Table 2- Condition Notifications in the period 2012-2021, Brazil.

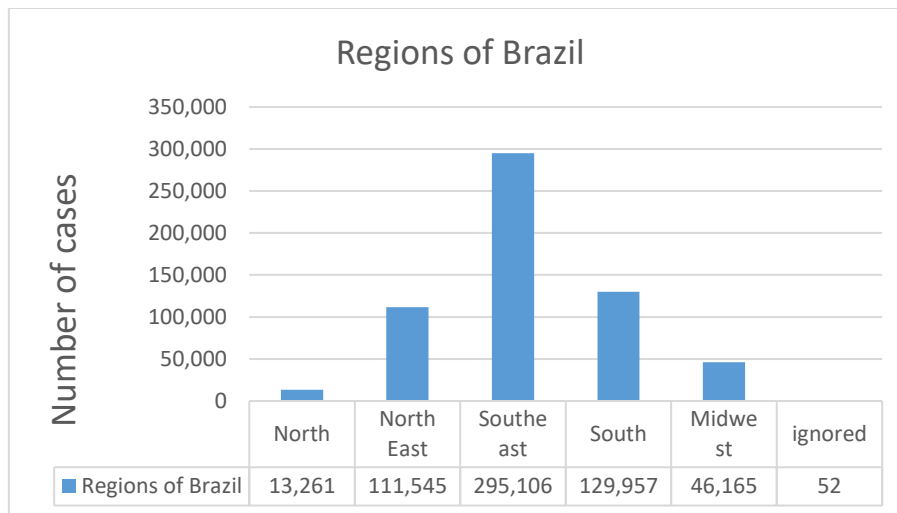
Circumstance	N	%
Usual Use	21,079	3.54
Accidental	68,189	11.44
Environmental	288	0.05
Therapeutic use	21,029	3.53
Prescription	822	0.14
Administration error	10,927	1.83
Self-medication	33,830	5.67
Abuse	13,146	2.21
Food intake	1,508	0.25
Suicide attempt	391,635	65.70
Attempted abortion	1,293	0.22
Violence/homicide	3,467	0.58
Other	3,775	0.63
Ignored/White	25,098	4.21
TOTAL	596,086	100

Source: Ministry of Health/ Notifiable Diseases Information System (SINAN).

As shown in **graph 2**, the Southeast region presented the highest number of poisonings per drug (49.51%), with the highest number of poisonings per drug in the state of São Paulo (26.5% of the reported cases). The South (21.80%) and northeast (18.71%) followed this. The North (2.22%) and Midwest (7.75) regions had lower number of cases of drug intoxication. This profile has been

demonstrated in previous years, which is related to the fact that the Southeast region has the highest consumption of medicines and where almost half of the total number of pharmacies officially existing in the country is present. In this region, there is a greater number of Toxicological Information Centers (CITs), making records have a higher coverage (Rangel & Francelino, 2018).

Graph 2- Notifications by Region of Residence in the period 2012-2021, Brazil.



Source: Ministry of Health/ Notifiable Diseases Information System (SINAN).

Most cases of drug intoxication were defined based on clinical criteria (68.24%) and only 3.35% on clinical-laboratory criteria (Table 3). Similar results were reported by Gonçalves (2018) and Soares (2021), which

evidences a low structure provided to health professionals to perform their activities, who often cannot use exams and equipment for proper clinical management (Lima & Holanda, 2021).

Table 3- Notifications by Criterion Confirmation in the period 2012-2021, Brazil.

Confirmation Criterion	N	%
Clinical-Laboratory	19,983	3.35
Clinical-epidemiological	128,206	21.51
Clinical	406,748	68.24
Ignored/White	41,149	6.90
TOTAL	596,086	100

Source: Ministry of Health/ Notifiable Diseases Information System (SINAN).

Positively, 81.11% (n= 483,490) of patients who suffered from drug intoxication evolved to cure without sequel (Table 4), and 1,233 deaths were recorded between 2012 and 2021 due to this toxic agent. Silva (2021) and Lima Filho (2022) reported similar results in previous studies. It is important to note that these individuals, even

evolving to cure without sequelae, can continue to maintain self-harming behaviors and end up killing themselves (Gerheim, 2022). Thus, the data discussed here also serve to increase the discussion of the importance of subsequent care directed to this public.

Table 4- Notifications by Evolution in the period 2012-2021, Brazil.

Evolution	N	%
Cure without sequel	483,490	81.11
Cure with sequel	6,324	1.06
Death from Exogenous intoxication	3,405	0.57
Death from another cause	1,233	0.21
Loss of Follow-up	12,845	2.15
Ignored/White	88,789	14.90
TOTAL	596,086	100

Source: Ministry of Health/ Notifiable Diseases Information System (SINAN).

One limitation of the study is the lack of data resulting from the underreporting process, because it is public data. Even so, these data have been used satisfactorily and of great value for epidemiological studies, which are capable of supporting decision-making in health services (Leão, 2020).

IV. CONCLUSION

These data reinforce the need for health education focused on the rational use of drug products and the importance of health professionals in this process, such as pharmacists, which are the interface between the patient and the medication. These data will also support to monitor the dynamics of drug product poisoning in the COVID-19 pandemic period.

REFERENCES

- [1] Alvim, A. L. S., et al (2020). Epidemiologia da intoxicação exógena no Brasil entre 2007 e 2017. *Brazilian Journal of Development*, 6 (8), 63915-63925.
- [2] Araújo, C. S., et al (2021). Diagnóstico situacional dos pacientes do Componente Especializado de Assistência Farmacêutica do Piauí e orientação farmacêutica para uso racional de medicamentos. *Revista Extensão & Sociedade*, 12 (2).
- [3] Diógenes, I. V., Evangelista, B. P., de Freitas, T. S., da Silva, I. F., de Freitas, K. M., & Duarte, R. B. (2022). Perfil dos casos notificados de intoxicação exógena em um município cearense no período de 2017 a 2021. *Research, Society and Development*, 11(12), e206111234477-e206111234477.
- [4] Gerheim, P. S. A. S., Ferreira, M. L., & dos Santos Grincenkov, F. R. (2022). O suicídio no Brasil: uma análise das intoxicações por medicamentos nos últimos 10 anos. *HU Revista*, 48, 1-7.
- [5] Gomes, K. M. B. S. (2020). Análise das tentativas de suicídio por intoxicação exógena no estado de Goiás entre os anos de 2007 e 2017. *Revista Científica do ITPAC*, 13(2), 2.
- [6] Gonçalves, H. C., & da Costa, J. B. (2018). Intoxicação exógena: casos no estado de Santa Catarina no período de 2011 a 2015. *Arquivos catarinenses de medicina*, 47(3), 02-15.
- [7] Leão, M. L. P., & da Silva Júnior, F. M. R. (2020). Perfil epidemiológico dos casos de intoxicação exógena no ano de 2017 em Pernambuco, Brasil. *Research, Society and Development*, 9(6), e161963618-e161963618.
- [8] Lima Filho, C. A., da Silva, M. V. B., de Oliveira Bernardino, A., Vieira, C. M., Nunes, A. M. B., de Souza, K. R. F. (2022). Perfil das intoxicações exógenas por medicamentos na região Nordeste do Brasil. *Research, Society and Development*, 11(14), e279111436371-e279111436371.
- [9] Lima, D. M. N., & de Almeida Holanda, M. M. (2021). Intoxicações exógenas por medicamentos: uma série histórica de 10 anos. *Revista Inspirar Movimento & Saude*, 21(1).
- [10] Lima, G. S., Chagas, R. D. B., Macêdo, K. P. C., Silva, M. C., de Sousa Leal, B., Vaz, J. L. S. (2020). Caracterização das intoxicações por produtos de uso domiciliar na cidade de Teresina Piauí. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, (55), e666-e666.
- [11] Monte, B. S. M., Nunes, M. S. T., Nunes, M. D. S., & Mendes, C. M. M. (2016). Estudo epidemiológico das intoxicações por medicamentos registrados pelo centro de informações toxicológicas do Piauí: 2007 a 2012. *R. Interd.* 9(3): 96-104.
- [12] Mota, S. F., do Rosário Palma, A. L., de Lapena, S. A. B., de Paula Ramos, L., Fernandes, W. S., de Barros Júnior, M. C. (2020). Caracterização do perfil das intoxicações medicamentosas na população de Taubaté, São Paulo, no período de 2014 a 2018. *Brazilian Journal of Health Review*, 3(5), 12672-12683.
- [13] Rangel, N. L., & Francelino, E. V. (2018). Caracterização do Perfil das Intoxicações Medicamentosas no Brasil, durante 2013 a 2016. ID on line. *Revista de psicologia*, 12(42), 121-135.
- [14] Rolim, H. M. L., Holanda, E. C. (2021). Principais determinantes nas intoxicações por fármacos na Cidade de Teresina-PI, Brasil. *Research, Society and Development*, 10(10), e142101017138-e142101017138.
- [15] Sereno, V. M. B., Silva, A. S., & da Silva, G. C. (2021). Perfil epidemiológico das intoxicações por medicamentos no Brasil entre os anos de 2013 a 2017. *Revista Boaciencia. Saúde e Meio Ambiente*, 1(2), 74-90.
- [16] Silva, A. K. M., da Silva Costa, M. F., Vaz, J. L. S., da Silva Souza, K. A., da Cruz, L. P. L., Freitas, J. E. D. S. M., & de Oliveira, E. H. (2021). Análise de intoxicações exógenas no Estado do Piauí no período de 2013 a 2017. *Research, Society and Development*, 10(10), e505101017260-e505101017260.
- [17] Silva, E. R., & Álvares, A. D. C. M. (2019). Intoxicação medicamentosa relacionada à tentativa de autoextermínio. *Revista de Iniciação Científica e Extensão*, 2(2), 102-108.
- [18] Silva, T. J., & Oliveira, V. B. (2018). Intoxicação medicamentosa infantil no Paraná. *Visão acadêmica*, 19(1).
- [19] Soares, J. Y. S., de Lima, B. M., Verri, I. A., & de Oliveira, S. V. (2021). Perfil epidemiológico de intoxicação exógena por medicamentos em Brasília. *Revista de Atenção à Saúde*, 19(67).
- [20] Sousa, E. S. F., da Silva Carvalho, F., Macêdo, K. P. C., de Sousa Leal, B., Feitosa, C. L. P., Rodrigues, M. M. M., ... & Neto, M. P. L. (2020). Análise das intoxicações por medicamentos no Piauí entre os anos de 2007 a 2017. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, (51), e745-e745.
- [21] Teixeira, L. H. S. (2020). Intoxicações exógenas em sete lagoas, minas gerais: análise de notificações ao sinan entre 2011 e 2019. *Revista Farmácia Generalista/Generalist Pharmacy Journal*, 2(2), 29-41.
- [22] Verdiono, W. L., et al (2022). Perfil epidemiológico de intoxicações exógenas em Ceres-GO no período de 2008 a 2017. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 8 (5), 2103-2121, 2022.

Logistics service quality: An importance-performance analysis of customer perception

Qualidade de serviço logístico: Uma análise de percepções de clientes pela matriz de importância e desempenho

Nicole Costa dos Anjos¹, Antonio Geraldo Harb²

¹Pós-graduanda em MBA em Engenharia da Qualidade, Universidade do Estado do Amazonas, BR

²Professor Associado de Engenharia de Produção, Universidade do Estado do Amazonas, BR

Received: 23 Nov 2022,

Receive in revised form: 14 Dec 2022,

Accepted: 22 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Service Quality, Logistics, Customer Satisfaction.*

Palavras-chave— *Qualidade de Serviço, Logística, Satisfação do Cliente.*

Abstract— *In the face of an increasingly competitive scenario in the services market, numerous researchers have searched for ways to distinguish which elements make up logistic service quality (LSQ) and how these lead to customer satisfaction. Set in a company in the Industrial Pole of Manaus, this study aimed to identify the perceptions of its customers about the dimensions of its logistics service quality. For this, an online survey composed of items related to the LSQ dimensions proposed by Mentzer et al. (2001) was applied and, aided by a non-parametric test of the distributions formed by the data, a strong association was found between Order Release Quantities, Ordering Procedures and Order Accuracy and the general satisfaction of the respondents. Furthermore, the use of the importance-performance matrix by Martilla and James (1977) made it possible to recommend improvements in handling lost goods and information on product availability.*

Resumo— *Mediante um cenário cada vez mais competitivo no mercado de serviços, numerosos pesquisadores têm se empenhado em distinguir quais elementos compõem a qualidade de serviço logístico (LSQ) e como estes levam à satisfação de seus clientes. Ambientado em uma empresa do Polo Industrial de Manaus, este estudo visou conhecer as percepções de seus clientes sobre as características da qualidade de seu serviço logístico. Para tal, aplicou-se um questionário on-line composto de itens relacionados às dimensões da LSQ propostas por Mentzer et al. (2001). Com auxílio de um teste não paramétrico das distribuições formadas pelos dados, foi evidenciada forte associação entre Disponibilidade de Produto, Procedimentos de Colocação de Pedido e Acurácia do Pedido e a satisfação geral dos respondentes. Além disso, o uso da matriz de importância e desempenho de Martilla e James (1977) permitiu recomendar melhorias em tratamento de extravios de mercadoria e informações sobre disponibilidade de produto.*

I. INTRODUÇÃO

Diante da crescente competitividade no mercado atual, é de suma importância que organizações busquem formas de

manter-se relevantes em suas áreas de atuação, ofertando produtos e serviços de qualidade e atendendo a expectativas de seus clientes. No entanto, no tocante às

indústrias de serviço, o fator qualidade é especialmente complexo de se assimilar, pois não pode ser medido da mesma maneira que um produto físico, o qual possui uma abundância de critérios objetivos a cumprir. Assim, é usual que este ramo da economia tenha como apoio as percepções de sua clientela sobre a qualidade do serviço oferecido para atuar em pontos estratégicos que proporcionem a satisfação almejada, o que levou vários pesquisadores a interessar-se em conhecer quais atributos acuradamente caracterizam a qualidade de serviço em distintos campos da indústria.

A organização pesquisada – que neste trabalho será chamada de Empresa Alfa – atua no Polo Industrial de Manaus desde 1989. Motivada pela necessidade de investigar qual o nível de satisfação de seus clientes em relação a serviço e qualidade, no segundo semestre de 2018, a gerência decidiu implementar uma pesquisa de satisfação com seus principais clientes (um total de cinco empresas), para futuramente expandir a prática para os demais compradores.

Contudo, a empresa continuou sem evidências conclusivas sobre o nível de satisfação geral quanto ao serviço, já que não houve uma pesquisa subsequente em 2019 conforme planejado, nem sequer realizar aprimoramentos ao questionário. Isto posto, este trabalho se propôs a responder à seguinte pergunta: Qual é a percepção de valor dos clientes de uma empresa do Polo Industrial de Manaus sobre cada uma das principais dimensões da qualidade de serviço logístico (LSQ) e seus componentes?

Este artigo teve como objetivo geral identificar as percepções de valor dos clientes sobre as dimensões da qualidade de serviço logístico de uma empresa do Polo Industrial de Manaus. Quanto aos objetivos específicos, visou mensurar a qualidade de serviço logístico da empresa por meio da aplicação de uma pesquisa de satisfação baseada nas principais dimensões da LSQ propostas por pesquisadores da área; identificou as dimensões de qualidade de serviço logístico mais relevantes para os clientes da Empresa Alfa; e verificou onde se encaixava cada item sob a ótica da matriz importância e desempenho, classificando-os em pontos fortes e fracos. Com base nisso, constatou-se quais atributos são mais valorizados pelos clientes da empresa em lide e quais pontos devem ser melhorados, além de comprovar cientificamente a validade das dimensões propostas por estudiosos da LSQ.

II. SATISFAÇÃO DO CLIENTE E QUALIDADE DE SERVIÇO

Grönroos (1984) divide a qualidade de serviço em duas variáveis: serviço esperado e serviço percebido. O autor também identifica três componentes da qualidade de serviço: qualidade técnica – o que o consumidor recebe como resultado da interação com a prestadora de serviço –, qualidade funcional – como ocorre o processo de entrega do serviço propriamente dito – e imagem corporativa – a reputação da empresa. A qualidade funcional, por ser deveras subjetiva, não pode ser medida tão facilmente quanto a técnica, que normalmente possui requisitos bem definidos.

A definição mais aceita do termo satisfação do cliente (CSat) é de que ela se trata da medida de quanto o desempenho percebido de um produto ou serviço atende às expectativas do consumidor (Kotler & Armstrong, 2015). No entanto, não há um consenso sobre a distinção entre qualidade de serviço (SQ) e satisfação do cliente na literatura. Em sua revisão sobre o debate, Iacobucci, Grayson e Ostrom (1994) levantam três possíveis correlações entre os termos: primeiro, ambos são operacionalizações diferentes do mesmo do mesmo construto Avaliação [quando se baseiam em comparações, ex. modelo *gap* (Parasuraman, Zeithaml & Berry, 1985) para SQ e o paradigma da desconfirmação para CSat]; segundo, são ortogonais um ao outro, isto é, são construtos totalmente diferentes; e terceiro, são conceitos relacionados.

Os construtos podem também estar relacionados temporalmente. De maneira predominante, acredita-se que a SQ é a predecessora lógica da CSat, apesar desta teoria não ter sido comprovada. Outro ponto de vista é o de Parasuraman, Zeithaml e Berry (1988), que afirmam que a SQ é uma avaliação holística similar a uma atitude, termo compreendido como “a orientação afetiva relativamente duradoura do consumidor para um produto, loja ou processo” (Oliver, 1981), ou seja, a SQ seria um julgamento global que se refere a como o consumidor se sente em relação ao que lhe é oferecido no longo prazo. A satisfação, por outro lado, é vista por eles como algo situacional e específico a uma transação, e que é alcançada ao ter-se um alto nível de qualidade de serviço.

III. ESCALAS DE MEDIÇÃO DA QUALIDADE DE SERVIÇO

Parasuraman *et al.* (1988) desenvolveram a escala SERVQUAL, uma ferramenta multi-item para mensurar percepções de clientes em relação à qualidade de serviço, sendo esta o resultado de um *gap* entre performance e expectativas (P-E). Nesta pesquisa, foram encontradas 5

dimensões de SQ, posteriormente designadas por escala RATER pelos pesquisadores da área. São elas:

- Confiabilidade (*reliability*): capacidade de realizar o serviço corretamente;
- Segurança (*assurance*): Conhecimento e cortesia dos colaboradores e sua habilidade em inspirar confiança;
- Tangíveis (*tangibles*): Dependências físicas, equipamento e aparência da equipe;
- Empatia (*empathy*): A atenção individualizada que a organização dá a seus clientes; e
- Responsividade (*responsiveness*): Vontade de ajudar clientes e executar o serviço rapidamente.

Apesar dos autores terem projetado a escala para ser adotada em uma grande variedade de setores de serviço, muitos autores refutam sua viabilidade, pois apontam falhas no paradigma baseado em expectativas (Cronin & Taylor, 1992; Iacobucci *et al.*, 1994), no modelo *gap*, no foco no processo de entrega do serviço em vez de suas saídas (Cronin & Taylor, 1992; Babakus & Mangold, 1992; Richard & Allaway, 1993), no número de dimensões, na estabilidade contextual (Carman, 1990), entre outros fatores.

IV. ESCALAS DE MEDIÇÃO DA QUALIDADE DE SERVIÇO LOGÍSTICO

Na tentativa de adequar o modelo de SQ ao contexto do setor logístico, vários estudiosos desenvolveram escalas próprias. Mentzer, Flint & Kent (1999) realizaram um estudo qualitativo na Agência de Logística de Defesa (DLA) dos Estados Unidos, por meio de grupos de foco com os mais importantes compradores de cada segmento de clientes, e perceberam que os participantes se preocupavam especialmente com 9 conceitos:

- Qualidade da equipe de contato: a orientação a cliente do time de contato do fornecedor, isto é, se os responsáveis pelo serviço ao cliente possuem conhecimento, sentem empatia com a situação e ajudam na resolução de problemas;
- Disponibilidade de produto: demonstra se a quantidade demandada no pedido está disponível em estoque. Entende-se que o cliente estará mais satisfeito se conseguir a quantidade que deseja;
- Qualidade da informação: conceito ligado à adequação da informação sobre os produtos do fornecedor, como catálogos;
- Procedimentos de colocação de pedido: medida do quanto o cliente considera os procedimentos

adotados pelo fornecedor efetivos e fáceis de utilizar;

- Acurácia do pedido: relativa à entrega da mercadoria contendo os itens e quantidades corretos, sem substituições de peças do pedido;
- Condição do pedido: se há ausência de danos/avarias decorrentes do manuseio da carga;
- Qualidade do pedido: termo relacionado à fabricação do produto, ou seja, se este atende a requisitos técnicos e necessidades do cliente. Difere-se de acurácia e condição do pedido no sentido de que possui enfoque em quão bem o produto funciona (Novack, Rinehart & Langley, 1994), não seus tipos e quantidades ou o estado da mercadoria;
- Tratamento de discrepâncias no pedido: a capacidade da empresa em lidar com ocorrências nas quais os produtos apresentem baixa qualidade, condições de entrega ruins ou divergências de itens; e
- Tempo de entrega: se os pedidos chegam ao cliente no prazo acertado. O conceito também pode se referir ao tempo entre a colocação do pedido e seu recebimento (Hult, 1998). Normalmente é afetado pelo tempo de transporte ou de produção de *backorders* quando as peças não estão disponíveis.

Aplicando um survey com 25 itens a serem avaliados por clientes da DLA pertencentes a quatro segmentos diferentes – clientes de mercadoria geral, indústria têxtil, eletrônicos e construção –, os autores afirmam que os resultados sustentam a confiabilidade das 9 dimensões propostas em todos os setores respondentes, o que prova sua validade para o contexto da organização pesquisada. Mais tarde, Mentzer, Flint e Hult (2001) fizeram alguns aprimoramentos ao questionário aplicado, cuja versão foi utilizada como base para o presente trabalho.

V. ANÁLISE DE IMPORTÂNCIA E DESEMPENHO

Os autores Tontini e Zanchett (2010), quando sugeriram a existência de 13 dimensões da qualidade de serviço logístico, combinaram uma análise de importância e desempenho com o Modelo Kano de qualidade (Kano, 1984) para descobrir a importância derivada de cada item pesquisado e para direcionar esforços de melhoria do serviço. Os primeiros estudiosos a introduzirem análises de importância e desempenho foram Martilla e James (1977), quando realizaram uma pesquisa de satisfação de 14

atributos no departamento de serviço de uma concessionária de automóveis. Na ocasião, os autores indagaram clientes sobre a importância atribuída a cada item e o desempenho percebido por eles, usando uma escala de quatro pontos. Esse tipo de normalmente se fundamenta em uma relação de linearidade entre as variáveis e são formadas por quadrantes indicando pontos fortes, pontos fracos, pontos fortes menores e pontos fracos menores (Garver, 2003; Tontini & Zanchett, 2010). Oliver (2014) explica cada quadrante conforme a seguir:

- Alta importância, alto desempenho (pontos fortes): atributos presumidos como características chave. A gestão deve ser aconselhada a manter o nível de ênfase a esses itens;
- Alta importância, baixo desempenho (pontos fracos): atributos com falhas críticas e que a gestão deve mobilizar esforços para atacar;
- Baixa importância, baixo desempenho (pontos fracos menores): áreas de prioridade baixa, que aparentemente não representam áreas problemáticas; e
- Baixa importância, alto desempenho (pontos fortes menores): esse quadrante reúne itens com estratégias que levaram ao exagero, isto é, os recursos nele aplicados devem ser realocados para outras áreas mais necessitadas.

VI. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa proposta caracterizou-se como um estudo de caso, aplicado, estatístico, descritivo e quantitativo. Um estudo de caso é empregado quando se pretende investigar de forma empírica um determinado fenômeno dentro de um contexto real contemporâneo, empregando uma análise aprofundada de um ou mais casos (Cauchick Miguel *et al.*, 2012). Esta categoria de pesquisa visa propiciar uma visão global quanto a um problema ou identificar fatores que o influenciam ou sofrem sua influência (Gil, 2002). A partir das constatações obtidas pelos resultados desse conjunto particular, pode-se utilizar o método indutivo para fazer generalizações (Cauchick Miguel *et al.*, 2012).

Pesquisas descritivas objetivam descrever as características de uma dada população ou fenômeno, ou estabelecer vínculos entre variáveis (Gil, 2002; Prodanov & Freitas, 2013), buscando explicar e interpretar fatos observados. Para realizar a coleta de dados, optou-se pelo levantamento tipo *survey*, devido sua natureza empírica e simplicidade para lidar com dados quantitativos, possibilitando organizá-los para posterior análise por métodos estatísticos, os quais possibilitam determinar a

probabilidade de que determinada conclusão esteja correta (Prodanov & Freitas, 2013).

Este estudo foi desenvolvido com a finalidade de descrever as características mais relevantes da qualidade de serviço logístico sob a ótica dos clientes da Empresa Alfa. Para isso, aplicou-se uma pesquisa de satisfação composta por itens, ou atributos, que condizem com cada uma das 9 dimensões propostas por Mentzer *et al.* (2001). Obtidos os resultados, fez-se uma análise estatística descritiva dos dados, onde estes foram agrupados em construtos previamente definidos, para que posteriormente fossem examinados no contexto teórico de cada dimensão, sob apoio estatístico. Nesta etapa, foi possível validar as dimensões dentro do contexto da empresa (Mentzer *et al.*, 2001). Em seguida, cada atributo foi inserido em uma matriz importância e desempenho para classificação em pontos fracos, pontos fracos menores, pontos fortes e pontos fortes menores.

Quanto à definição e caracterização da amostra, o tamanho da população resultou em 255 clientes. Visto que apenas uma parte da clientela foi julgada acessível para responder o questionário, optou-se por uma amostra não probabilística intencional, constituída dos 15 maiores compradores da Empresa Alfa. O tipo de amostra escolhido caracteriza-se por selecionar de forma estratégica os casos a serem incluídos, ao julgá-los adequados para satisfazer as necessidades de um estudo (Mattar, 2012).

No Quadro 1, é possível ver em detalhes todos os itens da escala LSQ adaptados para o contexto da empresa pesquisada.

Quadro.1: Itens da escala LSQ

Dimensão	Atributo
Qualidade da Equipe de Pós-vendas	
QEPV1	A equipe de pós-vendas da Empresa Alfa se esforça para entender minha situação.
QEPV2	A equipe de pós-vendas da Empresa Alfa soluciona meus problemas.
QEPV3	A equipe de pós-vendas da Empresa Alfa possui adequada experiência e conhecimento sobre produtos.
Disponibilidade de produto	

DP1	As quantidades solicitadas não são contestadas.
DP2	Recebo informações frequentes em casos de <i>backorders</i> em pedidos.
Qualidade da informação	
QI1	Informações sobre o catálogo de produtos são disponibilizadas.
QI2	Informações sobre o catálogo de produtos são adequadas.
Procedimentos de colocação de pedido	
PCP1	Os procedimentos de pedido são efetivos.
PCP2	Os procedimentos de pedido são fáceis de usar.
Acurácia do pedido	
AP1	As mercadorias raramente contêm itens incorretos.
AP2	As mercadorias raramente contêm a quantidade incorreta.
AP3	As mercadorias raramente sofrem extravio.
Condição do pedido	
CP1	A mercadoria recebida da Empresa Alfa não apresenta danos.
CP2	Avarias não ocorrem com frequência.
Qualidade do produto	
QP1	A qualidade visual dos produtos é adequada.
QP2	A qualidade do material dos produtos é adequada.
QP3	A qualidade do tratamento dos produtos é adequada.
Tratamento de discrepâncias no pedido	

TDP1	A correção das discrepâncias nos pedidos é satisfatória.
TDP2	O tempo de tratamento de discrepâncias nos pedidos é satisfatório.
Tempo de entrega	
TE1	O tempo entre a colocação do pedido e sua entrega é adequado.
TE2	As entregas chegam na data prometida.
TE3	O tempo de <i>backorder</i> dos pedidos é adequado.
Satisfação	
SAT1 (1 = "péssima", 5 = "excelente")	Qual é a sua impressão geral do serviço da Empresa Alfa?
SAT2 (1 = "muito insatisfeito", 5 = "muito satisfeito")	Quão satisfeito você está com o serviço da Empresa Alfa?

VII. RESULTADOS

Ao final do período de aplicação do questionário, coletou-se um total de 12 das 15 respostas esperadas. Utilizando o software IBM SPSS Statistics 26 (*Statistical Product and Service Solutions*), foram extraídas as frequências gerais de resposta por item de Likert (ver Tabela 1), estatísticas descritivas por atributo e estatísticas descritivas gerais por dimensão (ver Tabela 2).

Tabela.1: Frequências gerais de resposta por item de Likert

Frequências gerais			
	Escala de medida		
Satisfação	Discordo totalmente	3	1,0%
	Discordo parcialmente	2	0,7%
	Neutro	31	10,8%
	Concordo parcialmente	104	36,1%
	Concordo totalmente	148	51,4%
Total		288	100,0%

Tabela.2: Estatísticas descritivas gerais por dimensão

Dimensão	QEPV	DP	QI	PCP	AP	CP	QP	TDP	TE	SAT
Média	4,61	4,13	4,04	4,63	4,47	4,21	4,58	4,50	3,83	4,58
Desvio Padrão	0,645	1,076	1,122	0,495	0,774	0,932	0,554	0,590	0,609	0,504

Amplitude	2	4	4	1	3	3	2	2	2	1
Mínimo	3	1	1	4	2	2	3	3	3	4
Máximo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Na Tabela 1, percebe-se que 87,5% das respostas mostraram *feedback* positivo, ao passo que somente 1,7% indicaram descontentamento. Examinando as estatísticas descritivas, nota-se que a área mais problemática da Empresa Alfa correspondia a Tempo de Entrega, com uma média de 3,83 e desvio padrão de 0,609, de acordo com a Tabela 2, mas com amplitude relativamente baixa, se contraposta a Disponibilidade de Produto e Qualidade da Informação. A pior avaliação foi a do atributo referente ao tempo entre a colocação do pedido e sua entrega (TE1), isto é, o *leadtime* do pedido estava abaixo do esperado.

Em contrapartida, as dimensões Qualidade da Equipe de Pós-vendas e Procedimentos de Colocação de Pedido obtiveram as maiores médias, sendo o atributo melhor avaliado relativo ao conhecimento da equipe sobre produtos, com 4,75. A despeito de exibir valores muito parecidos – 4,61 e 4,63, respectivamente –, a dimensão PCP apresentou desvio padrão menor, de 0,495, indicando menor dispersão em torno da média e, à vista disso, respostas mais uniformes.

Ainda na Tabela 2, constatou-se que a amostra, de maneira geral, estava satisfeita com os serviços da Empresa Alfa, pois a média geral de SAT foi de 4,58, com desvio padrão 0,504. Diante disso, presumiu-se que determinados atributos exercem maior influência na satisfação geral do cliente do que outros, hipótese que foi explorada nos próximos parágrafos.

Devido ao tamanho bastante pequeno da amostra trabalhada, foi necessário descobrir se seus dados formavam ou não distribuições normais, a fim de direcionar as próximas análises. Para tanto, foi conduzido um teste de normalidade de Shapiro-Wilk (Shapiro & Wilk, 1965), um teste não paramétrico adequado para amostras de tamanho menor do que 50 (Razali & Wah, 2011). Para um nível de significância de $\alpha = 0,05$, as hipóteses nas quais se baseia Shapiro-Wilk são:

H_0 : A distribuição é normal ($p > 0,05$);

H_1 : A distribuição não é normal ($p \leq 0,05$).

Para todos os itens do questionário, obteve-se um p-valor menor do que 0,05, ou seja, rejeitou-se a hipótese nula de que as amostras geram distribuições normais. Perante o exposto, quando uma amostra é muito pequena, escassa, contém vários valores iguais, está desbalanceada ou é mal distribuída, sugere-se o uso de testes exatos para calcular p-valores precisos (Mehta & Patel, 2011),

necessários para verificar as relações de dependência entre os componentes da LSQ pesquisados.

Mehta e Patel (2011) afirmam que o teste exato de Fisher é uma alternativa ao teste do chi-quadrado de Pearson para testar a independência de classificações em linha e coluna em uma tabela de contingência $1 \times c$ não ordenada. As hipóteses testadas foram as seguintes:

H_0 : As variáveis são independentes;

H_1 : As variáveis são dependentes.

VIII. DISCUSSÃO

Com o intuito de averiguar quais atributos são mais relevantes para os clientes da empresa pesquisada, além do p-valor proveniente do teste, fez-se uso do V de Cramér (φ_c), uma medida de associação entre duas variáveis que varia de 0 a 1, onde 0 significa ausência de associação e 1 uma associação muito forte ou perfeita, no caso de uma tabela 2×2 (Cramér, 1946). Na Tabela 3 foram exibidos os valores do V de Cramér para cada item em relação aos atributos ligados à satisfação no questionário. Vale lembrar que, conforme visto no Quadro 1, SAT1 e SAT2 equivalem às seguintes perguntas, respectivamente:

- “Qual é a sua impressão geral do serviço da Empresa Alfa?”, com itens de Likert variando de 1 (péssima) a 5 (excelente); e
- “Quão satisfeito você está com o serviço da Empresa Alfa?”, com itens de Likert variando de 1 (muito insatisfeito) a 5 (muito satisfeito).

Considerando a limitação do tamanho da amostra, optou-se por examinar todos os atributos individualmente, levando em conta a impossibilidade de reduzi-los em dimensões por meio de uma análise fatorial. Portanto, para o escopo deste estudo, tomou-se SAT2 como a medida definitiva da satisfação geral.

Quanto aos fatores relativos à impressão geral do serviço prestado, notou-se uma associação perfeita com a efetividade dos procedimentos de pedido (PCP1), além de uma relação forte com sua facilidade de uso (PCP2), com $\varphi_c = 0,837$. Este último item também se mostrou dependente e fortemente associado à SAT2 ($X^2 = 8,571$; $p = 0,015$; $\varphi_c = 0,845$), enquanto PCP1 apresentou $\varphi_c = 0,707$ e $p = 0,061$, valor que sugere independência entre as variáveis. Assim sendo, entendeu-se que, apesar da dependência entre a disponibilidade de procedimentos de

colocação de pedido efetivos e a impressão geral do serviço logístico nestas circunstâncias, a primeira não exerce influência tão intensa sobre a satisfação.

No âmbito da Qualidade da Equipe de Pós-vendas, observou-se associação forte entre SAT1 e a empatia do setor sobre a situação do cliente ($X^2 = 8,000$; $p = 0,018$; $\phi_c = 0,816$). Contudo, foi possível constatar que a satisfação geral e as variáveis pertencentes ao construto em questão são independentes ($p_{QEPV1 \times SAT2} = 0,182$; $p_{QEPV2 \times SAT2} = 0,242$; $p_{QEPV3 \times SAT2} = 0,182$), com V de Cramér indicando níveis médios de associação. Algo similar ocorre na dimensão Acurácia do Pedido, porém ao inverso: no geral, obtiveram-se valores significativos de ϕ_c para ambos SAT1 e SAT2, salvo no quesito referente a extravios de mercadoria, item independente à impressão geral do cliente ($X^2 = 3,750$; $p = 0,414$; $\phi_c = 0,559$).

Tabela.3: Medida de associação itens de satisfação x atributos da LSQ pelo V de Cramér

Item	SAT1	SAT2
QEPV1	0,816	0,577
QEPV2	0,551	0,523
QEPV3	0,408	0,577
DP1	0,463	0,655
DP2	0,707	0,882
QI1	0,661	0,563
QI2	0,598	0,724
PCP1	1,000	0,707
PCP2	0,837	0,845
AP1	0,820	0,707
AP2	0,820	0,707
AP3	0,559	0,850
CP1	0,433	0,236
CP2	0,500	0,333
QP1	0,630	0,423
QP2	0,625	0,354
QP3	0,478	0,507
TDP1	0,848	0,523
TDP2	0,707	0,333
TE1	0,299	0,309
TE2	0,250	0,304
TE3	0,354	0,500
SAT1	-	0,707
SAT2	0,707	-

Em relação ao Tempo de Entrega, os resultados implicam na independência entre seu desempenho e a satisfação, destoando das expectativas da pesquisa. Isso pode ser explicado pelo fato de que, embora tenham atribuído notas relativamente negativas em relação aos itens desta dimensão, segundo o exposto na Tabela 2, os clientes ainda assim demonstraram bons níveis de satisfação, de modo geral.

Em Disponibilidade de Produto, somente informações sobre *backorders* (DP2) mostraram influência considerável sobre SAT1 e SAT2, com coeficientes de Cramér de 0,707 e 0,882. Similarmente, em Qualidade da Informação, informações sobre catálogos de produtos (QI2) foi o único atributo de sua dimensão que apresentou sinais de dependência à satisfação ($p = 0,061$; $\phi_c = 0,559$). Já para o construto Tratamento de Discrepâncias do Pedido, as estatísticas confirmam independência entre seus itens e a satisfação geral, apesar de terem evidenciado que a impressão passada pela empresa seria fortemente influenciada pela maneira como são corrigidas as discrepâncias ($p = 0,010$; $\phi_c = 0,848$).

Por último, Condição do Pedido e Qualidade do Produto não revelaram níveis significativos que atestassem a relevância de seus atributos para questões relativas à satisfação.

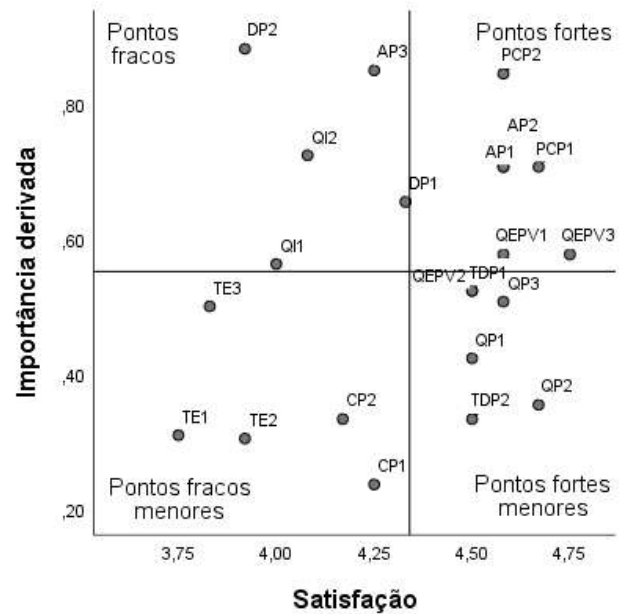


Fig. 1: Matriz de importância x desempenho

A partir dos valores de V de Cramér mostrados, foi conduzida uma análise de importância e desempenho (ver Fig. 1) a fim de classificar cada atributo em quatro categorias: pontos fracos; pontos fracos menores; pontos fortes; e pontos fortes menores. As linhas divisórias são arbitrárias e foram determinadas pelas médias da

importância derivada (V de Cramér) e do desempenho (SAT2). Vale ressaltar que o *feedback* dos clientes foi relativamente positivo em todas as áreas, portanto interpretou-se a matriz de forma comparativa.

Segundo a Fig. 1, a empresa se destaca em relação a procedimentos de colocação de pedido, acurácia de itens (AP1) e quantidades nas mercadorias (AP2), e em aspectos relativos ao esforço (QEPV1) e experiência da equipe de pós-vendas (QEPV3). Estes pontos devem, portanto, manter-se como estão, visto que têm grande importância para a satisfação e bom desempenho. Já os pontos fortes menores estão nas dimensões Tratamento de Discrepâncias no Pedido e Qualidade do Produto, além do item QEPV2, que se refere a solução de problemas. De acordo com a interpretação da matriz importância e desempenho, isso significa que os itens vão bem, entretanto não têm relevância significativa no nível de satisfação dos clientes. Sendo assim, seguindo a análise neste modelo, a Empresa Alfa pode estar concentrando esforços em áreas do processo equivocadas.

Logo, o foco da organização deve voltar-se aos atributos em Disponibilidade de Produto, Qualidade da Informação e nas ocorrências de extravio (AP3), pois, conforme observado no quadrante de pontos fracos, estas características do serviço têm alta importância e baixo desempenho em comparação às demais. Sugere-se que a gestão se empenhe em criar formas de melhorar a comunicação entre a equipe de pós-vendas e cliente no tocante aos *backorders*, bem como desenvolver catálogos informativos sobre os diferentes produtos e suas especificidades.

Enfim, classificados como pontos fracos menores estão os itens de Tempo de Entrega e Condição do Pedido, ou seja, são áreas do processo que, conforme visto no item 3.1, não têm influência significativa sobre a satisfação geral dos respondentes, visto que mesmo notas relativamente baixas não impactaram a pontuação de SAT2. Sendo assim, pela análise importância e desempenho, concluiu-se que são áreas de comparativa prioridade baixa no momento da pesquisa.

IX. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo conhecer quais as percepções de valor da clientela de uma empresa do Polo Industrial de Manaus sobre as principais dimensões da LSQ citadas na literatura.

A pesquisa de satisfação empregada proporcionou mensurar o desempenho de cada componente da LSQ dentro do contexto da Empresa Alfa e constatar que os clientes estão satisfeitos com o serviço atual, embora

exponham problemas na dimensão Tempo de Entrega, um quesito, também, desaprovado na pesquisa aplicada em 2018. Mesmo que o tamanho da amostra tenha sido de apenas 15 clientes, o uso do teste exato de Fisher permitiu encontrar estatísticas para medir os níveis de associação entre cada atributo do formulário em relação às questões sobre satisfação.

Ao analisar os resultados, concluiu-se que, para esta amostra, a impressão geral dos clientes é independente de seu nível de satisfação geral. No que se refere este último, os itens da LSQ mais estatisticamente importantes estavam ligados a Disponibilidade de Produto, Procedimentos de Colocação de Pedido e Acurácia do Pedido, construtos que podem ser equivalentes a responsividade e confiabilidade na escala RATER de Parasuraman *et al.* (1988).

A partir do uso da matriz importância e desempenho, pôde-se organizar cada atributo por níveis de prioridade, conforme sua performance e influência na satisfação geral. Um achado a se ressaltar é a carência de atenção aos casos de extravio e falta de informações sobre *backorders*, atributos com mais alta importância e baixo desempenho. Por tratar-se de uma análise que supõe linearidade entre esses dois fatores, recomenda-se uma avaliação conjunta com outros modelos não lineares, como o Modelo Kano (Kano, 1984), a fim de encontrar perspectivas também considerando a importância declarada pelo cliente.

O modo ideal para entender a influência das dimensões da LSQ sobre a satisfação do cliente seria utilizando uma análise fatorial, pois esta permitiria a redução dos atributos em variáveis latentes. Por conseguinte, amostras reduzidas, como as deste trabalho, podem gerar resultados tendenciosos, logo existem riscos ao inferir que toda a população estudada está de acordo com as percepções de uma parcela proporcionalmente pequena de clientes, ainda que sejam os maiores compradores da organização.

Finalmente, este estudo permitiu averiguar a validade das dimensões da LSQ em um cenário no qual este lado da qualidade é pouco explorado na literatura, e por esta razão espera-se que este proporcione futuras pesquisas na área. Com acessibilidade a amostras maiores e aplicação de ferramentas analíticas mais robusta, há potencial para alcançar resultados mais precisos e conclusivos.

REFERENCES

- [1] Babakus, E., & Mangold, W. G. (1992). Adapting the SERVQUAL scale to hospital services: an empirical investigation. *Health services research*, 26(6), 767.
- [2] Carman, J. M. (1990). Consumer perceptions of service quality: an assessment of T. *Journal of retailing*, 66(1), 33.
- [3] Cauchick Miguel, P. A., Fleury, A., Mello, C. H. P., Nakano, D. N., Lima, E.P., Turrioni, J. B., ... & Pureza, V.

- (2012). Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. Rio de Janeiro: Elsevir.
- [4] Cramér, H. (1946). *Mathematical Methods of Statistics*. Princeton university press.
- [5] Cronin Jr, J. J., & Taylor, S. A. (1992). Measuring service quality: a reexamination and extension. *Journal of marketing*, 56(3), 55-68.
- [6] Garver, M. S. (2003). Best practices in identifying customer-driven improvement opportunities. *Industrial Marketing Management*, 32(6), 455-466.
- [7] Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (Vol. 4, p. 175). São Paulo: Atlas.
- [8] Grönroos, C. (1984). A service quality model and its marketing implications. *European Journal of marketing*.
- [9] Hult, G. T. M. (1998). Managing the international strategic sourcing process as a market-driven organizational learning system. *Decision Sciences*, 29(1), 193-216.
- [10] Iacobucci, D., Grayson, K. A., & Ostrom, A. (1994). The calculus of service quality and customer satisfaction: theoretical and empirical differentiation and integration. *Advances in services marketing and management*, 3(C), 1-67.
- [11] Kano, N. (1984). Attractive quality and must-be quality. *Hinshitsu (Quality, The Journal of Japanese Society for Quality Control)*, 14, 39-48.
- [12] Kotler, P., & Armstrong, G. (2015). *Princípios de marketing*. Pearson Prentice Hall.
- [13] Martilla, J. A., & James, J. C. (1977). Importance-performance analysis. *Journal of marketing*, 41(1), 77-79.
- [14] Mattar, F. N. (2012). *Pesquisa de marketing, edição compacta* (5a ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.
- [15] Mehta, C. R., & Patel, N. R. (2011). *IBM SPSS exact tests*. Armonk, NY: IBM Corporation.
- [16] Mentzer, J. T., Flint, D. J., & Hult, G. T. M. (2001). Logistics service quality as a segment-customized process. *Journal of marketing*, 65(4), 82-104.
- [17] Mentzer, J. T., Flint, D. J., & Kent, J. L. (1999). Developing a logistics service quality scale. *Journal of Business logistics*, 20(1.1999).
- [18] Novack, R. A., Rinehart, L. M., & Langley Jr, C. J. (1994). An internal assessment of logistics value. *Journal of Business Logistics*, 15(1), 113.
- [19] Oliver, R. L. (1981). Measurement and evaluation of satisfaction processes in retail settings. *Journal of retailing*.
- [20] Oliver, R. L. (2014). *Satisfaction: A behavioral perspective on the consumer*. Routledge.
- [21] Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of marketing*, 49(4), 41-50.
- [22] Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. 1988, 64(1), 12-40.
- [23] Prodanov, C. C., & De Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico* (2a ed.). Editora Feevale.
- [24] Razali, N. M., & Wah, Y. B. (2011). Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. *Journal of statistical modeling and analytics*, 2(1), 21-33.
- [25] Richard, M. D., & Allaway, A. W. (1993). Service quality attributes and choice behaviour. *Journal of Services Marketing*.
- [26] Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591-611.
- [27] Tontini, G., & Zanchett, R. (2010). Atributos de satisfação e lealdade em serviços logísticos. *Gestão & Produção*, 17(4), 801-816.

Agronomic, economic and energy performance of cassava genotypes in the southwestern Amazon region

Alexandre Martins Abdão dos Passos¹, Simone Marçal Quintino², Rogério Sebastião Correa da Costa³

¹ Embrapa Milho e Sorgo, PO Box 151, Sete Lagoas, Brazil

² Federal University of Rondonia, Brazil

³ Embrapa Rondônia, Brazil

Received: 24 Nov 2022,

Receive in revised form: 17 Dec 2022,

Accepted: 23 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords—Genetical enhancement,
energetic balance, sustainability, Amazon.

Abstract— Cassava is an important crop in many parts of the world. It is a staple food for millions of people, and it is also used in a variety of other applications. Cassava is a rich source of carbohydrates and can be used to produce fuel-grade ethanol. The purpose of this study was to evaluate the agronomic, economic, and energy performance of several cassava genotypes in the southwest region of the Brazilian Amazon. Root productivity, flour yield, dry mass, starch content, number of roots per plant, number of rotten roots per plant, plant and first branch height, gross and net costs and income, and the crop's energy balance were evaluated. The genotypes affected all evaluated characteristics. The BRS Kiriris genotype excelled in terms of flour yields, root productivity, and absence of rot disease. The highest net revenues were observed for the most productive genotypes. The research disclosed an average energy demand of 9.78 GJ ha⁻¹. BRS Kiriris (252,7 GJ ha⁻¹) produced the most favorable energy balance, with an energy efficiency of 26.9. The greatest demand for direct energy costs for root production was for nitrogen fertilization (37,9%), followed by the use of herbicides (27,9%), which have a high energy charge associated with their manufacture. Cassava is a valuable source of biofuel feed in the Brazilian Amazon's southwest region. The selection of the appropriate cassava genotype is crucial for achieving adequate levels of activity sustainability.

I. INTRODUCTION

Cassava is a good source of carbohydrates, and it is able to grow in a wide range of edaphic conditions, particularly in dystrophic and alic soils (Costa et al., 2021). This makes it an important crop for farmers in many developing countries, where it can help to improve food security and reduce poverty (Oku et al., 2021).

Additionally, the cassava plant distinguishes out for its many current and potential uses, yielding goods not only from the roots but also from the shoots; it is mostly used for animal and human food (Passos et al., 2018; Abrell et

al., 2022). The leaves of the plant are also a good source of proteins and vitamins A and C, which are important for maintaining good health (Latif and Muller, 2015). In fact, cassava is a staple food for millions of people, and it is an important part of the diet for about 600 million people around the world (FAO, 2022).

Cassava is the most important crop in Rondônia, both economically and socially (IBGE, 2022). The state's economy relies heavily on agriculture, which has a strong family structure. In turn, the economic structure of the state of Rondônia is based mainly on family farming. The state is the largest agrarian settlement project in Brazil and

has the largest number of family farmers in the North region, with more than 91,400 farms establishments (IBGE, 2017). The family sector accounts for no less than 74% of the gross value of agricultural production in the state, and employs 271,000 people, the equivalent of 84% of the workforce working in the field and produces more than 90% of the state's agricultural production (IBGE, 2017).

It has also been demonstrated that cassava can be used as an alternative to produce ethanol from its roots after they have been cut and crushed, water is added, and the starch hydrolysis process begins to convert it into glucose, which is then converted by yeast into ethanol (Fukuda; Iglesias 2002; Adelekan, 2010; Ado et al. 2009; Oparaku, 2010). The species has great potential as a raw material for energy production, particularly in remote Amazonian locations (Martins et al., 2019; Fathima et al., 2022). Also explore the possibilities of growing marginal land and utilizing lower agricultural inputs than corn and sugarcane crops (Nakamya, 2022, Kirsner et al., 2022).

The objective of this work was to evaluate different cassava genotypes in terms of agronomic, industrial,

economic and energy performance for regions with eutrophic soils in the southwest Amazon region, in Brazil.

II. MATERIAL AND METHODS

The experiment was carried out in Ouro Preto do Oeste, Rondônia, in the experimental field of Embrapa (Brazilian Agricultural Research Corporation), located at 10°44'04"S and 62°15'19"W., average altitude of 250 m. The typical climate of this region, according to Köppen, is type Aw, defined as humid tropical with a rainy season (October to May) in summer and dry in winter. Has accumulated water deficiency (175 mm) from June to September and accumulated water surplus (781 mm) from November to April. The range of the average annual temperature ranges from 30,3°C a 21,2°C, being the highest in the months of July and August and annual average of 24,6°C. The annual precipitation is 1.939 mm, with average relative humidity of the air around 81.3 (EMBRAPA, 2009).

The soil in the experimental area is classified as a eutrophic oxisol (SANTOS et al., 1999), with the chemical attributes of the 0-20 cm layer presented in Table 1.

Table 1. Results of soil chemical analysis (0-20 cm deep) in experimental area¹.

pH	K	Ca	Mg	Al+H	Al	OM	P	BS
Water	mmolc/dm ³					g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	%
6.1	2.9	22.9	13.7	29.7	0.0	13.9	26.0	57.0

¹ P (Mehlich 1), K (Mehlich 1), Ca²⁺ (KCl - 1 mol L⁻¹), Mg²⁺ (KCl⁻¹ mol L⁻¹), Al³⁺ (KCl⁻¹ mol L⁻¹), H +Al (H por SMP), OM Organic matter (Na₂ Cr₂ O₇) and pH in water and BS, base saturation. Analyzes carried out at the Soil Laboratory of Embrapa.

The experimental design was in randomized blocks, with four replicates. The treatments comprised fourteen cassava genotypes from the cassava breeding program at Embrapa, namely 960707, CNPMF 043, CNPMF 1721, CNPMF 09, 91-21-05, ACRE-1, 1668, Caipó, BRS Dourada, BRS Gema de Ouro, Pirarucu, EAB 451, Xingu and BRS Kiriris. The Pirarucu genotype is the most used variety in the region for flour production.

The standard method of soil preparation consisted of two harrowing. After soil preparation, mechanized planting furrows separated by 0.50 meters were opened. At planting, 40 kg ha⁻¹ of N - urea, 60 kg ha⁻¹ of P₂O₅ - simple superphosphate, applied in the planting furrow, and 100 kg ha⁻¹ of K₂O - KCl were used as fertilizer (half of which was applied at planting and the other half 100 days after planting). Planting occurs at the beginning of the rainy

season, with harvesting and evaluations occurring in 12 months later. The plots consisted of four 10-meter-long rows, with only the two rows in the plot's center being evaluated.

The following response variables were measured: root yield, expressed in kilograms per hectare (t ha⁻¹), average percentage of starch in the roots using the hydrostatic balance method according to Grossman & Freitas (1950), by 9 kg samples use (PRAUDE et al., 2005), dry matter (using the formula MS = 15.75 + 0.0564 x R; where R= mass of 9 kg of roots immersed in water), flour yield, number of marketable roots per plant, number of rotten roots per plant, plant height (m), height of the first branch of the main stem (cm), shoot mass (t ha⁻¹) and the harvest index (CI) which comprises the ratio between the mass of tuberous roots and the total mass of the plant, according to

the formula: $IC = 100[\text{mass of roots}/(\text{mass of roots} + \text{mass of shoot})]$.

In order to examine the economic viability of genotype use, economic and financial balances of the treatments were conducted. According to Conab (2022), an inventory was conducted to determine the production costs of the examined varieties. Consequently, the net revenues and cost-benefit ratio for each treatment were computed based on the observed differences in productivity (Gomes et al., 2013).

In regard to environmental sustainability, the direct and indirect energy balances of the evaluated systems were performed. Throughout this process, the energy inputs were quantified by multiplying the physical product by the relevant conversion indices, estimated in Giga Joules (GJ) (Campos; Campos, 2004; Furlaneto et al., 2014). Thus, the energy balancing aims to establish the energy flows by determining the overall demand and efficiency, as indicated by the net gain and the output-to-input ratio (Pimentel et al., 2002).

To account for the energy available and used by such process, transformations are performed on production matrices. As available energy or energy revenue (GJ ha^{-1}), considering the conversion to energy of root yield, weighting the starch content in the roots, and the quantity of remaining biomass in the field. As consumed energy (GJ ha^{-1}), the sum of the energy indices corresponding to correctives, fertilizers, pesticides, and other inputs utilized in the production system, as well as the energy consumed by operations (planting, fertilization, harvesting, etc.), were estimated (Gomes et al., 2013).

The industrial process of converting starch into alcohol, along with the preparation of the raw material, extraction of ethanol from starch and other plant parts, and distribution, was not considered for this study. Consequently, only the agricultural aspect of the production of roots in the field was accounted for, restricting the scope of the research.

The allocation of the impact characterized by energy consumption will be conducted directly and exclusively on the commercial product tuberous roots, taking into account the generation of aboveground biomass, a component of the agricultural system's integrated nutrient cycling, and not for energy production (not exported). The qualification of the required energy followed the logic of two types: direct, when agricultural inputs were used directly in the production system (cassava cutting, limestone, fertilizers, organic residues, and pesticides), and indirect, when goods and services such as fuel, machine depreciation, and labor were considered.

Diesel oil consumption was evaluated according to Romanelli and Milan's (2012) formula:

$$DC = Fc * Pt * Ot$$

Where:

DC: represents fuel (diesel) consumption in liters ha^{-1} ;

Fc: is the consumption factor ($0.163 \text{ liters kW}^{-1} \text{ h}^{-1}$);

Pt: represents the rated power of the tractor in kilowatts;

Ot: represents the time required for the operation performed on one hectare (hour ha^{-1}).

For all machinery and implements, the idea of incorporated depreciation was applied (Romanelli & Milan, 2010), wherein, based on the usable life of the implement and tractor, it was calculated what proportion of these was allocated to do each operation on each cropped hectare. The usable life of tractors as determined by CONAB in 2015 was utilized.

Incorporated depreciation = IDr

$$IDr = (MEE * MM) / (ML * OC) \text{ (MJ ha}^{-1}\text{)}$$

MEE=Machinery embodied energy (MJ kg^{-1});

MM=Machinery mass (kg);

ML=Machinery lifetime (hours);

OC=Operating capacity (ha h^{-1}).

For each evaluated genotype, the energy input and output flow were evaluated, taking into account the energy demand or energy input (EE) and the energy produced or energy output produced (SE). Based on these evaluations, the energy balance was computed by subtracting the energy generated (SE) from the energy required for production, or energy cost (EE). In addition, the ratio of the energy produced by the demanded (RES; input/output ratio) and the energy footprint of the included production (PEP= MJ ton) were computed.

In the context of cassava, it was estimated that starch produced by the tuberous roots might be hydrolyzed to yield ethanol for energy production (Quintero et al., 2015). Based on the research by Veiga et al. (2015), the increased calorific value of cassava cuttings was estimated to be $18,95 \text{ MJ kg}^{-1}$, with an average relative humidity of 50%. (2015). According to EPE (2016), diesel had an embodied energy of $35.55 \text{ MJ liter}^{-1}$, while NPK fertilizer had 74 MJ kg^{-1} for N, 12.60 for P_2O_5 , and 6.80 for K_2O according to Pelizzi (1992).

According to Fluck & Baird (1982) and Pimentel (1980), herbicides have an energy burden of $454,20 \text{ MJ kg}^{-1}$, while insecticides have an energy load of $184,70 \text{ MJ kg}^{-1}$.

¹. Labor, considering the energy embodied in an hour's work at 2.20 MJ hour⁻¹ according to Pimentel (1980) and machinery and implements in general at 68.90 MJ kg⁻¹ according to Fluck & Baird (1982). This experiment utilized a New Holland TL85E cab tractor with 83 horsepower (61 kilowatts). The internal transport of raw materials and roots for processing was performed using a Volkswagen 8150 light-medium truck with 107 kW of power, a total gross weight of 8 tons, and a load capacity of 5 tons.

Table 2. Summary of analysis of variance for root yield (t ha⁻¹) (RY), starch content (SC) (%), dry matter content (DMc) (%), flour yield (FY) (%), plant height (PH) (m), first branch height (FBH) (cm), number of roots per plant (NRP) number of rotten roots per plant (NRRP) for the genotype assay experiment of cassava, evaluated in Ouro Preto do Oeste, RO.

Variation Source	GL	Mean square							
		RY	SC	DMc	FY	PH	FBH	NRP	NRRP
Genotypes	13	338.28**	17.28**	17.28**	30.8*	0.41*	1274.8*	2.7*	0.03*
Block	3	206.18	15.72	15.72	27.98	0.26	1736.4	2.66	0.1
Error	39	77.99	2.94	2.94	5.23	0.36	913.2	1.16	0.02
CV (%)		29.89	6.03	5.18	8.89	15.86	33.22	22.27	18.76
Average		29.55	28.45	33.1	25.73	3.82	90.98	4.85	0.15

*Significant, at 5% probability, by the F test (p<0.05). **Significant, at 1% probability, by the F test (p<0.01).

Root yields increased by 192%, ranging from 16.01 t ha⁻¹ for genotype 1721 to 46.87 t ha⁻¹ for the Kiriris cultivar (Table 3). All genotypes, except four genotypes (1721, ACRE, CPM09 and CNPMF043) showed yields higher than the state average of 22.4 and all tested

The data of the agronomic results obtained were submitted to the analysis of variance, and the means of the treatments, when significant, compared by the Scott-Knott test, at 5% probability.

III. RESULTS AND DISCUSSION

There was an effect of the genotypes on the evaluated agronomic attributes, demonstrating the genetic heterogeneity among the materials for the evaluated parameters (Table 2).

treatments present superior yields than the national 15,0 t ha⁻¹ (IBGE, 2022). The EAB451, Pirarucu, Caipó, 91-21-05, Xingu, Dourada, Gema and Kiriris genotypes stood out with the highest root yields, with Kiriris standing out with 46.87 t ha⁻¹ (Table 3).

Table 3. Averages of root yield (ton ha⁻¹) (RY), plant height (m) (PH) and height of the first branch (cm)(FBH) number of roots per plant (NRP), number of rotten roots per plant (NRRP), flour yield (FY) (%), dry matter content (DMc) (%) and starch content in the roots (SC) (%) of different cassava genotypes evaluated in Ouro Preto do Oeste, RO

Genotypes	RY	PH		FBH		NRP		NRRP		FY		DMc		SC		
	t ha ⁻¹	m	a	cm	a	(roots by plants)	a	(%)	a	(%)	a	(%)	a			
1721	16.0	a	3.7	a	73.5	a	3.6	a	0.28	a	29.3	c	35.7	c	31.1	c
ACRE	17.6	a	3.7	a	63.8	a	5.0	b	0.23	a	28.2	c	35.0	c	30.3	c
CPM09	20.2	a	3.6	a	102.5	a	4.1	a	0.33	a	19.5	a	28.5	a	23.8	a
CNPMF043	21.1	a	4.0	a	76.5	a	5.7	b	0.16	a	22.0	a	30.3	a	25.6	a
96-07-07	22.5	a	3.9	a	67.8	a	5.4	b	0.07	a	24.5	b	32.2	b	27.5	b
1668	27.3	a	4.0	a	102.0	a	5.1	b	0.04	a	24.3	b	32.0	b	27.3	b
EAB451	29.8	b	4.0	a	94.0	a	4.2	a	0.25	a	26.7	c	33.8	c	29.2	c
PIRARUCU	30.7	b	4.2	a	122.0	a	5.1	b	0.13	a	26.8	c	33.9	c	29.2	c
CAIPÓ	34.1	b	2.8	a	81.3	a	5.6	b	0.19	a	27.2	c	34.2	c	29.5	c
91-21-05	34.5	b	3.9	a	103.0	a	5.7	b	0.14	a	24.1	b	31.9	b	27.2	b

XINGU	35.2	b	3.9	a	109.5	a	4.6	a	0.11	a	26.2	c	33.5	c	28.8	c
DOURADA	37.0	b	3.9	a	74.0	a	5.1	b	0.06	a	26.5	c	33.7	c	29.0	c
GEMA	40.8	b	3.9	a	104.0	a	3.4	a	0.09	a	25.2	b	32.7	b	28.0	b
KIRIRIS	46.9	b	4.0	a	100.0	a	5.5	b	0.00	a	29.9	c	36.2	c	31.6	c
Average	29.5		3.8		91.0		4.9		0.15		25.7		33.1		28.5	

The averages followed by the same letter, in the columns, do not differ from each other, according to the Scott Knott test (5%).

The productivity value observed in the Kiriris cultivar was higher than that found by Oliveira et. al., 2020, who obtained up to 28.5 t ha⁻¹ in São Domingos, Sergipe and by Gonçalves et al. (2021) in Cruz das Almas (41.7 t ha⁻¹). In the other hand, the observed yield in this study is similar to found by Passos et al., 2014 in the same conditions (46.53 t ha⁻¹). The Kiriris cultivar, in addition to high productive potential, dual aptitude (table or flour industry), from the BAG of Embrapa Mandioca e Fruticultura, presents tolerance to root rot and low levels of hydrocyanic acid (FARIAS NETO et al., 2013).

Plant heights ranged from 2.82 m (CAIPÓ) to 4.15 m (PIRARUCU), with an average of 3.82 m among the evaluated clones. For the average height of the first branch, the lowest value observed in ACRE (63.75 cm) and the highest height for PIRARUCU (122.00 cm). On average, the clones had a height of 90.98 cm. The height of the first branch is an important measure of the architecture of the cassava plant, aimed at defining implantation strategies in different production systems (intercropping, for example), phytotechnical crop management and harvesting.

The Kiriris clone was the only genotype that did not show rotten roots. These genotypes may be resistant to root rot, that is, be a material with resistance to pathogens. Root rot is one of the limiting factors for cassava production in regions of high rainfall (Abrell et al., 2022), especially for the Várzea and Terra Firme ecosystems in the Amazon. It is estimated that, in the Amazon region, losses reach more than 80% in the floodplain, and can reach up to 50% in terra firme. Losses and total losses have been observed, mainly in plantations carried out in areas with dense or compacted soils and subject to flooding (MATTOS & CARDOSO, 2003). A low-cost alternative, despite the use of genetic resistance (Hohenfeld et al., 2022) is the use of adequate planting period, drainage, ridges, and in these areas, planting can always be carried out in times of lower rainfall and river floods.

The highest flour yields were observed for genotypes 1721, Acre, EAB451, Pirarucu, Caipó, Xingu, Dourada and BRS Kiriris with the highest value (29.92%). The dry mass of roots presents a high correlation with the starch content, with the magnitude of $r = 0.98$, directly influencing the amount of flour produced (FUKUDA AND BORGES, 1991), (Table 3). The dry matter content is usually the character that determines the greater or lesser value of the industries to the producers at the time of commercialization and is directly related to the industrial yield of the various products derived from cassava (Latif and Muller, 2015). In this way, it is desirable that the cultivars responsible for the highest root productivity are also those that present the highest dry matter contents in the roots, maximizing the yield of the final product per unit of cultivated area (VIDIGAL FILHO et al., 2000).

Regarding the starch content, the ideal is that the material has at least 30% starch (CONCEIÇÃO, 1987). The highest values of starch content were identified in the BRS Kiriris, accession 1721 and Acre genotypes. This result is a representation of the adequate starch content of these genotypes, in addition to the good productivity achieved by the materials.

The Pirarucu variety had a starch content of 29.24% of the genotypes. However, the highest values of starch content were identified in the BRS Kiriris and accession 1721 genotypes. These presented approximate increments of 30.6 and 32.7%, respectively, in the starch content in relation to the control genotype (Pirarucu). This result is a representation of the adequate starch content of these genotypes, in addition to the good productivity achieved by the materials. The Kiriris cultivar had 31.59% of starch content, higher than the content found by SOUZA (2011), of 28.2%. The starch content is the most important parameter when selecting cassava genotypes for industry, since it determines the potentiality of the final product of the genotypes and, as a result, the crop's profit (Passos et al., 2018; Ceballos et al., 2004).

The use of different genotypes provided differences in economic indicators (table 4).

Table 4. Economic analysis of different cassava genotypes evaluated in Ouro Preto do Oeste, RO.

Genotypes	Gross income	Production cost	Net Revenue	break-even point
	(R\$ ha ⁻¹)	(R\$ ha ⁻¹)	(R\$ ha ⁻¹)	(Mg ha ⁻¹)
1721	3371,39	2857,48	513,91	13,57
ACRE	3702,00	2889,40	812,59	13,72
CPM09	4247,40	2942,07	1305,33	13,97
CNPMF043	4441,13	2960,77	1480,36	14,06
96-07-07	4742,26	2989,85	1752,41	14,20
1668	5757,26	3087,86	2669,40	14,66
EAB451	6277,39	3138,08	3139,31	14,90
PIRARUCU	6471,12	3156,79	3314,34	14,99
CAIPÓ	7182,88	3225,51	3957,37	15,32
91-21-05	7265,01	3233,44	4031,57	15,35
XINGU	7401,89	3246,66	4155,23	15,42
DOURADA	7787,25	3283,87	4503,38	15,59
GEMA	8581,14	3360,53	5220,61	15,96
KIRIRIS	9869,88	3484,97	6384,92	16,55
AVERAGE	6221,29	3132,66	3088,62	14,88

Price per ton in November 2014 = R\$ 210,58 (1 dollar PTAX=R\$ 3.75)

The higher productivity 46.87 t ha⁻¹ (BRS Kiriris) promoted higher production cost 3484.97 R\$ ha⁻¹. The lowest production cost per ton was 2857.48 R\$/ha (accession 1721), with productivity of 16.01 t ha⁻¹. This treatment obtained a break-even point of 16.55 Mg ha⁻¹, showing little significant difference with the other genotypes.

The cassava crop is among the annual crops, as one of the most efficient in the use of energy used in its production compared to the production of energy products. On average, the energy demand for the production of a crop with a productivity of 30 tons of roots was 9.78 GJ ha⁻¹ (Table 5). This value is close to that found by other authors (Chamsing, et al., 2006; Bamgboye & Kosemani, 2015; Veiga et al., 2015).

Table 5: Energy balance of cassava genotypes cultivated in Ouro Preto do Oeste.

Genotypes	Energy demand	Energy recipe	Energetic balance	Embodied energy	Efficiency Energetic
	GJ ha ⁻¹			GJ tonne ⁻¹	
1721	8,33	89,66	79,88	0,61	9,2
ACRE	8,45	98,45	88,67	0,56	10,1
CPM09	8,49	112,95	103,18	0,48	11,6
CNPMF043	8,71	118,10	108,33	0,46	12,1
96-07-07	8,98	126,11	116,34	0,43	12,9
1668	9,33	153,10	143,33	0,36	15,7
EAB451	9,21	166,94	157,16	0,33	17,1
PIRARUCU	9,11	172,09	162,31	0,32	17,6
CAIPÓ	8,71	191,02	181,24	0,29	19,5

91-21-05	9,78	193,20	183,42	0,28	19,8
XINGU	9,44	196,84	187,06	0,28	20,1
DOURADA	9,63	207,09	197,31	0,26	21,2
GEMA	9,91	228,20	218,42	0,24	23,3
KIRIRIS	10,20	262,47	252,70	0,21	26,9
AVERAGE	9,78	165,44	155,67	0,33	16,9

In fact, Veiga et al. (2015) evaluating the energy footprint of several agricultural crops in Brazil point to cassava as the most efficient crop, second only to oil palm in energy efficiency (ratio between energy produced and demanded for the production of the energy crop). These authors presented an energy demand for cassava production of 11.03GJ ha⁻¹. The cassava crop, despite being considered highly rustic, is responsive to the use of inputs, mainly soil amendments and fertilization. The conduction planting of a cassava crop in eutrophic soils such as those used in this study can generate a lower demand for fertilizers and soil acidity correctives and generate a more favorable energy balance than when the crops are conducted in conditions of naturally dystrophic soils and alics, which are predominant in Brazil.

The highest average energy demand for root production came from direct expenses with the crop, and among these, the highest demand was the nitrogen fertilization of the cassava crop (represented 37.9% of the total energy demand), followed by the use of herbicides to control invasive plants and weeds Figure 3.

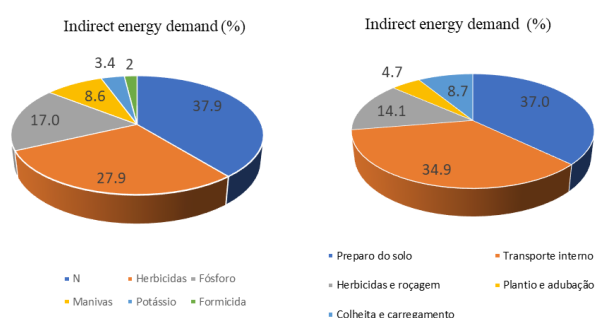


Fig.3: Direct and indirect energy demand (%) for the production of cassava roots in the southwest region of the Amazon.

In turn, when analyzing the indirect energy demand in percentage terms, there is a greater demand for soil preparation and internal transport of inputs and post-harvest roots.

Energy efficiency (energy production/energy demanded for production) was always positive, demonstrating the crop's potential for energy generation,

whether for food or for the production of biofuels. Efficiency ranged from 9.2 to 26.9, with an average between genotypes of 16.9, higher than that found by other authors, including Veiga et al. (2015). This variation is expected not only because of the difference in the productive expression of roots by different genotypes, but also because of the genotypic variation commonly present in cassava in terms of starch content in the roots (Table 3) and alcohol concentration (Madukosiri, 2013). This author identified the superiority of three varieties of cassava in terms of potential for alcohol production in Nigeria.

Also in Nigeria, cost inventories and evaluation of the energy balance of several cassava-producing farms were carried out, obtaining an average of 8.57 MJ ha⁻¹ of energy demand for the production of roots, and an average productivity of 9.9 tons of roots (Bamgboye & Kosemani, 2015), demonstrating that, given the production system used and regional conditions, the demand was very close to that obtained in this study (9.8 GJ ha⁻¹), despite the average of our work having been approximately three times higher than that obtained by the authors, which demonstrates the greater energy efficiency in cassava production under the conditions of the Brazilian region.

Average root yields in Nigeria (10 to 15 Mg ha⁻¹), the world's largest cassava producer, are close to national and Rondônia. This highlights not only the importance of choosing cultivars, it is essential not only for increasing crop productivity, the profitability of agricultural activity and energy yield, giving the producer more sustainability in the broadest sense of his property and the possibility of sustainable regional development.

IV. CONCLUSION

Caipó, Xingu, Dourada and BRS Kiriris stood out for their higher starch content in the roots, associated with higher flour yields and root productivity levels achieved.

The BRS Kiriris clone was the only genotype that did not show rotten roots, genotypes like this one can show resistance to root rot, being able to be resistant to pathogens.

All cassava genotypes present a favorable energy balance, however, the use of highly productive genotypes in tuberous roots promotes a better energy balance.

The use of superior genotypes provides increments in the productivity of roots and co-products for regions with eutrophic soils in the southwest region of the Amazon.

REFERENCES

- [1] Abrell, T., Naudin, K., Bianchi, F. J. J. A., Aragao, D. V., Tiftonell, P., & Corbeels, M. (2022). Cassava root yield variability in shifting cultivation systems in the eastern Amazon region of Brazil. *Experimental Agriculture*, 58, e38. <https://doi.org/10.1017/S0014479722000333>
- [2] Adelekan BA (2010). Investigation of ethanol productivity of cassava crops as a sustainable source of biofuel in tropical countries. *Afri. J. Biotechnol.* 9(35): 5643-5650.
- [3] Ado S, Olukotun G, Ameh J, Yabaya A (2009). Bioconversion of cassava starch to ethanol in a simultaneous saccharification and fermentation process by co-cultures of *Aspergillus niger* and *Saccharomyces cerevisiae*. *Sci. World J.* 4(1).
- [4] Bamgboye, A.I.; Kosemani, B.S Energy Input in the Production of Cassava. *Energy and Environment Research*; Vol. 5, No. 1; 2015
- [5] Bodner-Montville, J.; Ahuja, J.K.; Ingwersen, L.A.; Haggerty, E.S.; Enns, C.W.; Perloff, B.P. 2006. USDA food and nutrient database for dietary studies: released on the web. *Journal of Food Composition and Analysis* 19: S100-S107.
- [6] Campos, A. T., Torres De Campos, A., & Bibliográfica, - Revisão. (2004). Balanços energéticos agropecuários: uma importante ferramenta como indicativo de sustentabilidade de agroecossistemas. *Ciência Rural*, 34(6), 1977–1985. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782004000600050>
- [7] Cardoso, C.E.L.; Gameiro, A.H. Caracterização da cadeia industrial. In: SOUZA, L. Da S.; FARIAS, A.R.N.; Mattos, P.L.P. De; Fukuda, W.M.G. (Ed.). Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. p. 19-40.
- [8] Oliveira, I. R. De; Carvalho, H. W. L. De; Carvalho, L. M. De; Pimentel, M. A. G. Boas práticas de cultivo para a elevação da produtividade da mandioca BRS Kiriris. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2020. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 261). 16p. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/212548/1/Circ-Tec-261.pdf>
- [9] Ceballos H, Iglesias Ca, Pérez Jc & Dixon Ago (2004) Cassava breeding: opportunities and challenges. *Plant Molecular Biology*, 56:503-516.
- [10] Chamsing, A., Salokhe, V., & Singh, G. (2006). “Energy Consumption Analysis for Selected Crops in Different Regions of Thailand”. *Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal*. Manuscript EE 06013.
- [11] CONAB, Acesso em 23 de julho de 2014, available in <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1546&t=2>
- [12] CONAB. 2022. <https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao/itemlist/category/817-mandioca>
- [13] Conceição, Antonio José da. A mandioca. Cruz das Almas. Livraria Nobel S/A , 1987, 3º ed., p. 27-361 .
- [14] Costa, A. G., Souza, L. da S., Xavier, F. A. d. S., Cova, A. M. W., da Silva, E. F., & Bonfim, M. R. (2021). Characterization of soils cultivated with cassava under different managements. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 25(11), 764–771. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v25n11p764-771>
- [15] Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA. ED. MARCOLAN, A. L. et al. Cultivo dos cafeeiros Conilon e Robusta para Rondônia. Sistemas de Produção, 33. Porto Velho: Embrapa Rondônia: EMATER-RO, 2009. 3ed. rev. atual. 61 p.
- [16] EPE. Balanço Energético Nacional. Ministério de Minas e Energia - Empresa de Pesquisas Energéticas. 2016. Online. Available from: <https://ben.epe.gov.br/> Accessed: Oct. 2016.
- [17] FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. FAOSTAT. <http://faostat3.fao.org/home/index.html>
- [18] Farias Neto, João Tomé de et al . Genetic parameters and simultaneous selection for root yield, adaptability and stability of cassava genotypes. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília , v. 48, n. 12, De c. 2013 .
- [19] Fathima, A. A., Sanitha, M., Tripathi, L., & Muiruri, S. (2022). Cassava (*Manihot esculenta*) dual use for food and bioenergy: A review. In *Food and Energy Security* (p. e380). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/fes3.380>
- [20] Fluck, R.C.; Baird, C.D. 1982. Agricultural energetics. University of Florida, Agricultural Engineering Department, Gainesville, FL, USA.
- [21] Fukuda Wmg, Silva So & Iglesias C (2002) Cassava breeding. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 2:617-638.
- [22] Fukuda, W. M. G.; Borges, M. F. Variação do teor e rendimento de farinha de mandioca em função da variedade e idade de colheita. *Revista Brasileira de Mandioca*, v. 10, n. 1/2, p. 87-94, 1991.
- [23] Furlaneto, F.P.B., et al. Análise energética do novo sistema de produção de maracujá amarelo na região de Marília-SP. *Ciência Rural*, v. 44, p. 235-240, 2014.
- [24] Gomes, Eder P. et al. Análise econômica e viabilidade energética da cultura do feijoeiro comum sob irrigação. *Rev. bras. eng. agríc. ambiental*, v. 17, n. 8, Aug. 2013.
- [25] Gonçalves, Z. S., Lima, L. K. S., Borges, C. V., Rocha, A. de J., & Gonçalves, Z. S. (2021). Avaliação agrônômica e qualidade de farinha em cultivares de mandioca sob condições de campo. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 9(2), 192–200. <https://doi.org/10.20873/jbb.uft.cemaf.v9n2.goncalves>
- [26] GROSSMAN, J. & FREITAS, A.G. Determinação do teor da matéria seca pelo método de pesos específicos em mandioca. Brasil, *Revista Agrônômica*, n.14, p.75-80, 1950.

- [27] Hohenfeld, C. S., Passos, A. R., de Carvalho, H. W. L., de Oliveira, S. A. S., & de Oliveira, E. J. (2022). Genome-wide association study and selection for field resistance to cassava root rot disease and productive traits. *PLoS ONE*, 17(6 June), e0270020. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270020>
- [28] IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/2022>
- [29] IBGE. Censo Agropecuário 2017. [Rio de Janeiro, 2018]. <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>
- [30] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE Levant. Sistem. Prod. Agríc. Rio de Janeiro v.12n.2 p.12-44. 2022.
- [31] Kirshner, J., Brown, E., Dunlop, L., Franco Cairo, J. P., Redeker, K., Veneu, F., Brooks, S., Kirshner, S., & Walton, P. H. (2022). “A future beyond sugar”: Examining second-generation biofuel pathways in Alagoas, northeast Brazil. *Environmental Development*, 44, 100739. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2022.100739>
- [32] Kvitschal, M. V.; Vidigal Filho, P. S.; Pequeno, M. G.; Sagrilo, E.; Brumati, C. C.; Manzoti, M.; Bevilacqua, G. Avaliação de clones de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) para indústria na região Noroeste do Estado do Paraná. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 25, n.11, p. 299-304, 2003.
- [33] Latif, S., & Müller, J. (2015). Potential of cassava leaves in human nutrition: A review. In *Trends in Food Science and Technology* (Vol. 44, Issue 2, pp. 147–158). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.04.006>
- [34] Madukosiri, C. H.; Others. Comparative study of some varieties of cassava grown and consumed in Bayelsa State as prospective biofuel and energy food sources. *Int. J. Agric. Policy Res*, v. 1, n. 6, p. 156–165, 2013.
- [35] Martins, L. H. D. S., Neto, J. M., Gomes, P. W. P., Oliveira, J. A. R. De, Penteado, E. D., & Komesu, A. (2019). Potential Feedstocks for Second-Generation Ethanol Production in Brazil. In *Sustainable Biofuel and Biomass* (pp. 145–166). Apple Academic Press. <https://doi.org/10.1201/9780429265099-8>
- [36] Mattos, P. L. P. De.; Cardoso, E. M. R. Cultivo da mandioca para o Estado do Pará. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. (Sistema de Produção, 13. Embrapa Mandioca e Fruticultura).
- [37] Mattos, P.L.O.; Bezerra, V.S. Cultivo da Mandioca para o Estado do Amapá. IN: Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistemas de Produção, 2. ISSN 1678-8796 - Versão eletrônica, 2003.
- [38] Nakama, M. (2022). How sustainable are biofuels in a natural resource-dependent economy? *Energy for Sustainable Development*, 66, 296–307. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2021.12.012>
- [39] Ministério do desenvolvimento agrário – MDA - <http://www.mda.gov.br/>
- [40] Oku, E. E., dos Passos, A. M. A., Quintino, S. S., Odoh, N. C., & Olowookere, T. B. (2021). Soil fertility status of soils of Sudano-Sahelian and Humid Forest Zones of West Africa and some soil management strategies for smallholder farms. *EQA-INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL QUALITY*, 46, 25–36. <https://doi.org/10.6092/ISSN.2281-4485/12745>
- [41] Oliveira, S. A. S.; Hohenfeld, C. S.; Santos, V. S.; Haddad, F.; Oliveira, E.J. Resistance to Fusarium dry root rot disease in cassava accessions. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.13, p.1414-1417, 2013.
- [42] Oliveira, T. et al. Caracterização e identificação de clones de mandioca produzidas em Roraima para o consumo in natura. *Agro@mbiente*, v. 5, p. 188-193, 2011.
- [43] Oparaku N (2010). Alcohol fuel from biomass: challenges of implementation in Nigeria. *Continental J. Biol. Sci.* 3, 1-7.
- [44] Passos, A. ., Ferro, G. ., Paula, N. ., & Silva Júnior, J. . (2014). Desempenho De Genótipos De Mandioca Em Um Argissolo Eutrófico Na Região Sudoeste Da Amazônia . *Enciclopedia Biosfera*, 10(19). <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/2302>
- [45] Passos, A. A. Dos.; Teixeira, A. L. ., Mendes, A. M. ., Rosa Neto, C. ., Oliveira, D. M. De.; Leonidas, F. Das C. ., Botelho, F. J. E. ., Ferro, G. De O. ., Costa, J. N. M. ., Vieira Junior, J. R. ., Araujo, L. V. De.; Costa, R. S. C. Da.; & Fernandes, S. R. (2018). Cultivo da mandioca no estado de Rondônia. - Portal Embrapa. Cultivo Da Mandioca No Estado de Rondônia. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1102386/cultivo-da-mandioca-no-estado-de-rondonia>
- [46] Otsubo, A.A.; Lorenzi, J.O. (Ed.). Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil. Dourados: Embrapa Agropecuária oeste; Cruzdas almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004. 116 p. (Sistemas de Produção/Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN1676-4129; 6).
- [47] Pelizzi, G. 1992. Use of energy and labour in Italian agriculture. *Journal of Agricultural Engineering Research* 52: 111-119.
- [48] Pimentel, D., 1980, Handbook of energy utilization in agriculture: CRC Press, Boca Raton, FL, 475 p.
- [49] Pimentel, D.; Doughty, R.; Carothers, C.; Lamberson, S.; Bora, N.; Lee, K. Energy inputs in crop production in developing and developed countries. In *Food Security and Environmental Quality in the Developing World*; Lal, R., Hansen, D., Uphoff, N., Slack, S., Eds.; CRC Press: Boca Raton, 2002; pp. 129-151.
- [50] Praude, R.C.; Valle, T.L.; Carvalho, C.R.L. Amostragem de raízes de mandioca para estimação do teor de matéria seca e peso específico. In: *XiCongresso Brasileiro de Mandioca*, 2005, Campo Grande-MS. Anais. Resumos do XI Congresso Brasileiro de Mandioca. Campo Grande - MS, 2005
- [51] Quintero JA, Cardona CA, Felix E, Moncada J, Sánchez ÓJ, Gutiérrez LF (2012). Techno-economic analysis of bioethanol production in Africa: Tanzania case. *Energy*, 48(1): 442-454.

- [52] Romanelli, T.L.; Milan, M. 2010. Material flow determination through agricultural machinery management. *Scientia Agricola* 67: 375-383.
- [53] Romanelli, T.L.; Milan, M. 2012. Machinery management as an environmental tool: material embodiment in agriculture. *CIGR e-journal* 14: 1-16 Available at: <http://www.cigrjournal.org/index.php/Ejournal/article/viewFile/1595/1529> [Acessado em Ago. 24, 2013]
- [54] Santos, P.L. Dos; Silva, J.M.L. Da; Rodrigues, T.E.; Oliveira Junior R.C. De; Valente, M.A.; Cardoso Junior, E.Q. Levantamento semi-detalhado dos solos do Campo Experimental de Ouro Preto D'Oeste CPAF-Rondônia. Belém:
- [55] Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 38p (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 8)."
- [56] Veiga, João Paulo Soto; Romanelli, Thiago Libório ; Gimenez, Leandro Maria ; Busato, Patrícia ; Milan, Marcos . Energy embodiment in Brazilian agriculture: an overview of 23 crops. *Scientia Agricola*, v. 72, p. 471-477, 2015.
- [57] Vidigal Filho, P. S.; Pequeno, M. G.; Scapim, C. A; Vidigal, M. C. G.; Maia, R. R; Sgrilo, E.; Simon, G. A.; Lima, R. S. Avaliação de Cultivares de Mandioca na Região Noroestes do Paraná. *Bragantia*, v.59, n.1, p. 69-75, 2000

Impact of ultraviolet C radiation and ozone application on the physiological quality of organic maize seeds

Mayana Pereira Maia¹, Carine Gregório Machado Silva², Guilherme Rodrigues Martins¹, Danielle de Oliveira Silva¹, Ana Luiza Xavier Pereira¹, Artur de Souza Mamedes¹, Alexandre Martins Abdão dos Passos³

¹Federal University of Rondonia, Brazil

²CNPq - National Council for Scientific and Technological Development/Embrapa

³Embrapa Milho e Sorgo, PO Box 151, Sete Lagoas, Brazil

Received: 25 Nov 2022,

Receive in revised form: 16 Dec 2022,

Accepted: 22 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords—Seed treatment, germination, physiological quality, *Zea mays L.*

Abstract—Non-thermal energy sources have been utilized to control diseases and boost the physiological quality of maize seeds. The aim of this paper was to assess the impact of UV-c exposure and ozone application, associated or not, on organic maize seed germination and seedling vigor. Three cultivars (BRS Caimbé, BRS 1060 and BR 451), three exposure levels to ozone (15, 30 and 60 minutes) in the absence and presence of ultraviolet radiation (UV-c), were used in a completely randomized design with a factorial scheme of 3 x 3 x 2 + 3 (additional treatments) experiment. Evaluations of electrical conductivity, emergence in soil, and germination (at 4th and 7th day) on paper roll were done. Daily measurements of the emerged seedlings were taken up to the 14th day after emergence. The measurements included total emergence (EC), coefficient of variation in emergence time (CVt) in percentage, coefficient of emergence velocity (CVe) in percentage, emergence rate index (ERI) in days, and emergence synchronization index (Z). The tested genotypes caused differences in all studied variables. Increasing the percentage with a 30-minute exposure to ozone in the presence of UV-C radiation resulted in a validated enhance in the first germination reading. The association of O₃ and UV-c techniques can be used to treat organic maize seeds without significantly affecting their physiological quality.

I. INTRODUCTION

Maize is one of the most economic and significant agricultural commodities in the world due to its importance in providing the food security of humans and animals and in the industrial sector. In Brazil, the 2021/2022 corn harvest is expected to produce 117.2 million tons of grains, a 34.6% increase over the previous growing season, with the predicted grain harvest for the 2022/2023 at 125.87 million tons (CONAB, 2022).

Seed treatment methods are used to enhance the performance of seeds to produce high-quality crops. These

methods can be classified into three main categories: biological, chemical, and physical. Utilizing beneficial microorganisms, biological seed treatments enhance seed health and performance. Chemical treatments employ synthetic inputs such as fungicides and insecticides, whereas physical seed treatments involve physical processes such as heating to improve seed performance (Rifna et al., 2019). Seed treatment methods can help to enhance the expression of the physiological quality of seeds, providing a high level of field performance while minimizing their environmental impact (krzyzanowski et al., 2020).

Among the most common treatment techniques, heat is routinely used in organic and conventional agriculture as a tool with high effectiveness and efficiency for controlling pathogens in corn seeds (Coutinho et al., 2007), and other commercially significant crops (Da Silva et al., 2021). However, novel non-thermal energy sources have recently received attention in the seed industry (Ziuzina et al. 2019; Rifna et al. 2019). In this context, we can mention the use of ozone as a physiological seed conditioner (Pandiselvam et al., 2020; De Alencar et al., 2021), that has been demonstrated to improve vigor in corn seeds in recent studies (Monteiro et al., 2021; Rosa et al., 2021).

Ozone gas promotes a range of consequences on maize seeds. Ozone can be absorbed by the seed coat, where it can be transformed into other compounds that inhibit germination and emergence. Additionally, ozone can react with other molecules in the seed, such as proteins and lipids, resulting in chemical changes that can impact the viability of the seed and seedling vigor (Violleau et al., 2008). In addition, ozone can influence the growth and development of the seedling after it emerges from the seed. The gas can injure plant cells and tissues, resulting in restricted development and growth. It can also impair a plant's capacity to photosynthesize and generate energy, resulting in lower yields (Choquette et al., 2020). Overall, the effects of ozone on maize seeds and seedlings are complex and can vary based on ozone concentration and exposure period. It is essential to regulate ozone levels to preserve maize seeds physiological quality and ensure optimum crop harvests (Pandiselvam et al., 2019).

UV radiation is another technological strategy for using energy to improve the quality of seed lots, especially the c type. UV is a non-ionizing radiation and is classified into three categories: A, B, and C (UV-c presents wavelengths in the range of 100 to 280nm). Plants are not adapted to recognize and defend against UVc, and its use in certain conditions in seeds causes germination potential or vigor loss due to deterioration (krzyzanowski et al., 2020). There are, nevertheless, some studies that show the benefits of seed conditioning and priming (Sadeghianfar et al., 2019; Farooq et al., 2019). Despite a wide range of studies on ozone and ultraviolet radiation applications, there are gaps in the research and the findings that combine the techniques.

The purpose of this study was to examine the effects of ozone application and UVc radiation, either associated or not, on the germination and vigor of organic maize seeds.

II. MATERIAL AND METHODS

Seeds of three distinct maize cultivars of Embrapa were evaluated, including a single-cross hybrid (BRS 1060) and two common varieties, BRS Caimbé and BR 451 (a high-Quality Protein Maize cultivar). Pure seeds of each genotype were used for the experiment. The experimental design was completely randomized in a factorial scheme of $3 \times 3 \times 2 + 3$ (additional treatments), with a total of 21 treatments, including three cultivars (BRS Caimbé, BRS 1060, and BR 451), three exposure times to ozone (15, 30, and 60 minutes) in the absence and presence of ultraviolet radiation, and three additional treatments (3 cultivars without UV-c and O₃) using three replicates. Each experimental plot comprised a total of 50 seeds.

The seeds were exposed to ozone in the gaseous phase for the treatment's length of time (levels). For seed conditioning and treatment, a 100-liter treatment chamber was used. A low-cost cold plasma generator, with a capacity of 2 grams per hour, was employed for the synthesis of ozone. After treating the seeds with O₃, the seeds were arranged in a single layer and exposed to UVc radiation. As source, a mercury UV-C lamp (Philips) emitting an irradiance of 0.3 W m^{-2} at 10 cm was utilized.

Following the treatments, the seeds were stored in a cold chamber (10°C and 40% RH) for subsequent evaluations of germination in a paper roll, electrical conductivity, and sowing emergence. The percentage of germination was determined in conformity with the Rules for Seed Analysis (Brasil, 2009), counting as normal those seedlings with fully developed primordial components. Two measurements were taken, the first at four days and the second at seven days, as germination was complete.

For the electrical conductivity test, by mass method, three repetitions of 50 seeds from each treatment were utilized. The seeds were submerged in 75 ml of deionized water for 24 hours at a temperature of 25 degrees Celsius. The data were reported in $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ of seeds.

The seeds were sowed in soil comprising agricultural topsoil in order to measure the field emergence and growth of seedlings to determine the vigor of the treated seed lot. After sowing, daily measurements of the emerging seedlings were taken for fourteen days.

Total emergence percentage, in percentage (Em), emergence rate index (EI) in seedling days, coefficient of variation of emergence time (CVt) in seedling day⁻¹, coefficient of velocity of emergence (CVe) in percentage and emergence synchronization index (Z), were evaluated.

After checking the assumptions of normality and homoscedasticity, the collected data were subjected to the

F test and an analysis of variance was performed. If significant, the averages were submitted to Tukey's average test using the R package Germinationmetrics (Aravind et al., 2021).

reading (1G), however, a response was observed for application of the ozone levels and for the combination of all tested factors (cultivars x Ozone x UV-c). While UV-c radiation had an influence on the emergence of seedlings (Em) and Emergence rate Index (ERI).

III. RESULTS AND DISCUSSION

All analyzed variables varied depending on the genotypes evaluated (Tables 1). For the First germination

Table 1 – Summary of the analysis of variance for the first germination reading (1G) germination (G), abnormal seedlings (AS), dead seeds (DS), electrical conductivity (EC), total emergence (Em), emergence rate index (ERI), coefficient of variation of emergence time (CVt), emergence speed coefficient (CVe) and emergence synchronization index (Z) of seeds of maize genotypes exposed to ozone and UV-c radiation.

Source of variation	GL	Mean squares									
		1G	G	AS	DS	EC	Em	ERI	CVt	CVe	Z
Cultivars(C)	2	5499.0**	3840.5**	840.3**	1093.6**	395.3**	2592.5**	20.5**	74.7**	1.3**	0.2 **
Ozone (O)	2	151.4*	253	34.7	28.7	1.5	6.7	0.1	8.7	0.2	0.02
Ultraviolet-C (U)	1	1.85	66.67	35.85	4.74	0.45	224.1**	1.22*	1.75	0.03	0.02
C x O	4	109.63	143.85	21.74	5.22	12.28	9.63	0.11	14.06	0.08	0.02
C x U	2	164.15	124	19.85	12.52	4.15	39.19	0.32	8.62	0.03	0.02
O x U	2	2.37	87.11	35.19	0.96	1.5	17.85	0.12	0.3	0.01	0
C x O x U (Fatorial)	4	115.41*	370.22	22.19	36.41	6.67	18.3	0.09	14.49	0.12	0.02
Add. Vs. Factorial	17	708.26**	513.29**	121.86**	143.69**	51.84**	332.26**	2.60 **	17.68*	0.22 **	0.04 **
Fact. Add. (treatment)	1	25.41	15.28	26.46	1.52	0.95	1.28	0	24.87	0.09	0
CV (%)	2	765.78**	499.11**	99.11**	185.33**	90.05**	625.33**	4.66 **	10.59	0.16	0.0**
	20	679.87**	486.97**	114.82**	140.74**	53.11**	345.02**	2.67**	17.33*	0.21**	0.0**
		8.13	8.04	8.44	43.99	13.43	5.76	6.1	31.9	1.44	11.84

** , * = significant at 5% and 1% probability, respectively.

The final and early germination test results for the hybrid BRS 1060 were higher than those of the tested varieties (Table 2). In this reference, BRS Caimbé variety had the lowest vigor values, as evidenced by the measured metrics, particularly the highest electrical conductivity value, the lowest emergence speed, and the final

emergence in the soil (Table 2). It is widely demonstrated the influence of genotypes, and genetic background, over the seed physiological quality indicator (Mortele et al., 2012), with variable capacity of tests on measure the vigor of maize lots (Milivojević et al., 2021).

Table 2 - Means of first reading of the germination test (1G), Germination (G), abnormal seedlings (AS), dead seeds (DS), electrical conductivity (EC), total emergence (Em), emergence rate index (ERI), coefficient of variation of emergence time (CVt), emergence speed coefficient (CVe) and emergence synchronization index (Z) of seeds of maize genotypes submitted to different exposure levels of ozone and ultraviolet C.

Cultivars	1G	G	AS	DS	EC	Em	ERI	CVt	CVe	Z
		%			$\mu\text{S.cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$	%	days	%		-
BRS 1060	93.67 a	97.89 a	1.56 b	0.56 b	13.79 c	97.89 a	8.03 a	7.38 b	16.33 a	0.85 a
BR 451	66.56 b	72.22 b	14.00 a	14.00 a	17.87 b	80.44 b	6.46 b	10.44 a	15.92 b	0.68 b
BRS Caimbé	61.00 c	73.22 b	12.67 a	14.11 a	23.14 a	74.89 c	5.99 c	11.24 a	15.83 b	0.64 b
Mean	73.74	81.11	9.41	9.56	18.27	84.41	6.83	9.69	16.03	0.72

Means followed by the same letter do not differ from each other in the columns by Tukey's test (p<0.05)

In addition to vigor, the effect of seed size and shape on electrical conductivity values has been reported (Dubal et al., 2020), which can influence the observed results once the roundness of the seeds (phenotype) has a strong relationship with the genotypes. Although the indicator based on seedlings, such as emergence in the soil, has an irrefutable association with the vigor of seed lots and the field performance (krzyzanowski et al., 2020).

The evaluation of seed vigor can be performed, among other biometric measures, through the first reading. It was verified that the application of ozone gas, combined or not with the UVC, promoted the highest germination value on the fourth day of reading in relation to the time of 15 minutes (Figure 1).

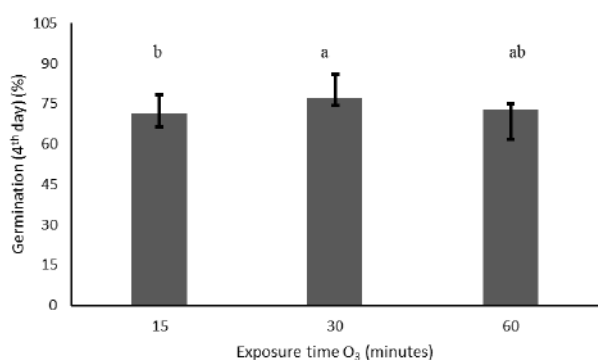


Fig.1. First reading averages of the germination test (1G) of seeds subjected to different ozone times.

Means followed by the same letter do not differ from each other in the columns by Tukey's test (p<0.05)

These values are consistent with those found in other studies. In our case, the ozone application data (table 5) included the effects of ultraviolet radiation, as well as the various ozone application times (levels) on corn seeds and the mean of the evaluated cultivars. Rose et al. (2021) have showed positive results from the use of ozone for germination and vigor of corn seeds, increasing by up to 1.8 times the germination percentage of corn seeds with low initial germination and up to 1.2 times the seedling length when ozone was used at a concentration of 10 mg L⁻¹ with exposure times of 30 to 120 min. Monteiro et al. (2021) in addition to observing a significant effect on the percentage of germination of corn seeds (lot with low vigor), an increase in seedling length and germination speed index was also observed, with a time of exposure to ozone of 30 minutes. These authors also demonstrated that maize seed electrical conductivity values decreased when exposed to ozone for 30 to 120 minutes compared to a control treatment without ozone.

The use of type c ultraviolet radiation promoted stress to the seeds and consequent expression of their vigor observed in the emerged seedlings (Table 4).

Table 4 - Mean seedling final emergence (EC) and emergence rate index (ERI) for seeds maize treated with ozone and UVC

UV-c Radiation	EC	ERI
Presence	82,37 b	6,67 b
Absence	86,44 a	6,97 a
CV (%)	5.76	6.10

Means followed by the same letter do not differ from each other in the columns by Tukey's test (p<0.05)

The presence of radiation decreased the final emergence values of the seedlings and the emergence rate index, generating, however, a higher index of emergence speed in our study. Exposure to UVC radiation can cause stress to plants, as it can damage their DNA and other cellular components (Rajashekara et al., 2021). Plants have developed several mechanisms to protect themselves from the harmful effects of UV radiation. The effects of cadmium stress, excessive soil salinity, and ultraviolet C irradiation on the level of somatic DNA mutations in Arabidopsis thaliana revealed that somatic DNA mutations substantially increased when the plant was exposed to cadmium stress, but decreased when the treatment was UVC (Kiselev et al., 2018). The effects of UVC radiation on plants vary depending on the type of plant and the intensity and duration of exposure. In general, excessive exposure to UVC radiation can lead to reduced growth, deformities, and even death in plants.

In treated maize seeds, there was a strong correlation between germination and evaluated emergence metrics (figure 1). The maize seed germination and seedling emergence are two essential, but distinct developmental stages. Germination involves the breakdown of the seed's stored food reserves by water imbibition and the emergence of the seedling from the seed coat (Bewley et al., 2013). On the other hand, emergence is the process by which the seedling breaks through the surface of the soil and begins to grow upwards. Emergence tests and correlated metrics are essential to predict this phenomenon and the vigor of seed lots (krzyzanowski et al., 2020). In this sense, it is possible for a seed to germinate but not emerge, for example if it is sown too deeply in the soil or if it is unable to break through the soil or grow for some other reason (Hamman et al., 2002). Overall, the correlation between first germination reading and emergence in maize seeds was stronger than the final germination index (Figure 2).

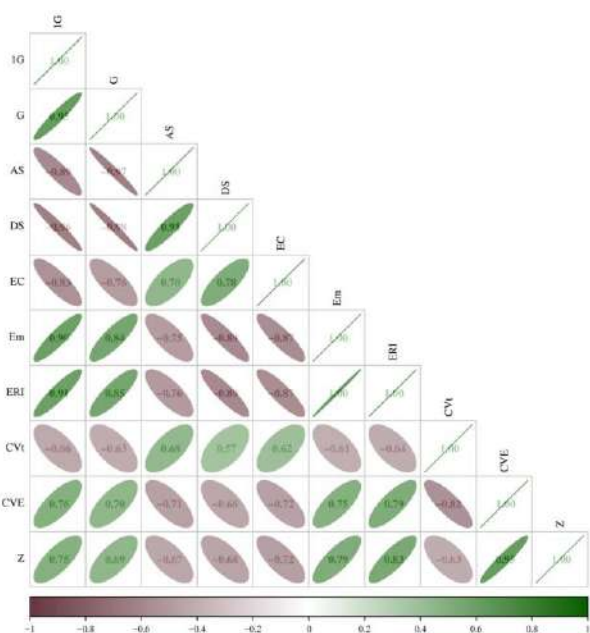


Fig.2 – Pearson correlation germination test (IG), Germination (G), abnormal seedlings (AS), dead seeds (DS), electrical conductivity (EC), total emergence (Em), emergence rate index (ERI), coefficient of variation of emergence time (CVt), emergence speed coefficient (Cve) and emergence synchronization index (Z) of seeds of maize genotypes submitted to different exposure levels of ozone and ultraviolet C.

Germination is required for a seed to effectively emerge, although other conditions can also affect a seedling's capacity to emerge from the soil. Through the action of pests and pathogenic microorganisms, restrictive phytosanitary conditions may inhibit the development of crops. Thus, the capacity to germinate rapidly promotes a better stand in the field, allowing the plant to escape such unfavorable conditions.

Also, the emergence synchronization index (U) presented high correlation to the total emergence (Em), emergence rate index (ERI). A good and uniform stand is essential for a successful corn crop. A good stand refers to the number of plants per unit area, and a uniform stand refers to the evenness of plant spacing and growth within that area.

Having a good stand is important because it ensures that the crop has the maximum number of plants per unit area, which can lead to higher yields. Having a uniform emergence provides better stand (less dominated plants) which ensures that the plants have the space and resources they need to grow and develop properly. When plants are spaced evenly and have similar growth rates, they are less

likely to compete with each other for light, water, and nutrients.

IV. CONCLUSION

The use of ozone associated with the application of type C ultraviolet radiation affects the first germination reading in a differentiated way. Exposure times are decisive for this variable, observing a higher level of vigor for the 30-minute exposure time.

Radiation generates small effects on seedling emergence (final emergence of seedlings and emergence rate index).

The combination of O₃ and UVc techniques can be used to treat organic maize seeds without significantly affecting their physiological quality.

REFERENCES

- [1] Aravind, J., Vimala Devi, S., Radhamani, J., Jacob, S. R., and Kalyani Srinivasan (2021). germinationmetrics: Seed Germination Indices and Curve Fitting. R package version 0.1.5,
- [2] Bewley, J.D.; Bradford, J.K.; Hilhorst, H.W.M.; Nonogaki, H. Seeds. Physiology of development, Germination and Dormancy, 3rd ed.; Springer: New York, NY, USA, 2013
- [3] BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/ACS, 2009b. 399 p.
- [4] Choquette, N. E., Ainsworth, E. A., Bezodis, W., & Cavanagh, A. P. (2020). Ozone tolerant maize hybrids maintain Rubisco content and activity during long-term exposure in the field. *Plant Cell and Environment*, 43(12), 3033–3047. <https://doi.org/10.1111/pce.13876>
- [5] CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. v. 10 - Safra 2022/23, n.3 - Tereciro Levantamento, Brasília, p. 1-133, 2022
- [6] Coutinho, W. M., Silva-Mann, R., Vieira, M. das G. G. C., Machado, C. F., & Machado, J. C. (2007). Health and physiological quality of maize seeds submitted to thermotherapy and physiological preconditioning. *Fitopatologia Brasileira*, 32(6), 458–464. <https://doi.org/10.1590/s0100-41582007000600002>
- [7] da Silva, Ananda C.; Ibanhes Neto, Helio F.; da Costa, Denis S.; Takahashi, L. S. A. (2021). Visualização de Potencial fisiológico de sementes de alface submetidas a diferentes tratamentos físicos para controle de patógenos.pdf. *Revista de Ciências Agrárias*, 44(1), 19167. <https://doi.org/10.19084/rca.19167>
- [8] de Alencar, E. R., Jojoa, W. A., Silva, K. N., & Silva Souza, N. O. (2021). Ozonation of quinoa seeds (*Chenopodium quinoa* Willd.): Saturation and decomposition kinetics of ozone and physiological quality of seeds. *Semina: Ciências*

- Agrarias, 42(3), 1019–1032. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2021v42n3p1019>
- [9] Dubal, Ítala T. P. .; Carvalho, I. R. .; Pimentel, J. R.; Troyjack, C. .; Szareski, V. J. .; Jaques, L. B. A. .; Conte, G. G. .; Villela, F. A. .; Aumonde, T. Z. .; Pedó, T. . Physical and physiological quality of corn seeds. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 9, n. 10, p. e7269108687, 2020. <https://DOI:10.33448/rsd-v9i10.8687>
- [10] Farooq, M., Usman, M., Nadeem, F., Rehman, H. ur, Wahid, A., Basra, S. M. A., & Siddique, K. H. M. (2019, October 4). Seed priming in field crops: Potential benefits, adoption and challenges. *Crop and Pasture Science*. CSIRO PUBLISHING. <https://doi.org/10.1071/CP18604>
- [11] Hamman, B., Egli, D. B., & Koning, G. (2002). Seed vigor, soilborne pathogens, preemergent growth, and soybean seedling emergence. *Crop Science*, 42(2), 451–457. <https://doi.org/10.2135/cropsci2002.4510>
- [12] Kiselev, K. V., Ogneva, Z. V., Dubrovina, A. S., Suprun, A. R., & Tyunin, A. P. (2018). Altered somatic mutation level and DNA repair gene expression in *Arabidopsis thaliana* exposed to ultraviolet C, salt, and cadmium stresses. *Acta Physiologiae Plantarum*, 40(1), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s11738-017-2600-9>
- [13] Krzyzanowski, F.C.; Vieira, R. D.; França Neto, J. B.; Marcos Filho, J. Vigor de sementes: conceitos e testes. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. Londrina-PR, ABRATES, p.79-140, 2020.
- [14] Hernandez-Aguilar, C., Dominguez-Pacheco, A., Tenango, M. P., Valderrama-Bravo, C., Hernández, M. S., Cruz-Orea, A., & Ordonez-Miranda, J. (2021). Characterization of Bean Seeds, Germination, and Phenolic Compounds of Seedlings by UV-C Radiation. *Journal of Plant Growth Regulation*, 40(2), 642–655. <https://doi.org/10.1007/s00344-020-10125-0>
- [15] Kondrateva, N. P., Kasatkina, N. I., Kuryleva, A. G., Baturina, K. A., Ilyasov, I. R., & Korepanov, R. I. (2020). Effect of treatment of seeds of grain crops by ultraviolet radiation before sowing. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 433, p. 12039). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/433/1/012039>
- [16] Monteiro, N. O. da C., de Alencar, E. R., Souza, N. O. S., & Leão, T. P. (2021). Ozonized Water in the Preconditioning of Corn Seeds: Physiological Quality and Field Performance. *Ozone: Science and Engineering*, 43(5), 436–450. <https://doi.org/10.1080/01919512.2020.1836472>
- [17] Milivojević, M., Srdić, J., Filipović, M., Petrović, T., Branković-Radojčić, D. V., Marković, K., & Boćanski, J. (2021). Application of standard germination and vigour tests for seed quality assessment of maize inbred lines. *Selekcija i semenarstvo*, 27(2), 35-45.
- [18] Moterle, L.M., de Lucca e Braccini, A., Scapim, C.A. et al. Combining ability of popcorn lines for seed quality and agronomic traits. *Euphytica* 185, 337–347 (2012). <https://doi.org/10.1007/s10681-011-0458-2>
- [19] Pandiselvam, R., Mayoorkha, V. P., Kothakota, A., Sharmila, L., Ramesh, S. V., Bharathi, C. P., ... Srikanth, V. (2020, July 3). Impact of Ozone Treatment on Seed Germination—A Systematic Review. *Ozone: Science and Engineering*. Taylor and Francis Inc. <https://doi.org/10.1080/01919512.2019.1673697>
- [20] Rajashekara, S., Khanum, S. S., Shanthala, M., Mallika, K. R., & Adaki, S. (2021). Influence of Ultraviolet-C Radiation on Biochemical Compositions and Genetics of Capsicum Plants. 8(2), 91–103.
- [21] Rifna, E. J., Ratish Ramanan, K., & Mahendran, R. (2019, April 1). Emerging technology applications for improving seed germination. *Trends in Food Science and Technology*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.02.029>
- [22] Rosa, C. C., De Alencar, E. R., Souza, N. O. S., Bastos, C. S., Suinaga, F. A., & Ferreira, W. F. D. S. (2021). Physiological Quality of Corn Seeds Treated with Gaseous Ozone. *Ozone: Science and Engineering*, 44(1), 117–126. <https://doi.org/10.1080/01919512.2021.1940836>
- [23] Sadeghianfar, P., Nazari, M., & Backes, G. (2019, February 24). Exposure to ultraviolet (UV-C) radiation increases germination rate of maize (*zea maize* L) and sugar beet (*beta vulgaris*) seeds. *Plants*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute. <https://doi.org/10.3390/plants8020049>
- [24] Violleau, F., Hadjeba, K., Albet, J., Cazalis, R., & Surel, O. (2008). Effect of oxidative treatment on corn seed germination kinetics. *Ozone: Science and Engineering*, 30(6), 418–422. <https://doi.org/10.1080/01919510802474631>
- [25] Ziuzina Los A, D, Boehm D, et al (2019) Investigation of mechanisms involved in germination enhancement of wheat (*Triticum aestivum*) by cold plasma: Effects on seed surface chemistry and characteristics. *Plasma Process Polym* 16: <https://doi:10.1002/ppap.201800148>
- [26] Vidigal Filho, P. S.; Pequeno, M. G.; Scapim, C. A.; Vidigal, M. C. G.; Maia, R. R; Sgrilo, E.; Simon, G. A.; Lima, R. S. Avaliação de Cultivares de Mandioca na Região Noroestes do Paraná. *Bragantia*, v.59, n.1, p. 69-75, 2000

Care Management in Family Health Strategies from the Perspective of the Nursing Professional: Literature Review

Gerenciamento do Cuidado em Estratégias de Saúde da Família na Perspectiva do Profissional Enfermeiro: Revisão de Literatura

Aline Ouriques de Gouveia¹, Julyany Rocha Barrozo de Souza², Kátia Cilene Lisboa Farias³, Flávia Nunes Vieira⁴, Herundino Neto Moura Moreira⁵, Victor Matheus Silva Maues⁶, Amanda Ouriques de Gouveia⁷, Karen Silva de Castro⁸, Michele Pinheiro Ferreira⁹, Valéria Regina Cavalcante dos Santos¹⁰

^{1,2,3,4,5,6}Mestranda em Gestão e Serviços em Saúde, Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará, Belém

⁷Mestre em Gestão e Serviços em Saúde, Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará, Belém

^{8,9}Acadêmica de Enfermagem, Universidade do Estado do Pará, Tucuruí

¹⁰Coordenadora e Docente do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Saúde da Amazônia, Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará, Belém

Received: 25 Nov 2022,

Receive in revised form: 15 Dec 2022,

Accepted: 23 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI Publication. This is an open access article under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Nursing, Family health strategy, Health management.*

Palavras-chave— *Enfermagem, Estratégia saúde da família, Gestão em saúde.*

Abstract— *Objective: To elaborate a literature review to learn about the understanding and practice of nurses working in the ESFs regarding health care management. Methodology: This is a qualitative research, with an exploratory character, of the literature review type, with an approach divided into the stages of elaboration of the theme, definition of criteria for inclusion and exclusion of studies, indexing of descriptors in databases such as SciELO, BVS and PubMed, critical analysis and categorization of the literature in the time frame 2019 to 2022. Results: 10 articles were selected that showed that the professional nurse throughout his trajectory has been rediscovering his role through the performance in Primary Health Care, especially, for assistance in the Family Health Strategy, by creating and recreating nursing care in public health, ensuring the promotion, prevention and recovery of collective and individual well-being. Conclusion: It is emphasized that it is important for the professional nurse to understand that managing care in the strategy is to articulate care activities to have a care plan for each user of the services, guided by the policies recommended by the Ministry of Health.*

Resumo— *Objetivo: Elaborar uma revisão de literatura para conhecer o entendimento e a prática dos enfermeiros atuantes das ESF's a respeito do gerenciamento do cuidado em saúde. Metodologia: Trata-se de uma pesquisa qualitativa, com caráter exploratório, do tipo revisão de literatura, com uma abordagem dividida nas etapas de elaboração da temática, definição dos critérios para inclusão e exclusão dos estudos,*

indexação dos descritores em bases de dados como SciELO, BVS e PubMed, análise crítica e categorização da literatura no recorte temporal 2019 a 2022. Resultados: Foram selecionados 10 artigos que evidenciaram o profissional enfermeiro ao longo da sua trajetória vem redescobrir o seu papel mediante a atuação na Atenção Primária de Saúde, especialmente, pela assistência na Estratégia de Saúde da Família, ao criar e recriar o cuidado pela enfermagem na saúde pública, zelando a promoção, prevenção e recuperação do bem-estar coletivo e individual. Conclusão: Enfatiza-se que é importante que o profissional enfermeiro entenda que gerenciar o cuidado na estratégia é articular atividades assistenciais para se ter um planejamento de cuidado a cada usuário dos serviços, norteado pelas políticas preconizadas pelo Ministério da Saúde.

I. INTRODUÇÃO

Com a criação da Lei Orgânica de Saúde, de 1990, ocorreu um grande avanço na área da saúde, tendo em vista o estabelecimento do Sistema Único de Saúde (SUS) e de seus princípios e diretrizes, o qual prevê que as ações e os serviços de saúde são de responsabilidade pública e deve ser disponibilizada, gratuitamente, a população de forma regionalizada e hierarquizada, por meio de atendimentos integrais. Com isso, esse sistema foi implementado mediante programas e o estabelecimento de metas para cada esfera do governo [1].

A partir disso, as ações de saúde no Brasil passam a ser entendidas por meio de práticas assistenciais voltadas aos processos de adoecimento, em que visa atuações voltadas para a promoção da saúde, com propostas preventivas ao cuidado. Logo, a produção da assistência integral consiste na adesão de princípios como a universalidade e equidade, presentes na composição do Sistema Único de Saúde [2].

Dentre os impactos advindos com SUS temos a implementação da Estratégia Saúde da Família (ESF), que propõem reorganizar a Atenção Básica (AB), por ser considerada uma estratégia de expansão, qualificação e consolidação, favorecendo uma reorientação do processo de trabalho com maior potencial para ampliar a resolutividade dos problemas de saúde das comunidades [3].

Dessa forma, entende-se que a ESF é considerada um marco na política de saúde brasileira por ser uma proposta para operacionalizar a Atenção Primária de Saúde (APS), ao se responsabilizar por ações centradas na família e na equipe multiprofissional, com acompanhamento longitudinal, proporcionando a equipe que presta esse serviço um trabalho árduo, que necessita de planejamento e organização, com o estabelecimento de metas e objetivos, para que seja ofertado um cuidado de qualidade e efetivo [4].

Nesse sentido, para que as ESF alcancem seus propósitos é necessário que o enfermeiro atuante desses

estabelecimentos de saúde assume a função de gerenciador do cuidado, tendo em vista que ele é o profissional capacitado e com contato direto ao paciente para propor medidas que abranja a totalidade necessária à sua comunidade assistida [5].

Assim, o gerenciamento do cuidado é compreendido como atribuição do profissional enfermeiro, que busque proporcionar a busca pela qualidade assistencial e de melhores condições trabalhistas para sua equipe, com articulação e gerência, tendo como enfoque o cliente que busca o serviço de saúde e o cuidado em uma abordagem que supere o tecnicismo em direção à integralidade da atenção [2].

Com base nisso, é notório que dentre as responsabilidades do enfermeiro gerencial na ESF, destaca-se a promoção da integralidade e do bom relacionamento das equipes; participação ativa na coordenação, elaboração e na articulação do planejamento das Unidades Básicas de Saúde (UBS); identificação do perfil demográfico-epidemiológico da população de sua área de cobertura; e investimento nas relações interpessoais que objetive valorizar o desempenho de sua equipe de trabalho [3].

Logo, evidencia-se que o gerenciamento do cuidado na ESF é efetivado, primordialmente, pelo enfermeiro, sendo de sua responsabilidade a organização do trabalho coletivo da enfermagem, em que a proatividade desse profissional gera repercussões essenciais em seu fazer e, conseqüentemente, em toda a sua equipe. Desse modo, o presente trabalho buscou elaborar uma revisão de literatura para conhecer o entendimento e a prática dos enfermeiros atuantes das ESF's a respeito do gerenciamento do cuidado em saúde.

II. MÉTODO

O presente estudo trata-se de uma análise qualitativa, com caráter exploratório, do tipo revisão de literatura. De acordo com Perry e Potter [6], esse tipo de abordagem

baseia-se no método de síntese do conhecimento pela interpretação da aplicabilidade dos materiais coletados, no levantamento bibliográfico. Permite, assim, ao pesquisador modificar conceitos embasados na formulação de problemas precisos que influenciam em determinado fenômeno.

A seleção criteriosa de uma revisão de literatura pertinente ao problema significa familiarizar-se com textos e por eles, reconhecer os autores e o que eles estudaram anteriormente sobre o assunto abordado. O estímulo ao pensamento e a definição de um problema de investigação de caráter científico têm como ponto de partida e de chegada a revisão de literatura sobre o tema (Perry; Potter, 2019, p. 672-680).

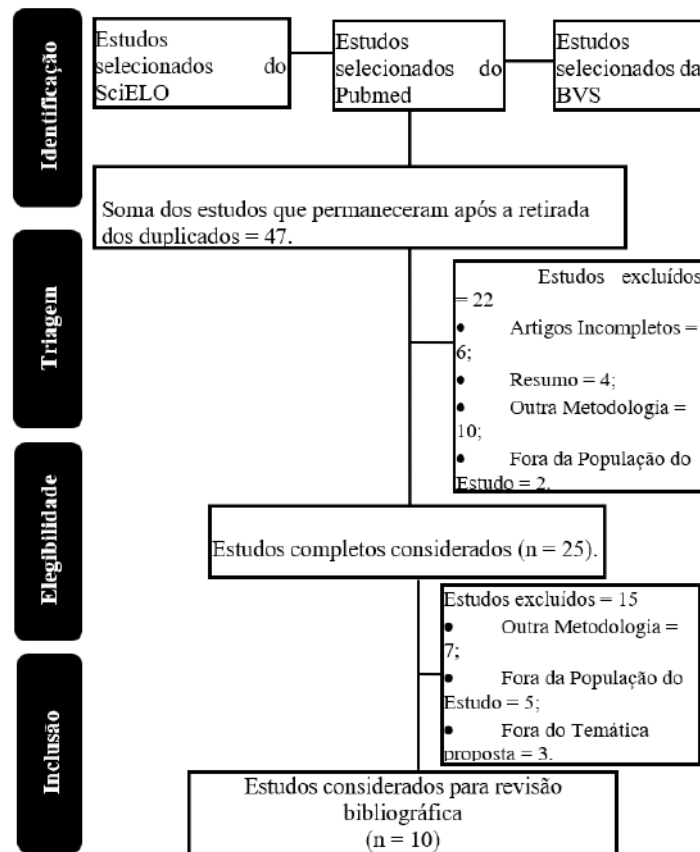
A revisão foi desenvolvida em etapas seguindo da elaboração da temática, para a indexação dos descritores em bases de dados como, Scientific Electronic Library Online

(SciELO), Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e PubMed, com recorte temporal de 2019 a 2022, sendo realizada a análise crítica e categorização dos estudos (teses e dissertação), representado no Esquema 1.

Os descritores associados foram: “Gestão em saúde”, “Estratégia saúde da família” e “Enfermagem”, nos idiomas da língua portuguesa e inglesa, que poderiam ser encontrados no título e resumo do periódico, pela utilização das suas combinações no operador booleano “AND” entre os mesmos. Assim, foram incluídos os estudos no limite cronológico estabelecido, redigidos no português ou inglês e com delineamento qualitativo-exploratório, sendo excluídos as submissões duplicadas, artigos incompletos ou apenas resumos disponíveis e com redundância dos critérios.

Para interpretação dos dados no total 47 artigos foram pré-selecionados, dos quais 25 obedeciam as critérios de inclusão e exclusão, que após a leitura crítica na íntegra do material permaneceram apenas 10 artigos em concordância ao tema proposto. Em seguida, foi realizada uma releitura exhaustiva dos artigos selecionados e fichamento dos segmentos de texto mais importantes para o objetivo do estudo, permitindo seguir para a metanálise e comparação dos dados obtidos no fichamento durante a construção do artigo final.

Esquema 01 - Organograma do processo de seleção dos artigos para este estudo.



Fonte: Os autores (2022).

III. RESULTADOS

O profissional enfermeiro ao longo da sua trajetória vem redescobrir o seu papel mediante a atuação na Atenção Primária de Saúde (APS), especialmente, pela assistência na Estratégia de Saúde da Família (ESF), ao criar e recriar o cuidado pela enfermagem na saúde pública, zelando a promoção, prevenção e recuperação do bem-estar coletivo e individual.

Dessa forma, ao desempenhar o seu trabalho social de cuidador, o enfermeiro busca, articula suas atividades de assistência e gestão, rompendo os pressupostos tradicionais de gerenciamento nos serviços de saúde, ao compreender a melhor maneira de estimular a sua equipe e investir no potencial de cada servidor, em vista de alcançar a meta de planejamento do cuidado a cada usuário na área de cobertura.

A partir disso, o total de estudos incluídos neste trabalho foi de 10 artigos, no recorte temporal de 2019 a 2022, representado a Tabela 1, estimando o maior percentual contabilizado de produções sobre o tema com 40% no ano

de 2020, seguido por 2019 com 30%, 2021 apresentando 20% e 2022 com 10%.

Tabela 1 – Estudos incluídos no acervo, de acordo com o ano de publicação.

Ano do Periódico	Número de estudos	Porcentagem
2019	3	30%
2020	4	40%
2021	2	20%
2022	1	10%

Fonte: Os autores (2022).

Nesse sentido, na relação das publicações em periódicos foi evidenciado uma unanimidade das revistas de literatura brasileira. Sendo representado na Tabela 2, que elenca quais em quais revistas houveram maiores índices de publicações dos artigos selecionados, em que 90% dos dados não houve repetição dos periódicos.

Tabela 2 – Organização dos estudos incluídos no acervo, de acordo com as revistas publicadas.

a) Nome do periódico	b) Número de estudos	c) Porcentagem
Revista de Enfermagem da UFSM	01	10%
Ciência & Saúde Coletiva	01	10%
Revista de APS	01	10%
Revista Eletrônica de Enfermagem	01	10%
Revista de Atenção à Saúde	01	10%
Revista Brasileira de Enfermagem	02	20%
Revista Brasileira de Saúde Funcional	01	10%
Texto & Contexto-Enfermagem	01	10%
Revista Brasileira em Promoção da Saúde	01	10%

Fonte: Os autores (2022).

No que tange a sinopse das 10 amostras selecionadas, a Tabela 3 contém a identificação dos artigos pelo ano de

publicação, pelos autores, título do periódico, objetivo da pesquisa, tipo de estudo e resultados alcançados.

Tabela 3 – Síntese dos estudos filtrados nas bases de dados.

Nº	Ano	Autores	Título	Objetivo	Tipo de Estudo	Resultados
01	2020	BICA, et al.	Gerenciamento do cuidado em estratégias de saúde da família na percepção de enfermeiros	Conhecer as percepções e práticas dos enfermeiros acerca do gerenciamento do cuidado	Estudo qualitativo descritivo	demonstraram habilidades e competências inerentes ao gerenciamento, e formação direcionada para um atendimento pautado na integralidade. Relataram dificuldades como a manutenção da continuidade de

						<p>materiais, quanto aos recursos humanos, há uma preocupação dos profissionais em conhecer as potencialidades das equipes, a fim de direcioná-las à prestação do cuidado.</p>
02	2021	CARVALHO; JESUS; SENRA	Regionalização no SUS: processo de implementação, desafios e perspectivas na visão crítica de gestores do sistema	Analisar o processo de regionalização no Sistema de Saúde brasileiro	Revisão da literatura	<p>Depreendeu-se que o processo de regionalização vem sendo incremental à descentralização e desconcentração da gestão e das ações e serviços de saúde pública.</p>
03	2020	DOS SANTO S, <i>et al.</i>	Desafios à gestão do trabalho e educação permanente em saúde para a produção do cuidado na estratégia saúde da família	Analisar a gestão do trabalho e a educação permanente em saúde na Estratégia de Saúde da Família	Estudo de caso	<p>Evidenciaram diferentes formas de admissão, contratação e carga horária de trabalho na Saúde da Família. Os profissionais de nível médio demonstram maior aceitação para o desenvolvimento de atividades educativas e de qualificação profissional em serviço, a maioria de nível superior considera que os cursos/capacitações desenvolvidos não trazem transformações para a sua prática cotidiana.</p>
04	2019	FERMINO, <i>et al.</i>	Estratégia Saúde da Família: gerenciamento do cuidado de enfermagem	Conhecer o entendimento dos enfermeiros atuantes na Estratégia de Saúde da Família acerca do conceito, das dificuldades e as estratégias utilizadas para desenvolver o gerenciamento do cuidado	Pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória	<p>Os enfermeiros entendem o gerenciamento do cuidado como a articulação entre gerenciamento e assistência. Quanto às dificuldades, há falta de estrutura física e de materiais, resistência ao lidar com colegas de trabalho, falta de autonomia e cargo de gerente distrital atribuído à pessoa sem conhecimentos na área da saúde.</p>
05	2021	LEITE, <i>et al.</i>	Gestão do cuidado na estratégia saúde da família: revisão narrativa	Analisar as publicações brasileiras relativas à gestão do cuidado na ESF, no período de 2006 a 2013	Revisão narrativa	<p>As publicações demonstram a importância da gestão na ESF e apontam que os profissionais devem esforçar-se para atender as necessidades dos usuários e da comunidade, prestando serviço de qualidade e que gere satisfação.</p>
06	2019	PIRES; GOTTE MS	Análise da gestão do cuidado no Programa de Saúde da Família:	Discutir as contradições, possibilidades e desafios às mudanças da gestão do cuidado	Revisão da literatura	<p>Evidenciou-se o uso de referenciais que explicitam que o cuidado em saúde tende mais para o domínio autoritário ou para o partilhamento de poderes</p>

			referencial teórico-metodológico	no Programa de Saúde da Família, Atenção Básica e Sistema Único de Saúde		entre os sujeitos, entendendo-os complementares.
07	2022	RODRIGUES, <i>et al.</i>	Boa gestão de enfermagem na percepção dos enfermeiros da estratégia de saúde da família	Conhecer a percepção dos enfermeiros a respeito da boa gestão na Estratégia de Saúde da Família	Estudo descritivo e exploratório	Nota-se que a boa gestão em enfermagem tem relação direta com as características do gestor, e estas se referem a características pessoais de liderança e gerencias, e que as maiores dificuldades encontradas na gestão da ESF estão ligadas a equipe, usuário e falta de controle dos materiais.
08	2020	SILVA; ASSIS; SANTOS	Enfermeira como protagonista do gerenciamento do cuidado na estratégia saúde da família: diferentes olhares analisadores	Discutir como os sujeitos sociais visualizam as práticas de gerenciamento do cuidado da enfermeira na Estratégia Saúde da Família.	Estudo qualitativo	O estudo revelou que o gerenciamento do cuidado é marcado pelo protagonismo da enfermeira, que assume a resolução dos problemas e, para isso, desenvolve estratégias de cuidado baseadas em ações programáticas e educação em saúde. Tal realidade evidencia as múltiplas ações da enfermeira e sugere a abertura de possibilidades de ampliação da autonomia com corresponsabilidade.
09	2020	SOARES, <i>et al.</i>	Implantação da puericultura e desafios do cuidado na estratégia saúde da família em um município do estado do Ceará	Relatar a experiência da implantação da puericultura e desafios do cuidado na Estratégia Saúde da Família em um município do Estado do Ceará	Estudo qualitativo	Destaca-se a contribuição do Núcleo de Apoio à Saúde da Família nas consultas de puericultura e o uso das tecnologias simples que favorecem na interação entre os profissionais da equipe interdisciplinar, comunidade e serviços de saúde.
10	2019	XIMENES NETO, <i>et al.</i>	Percepção dos enfermeiros sobre a prática profissional na estratégia saúde da família	Analisar a percepção dos enfermeiros acerca de sua prática na Estratégia Saúde da Família e caracterizar o perfil dos mesmos	Estudo exploratório e descritivo	A Enfermagem precisa organizar-se politicamente, com o intuito de buscar melhores direitos e garantias para a categoria e, principalmente, ao cidadão brasileiro usuário.

Fonte: Os autores (2022).

IV. DISCUSSÃO

A. A estratégia saúde da família como produtora de autonomia do profissional enfermeiro

A enfermagem é uma profissão embasada no cuidado integral ao ser humano, tanto em seus aspectos biológicos, psicológicos, sociais e culturais, como no que diz respeito às relações interpessoais que o rodeiam. Com isso, dentro da Atenção primária de Saúde (APS), principalmente, na Estratégia Saúde da Família (ESF) esse profissional assume uma função essencial dentro da equipe, por ser o elo entre os pacientes e a rede de atenção à saúde, logo, esse é um espaço de proporciona a enfermagem autonomia e empoderamento [7].

Dessa forma, a ESF apresenta, em sua composição, diversas formas organizacionais para que o enfermeiro possa propor os métodos de intervenção e atuação que melhor se aplique a sua equipe e comunidade assistida. Logo, essa flexibilização fornece abertura ao profissional para trabalhar da maneira que considerar mais adequada, desde que sejam cumpridas as diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS), o que, conseqüentemente, é geradora de autonomia dentro do ambiente de trabalho [8].

Além disso, nota-se que os enfermeiros que atuam diretamente com os cuidados as famílias apresentam maior aproximação com sua comunidade, o que é essencial para a adesão de métodos preventivos e de promoção da saúde, que fornecem a Ministério da Saúde (MS) o estabelecimento de suas metas, visto que o vínculo da ESF com seus usuários é o primeiro passo e o mais importante para seja atingido o objetivo principal da política [4].

Entretanto, é evidente que o enfermeiro vem, ao longo dos anos, redescobrando o seu papel dentro da ESF, visto que se tinha a visão errônea que a enfermagem deveria seguir as condutas médicas, não sendo ressaltada a sua capacidade de propor suas ações de saúde, para serem aplicadas em conjunto com a equipe multiprofissional. A partir disso, houve a reorganização do fazer em enfermagem, tanto no cuidado ao paciente como na promoção à saúde, pois ao praticar suas responsabilidades como cuidador ele é imergido as tensões próprias da produção da saúde, o que proporciona inquietações a serem sanadas por meio de propostas de intervenções [5].

Com isso, ressalta-se que durante a prática assistencial são inúmeras as problemáticas vivencias pelo enfermeiro na ESF, e este tem a necessidade de desenvolver instrumentos e ferramentas para o aprimoramento do seu cuidado, promovendo qualidade, efetividade e resolutividade aos seus pacientes [5].

B. O entendimento dos enfermeiros sobre a gestão de cuidado da estratégia de saúde da família

Para o enfermeiro atuante das ESF's a assistência e o gerenciamento são fatores indissociáveis, ou seja, se articulam e precisam ser pensadas juntas para que as medidas propostas possam apresentar resultado satisfatório, como demonstra a pesquisa de Fermino et al., [3]:

É interessante o fato de que esses profissionais entendem que assistência e gerenciamento se articulam. Eles percebem que toda a estrutura e a organização da unidade interferem diretamente no cuidado prestado à população. Na medida em que eles conseguem organizar o seu processo de trabalho, sentem a repercussão no bom atendimento (FERMINO, 2019, p. 4).

Contudo, compreende-se que muitas das vezes essa associação pode provocar, sem intenção, em negligência em uma das vertentes, pois o profissional acaba por executar melhor a assistência ou gerencia, não sabendo distinguir uma coisa da outra [2].

Nesse sentido, no que compete a gestão de cuidados, o enfermeiro, por desempenhar o gerenciamento e coordenar as atividades assistenciais obtém a função preponderante no que se refere à determinação de material necessário à consecução da assistência, o que implica em aspectos qualitativos e quantitativos, nas definições das especificidades técnicas, participação do processo de compra, análise de qualidade e estabelecimento de controle e avaliação, ou seja, precisa lidar com aspectos administrativos e de recursos humanos [1].

Além disso, é de competência desse profissional realizar as buscas na sua área de cobertura dos indicadores de saúde, no que compete a prevenção, promoção e reabilitação, para apresentar aos serviços gestores os resultados de suas praticas interventivas [3].

Desse modo, o enfermeiro enquanto produtor de cuidado e gerente de saúde deve estabelecer uma rotina condizente com suas atribuições, em que para isso o dimensionamento de sua equipe, com a definição de funções é fundamental para organizar seu espaço e, logo, oferecer a seus usuários um cuidado eficiente [1].

C. Estratégias para aperfeiçoar o gerenciamento do cuidado

A prática do gerenciamento é uma atividade peculiar à situação em que está exercida, uma vez que a gerencia

depende de outros setores da rede de assistência em saúde, como os recursos humanos, materiais, tecnológicos e financeiro, estabelecendo a sua relação cotidiana com esses serviços para disponibilizar um cuidado integrado. Sendo assim, o gerente apenas assume uma boa conduta a depender dos recursos disponíveis e da sua equipe de trabalho [9].

Portanto, o grande desafio para aperfeiçoar a estratégia de gerencia do cuidado encontra-se em oportunizar um ambiente e ações que propiciem uma assistência criativa, humana e co-participativa, associando a equipe multiprofissional e interdisciplinar aos meios de trabalho disponíveis na estratégia, criando uma relação em que o aceitar, o decidir e o liderar centralizem as necessidades do usuário [10].

Para a concretização dessa realidade faz-se necessário alcançar a ruptura de pressupostos tradicionais do gerenciamento, principalmente, na gestão de enfermagem dentro dos serviços de saúde da rede pública e compreende-se que a melhor maneira do enfermeiro estimular a sua equipe é considerando cada integrante como um servidor fundamental no processo do cuidado, investindo no potencial individual e coletivo [11].

Logo, torna-se imprescindível que os enfermeiros se visualizem como protagonistas das estratégias e ações das atividades individuais e coletivas, objetivando maior visibilidade à profissão e melhores práticas à comunidade. Tal protagonismo permite elaborar um modelo de gestão do cuidado baseado nas realidades locais visando a reorganização das atividades voltadas à qualidade na atenção à saúde [11].

V. CONCLUSÃO

Com esse estudo foi possível analisar as publicações brasileiras a respeito da gestão do cuidado nas Estratégias Saúde da Família (ESF), considerando que refletir sobre esse tema implica estabelecer novas formas de vivenciar as práticas de cuidado em saúde.

A partir disso, a análise dos textos propiciou identificar que a forma de gestão das ESF's requer que os profissionais, gestores e usuários identifiquem os problemas e construam soluções juntos. Desse modo, a ESF se constitui em um espaço em que profissionais e usuários podem discutir ações e intervenções em prol da saúde da população.

Para tanto, é necessário que os gestores criem processos de discussão e reflexões sobre a gestão do cuidado, em conjunto com os profissionais que atuam na ESF e os usuários, que também fazem parte da organização.

Nesse sentido, enfatiza-se que é importante que o profissional enfermeiro entenda que gerenciar o cuidado na

ESF é articular atividades assistenciais para se ter um planejamento de cuidado a cada usuário dos serviços, norteado pelas políticas preconizadas pelo Ministério da Saúde.

VI. AGRADECIMENTOS

Toda a minha gratidão a todos que de alguma forma estiveram comigo durante minha trajetória, a Deus que me deu forças para conquistar cada etapa e me sustentou até aqui, aos meus familiares que são imprescindível em minha vida, por me apoiarem e ajudarem sempre que necessário. Agradeço também aos meus colegas de profissão por todo suporte que me forneceram

REFERÊNCIAS

- [1] Carvalho, A. L. B. D., Jesus, W. L. A. D., & Senra, I. M. V. B. (2021). Regionalização no SUS: processo de implementação, desafios e perspectivas na visão crítica de gestores do sistema. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22, 1155-1164.
- [2] Soares, D. G., Pinheiro, M. C. X., de Queiroz, D. M., & Soares, D. G. (2020). Implantação da puericultura e desafios do cuidado na estratégia saúde da família em um município do estado do Ceará. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, 29(1), 132-138.
- [3] Fermio, V., Amestoy, S. C., dos Santos, B. P., & Casarin, S. T. (2019). Estratégia Saúde da Família: gerenciamento do cuidado de enfermagem. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, 19.
- [4] Silva, S. S. D., Assis, M. M. A., & Santos, A. M. D. (2020). Enfermeira como protagonista do gerenciamento do cuidado na estratégia saúde da família: diferentes olhares analísadores. *Texto & Contexto-Enfermagem*, 26.
- [5] Leite, M. T., Nardino, J., Hildebrandt, L. M., dos Santos, A. M., & Martins, R. V. (2021). Gestão do cuidado na estratégia saúde da família: revisão narrativa. *Revista de Atenção à Saúde*, 14(48), 106-115.
- [6] Perry, AG, Potter, PA e Ostendorf, W. (2019). *Intervenções de Enfermagem e E-book de Habilidades Clínicas*. Elsevier Ciências da Saúde.
- [7] Pires, M. R. G. M., & Göttems, L. B. D. (2019). Análise da gestão do cuidado no Programa de Saúde da Família: referencial teórico-metodológico. *Revista brasileira de enfermagem*, 62, 294-299.
- [8] dos Santos, A. M., da Nóbrega, I. K. S., Assis, M. M. A., de Jesus, S. R., Kochergin, C. N., Júnior, J. P. B., ... & Santana, K. C. (2020). Desafios à gestão do trabalho e educação permanente em saúde para a produção do cuidado na estratégia saúde da família. *Revista de APS*, 18(1).
- [9] Bica, M. C., Cremonese, L., Barreto, C. N., Rodrigues, A. L. M., & Alves, F. Q. (2020). Gerenciamento do cuidado em estratégias saúde da família na percepção de enfermeiros. *Revista de Enfermagem da UFSM*, 10, 74.
- [10] Rodrigues, A. D. P., Santos, F. R., Abreu, M. O., Silva, Q. R. E., & Pinto, D. R. M. (2015). Boa gestão de enfermagem na

percepção dos enfermeiros da estratégia de saúde da família. *Revista Brasileira de Saúde Funcional*, 3(1), 12-12.

- [11] Ximenes Neto, F. R. G., Lopes Neto, D., Cunha, I. C. K. O., Ribeiro, M. A., Freire, N. P., Kalinowski, C. E., ... & Albuquerque, I. M. A. N. (2019). Reflexões sobre a formação em Enfermagem no Brasil a partir da regulamentação do Sistema Único de Saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25, 37-46.

Paths of Unsustainability, Forestry Education and Regional Development

Percursos da Insustentabilidade, Educação Florestal e o Desenvolvimento Regional

Elielma Santana Fernandes¹, Wellington Dantas de Sousa¹, Lucia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira²

¹Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Juazeiro, BA.

²Docente do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Juazeiro, BA.

Received: 25 Nov 2022,

Receive in revised form: 15 Dec 2022,

Accepted: 23 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI Publication. This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords — *Natural Resources, Forests, Sustainability.*

Palavras-chave — *Recursos Naturais, Florestas, Sustentabilidade.*

Abstract — *Degradation of forests and Climate Change are on the agenda of relevant debates at a global level. Environmental monitoring data demonstrate the unsustainability of forests and the need to seek ways of coexistence, man and the natural environment, dissociated from a purely economic matrix. In the direction of building a thought that encourages society towards an educational trajectory about forests and the rational use of natural resources, this article is presented as a theoretical essay, which aims to make some considerations about the idea of Forestry Education - EF as an interdisciplinary and integrative social educational process; a potential pathway to environmental quality; and its possible contribution to regional development. It was concluded that considering Forestry Education as a potential way of contributing to development requires society to change behavior in the way of living and acting in the spaces it occupies, that it is necessary to expand public involvement through initiatives that enable a raising the level of awareness and education, ensuring information and institutional consolidation of open channels for participation in a pluralist perspective.*

Resumo — *A degradação das florestas e as Mudanças Climáticas, estão na ordem do dia de debates relevantes a nível global. Dados de monitoramento ambiental demonstram a insustentabilidade das florestas e a necessidade de se buscar modos da convivência, homem e meio natural, dissociados de uma matriz unicamente econômica. Na direção da construção de um pensamento que estimule a sociedade para uma trajetória educativa sobre as florestas e do uso racional dos recursos naturais, esse artigo se apresentou como um ensaio teórico, que traz como objetivo tecer algumas considerações sobre a ideia da Educação Florestal - EF como um processo educativo social interdisciplinar e integrador; uma potencial via da qualidade ambiental; e sua possível contribuição ao desenvolvimento regional. Concluiu-se que considerar a Educação*

Florestal como uma potencial via de contribuição ao desenvolvimento, exige da sociedade uma transformação do comportamento na forma de viver e agir sobre os espaços que ocupa, que é necessário ampliar o envolvimento público por meio de iniciativas que possibilitem um aumento do nível de consciência e educação, garantindo a informação e a consolidação institucional de canais abertos para a participação numa perspectiva pluralista.

I. INTRODUÇÃO

Há décadas a temática ambiental, sobretudo da exaustão dos recursos naturais, está na ordem do dia de debates relevantes a nível global. As Mudanças Climáticas, por exemplo, tem a atenção mundial, em decorrência dos impactos negativos gerados.

O 6º Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC de abril de 2022, indica que para mantermos o aquecimento global no limite de 1,5°C, as emissões de gases de efeito estufa, combinados a outras alterações, a exemplo dos desmatamentos, precisam ser reduzidos, pois que, o relatório aponta a elevação da temperatura conjuntamente com a aridez e a seca como geradores de uma maior intensidade e frequência dos incêndios em áreas naturais.

A relação entre os incêndios, desmatamentos e as mudanças climáticas, por todo o mundo, promovem prejuízos a “saúde humana, funcionamento dos ecossistemas, estrutura da floresta, segurança alimentar e meios de subsistência comunidades dependentes de recursos” (IPCC,2022, p. 44).

Outras repercursões das mudanças climáticas, descritas no relatório IPCC (2022), estão relacionadas as mudanças sociais refletidas no crescimento populacional; na evidente desigualdade e demandas por justiça social; nos avanços tecnológicos; na pobreza; na degradação dos recursos naturais (solo, água, biodiversidade); na insegurança alimentar e a própria pandemia – Covid-19.

Nesse cenário, compreende-se que a perda de ambientes florestais além de intensificar as emissões de gás carbônico, torna-se fator limitante a multifuncionalidade desses espaços, posto que ofertam matriz energética, recursos madeireiros, medicinais, hídricos, além de manter a biodiversidade e a regulação climática; favorecendo a ocupação e destruição de áreas de preservação permanente; manejo inadequado do solo com consequente empobrecimento e infertilidade desse, bem como os processos de desertificação.

Para fins das reflexões desse trabalho, adotou-se a visão de floresta ou ambiente florestal como: patrimônio natural constituído de todo espaço com cobertura vegetal, fauna característica e componentes naturais integrados (água, solo), passível de utilização para fins econômicos,

sociais e ambientais, independente do bioma e exposto a ação antrópica.

Nessa direção, compreende-se a Caatinga como ambiente florestal, por suas características naturais, estar em constante antropização e por atender demandas de bens e serviços da sociedade ao longo do tempo.

O bioma Caatinga, presente em 09 (nove) estados do território brasileiro (IBGE, 2019), apresenta desafios constantes como a escassez e a má distribuição das chuvas, que reverberam sobre a dinâmica ecológica, social e econômica; atividades agrícolas convencionais fomentadas pelo que costuma-se chamar de “tradição familiar”; além das constantes ações de desmatamentos e queimadas; e processos de desertificação.

Toda a complexidade da Caatinga, conduz a sociedade para a busca de formas de convivência nesse ambiente tão peculiar, seja através de novas tecnologias; práticas ambientalmente adequadas; e a inserção de processos educativos em espaços formais e não-formais que contribuam nos diversos espaços de diálogos.

Diante do exposto, este artigo se apresenta como um ensaio teórico, que traz como objetivo tecer algumas considerações sobre a ideia da Educação Florestal - EF como um processo educativo social interdisciplinar e integrador; uma potencial via da qualidade ambiental; e sua possível contribuição ao desenvolvimento regional. Para tanto, inicialmente se fez um percurso pela insustentabilidade das florestas, seguido por um olhar sobre a Educação Florestal e por fim, dessa com o desenvolvimento regional.

II. A INSUSTENTABILIDADE NO AMBIENTE FLORESTAL

Quando imaginamos o ambiente de uma floresta, quase que inevitavelmente, trazemos a nossa tela mental uma visão de árvores frondosas, pássaros cantando, muito verde, ar puro nos remetendo a algo bucólico e poético. Essa visão, ainda que agradável, não traduz a maior parte da realidade atual.

De acordo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais- INPE (2020), a taxa consolidada de desmatamento na Amazônia Legal Brasileira (ALB) em 2019, atingiu a extensão de 10.129 km² de corte raso, correspondendo a

34,41% de toda a ALB, com destaque para os estados de Roraima (202,56%) e do Acre (53,60%) que apresentaram, respectivamente, a maior variação no aumento do desmatamento. A ALB é constituída por todos os estados da Região Norte; o Tocantins, no Centro-Oeste; e o Maranhão, no Nordeste.

Perdas da cobertura vegetal por desmatamento, também são apresentadas pelo Sistema Nacional de Informações Florestais - SNIF, onde foram computados até 2009, 15,3% no Pantanal; 75,90% na Mata Atlântica; e 45,6% na Caatinga, para o bioma Cerrado, até o ano de 2010, o percentual alcançou 48,54% (SNIF, 2019).

Pouco mais de uma década, o cenário do desmatamento avança no país, conforme dados do Relatório Anual do Desmatamento no Brasil (2019), que identificou, validou e refinou 56.867 alertas sobre desmatamento em áreas nativas, ao longo de 2019, num raio de 12.187 km² do território nacional. Os registros estavam distribuídos em 47.269 alertas no bioma Amazônia; 7.402 alertas para o Cerrado; 1.390 localizados na Mata Atlântica; e 523 na Caatinga, contabilizando 1.218.708ha de áreas desmatadas.

Outro aspecto que merece atenção são os incêndios florestais, que demonstram crescimento no território brasileiro. Segundo o *Global Forest Watch - GFW* (2021), o Brasil registrou no período de abril de 2020 a abril de 2021, 127.109 alertas de incêndio, considerando apenas alertas de alta confiança; e no período entre 13 de dezembro de 2021 até 05 de dezembro de 2022, foram 65.814 alertas de alta confiança, desses, 23.284 alertas foram no estado da Bahia.

Dados do INPE (2022) demonstram que em 2021, o bioma Caatinga registrou 17.917 focos ativos de incêndios detectados por satélite e para o ano de 2022, até o dia 06 de dezembro 13.681 focos, desses a Bahia responde por 14.359 e 9.701 respectivamente, para os períodos citados.

As informações do GFW (2022) afirmam que a perda de floresta natural em 2021, devido aos desmatamentos e incêndios, gerou a emissão de 1,7 gigatoneladas (Gt) de CO₂ na atmosfera. No estado da Bahia, a perda de cobertura arbórea, em condição de floresta natural, foi de 93% entre 2013 e 2021, gerando emissões de 454Mt de CO₂.

Na escala mundial, o Brasil é o 4º maior emissor de carbono, o 1º é os Estados Unidos, de acordo análise realizada pelo *Carbon Brief* (2021) no período entre 1850 e 2021, baseado nas quantidades cumulativas de CO₂. Segundo os dados apresentados, o Brasil emitiu 16Gt de CO₂ provenientes dos combustíveis fósseis e 96,9Gt em atividades de uso da terra, as observações do estudo indicam que os processos de desmatamento no território nacional ganharam força, a partir da década de 50, para

atender as atividades agropecuárias e de extração de madeira.

Áreas antropizadas por desmatamentos e incêndios definem mudanças paisagísticas, que ocasionam “perda de biodiversidade, o aumento das emissões de gases de efeito estufa e a diminuição de territórios de populações tradicionais” (BRASIL, 191-), além do empobrecimento e infertilidade do solo, favorecendo a erosão e a desertificação.

Para o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE (2016),

a intensa exploração dos recursos naturais e o uso inadequado das terras, sem considerar suas potencialidades e limitações, são os principais fatores que estão conduzindo à degradação ambiental na Área Suscetível à Desertificação do Brasil. A essa realidade somam-se os impactos da variabilidade e da mudança climática (CGEE, 2016, p.59).

Nesse contexto, as regiões semiáridas, onde se apresenta o bioma Caatinga, expostos a degradação ambiental e seus desdobramentos devem ser pauta emergencial.

De acordo o IBGE (2019, p. 112-113), a Caatinga ocupa 10,1% do território nacional, distribuídos nos estados do Nordeste, exceto o Maranhão e no norte de Minas Gerais. O Sistema de Inteligência Territorial Estratégica do bioma Caatinga – SITE Caatinga (EMBRAPA, 2022) definiu 120 microrregiões do bioma, baseados na predominância, limites físico e político-administrativo, distribuídas em 1.130 municípios brasileiros.

Levantamentos do Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa - Observatório do Clima - SEEG/OC (2019), sistematizados no MapBiomias, apresentam que dos 58,2% da Caatinga com formação de floresta, 92% encontra-se como formação savânica semi-contínua, restando 8% de composição florestal densa e contínua. Já as atividades econômicas, como as da agropecuária, ocupam 36,5%; 09% destinam-se a atividade exclusiva de agricultura; 22% com formação de mosaico entre agricultura e pastagem; e 69% apenas com pastagem.

O percentual correspondente à formação de floresta, na Caatinga, deve ser visto com atenção, pois que avanços nos processos de degradação são registrados continuamente nesse bioma, “devido principalmente ao consumo de lenha nativa, explorada de forma ilegal e insustentável (...), ao sobrepastoreio e a conversão para pastagens e agricultura” (BRASIL, 2016).

Para Antongiovanni (et. al., 2020 p. 2070), ocorre uma estimativa distorcida sobre o estado de conservação da Caatinga, pois que seus estudos, realizados em 2019, comprovaram o nível de perturbação antrópica como “distúrbios antropogênicos crônicos” na área estudada.

Informações disponibilizadas no Relatório Técnico de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite Caatinga 2010-2011 (BRASIL, 2016), indicam que o desmatamento atinge mais de 46% da área total desse bioma, em decorrência, especialmente, do uso de lenha nativa com finalidade doméstica e econômica; e da conversão de áreas naturais em áreas agrícolas e pastagens, sendo considerado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (2013) como a maior causa de alteração do bioma.

No percurso do desmatamento e remanescentes de Caatinga, entre 2010-2011, os estados da Bahia, Piauí e Ceará são os que apresentaram maiores perdas do bioma por desmatamento, por consequência, redução na área de remanescentes. No estado da Bahia, os municípios que despontaram com maior índice, foram, pela ordem: Mucugê (1,44%); Ibicoara (0,87%); Riacho de Santana (0,76%); e Bom Jesus da Lapa (0,56%), percentuais considerados a partir da área desmatada e a cobertura total do bioma no município (BRASIL, 2016).

De acordo o IBGE (2020, p.62), o estudo Contas de Ecossistemas 2014, revelou que das 1.303 espécies da fauna da Caatinga, 31 encontram-se na categoria Criticamente em Perigo; 59 espécies em Perigo; 44 na categoria Vulnerável; 29 em Quase Ameaçada e 110 espécies categorizadas como Dados Insuficientes, o que pode denotar a necessidade de mais estudos sobre o bioma. Um aspecto importante sobre a fauna, é a sua contribuição como dispersores de sementes, colaborando com formação e renovação de ambientes florestais. A perda da fauna, significa também, perda de florestas.

Em continuidade aos achados do estudo realizado pelo IBGE (2020, p. 63), foram analisadas 712 espécies, sendo: 35 consideradas Criticamente em Perigo; 131 em estado de Perigo; 66 Vulnerável; 44 Quase Ameaçada; e 39 com Dados Insuficientes, nesse ponto como mais um alerta à necessidade de estudos sobre a Caatinga.

Na política ambiental brasileira, um dos instrumentos que buscam a preservação e conservação dos biomas são as Unidades de Conservação – UC’s, instituídas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, por meio da Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000. No SNUC (2000), uma UC é definida como

espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais com características

naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000).

Numa escala nacional a Mata Atlântica possui 449 UC’s; seguida da Amazônia com 91 UC’s; o Cerrado com 142; a Caatinga possui 54; 18UC’s nos Pampas; e 07 UC’s no Pantanal (BRASIL, 2022). No Nordeste, o Semiárido possui 830.205km² de extensão (IBGE, 2019), desse total 58.352,45km² são ocupados por UC’s de Uso Sustentável, o que corresponde a 7,05% de toda a extensão. Quanto às UC’s de Proteção Integral, essas comportam uma área de 14.118,02 km² que equivalem a 1,70% do bioma (BRASIL, 2022).

Entretanto, ainda que as UC’s tenham como objetivo principal a preservação e conservação da natureza, seja para proteção integral ou uso sustentável e, conseqüentemente, o equilíbrio ambiental, o fato é que esses espaços também são ameaçados por ações antrópicas constantes. Aspectos socioeconômicos e ecológicos na Caatinga, foram levantados por Freire (et. al, 2018) no Atlas das Caatingas, pontuando a situação alarmante de degradação ambiental, a partir de estudos realizados no período de 2013-2016 em Unidades de Conservação (UC), trazendo à tona um cenário preocupante.

Pensar a (in)sustentabilidade nos ambientes florestais, deve direcionar a sociedade para modelos sustentáveis de convivência dissociados de uma matriz unicamente econômica. Algo que exige de seus atores uma percepção mais lúcida a respeito da condução na forma de viver e agir sobre os espaços que ocupa, vislumbrando a qualidade de vida e ambiental pelo exercício da educação cidadã.

III. REFLETINDO A EDUCAÇÃO FLORESTAL

Inicialmente, é preciso destacar que essa seção busca evidenciar a Educação Florestal como um possível processo pedagógico social e não tratou sobre cursos de nível superior voltados as Ciências Florestais, que segundo Araújo et al.(2021, p. 18)

na Educação Florestal, as nomenclaturas usuais para os cursos de graduação correlacionados seguiram as seguintes terminologias: Engenharia Florestal, Silvicultura, Ciências Agrárias e Florestais, Ciências Florestais, Tecnologia Florestal, Recursos Florestais, Recursos Ambientais e Florestais, Recursos Naturais, Gestão dos Recursos Naturais, Recursos Naturais e

Ambientais, Ciências Naturais e da Vida, entre outros.

Desse modo a expressão Educação Florestal é utilizada para tratar de demandas pertinentes a área do conhecimento dos cursos descritos. Entretanto, ainda que não ocorra a discussão sobre esses cursos, é fato que as pautas técnicas são de grande importância para a sustentabilidade e dão suporte nas tomadas de decisão relevantes ao desenvolvimento socioeconômico e ambiental.

Na direção da construção de um pensamento que estimule a sociedade para uma trajetória educativa sobre as florestas e a (re)pensar os modelos produtivos e os moldes do consumo, com vistas ao uso racional dos recursos naturais, voltamos o olhar para a EF.

Segundo Neves (n.d, p.16) “um trabalho de consciência florestal é necessário(...)” que mobilize a todos num trajeto em que “se alargue os conhecimentos florestais(...)” no intuito da preservação e conservação de modo claro e assertivo. O autor não delimita um conceito para a expressão Educação Florestal, mas demarca a urgência de apresentar essa perspectiva como um meio da sociedade ter acesso a conhecimentos técnicos e a partir desses poderem ter uma compressão das florestas para além das questões econômicas.

Partindo dessa ideia, é possível admitir a essência da Educação Florestal como uma educação social no despertar da consciência e difusora de conhecimentos técnicos, mas também de outras perspectivas de anseios e desejos por melhores condições de vida e da complexidade que envolve as especificidades econômico-sociais e ambientais das mais diversas regiões.

Para Araújo (et al., 2021, p.4) a Educação Florestal “intervém aos ecossistemas florestais para salvaguardar o equilíbrio no que diz respeito à preservação e utilização dos recursos florestais”, aspecto fundamental para o equilíbrio ecossistêmico, mas também é possível se considerar implícito na EF a memória e identidade local, o sentimento de pertença, a cultura, a utilização de plantas medicinais, as crenças religiosas e uma série de outras nuances que compõem a as interações desses ambientes, que a degradação das florestas não torna tão evidente.

O processo de uma educação social voltada a sustentabilidade do ambiente florestal, deve ter atenção a algumas prioridades descritas por Moran (2011), em âmbito global, mas que compreendemos como necessárias a sua consolidação:

Melhorar o entendimento básico da tomada de decisão. (...) Antecipar ou direcionar as respostas aos riscos e oportunidades percebidos referentes às

mudanças climáticas e a seus impactos experimentados e esperados requer um entendimento sofisticado de como as pessoas e as organizações lidam com informações científicas incompletas e incertas e as incorporam, as ignoram ou as reinterpretam na tomada de decisão. A agenda inclui a atenção à cognição individual e aos julgamentos de risco e tomada de decisão em grupos, organizações e instituições sociais (MORAN, 2011. p. 225).

Nesse caminho, conforme Silva (2012, p. 70) “a sustentabilidade assume uma perspectiva pluri e transdisciplinar, ligada não somente à sobrevivência ambiental”, mas abarca questões emergenciais da existência em sociedade ligadas a cultura, a política, a cidadania, a economia e demais setores da vida humana.

Algumas iniciativas no Brasil, demonstram o potencial da dimensão pedagógico social da Educação Florestal, essenciais no fortalecimento desse trajeto. O estado de Roraima registra a experiência do Centro de Educação Florestal Manoa, que atua em prol da conservação da floresta Amazônica, por meio de atividades de palestras, cursos e treinamentos, que abordam assuntos de impactos ambientais e a importância da exploração adequada do manejo (BIOFÍLICA, 2020).

No Acre há a Escola Centro de Formação dos Povos da Floresta, uma escola de agroecologia, espaço educacional, experimental e demonstrativo para o manejo e a conservação dos recursos naturais e agroflorestais que atua na formação de professores indígenas e ensino técnico profissionalizante (Comissão Pró-Índio do Acre, 191-).

Em São Paulo, a Escola da Floresta atua desde 2007, desenvolvendo ações para preservação da biodiversidade através de atividades de trilhas interpretativas e projetos ambientais (Escola da Floresta, 200-).

Outra experiência no estado é o projeto Florestas para o Futuro que visa despertar o interesse de crianças e jovens em cuidar do meio ambiente, transmitindo conhecimentos sobre conservação e a importância das florestas, desenvolvido pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Esalq/USP Também na Esalq, a iniciativa do Mosaico Educo-Florestal de Itatinga atua com elaboração de atividades, cursos, vivências voltados a Arborização Urbana, Educação Ambiental, Sistemas Agroflorestais e Gerenciamento de Resíduos Sólidos (ESALQ, 2018).

A rede Articulação Semiárido Brasileiro – ASA, desenvolve desde 2015 o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Manejo da Agrobiodiversidade – Sementes do Semiárido, com ações que visam a seleção e estoque de sementes

crioulas, contribuindo no resgate e na valorização do patrimônio genético florestal da Caatinga, por meio da auto-organização comunitária.

No Ceará, a Associação Caatinga, desde 2011, desenvolve o Projeto No Clima da Caatinga com ações integradoras socioeducativas para conservação e preservação do bioma, alinhados aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ONU-BRASIL,2022): Ação contra a mudança global (nº 13); e da Vida Terrestre (nº 15).

Uma experiência de mobilização e participação social no Semiárido, vem sendo desenvolvida no Estado da Bahia, através do Projeto Pró-Semiárido, que oferece assistência técnica e extensão, organização comunitária, implantação e fortalecimento da agroindústria e apoio a comercialização, visando a convivência produtiva no Semiárido (Bahia, 2019). O programa Pró-Semiárido adota por princípios práticas agroecológicas, estoque de água e de alimentos nas propriedades e nas comunidades, a participação das mulheres e dos jovens, o associativismo e cooperativismo, a inclusão de povos e comunidades tradicionais e a agregação de valor aos produtos e acesso a mercados.

Vale destacar, que a Bahia também realizou, o Programa de Educação Florestal – PEF, no período entre 2008 e 2009 na qual, se propunha para uma articulação social, onde os participantes fossem protagonistas na implementação de ações e reflexões acerca da conservação das florestas no território baiano.

O programa foi à primeira experiência no estado, realizada através da Superintendência de Florestas, que buscou levar até a base da sociedade o tema florestal sob o olhar integral e da inserção do homem sobre essa, da importância da floresta e do compromisso de transformação do pensamento para um agir em parâmetros ecossustentáveis. Em 2008, o programa certificou 200 multiplicadores, durante o Encontro Regional de Educação Florestal, na cidade de Maracás-BA, onde reuniu produtores rurais, agricultores, professores e agentes comunitários (BAHIA, 2008).

Diante dos exemplos supracitados, torna-se mais concreta a ideia de que uma educação social com ênfase na sustentabilidade florestal é viável e exequível.

A Política Estadual de Convivência com o Semiárido, Lei Estadual nº 13.572/2016 no estado da Bahia, traz por definição que convivência com o Semiárido é,

a perspectiva orientadora da promoção do desenvolvimento sustentável do semiárido, cuja finalidade é a melhoria das condições de vida e a promoção da

cidadania no campo e na cidade, por meio de iniciativas educacionais, sociais, econômicas, culturais, ambientais e tecnológicas, contextualizadas e adequadas à vida na região” (BAHIA,2016).

A menção a iniciativas educativas, reforça a legitimidade de se vislumbrar a dimensão pedagógica social da Educação Florestal nos processos de desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida que, para Jacobi e Sulaiman (2017, p.308)

se fortalece na medida em que se ampliem práticas educativas que (...) conduzam para uma atitude reflexiva em torno da problemática ambiental, visando a traduzir o conceito de ambiente, na formação de novas mentalidades, conhecimentos e comportamentos.

Para Guimarães (2021, p. 89 e 91) se a ação é educativa ela deve dialogar diretamente com quem vive a realidade para melhor compreensão dos significados integrando diversos saberes, promovendo o empoderamento social, a partir de metodologias participativas que intervenham em construções múltiplas em conformidade com os valores e práticas dos envolvidos.

Essa perspectiva, pode potencializar as inquietações intrínsecas, de cada cidadão, por melhores condições de vida, que inevitavelmente permeiam as questões ligadas a saúde ambiental, alimentação, cultura, bem estar e o coloquem numa posição mais ativa ante aos desafios enfrentados. Um cenário que retome a convivência do homem com as florestas independente do bioma em que esteja inserido.

A reflexão sobre a integração entre o ambiente – espaço florestal, e o homem – sociedade, nos coloca num percurso para além das informações técnicas e demonstra a necessidade de vir a tona as percepções e significados do espaço natural, para cada indivíduo e para a coletividade, em atenção à função social e educativa que podem emergir do ambiente florestal e que remete a essência da Educação Florestal.

Nesse sentido, pode-se conjecturar que a Educação Florestal seja uma via de integração em espaços de diálogos abertos, múltiplos, numa construção contínua e permanente de ideias, ações, parcerias, onde se possa ultrapassar os limites conceituais das florestas pela dimensão das espécies e viabilize a “consciência florestal” coletiva.

Por todo o exposto nessa seção, deixamos nossa percepção sobre a Educação Florestal como sendo um

processo de educação social para a preservação e conservação do ambiente florestal em toda sua complexidade socioambiental, cultural e econômica, independente do bioma, que integra o saber científico e os saberes intrínsecos nas múltiplas coletividades.

De ante mão, essa é uma percepção aberta a diálogos interdisciplinares, que possam convergir em construções contínuas de ideias e pensamentos que tenham como premissa a sustentabilidade da vida.

IV. EDUCAÇÃO FLORESTAL E O DESENVOLVIMENTO REGIONAL

As primeiras discussões acerca do desenvolvimento regional consideravam principalmente fatores econômicos e o potencial de produção de valores de uma região (XAVIER et al. 2013). Principalmente a partir da década de 1970 o tema passou por um processo de amadurecimento das discussões, e, de forma recente, define-se o desenvolvimento regional não apenas relacionado ao contexto econômico, mas estruturado pela capacidade de uma região obter crescimento econômico, seguido da melhoria na qualidade de vida, demonstrada por meio de indicadores de bem-estar econômico, social e ambiental. Nessa perspectiva, para que o desenvolvimento de uma região ocorra, pressupõe-se que os fatores ambientais, culturais, sociais, humanos e econômicos devam ser considerados, com a necessidade de impactos positivos sobre a vida na terra (MADUREIRA, 2015).

Na visão de Becker (2001) o desenvolvimento regional deve ser entendido como um processo de transformações econômicas, sociais e políticas, cuja dinâmica é imprimida de dentro e por iniciativa própria dos agentes locais, manifestada nas mudanças estruturais ou qualitativas que um desenvolvimento regional sofre a partir de alterações endógenas.

Em sua análise, o autor salienta a necessidade de se tornar sustentável o desenvolvimento regional, no qual se têm dois grandes desafios: os relativos ao mundo do trabalho e os decorrentes da degradação ambiental: Simultaneamente, trabalho, enquanto base social do processo de desenvolvimento humano, e natureza, enquanto base natural do processo de desenvolvimento regional.

Para Fernandez (2014) um processo de mobilização e organização dos diversos agentes sociais e de articulação institucional, é indispensável para que as atividades relacionadas ao desenvolvimento regional tenham maior sustentabilidade, menor degradação e impacto. Para planejar e levar a cabo iniciativas de desenvolvimento regional com manejo racional dos recursos naturais, do consumo consciente e da defesa do meio ambiente, é

preciso incorporar, no processo, a participação permanente dos agentes sociais e da comunidade.

Nesse sentido, existe uma preocupação iminente para o estabelecimento de políticas públicas e uma agenda para o desenvolvimento regional e sustentável, objetivando melhorar a qualidade de vida das comunidades. Assim, torna-se importante a construção de uma visão integradora, onde tanto comunidades humanas como os demais componentes da natureza: ecossistemas naturais, comunidades de animais, florestas, recursos hídricos e demais elementos que compõem a oferta dos recursos naturais do território, sejam reconhecidos como dignos de conservar e perpetuar no contexto de um verdadeiro desenvolvimento sustentável (BELTRÁN, 2012).

A consciência e a educação, que se retratam atualmente sobre as questões ambientais e o desenvolvimento regional, é resultado de uma construção que passou pela contribuição dos movimentos mundiais. As mudanças ocorridas foram influenciadas pelas pressões da sociedade sobre esse problema, principalmente pelas principais conferências internacionais sobre o meio ambiente e pelos estudos realizados desde 1970, como o Relatório do Clube de Roma-limites do crescimento; a Declaração de Estocolmo; o Relatório de Brundtland-Nosso futuro comum; a Declaração do Rio; a Agenda 21 e a Agenda 2030.

No contexto do movimento mais recente, a Agenda 2030, é um plano de ação global que reúne objetivos e metas, descritos nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS, que são integrados e abrangem as três dimensões do desenvolvimento sustentável – social, ambiental e econômica – e podem ser colocados em prática por governos, sociedade civil, setor privado e por cada cidadão comprometido com as gerações futuras.

Na Agenda 2030, a relação desenvolvimento e ambiente florestal se faz presente direta ou indiretamente nos dezessete objetivos traçados. Especificamente, os ODS (ONU-BRASIL,2022) se estabelecem em:

- 01- Erradicação da pobreza: acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.
- 02- Fome zero e agricultura sustentável: acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.
- 03- Saúde e bem-estar: assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.
- 04- Educação de qualidade: assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.

- 05- Igualdade de gênero: alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.
- 06- Água limpa e saneamento: garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos.
- 07- Energia limpa e acessível: garantir acesso à energia barata, confiável, sustentável e renovável para todos.
- 08- Trabalho decente e crescimento econômico: promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos.
- 09- Indústria, inovação e infraestrutura: construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação.
- 10- Redução das desigualdades: reduzir as desigualdades dentro dos países e entre eles.
- 11- Cidades e comunidades sustentáveis: tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
- 12- Consumo e produção responsáveis: assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.
- 13- Ação contra a mudança global do clima: tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- 14- Vida na água: conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares, e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
- 15- Vida terrestre: proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da Terra e deter a perda da biodiversidade.
- 16- Paz, justiça e instituições eficazes: promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.
- 17- Parcerias e meios de implementação: fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Dentre os ODS, vale destacar a evidência das florestas nos de nº 02, 03, 09, 11, 12, 13, 14, 15 e 17 considerando que esses ambientes ofertam, dentre outros, alimento, bem estar, equilíbrio climático em tempo que é emergencial repensar os padrões de consumo que demandam a extração dos recursos naturais e impactam diretamente sobre a fauna e a flora, sobre os recursos hídricos, qualidade do

solo e sobretudo, as mudanças climáticas que compõe a pauta das maiores discussões ambientais da atualidade.

Nota-se, dessa forma, que são caminhos necessários para desenvolver uma sociedade mais equilibrada, mais justa e mais responsável. Tudo isso perpassa por um processo educativo que insere o homem num processo de reflexão, transformação, organização e preservação do ecossistema. Para Jacobi (2003), configura-se como uma questão que diz respeito a um conjunto de atores do universo educativo, potencializando o envolvimento dos diversos sistemas de conhecimento numa perspectiva interdisciplinar.

O desafio que se coloca é de formular uma educação, no entorno da temática, que seja crítica e inovadora em dois níveis: formal e não formal, sendo acima de tudo um ato político voltado para a transformação social. É possível considerar a Educação Florestal como um, dos tantos percursos que a sociedade precisa trilhar no caminho da sustentabilidade.

V. CONCLUSÃO

Refletir a Educação Florestal como uma potencial via de contribuição ao desenvolvimento, dissociado de uma matriz unicamente econômica, exige da sociedade uma transformação do comportamento na forma de viver e agir sobre os espaços que ocupa e de como tem sido conduzida a exploração dos recursos naturais. A qualidade de vida está intrinsecamente ligada à qualidade do ambiente, sendo possível sua materialização pelo exercício da educação cidadã.

Parece uma contradição, numa sociedade constituída de desigualdades, desemprego, poluição e degradação ambiental conceber um desenvolvimento sustentado por uma educação social. Entretanto, o que se conhece como crise ambiental, a grande preocupação da atualidade, é fruto do descompasso, construído e estabelecido ao longo do tempo, entre os processos sociais, políticos, econômicos, ambientais e educacionais. Nesse sentido, o trajeto para promoção da sustentabilidade e do desenvolvimento regional deve ser trilhado, sobretudo, com a educação para a vida, integrada ao ambiente em sua totalidade.

A percepção sobre Educação Florestal, meio ambiente, desenvolvimento regional, na maioria das vezes, ainda se dá por uma visão reducionista da sociedade. Nesse universo, os envolvidos nesse processo precisam ser situados com ações amplas e interdependentes, visto que a temática abordada requer atenção especial e deve ser associada a diversas dimensões humanas e ambientais. Nesse contexto, torna-se necessário ampliar o envolvimento público por meio de iniciativas que

possibilitem um aumento do nível de consciência e educação, garantindo a informação e a consolidação institucional de canais abertos para a participação numa perspectiva pluralista.

REFERÊNCIAS

- [1] PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS – IPCC. **Relatório Síntese AR6:Mudanças Climáticas 2022**. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>. Acesso em: 10 nov. 2022.
- [2] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Biomass e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000** / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. - Rio de Janeiro: IBGE, 2019. 168 p. - (Relatórios metodológicos, ISSN 0101-2843; v.45). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/biomass/#/home>. Acesso em: 10 mar. 2022.
- [3] INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. **Notícia**. A taxa consolidada de desmatamento por corte raso para os nove estados da Amazônia Legal (AC, AM, AP, MA, MT, PA, RO, RR e TO) em 2019 é de 10.129 km². Disponível em: http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5465. Acesso: 02 de set. de 2022.
- [4] SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS – SNIF. **Perda da Cobertura Florestal – Informações sobre a perda da cobertura vegetal em cada bioma**. Disponível em: <http://snif.florestal.gov.br/pt-br/perda-da-cobertura-florestal>. Acesso em: 02 de set. de 2022.
- [5] RELATÓRIO ANUAL DO DESMATAMENTO 2019. **MapBiomass**. São Paulo – SP, 2020. Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/alerta.mapbiomas.org/relatorios/MBI-relatorio-desmatamento-2019-FINAL5.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2022.
- [6] GLOBAL FOREST WATCH. **Painel – Brasil. 2020-2021**. Disponível em: <https://www.globalforestwatch.org/>. Acesso em: 05 dez. 2022.
- [7] INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. **Programa QUEIMADAS**. Disponível em: https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas_estados/. Acesso: 06 de dez. 2022.
- [8] CARBON BRIEF CLEAR ON CLIMATE. **Emissions**. Analysis: Which countries are historically responsible for climate change?. Disponível em: <https://www.carbonbrief.org/analysis-which-countries-are-historically-responsible-for-climate-change/>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- [9] BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Controle e Prevenção do Desmatamento**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/florestas/controle-e-preven%C3%A7%C3%A3o-do-desmatamento.html>. Acesso em: 12 abr. 2022.
- [10] CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil**. Brasília, 2016. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/DesertificacaoWeb.pdf>. Acesso em: 14 abr 2022.
- [11] EMBRAPA TERRITORIAL. **Sistema de Inteligência Territorial Estratégica do Bioma Caatinga**. Campinas, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/bioma-caatinga>. Acesso em: 14 abr. 2022.
- [12] SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA - Observatório do Clima - SEEG/OC. **Análise das Emissões Brasileiras de Gases de Efeito estufa e suas implicações para as metas do Brasil – 1970-2018. Relatório Síntese**. Disponível em: https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2019/11/OC_SEEG_Relatorio_2019pdf.pdf. Acesso em: 10 jun. 2022
- [13] BRASIL 2016????
- [14] ANTONGIOVANNI, M.; FONSECA, C. R.; VENTICINQUE, E. M.; MATSUMOTO, M. Chronic anthropogenic disturbance on Caatinga dry Forest fragments. In: **Journal Applied Ecology**. 10 Issue. Volume 57. 2020, p. 2064–2074. DOI: 10.1111/1365-2664.13686. Disponível em: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1365-2664.13686>. Acesso em: 20 mar. 2022.
- [15] BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Relatório Técnico de Monitoramento do Desmatamento no Brasil**. Disponível em:
- [16] INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio. 2013. **Caatinga**. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/protecao/49-menu-o-que-fazemos/4260-caatinga>. Acesso em: 14 mar 2022.
- [17] BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 30 jun. 2022.
- [18] _____ **Painel de Unidades de Conservação Brasileiras**. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMDNmZTA5Y2ItNmFkMy00Njk2LWI4YjYtZDJIInzFkOGM5NWQ4IiwidCI6IjJmE5LTNmOTMtNGJiMS05ODMwLTYzNDY3NTJmMDNlNCIsImMiOiJF9>. Acesso em: 01 dez. 2022
- [19] FREIRE, N. C. F. (Org.). **Atlas das Caatingas - o único bioma exclusivamente brasileiro**. Fundação Joaquim Nabuco – Recife: Editora Massangana - Recife, 2018. Disponível em: https://www.fundaj.gov.br/images/stories/cieg/atlas/livro_atlas_final.pdf. Acesso em: 01 de set. de 2022.
- [20] ARAÚJO, V.A. de; MUNIS, R.A.; VASCONCELOS, J.S.; MORALES, E.A.M.; CORTEZ-BARBOSA, J.; GAVA, M.; GARCIA, J.N. Evolução entre a educação florestal e educação em madeira: Definições, formações, cronologias e perspectivas. In: **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, 2021 (CC BY 4.0) ISSN 2525-3409. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16084>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/352453001_Evolucao

- cao_entre_a_educacao_florestal_e_educacao_em_madeira_Definicoes_formacoes_cronologias_e_perspectivas. Acesso em: 20 out. 2022.
- [21] NEVES, A.R. **Tópicos de Educação Florestal**. EMATER-MG. Minas Gerais (n.d.).
- [22] MORAN, E. F. **Meio Ambiente e Ciências Sociais: interações homem-ambiente e sustentabilidade**. São Paulo: Editora Senac. São Paulo, 2011.
- [23] SILVA, A. S. da. A Educação por um ambiente social sustentável. In: MATHEUS, C. E.; MORAES, A.J. de (Orgs.). **Educação Ambiental momentos de reflexão**. Rima Editora. São Carlos, São Paulo, 2012.
- [24] BIOFÍLICA. Educação Ambiental: importante aliada para a conservação. 2020. <https://www.biofilica.com.br/educacao-ambiental-importante-aliada-para-a-conservacao-da-floresta-amazonica/>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- [25] COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO DO ACRE. Centro de Formação dos Povos da Floresta. Disponível em: <https://cpiacre.org.br/centro-de-formacao-dos-povos-da-floresta/>. Acesso em: 14 abr 2022.
- [26] ESCOLA DA FLORESTA. Projeto Político Pedagógico. São Paulo. Disponível em: <http://www.escoladafloresta.com.br/projeto-politico-pedagogico/>. Acesso em: 28 mar. 2022.
- [27] ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ – ESALQ. Florestas para o Futuro. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/boletim/florestas-do-futuro>. Acesso em: 14 abr. 2022.
- [28] _____ **USPREICLA - Mosaico EducoFlorestal de Itatinga**. Disponível em: ESALQ <https://www.esalq.usp.br/uspreicla/mosaico-educo-florestal-agroecol%C3%B3gico-de-itatinga>. Acesso em: 01 dez. 2022.
- [29] ARTICULAÇÃO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. **Ações Sementes do Semiárido**. Disponível em: <https://www.asabrazil.org.br/acoes/sementes-do-semiarido>. Acesso em: 01 dez. 2022.
- [30] ASSOCIAÇÃO CAATINGA. **Projeto no Clima da Caatinga**. Disponível em: <https://www.noclimadacaatinga.org.br/inicio/>
- [31] NAÇÕES UNIDAS BRASIL – ONUBRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 01 dez. 2022.
- [32] BAHIA, Secretaria de Desenvolvimento Rural. **Marco Zero. Projeto Pró-Semiárido**. Disponível em: http://www.car.ba.gov.br/sites/default/files/2018-02/Marco%20Zero_web.pdf. Acesso em: 02 de jul. de 2022.
- [33] _____. Programa de Educação Florestal certifica 200 multiplicadores no sudoeste. Publicado em 09 dez.2008. **Notícias**. Disponível em:<<http://www.bahia.ba.gov.br/2008/12/noticias/meio-ambiente/programa-de-educacao-florestal-certifica-200-multiplicadores-no-sudoeste/>>. Acesso em: 17 mar. 2022.
- [34] _____. **Lei Estadual. 13.572 de 30 de agosto de 2016**. Política Estadual de Convivência com o Semiárido e o Sistema Estadual de Convivência com o Semiárido e dá outras providências. Disponível em: [portal/documentos-sre/alocacao-de-agua/oficina-escassez-hidrica/legislacao-sobre-escassez-hidrica/bahia/lei-no-13-572-2016-politica-semiarido](https://www.ana.gov.br/todos-os-documentos-do-portal/documentos-sre/alocacao-de-agua/oficina-escassez-hidrica/legislacao-sobre-escassez-hidrica/bahia/lei-no-13-572-2016-politica-semiarido)>Acesso em: 02 de jul de 2022.
- [35] JACOBI,P.R.; SULAIMAN,S.N. Sustentabilidade, aprendizagem social e governança socioambiental.Cap.14.In: OLIVEIRA,M.M.D. de; MENDES.M.; HANSEL,C.M.; DAMIANI, S.(Orgs.). **Cidadania, meio ambiente e sustentabilidade**. Ebook. Editora Educ. 540p.Caxias do Sul, RS 2017. ISBN 978-85-7061-846-7. Disponível em:https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/ebook-cidadani-meioamb_3.pdf. Acesso em: 14 abr 2022.
- [36] GUIMARÃES, M.(Org.). **Educação Ambiental e a “COMVivência Pedagógica: emergências e transformações no século XXI**. Papirus Editora. Campinas, São Paulo, 2021.
- [37] XAVIER, T. R.; INÁCIO, R. O.; WITTMANN, M. L.; KERN, J. O estudo do desenvolvimento regional: uma análise da produção científica internacional e dos “hot-topics”. **Gestão & Regionalidade**, São Caetano do Sul, SP, v. 29, n. 87, p. 19-31, set./dez. 2013.
- [38] MADUREIRA, E. M. P. Desenvolvimento regional: principais teorias. **Revista Thêma et Scientia**, Cascavel, PR, v. 5, n. 2, p. 8-23, jul./dez. 2015.
- [39] BECKER, D.F. A economia política da regionalização do desenvolvimento contemporâneo. **Revista Redes**, 3: 7-46, 2001.
- [40] FERNANDEZ, F. N. Planejamento regional e o desafio da sustentabilidade. **Revista Política e Planejamento Regional (PPR)**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 81-102, jan./jun. 2014.
- [41] BELTRÁN, J. P. Desenvolvimento regional e meio ambiente: desafios para a construção da Região Metropolitana de Bogotá (Colômbia) - **Tese (Doutorado)** - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Brasil, 2012.
- [42] JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**. N. 118, p189-206. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>. Acesso em: 20 junho 2021

Exposure to Aluminum and the Prevalence of Anemia in Communities in Barcarena Pará, Brazil

Helenize CM Costalat¹, Nahide P Rodrigues², Aline F Ribeiro³, Ronaldo RM Rocha⁴,
Rosane P Loiola Rocha⁵, Tereza CO Corvelo⁶

¹Institute of Biological Sciences, Federal University of Pará – UFPA, 01 Augusto Correa St, Belém-PA, 66075-110, Brazil.

²Institute of Biological Sciences, Federal University of Pará – UFPA, 01 Augusto Correa St, Belém-PA, 66075-110, Brazil.

³SESPA - Secretary of Health of the State of Pará, Tv. Lomas Valentinas, 2190 - Marco, Belém - PA, 66093-677, Brazil.

⁴Pará Public Health Department, Pará Central Laboratory. Rodovia augusto Montenegro. Distrito de Icoaraci 66823010 - Belém, PA - Brazil

⁵Pará Public Health Department, Pará Central Laboratory. Rodovia augusto Montenegro. Distrito de Icoaraci 66823010 - Belém, PA - Brazil

⁶Institute of Biological Sciences, Federal University of Pará – UFPA, 01 Augusto Correa St, Belém-PA, 66075-110, Brazil.

*Corresponding author

Received: 26 Nov 2022,

Received in revised form: 16 Dec 2022,

Accepted: 23 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— Anemia, Aluminum,
Environmental contamination, Barcarena-PA

Abstract— The city of Barcarena, a major industrial hub, is a city of high demand for mining industry and accidents that involved environmental contamination by heavy metals such as aluminum, subjecting the population to its harmful effects. Socio-epidemiological data and results of toxicological and hematological tests of 124 individuals were analyzed. The statistical analysis adopting the significance level as $p < 0.05$. Epidemiological data indicate that the majority of the sample was female (71.1%), residents of more than 5 years in the region (90.6%), non-workers with heavy metals and/or mining (81.3%). In the dosage of metals in the blood, about 93.5% of the individuals exhibited aluminum intoxication, which due to the great variability found in the levels of aluminum exposure, the individuals were categorized into the following groups; medium-grade exposure, ranging from 5 ug/dL to 100 ug/dL, high level, more than 100 ug/dL and low detection limit exposure smaller than 5 ug/dL. In addition, the presence of anemia in the population was 64.5%, of which 65.2% were women and 62.5% were men. The relationship between the presence of anemia and high aluminum exposure in the blood was shown to mean (p -value 0.0347) as well as the decrease in hemoglobin and changes in hematimetric indices (p -value > 0.001). This study observed a significant association between aluminum contamination and the presence of anemia, reported that one of the indicators of the toxic action of aluminum on the hematopoietic system, with aluminum as an indicator of apparent hematological changes.

I. INTRODUCTION

Aluminum (Al) is the metal widely distributed and abundant in the environment (EXLEY et al, 2011) is present in soil, air and water, but despite this, it has no function in any biochemical system of any existing organism (EXLEY, 2013). Every day humans are exposed to Al where dietary

and non-dietary sources, even by diet being the main way in which humans are exposed to metal.

Exposure levels of humans to aluminum are increasing, subjecting the population to toxicity, promoting pro-oxidant activities, inflammation, immunogenicity and mutagenic effects, and can accumulate in some organs and tissues and

cause changes (OESTERLING et al., 2008; DARBRE et al., 2011).

Recent studies demonstrate that, by causing oxidative stress, there is an interruption of iron (Fe) homeostasis, causing overload (WARD et al., 2001 CONTINI et al., 2007), thereby increasing the concentration of Fe, favoring damage cellular oxidative stress, inducing the emergence of neurodegenerative diseases (TOYOKUNI, 2000; ADZERSEN ET AL., 2003; DEUGNIER, 2003).

When the body detects an increase in serum Fe levels, hepcidine is released in an effort to reduce Fe absorption by the intestine and limit Fe cell eflux from hepatocytes, enterocytes and macrophages (GANZ 2011; BIGNUCOLO et al. 2012). Thus, al toxicity can lead to hematological disorders, such as anemia that has been described in aluminum poisoning, has been inducing iron deficiency anemia via oxidative stress (LI et al, 2021).

Thus, the impacts caused by exposure to aluminum are multiple and the risks of chronic contamination are high. Therefore, this work aims to investigate the levels of exposure to aluminum and the influence on the hematological profile of the communities of the municipality of Barcarena, in the state of Pará, with a history of environmental problems due to mining activities.

II. METHODOLOGY

STUDY DESIGN

This is an epidemiological study of the analytical, observational, cross-sectional type. In this, 124 patients over 18 years and under 60 years of age were included, from whom full blood samples were collected for toxicological, biochemical and hematological evaluation. All individuals were treated at the New Cabanos Basic Health Unit, from spontaneous demand for clinical evaluation, due to acute exposure to mining tailings, due to transshipment of a holding basin of a mining company installed in the industrial pole of the municipality of Barcarena-PA, belonging to the Metropolitan mesoregion of Belém, located in the north of Brazil at a latitude of 01°30'21" south and longitude 48°37'33" west.

ALUMINUM DETECTION IN BLOOD SAMPLES

The collection technique was recommended by the National Human Exposure Assessment Survey Nhexas in 2001. The samples were collected in specific test tubes for metal collection and analyzed according to the adaptation of MASSADEH, et al., 2010. After treatment, the samples were solubilized in 3mL of nitric acid ($\text{HNO}_3 \geq 65\% \text{ v.v}^{-1}$) Biotec with high purity and 1.0 hydrogen peroxide (H_2O_2 30% v.v⁻¹) Sigma – Aldrich, following the bergof speed wave four microwave opening schedule. After, the sample solutions were measured for 25 mL using milliQ water. The technique of determination of the elements was optical emission with inductively coupled plasma (ICPOES) using the simultaneous multielementary equipment of Thermo model Cap 7000, LACEN - PA, the details of the methodology adopted in this work are described below.

ANALYTICAL QUALITY CONTROL

The wavelength (λ) of the emission line, the limits of detection and quantification for the above-mentioned element, as well as the parameters of the analytical curve angular, linear coefficient and correlation were determined.

In the present study, the quality control of the determination was performed through the standard addition analysis. Biological monitoring of toxic metal pollution in the environment requires quality control analyses using standard reference materials. A variety of biological tissues are increasingly used for bioaccumulation analysis of elements, but the available Certified Reference Materials (CRMs) are insufficient.

Table 1 presents the control of analytical quality assurance, regulated using standard addition methodology, which consists of adding a known concentration of the study analysis to a matrix sample. All samples processed and standard additions were analyzed in triplicate.

This study was carried out comparing the analytical results for samples extracted in three concentrations. Analyze recovery does not need to be 100%, but the extent of the recovery from the standard addition should be consistent (for all tested concentrations) of 80 % - 120%.

Table 1. Control of analytical quality assurance.

Element	λ (nm)	LD ($\mu\text{g/g}$)	LQ ($\mu\text{g/g}$)	a	b	R ²	Recovery MRC NCS DC 73351(%)
Aluminum	396,152	0,004	0,012	39564	3700,8	0,9987	98,10

EVALUATION OF HEMATOLOGICAL PARAMETERS

The blood count was performed at the Central Laboratory of Pará (LACEN), through automated determination, complemented with optical microscopy when necessary, using the reference values as described in Rosenfeld, et al. 2019 according to the patient's gender and age.

CONDUCTING STATISTICAL TESTS

The data were plotted in an Excel® spreadsheet and descriptive analysis was performed in relation to laboratory tests in relation to hemoglobin values, red blood cell count and hematimetric indices, to estimate the prevalence of anemia among individuals in the population.

Finally, binomial tests were applied, which are intended to verify the difference between two independent sample

proportions ($p_1 \neq p_2$), and the linear correlation test, aimed to evaluate the levels of aluminum in the blood, in relation to hematological results. The significance level is considered as $p < 0.05$. The statistical program Bioestat 5.0 (Ayres et al., 2007)

III. RESULTS

EPIDEMIOLOGICAL INFORMATIONS

Among the 124 individuals analyzed, regarding socio-epidemiological data, more than half of the participants are female (71.1%) in the whole reside for more than 5 years in the region (75.0%) and do not work with heavy metals and/or mining (75.8%), as well as the other variables described in Table 2.

Table 2. Demographic variables of the population of Barcarena-PA

Demographic Variables		(N)	%
Genre	Feminine	88	71,1%
	Masculine	36	29,0%
Age	> 18 years	84	67,7%
	≥ 60 years	40	32,2%
Schooling	Illiterate	54	43,5%
	secondary school complete and higher education	70	56,4%
Remuneration	Wage	86	69,3%
	Wage earner	38	30,6%
Residence time/period in years	≤ 5 years	31	25,0%
	≥ 5 years	93	75,0%
Works with mining/metallurgical	Yes	30	21,1%
	Not	94	75,8%

METAL DOSAGE

Regarding the levels of heavy metals in the blood, values above that allowed for aluminum (93.5%) were observed, as shown in Table 3. In individuals who presented Al contamination, an average of 220 ug/L was obtained, about 50 times higher than the reference value (5,396 ug/L) established in the State Council and Territorial Epidemiologists.

Due to the great variability found in aluminum exposure levels, individuals were categorized into the following groups: medium-grade exposure, ranging from 5 ug/dL to 100 ug/dL, of high level, more than 100 ug/dL and those with low detection limit less than 5 ug/dL.

PRESENCE OF ANEMIA IN THE BARCARENA POPULATION

The prevalence of anemia found in the studied population was 64.5% (80/124), and in this group with anemia 75% were women (60/80) and 25% were men (20/80). But in general terms, due to the diagnosis of anemia being commonly differentiated by sex, it should be emphasized that the proportion of anemic women reached more than half of the total 65.2% (60/92), in the same way the frequency among affected men was 62.5% (20/32), however, they did not show meaning between the genders (p-value: 0.3910), as well as hematological parameters did not differ between men and women as shown in Table 4.

Table 3. Measurement of aluminum in the blood of the population of Barcarena

Below detection limit*	Average exposure to Aluminio	High exposure to Aluminio
8 (6 %)	53 (43 %)	63 (51 %)
Max ± Min	Max ± Min	Max ± Min
4.78 ± 0.064	100.73 ± 6.17	586.07 ± 101.72
Average ± DP	Average ± DP	Average ± DP
2.24 ± 1.51	67.87 ± 27.60	215.80 ± 129.9087

High exposure to Aluminio: $X \geq 100$ ug/dL, Average exposure to Aluminio $5 \text{ ug/dL} < X < 100$ ug/dL, below detection limit $X \leq 5$ ug/dL * Maximum values allowed according to the Council of State and Territorial Epidemiologists (CSTE) and World Health Organization: Aluminum: 5,396 ug/L

Table 4- Hematological parameters of the study subjects.

Parameters Hematological	Adult men (N)		Adult women (N)	
		Max ± Min		Max ± Min
Hematocrit (%)	40.41 %	50.60 ±13.20	39.49 %	58.40 ±27.90
Hemoglobin (g/dL)	12.14 g/dL	16.50 ± 8.00	12.38 g/dL	16.20 ± 8.00
Red Cells (10μL)	4.58 millions/ μ L	6.0 ± 3.0	4.61 millions/ μ L	5.0 ± 3.0
VCM (fL)	76.47 fL	97.00 ± 43.2	81.99 fL	95.00 ± 61.00
HCM (pg)	29.46 pg	86.00 ±13.20	26.95 pg	74.00 ±10.00
CHCM (%)	31.97 %	76.00 ± 25.20	32.13 %	51.90 ± 29.60
RDW (%)	16.43%.	19.40 ±14.40	16.70 %.	33.00 ±14.10

Hematocrit (%) 40 – 50%/35 – 45%. Hemoglobin (g/dL) 14 – 18 g/dL/12 – 16 g/dL. RBCs (10 μ L) 4.5 – 6.1 million/ μ L/4.0 – 5.4 million/ μ L. Mean Corpuscular Volume (MCV (fL)) 80 to 100 fL. Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH (pg)) 24 – 33 pg Mean corpuscular hemoglobin concentration MHC (%)31 – 36% or g/dL. Red blood cell distribution width (RDW (%)) 11.5 – 14.5%. Renato Failace. Blood count - Interpretation Manual, 6th edition, 2015.

PRESENCE OF ANEMIA IN RELATION TO ALUMINUM EXPOSURE.

When analyzing the relationship between the presence of anemia and aluminum exposure, we observed that in high levels of aluminum in the blood there was a higher occurrence of anemia with 69.8% (44/63) while in exposure considered average only 58.4% (31/53) of the individuals were in anemic state. When we observed only the parameters of high concentration of Al, i.e., greater than 100 ug/dL and the hemoglobin profile, we noticed that according to the gradual decrease in hemoglobin there was a significant increase in aluminum concentration, we obtained a highly significant result, as observed in Figure 1(A), (p-value < 0.001), as well as in the other hematimetric indices,

in the decrease of erythrocytes, figure 1(D), decreases in mean corpuscular volume (microcytosis) and mean corpuscular hemoglobin (hypochromia) were significant for both parameters, Figure 1(B) and (C). (p-value < 0.001).

IV. DISCUSSION

This study observed that the average of aluminum levels found in the blood of residents of Barcarena communities was 50 times higher than those allowed by the World Health Organization and the Council of State and Territorial Epidemiologists (CSTE) (Aluminum: 5.396 ug/L), this may have been due to the implementation of aluminum and bauxite mining industry in the region and the numerous mining disasters, registered since 2000 in the municipality

of Barcarena (CASTRO, 2018). Recently, the waste leak from the *Hydro Alunorte* depot in February 2018, where several communities reported to the agencies responsible the extravasation of red mud, which contains tailings from the production of aluminum and other chemicals harmful to river beds, reflecting in groundwater contamination due to mining activities, which occur around these communities.

Water is known to be a source of human exposure to Al, (MARTINEZ, 2017). Considering this factor, it is suggested that it is the main form of contamination of the population, according to Oliveira et al (2020), they showed that the waters of the communities of Barcarena-PA presented high concentrations of heavy metals, including aluminum, in the waters of human consumption, a potential risk to human health.

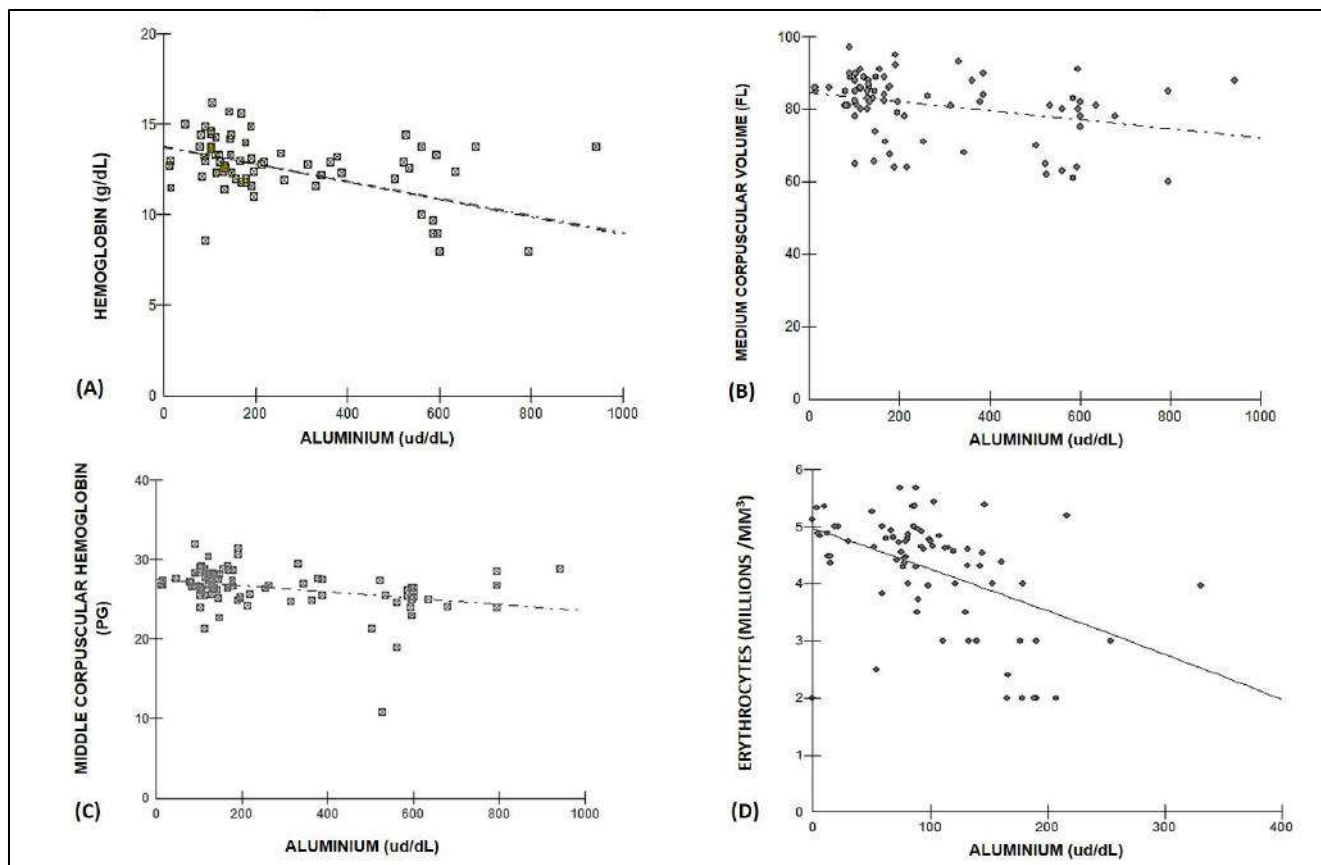


Fig.1. The correlation between aluminum concentration in the blood of exposed individuals and hematological parameters.

(A) Hemoglobin in relation to blood aluminum concentration (Hb reference value: 11.5g/dl-13.0g/dl); (B) Mean Corpuscular Volume in relation to blood aluminum concentration (MCV reference value: 81.8fl - 100.2fl); (C) Mean Corpuscular Hemoglobin in relation to blood aluminum concentration (HCM reference value: 26.9 pg - 32.4 pg); (D) Erythrocytes in relation to aluminum concentration in the blood (reference value of erythrocytes: 4.3-5.1 million/mm³).

Studies on aluminum poisoning in the human body describe diverse systemic effects, but such comorbidities of multisystemic intoxications are rarely reported in epidemiological studies (IGBOKWE et al, 2019). Al toxicity is generally observed in experimental animal models (SCHMIDT, 2015; MARTÍNEZ, 2017; BAKOUR ET AL, 2017), however, evidence is lacking in observational studies of human populations.

This study observed that there were hematological alterations in individuals exposed to aluminum, about 64.5% presented anemia. However, because the population studied is composed of the majority of women (71.1%), that

is, it is a great differential in the diagnosis of anemia, we emphasize that the proportion of anemia did not differ between men and women, indicating that Al poisoning is a predominant risk factor in the manifestation of anemia states in both genders, however, one limitation of this study should be taken into account, which is the small sample number of the population studied.

Thus, this significant association between aluminum contamination and the presence of anemia is one of the indicators of the toxic action of aluminum on the hematopoietic system. In addition, microcytic, hypochromic anemia is the decrease in the number of red blood cells that

reinforce such evidence (BAKOUR et al, 2017; ESPARZA et al, 2018; LI et al, 2021). being parameters already reported in chronic renal patients, with serious aluminum levels higher than 100µg/L (MAHIEU et al, 2000; NASH et al., 2003).

When in contact with metal, mainly orally, aluminum is transported to the gastrointestinal tract, then excreted, but if the load is high, or it is a chronic exposure, a significant amount of aluminum can be absorbed, or it is still carried into the cell interior or, in the case of paracellular transport, the way in which the metal enters the bloodstream and interstitial fluids, and is incorporated forming the Al-transferrin complex. (MARTINEZ, 2017). which is responsible for numerous immediate and long-term deleterious effects (KREWSKI et al. 2007; PRIEST 2004)

Transferrin, iron carrier protein, acts as *primaprotein*, which Al binds, and aluminum poisoning in hemodialysis patients shows that more than 90% of all Al was associated with transferrin (MLADENOVIC, et al 2019).

Al can cause ruptures in Iron homeostase by dislocation of transferrin, resulting in its release into the bloodstream, serving to confuse, as if there is an increase in serum Fe levels. As a result of an overload, hepcidin is secreted to disrupt the iron absorption, resulting in a decrease in Fe absorption and promoting an anemic state due to iron deficiency (GANZ 2011; BIGNUCOLO et al. 2012).

When the body detects an increase in serum Fe levels, hepcidine is released in an effort to reduce Fe absorption by the intestine and limit the cellular efflux of Fe from hepatocytes, enterocytes and macrophages (NEMETH et al. 2009). Thus, all toxicity can lead to hematological disorders through a hepcidine-mediated process, which is directly linked to the iron synthesis process.

On the other hand, a study on the relationship between Al and the development of anemia demonstrated the presence of massive deposits of Fe in the bone marrow of animals chronically overloaded with Al, with inhibition of the growth of erythroid progenitors and impairment of hemoglobin synthesis. In this sense, the presence of Al reduces the incorporation of Fe in the heme group and inhibits the differentiation of erythroid cells (PEREZ et al, 2005; PEREZ et al, 2001; LIU et al, 2021), in both, the action of Fe is impaired, decreasing its absorption due to the presence of Al, which leads to an anemic process.

V. CONCLUSION

It can be concluded that high levels of aluminum should be the result of years of contamination, to which the population is on exposure, which should have significantly influenced the hematological profile, where it was possible to observe

the prevalence of anemia, as well as a correlation between aluminum concentrations in the blood, hemoglobin and hematimetric indices such as MVC and HCM, individuals exposed to aluminum contamination.

Additionally, the presence of anemia did not differ significantly in relation to gender, indicating that Al poisoning is a major risk factor in the manifestation of anemia states in both genders.

Therefore, it is necessary to continue the development of epidemiological studies, in order to be aware, enabling monitoring and elaborate interventions, in order to health interventions, through a better control of environmental contamination.

FUNDING

This work was supported by the Central Laboratory of Pará - Government of the State of Pará.

ETHICS APPROVAL

The study was submitted and approved by the Ethics Committee on research with human beings of the Institute of Sciences and Health of the Federal University of Pará, under opinion no. 4,459,176.

REFERENCES

- [1] ADZERSEN KH, BECKER N, STEINDORF.K, FRENTZEL-BEYME R. (2003). **Cancer mortality in a cohort of male German iron foundry workers.** Am J Ind Med 43. DOI: 10.1002/ajim.10187.
- [2] AYRES, M., AYRES JR, M. AYRES, DL; SANTOS A.S. (2007). Biostat 5.0. **Statistical applications in the areas of biological and medical sciences.** Mamirauá Institute for Sustainable Development, Belém.
- [3] BAKOUR M, AL-WAILI NS, EL MENYIY N, IMTARA H, FIGUIRA AC, AL-WAILI T, LYOUSSEI B.J. (2017). **Antioxidant activity and protective effect of bee bread (honey and pollen) in aluminum-induced anemia, elevation of inflammatory makers and hepato-renal toxicity.** Food Sci Technol. DOI: 10.1007/s13197-017-2889-9.
- [4] CASTRO, E.; CARMO, E. D. (Ogrs). (2019). **Dossier: Mining disasters and crimes in Barcarena.** Belém: NAEA: UFPA.
- [5] CONTINI MC, FERRI A, BERNAL CA, CARNOVALE CE. (2007). **Study of iron homeostasis following partial hepatectomy in rats with chronic aluminum intoxication.** Biol Trace Elem Res 115. DOI: 10.1385/bter:115:1:31
- [6] DARBRE, P. D.; PUGAZHENDHI, D. e MANNELLO, F. (2011). **Aluminium and human breast diseases.**

- J.Inorg.Biochem. v. 105, n. 11, p. 1484-1488. DOI: 10.1016/j.jinorgbio.2011.07.017.
- [7] DEUGNIER JL. (2003). **Iron and liver cancer**. Alcohol 30: 145–150. [https://doi.org/10.1016/S0741-8329\(03\)00129-0](https://doi.org/10.1016/S0741-8329(03)00129-0)
- [8] EXLEY C, MOLD M.J. (2015). **The binding, transport and fate of aluminium in biological cells**. J Trace Elem Med Biol. DOI: 10.1016/j.jtemb.2014.11.002.
- [9] EXLEY, C. (2012). **Elucidating aluminium's exposome**. Curr Inorg Chem 2: 3-7. DOI: 10.1039/C3EM00374D.
- [10] EXLEY, C. (2013). **Human exposure to aluminium**. Environ Sci Process Impacts 10: 1807-16. DOI: 10.1039/c3em00374d.
- [11] EXLEY, C. (2012). **Reflections upon and recent insight into the mechanism of formation of hydroxyaluminosilicates and the therapeutic potential of silicic acid**. Coordination Chemistry Reviews 256: 82-88. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ccr.2011.06.022>
- [12] EXLEY, C., (1996). BURGESS, E., DAY, J.P., JEFFERY, E.H., MELETHIL, S., YOKEL, R.A. **Aluminum Toxicokinetics** J Toxicol Environ Health 6: 569-584. DOI: <https://doi.org/10.1191/0748233702th157oa>.
- [13] ESPARZA, J.L., GÓMEZ, M. & DOMINGO, J.L. (2019). **Role of Melatonin in Aluminum-Related Neurodegenerative Disorders: A Review**. Biol Trace Elem Res 188, 60–67. DOI: 10.1007/s12011-018-1372-4.
- [14] FAILACE, R.; FERNANDES, F.(2015). **Blood count: Interpretation manual**. 6th edition. Porto Alegre: Editora Artmed.Cap. 11.
- [15] GANZ T. **Hepcidin and iron regulation**, 10 years later. Blood. (2011) Apr 28;117(17):4425-33. DOI: 10.1182/blood-2011-01.
- [16] IGBOKWE, Ikechukwu Onyebuchi. (2019) **Aluminium toxicosis: a review of toxic actions and effects**. Interdisciplinary toxicology vol. 12,2. DOI: <https://doi.org/10.2478/intox-2019-0007>
- [17] LI M, NABI G, SUN Y, WANG Y, WANG L, JIANG C, CAO P, WU Y, LI D. (2021) **The effect of air pollution on immunological, antioxidative and hematological parameters, and body condition of Eurasian tree sparrows**. Ecotoxicol Environ Saf. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2020.111755.
- [18] MAHIEU S, DEL C. CONTINI M, GONZALEZ M, MILLEN N, ELIAS MM. (2000) **Aluminum toxicity. Hematological effects**. Toxicol Lett. DOI: 10.1016/s0378-4274(99)00184-8.
- [19] MASSADEH A, GHARIBEH A, OMARI K, AL-MOMANI I, ALOMARY A, TUMAH H, HAYAJNEH W. (2010). **Simultaneous determination of Cd, Pb, Cu, Zn, and Se in human blood of Jordanian smokers by ICP-OES**. Biol Trace Elem Res. DOI: 10.1007/s12011-009-8405-y.
- [20] MARTINEZ, Caroline Silveira. (2017). **Effects of Aluminum Exposure on Neurological, Reproductive, Cardiovascular and Biochemical Parameters in Rats**. Doctoral thesis. Federal University of Pampa.
- [21] MLADENOVIC J. (2019). **Aluminum inhibits erythropoiesis in vitro**. J Clin Invest 1988 Jun; 81, 6): 1661-5.and sarcopenia vol. 5,1. DOI: 10.1172/JCI113502.
- [22] NASH, D. BLOOD L. (2003). **Blood pressure, and hypertension in perimenopausal women**. Jama, v. 289, p. 1523-1532. DOI: 10.1001/jama.289.12.1523
- [23] NEMETH E, Ganz T. (2009). **The role of hepcidin in iron metabolism**. Acta Haematol. DOI: 10.1159/000243791.
- [24] OECD (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT). **Aluminium factsheet**. In: **Material Resources**, Productivity and the Environment. Mechelen: OECD Publishing, 2015.
- [25] OESTERLING, E. (2008) **Alumina nanoparticles induce expression of endothelial cell adhesion molecules**. Toxicology Letters, no. 178, p. 160–166. DOI: 10.1016/j.toxlet.2008.03.011.
- [26] PEREZ G, GARBOSSA G, DI RISIO C, VITTORI D, NESSE A. (2001). **Disturbance of cellular iron uptake and utilisation by aluminium**. J Inorg Biochem. DOI: 10.1016/s0162-0134(01)00310-5.
- [27] PEREZ G, PREGI N, VITTORI D, DI RISIO C, GARBOSSA G, NESSE A. (2005). **Aluminum exposure affects transferrin-dependent and -independent iron uptake by K562 cells**. Biochim Biophys Acta. <https://doi.org/10.1016/j.bbamcr.2004.12.002>
- [28] SCHMIDT, Patrícia Medeiros. (2015). **Effects of acute exposure to aluminum chloride (AlCl₃) on blood pressure, vascular reactivity and oxidative stress in rats**. Master's Dissertation. Federal University of Pampa.
- [29] SHAW, C.A.; LI, Y.; TOMLJENOVIC, L. (2013). **Administration of aluminium to neonatal mice in vaccine-relevant amounts is associated with adverse long-term neurological outcomes**. Journal of Inorganic Biochemistry, n. 128, p. 237–244. DOI: 10.1016/j.jinorgbio.2013.07.022.
- [30] TOYOKUNI S. (2002). **Iron and carcinogenesis: From Fenton reaction to target genes**. Redox Rep 4: 189–197. DOI: 10.1179/135100002125000596.
- [31] WARD R, ZHANG Y, CRICHTON RR. (2001). **Aluminum toxicity and iron homeostasis**. J Inorg Biochem. DOI: 10.1016/s0162-0134(01)00308-7
- [32] WHO. **Worldwide prevalence of anemia 1993-2005**. Geneva, 2008. Accessed on May 6.
- [33] WILLHITE CC, KARYAKINA NA, YOKEL RA, YENUGADHATI N, WISNIEWSKI TM, ARNOLD IM, MOMOLI F, KREWSKI D. (2014). **Systematic review of potential health risks posed by pharmaceutical, occupational and consumer exposures to metallic and anoscale aluminum, aluminum oxides, aluminum hydroxide and its soluble salts**. Crit Rev Toxicol. DOI: 10.3109/10408444.2014.934439
- [34] ZUO Y, LU X, WANG X, SOORANNA SR, TAO L, CHEN S, LI H, HUANG D, NAI G, CHEN H, PAN C, HUANG C, PANG Y. (2020). **High-Dose Aluminum Exposure Further Alerts Immune Phenotype in Aplastic Anemia Patients**. Biol Trace Elem Res. DOI: 10.1007/s12011-020-

Health Care for the Elderly Population in Basic Health Units: Reflections about Multiprofessional Care

Assistência em Saúde a População Idosa nas Unidades Básicas de Saúde: Reflexões Acerca dos Cuidados Multiprofissionais

Leandro Barbosa Teixeira¹, Tereza Cristina Santos Gomes de Araújo², Allan Bruno Alves de Sousa Santos³, Célio Pereira de Sousa Júnior⁴, Victória Maria Pontes Martins⁵, Luiz Mauricio Abdallah Louis⁶, Suelen Visniewski Barbosa⁷, Juliana Cantele Xavier⁸, Edivania Felix dos Santos⁹, Guilherme de Andrade Ruela¹⁰, Ediran Ericles Pontes dos Anjos¹¹, Jessica Andrade Limeira¹², Gisele Cristina Costa¹³, Marcos Benedito Adão¹⁴, Weberton Dorásio Sobrinho¹⁵, Marcia do Prado Pereira¹⁶, Mariana Marques Pinto¹⁷, Karina de Souza Silva¹⁸, Railany de Oliveira Santana¹⁹, Íris Marsalia²⁰

¹Enfermeiro. Mestrando em Educação em Saúde pela Universidade Estácio de Sá.

²Enfermeira. UniBRAS em Juazeiro.

³Enfermagem. Faculdade de Educação São Francisco.

⁴Medicina. Universidade Federal do Pará.

⁵Enfermagem. Centro Universitário Inta.

⁶Medicina. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

⁷Enfermagem. Universidade Federal de Pelotas.

⁸Enfermagem. Universidade Federal de Viçosa.

⁹Enfermeira. Mestrado em Saúde Pública pelo Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz.

¹⁰Enfermeiro. Mestrado em Saúde Pública pela Universidade Federal de Minas Gerais.

¹¹Farmácia. Universidade Potiguar.

¹²Enfermagem. Universidade Castelo Branco.

¹³Enfermeira. Universidade Paulista.

¹⁴Biomédico. Universidade do Estado de Minas Gerais.

¹⁵Medicina. Universidade de Rio Verde.

¹⁶Gestão em Saúde. Hospital Universitário do oeste do Paraná.

¹⁷Farmácia. Centro Universitário Alfredo Nasser.

¹⁸Enfermeira. Centro Universitário Brasileiro.

¹⁹Enfermeira. Faculdade de Medicina Estácio de Sá.

²⁰Fisioterapeuta. Faculdade Pitagoras De Linhares.

Received: 19 Nov 2022,

Receive in revised form: 15 Dec 2022,

Accepted: 22 Dec 2022,

Available online: 28 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI

Abstract— *The assistance of the multidisciplinary team to the elderly should happen in a specific way and contribute to a better quality of life for this population, this study starts from the following guiding question: “How does the literature address health care for the elderly in primary care?”, and aims to reflect on the importance of health care in primary care for elderly patients. This is a study of the narrative literary review*

Publication. This is an open access article under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Multidisciplinary Team, Seniors, Elderly Health, Access to Primary Health.*

Palavras-chave— *Equipe Multidisciplinar, Idosos, Saúde do Idoso, Acesso à Saúde Primária.*

type, with a theoretical-reflective aspect, a qualitative approach and an exploratory bias. For the survey of the study, articles from the databases, Scientific Electronic Library Online (SCIELO), American and Caribbean Literature in Science and Health (LILACS), Database in Nursing (BDENF), via the Virtual Health Library (BVS) and MEDLINE via PubMed. The eligibility criteria were articles published in scientific journals, books and book chapters, theses and dissertations in Portuguese, related to the theme. In the total search, 185 studies were found, of which 10 were included in the study. From the analysis, the following categories emerged, namely: Primary care and health of the elderly; Skills of the multidisciplinary team in caring for the elderly in primary health care. Primary care is an integral part of the country's health system, and represents the first level of contact for people, families and society as a whole with the national health system, where health education activities aimed at prevention and protection are developed. ; family planning; maternal and child health; immunization; prevention and control of endemic diseases; treatment of common illnesses and injuries; provision of essential medicines; distribution of information on proper nutrition, water treatment and sanitation. And in the context of elderly health, the multidisciplinary team has the function of physical, mental and social rehabilitation, prevention of injuries, treatment of existing diseases and health promotion. The identification of conceptions about health care for the elderly in primary care can contribute to the reflection on the multidisciplinary care provided to this population. New studies will be carried out on the use of this model to design indicators that measure the effectiveness of the assistance activities recommended for the elderly in primary health care.

Resumo— *A assistência da equipe multiprofissional à pessoa idosa deve acontecer de forma específica e contribuir para uma melhor qualidade de vida dessa população, este estudo parte da seguinte questão norteadora: “Como a literatura aborda a assistência em saúde ao idoso na atenção primária?”, e objetiva refletir acerca da importância da assistência em saúde na atenção primária ao paciente idoso. Trata-se de um estudo do tipo revisão literária narrativa, com aspecto teórico-reflexivo, de abordagem qualitativa e viés exploratório. Para o levantamento do estudo foram utilizados artigos das bases de dados, Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Literatura- Americana e do Caribe em Ciências e Saúde (LILACS), Base de Dados em Enfermagem (BDENF), via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e MEDLINE via PubMed. Os critérios de elegibilidade foram, artigos publicados em periódicos científicos, livros e capítulos de livros, teses e dissertações nos idiomas português, relacionados à temática. Na busca total foram encontradas 185 pesquisas, das quais, 10 foram incluídas no estudo. A partir da análise, emergiram-se as seguintes categorias, sendo elas: Atenção primária e saúde do idoso; Competências da equipe multidisciplinar no atendimento a idosos na atenção primária a saúde. A atenção primária é parte integrante do sistema de saúde do país, e representa o primeiro nível de contato das pessoas, famílias e de toda a sociedade com o sistema nacional de saúde, onde são desenvolvidas atividades de educação em saúde direcionada para a prevenção e proteção; planejamento familiar; saúde materno-infantil; imunização; prevenção e controle de doenças endêmicas; tratamento de doenças e lesões comuns; fornecimento de medicamentos essenciais; distribuição*

informações sobre nutrição apropriada tratamento da água e saneamento. E no contexto de saúde do idoso a equipe multidisciplinar tem função de reabilitação física, mental e social, prevenção de agravos, tratamento das doenças existentes e a promoção da saúde. A identificação das concepções sobre o cuidado de saúde ao idoso na atenção básica pode contribuir para a reflexão sobre o cuidado multiprofissional prestado a essa população. Novos estudos serão realizados sobre a utilização desse modelo para desenhar indicadores que mensurem a efetividade das atividades assistenciais preconizadas ao idoso na atenção primária à saúde.

I. INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo fisiológico de alterações relacionadas ao decorrer dos anos. Inicia-se no nascimento e prossegue durante todo decorrer da vida, sendo uma ocorrência que engloba toda a experiência vital (Emiliavaca, Moehlecke & Pasqualotti, 2019).

De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), a população mundial tem envelhecido rapidamente, em decorrência da queda de taxas mundiais de natalidade e mortalidade (Giovanela, 2018). Em 2030, o Brasil terá a quinta população mais idosa do mundo. Portanto a adequada assistência à saúde na terceira idade é importante para diminuir os danos que a passagem do tempo e o impacto no sistema de saúde como um todo. Devido à idade ocorrem alterações físicas nos idosos, o assim, impacta diretamente no cotidiano, no tocante a autonomia e da independência, o que aponta para obstáculos na realização das atividades da vida diária, incapacita funcionalmente, culminando como resultante o aumento no número e tempo de internações (Filho, 2017).

Segundo Emiliavaca, Moehlecke e Pasqualotti (2019) a senescência se manifesta por um enfraquecimento das defesas imunológicas; desaceleração das funções corporais; alterações anatômicas (atrofia dos tecidos). No entanto, essas mudanças biológicas não ocorrem todas simultaneamente e ao mesmo tempo em todos os seres humanos, mas existem grandes diferenças em pessoas da mesma faixa etária.

As ações na atenção básica à saúde, prestadas pela equipe multiprofissional, se dá de maneira mais efetiva mediante aos cuidados de promoção e prevenção que são referendados à população usuária do Sistema Único de Saúde, de forma universal, igualitária e com resolutividade. O Ministério da Saúde, através da Política Nacional do Idoso, considera importante para transformação do modelo assistencial onde se supre o desafio da assistência a um grupo populacional que vem em crescimento acentuado no Brasil e no mundo (Castro et al., 2018).

O Estatuto do Idoso, lei brasileira de 2003, diz que nenhum idoso será objeto de qualquer tipo de

negligência, discriminação, violência, crueldade ou opressão e atentados ou ameaça aos direitos dos mesmos. Indivíduos que cometem ação ou omissão, que cause lesão ao idoso serão penalizados na forma da lei e será obrigação de todos a prevenção de ameaças ou violações aos direitos dos mesmos (Tesser, Sousa & Nascimento, 2018).

A assistência multiprofissional não deve ser oferecida somente ao idoso, porém, igualmente se estender aos familiares e a comunidade em geral, por meio de atividades curativas e preventivas, a fim de uma preparação para o melhor convívio e entendimento dos idosos (Vieira et al., 2021). A assistência integral dispensada à pessoa idosa deve ser baseada nas necessidades e nos direitos do mesmo, com uma articulação precisa direcionada a prevenção e intervenção antecipada, além de colocar o idoso no centro das práticas específicas na linha de cuidados (Tavares, Camacho & Mota, 2017).

É evidente que as políticas públicas feitas para promover melhor assistência à saúde do idoso e, conseqüentemente, uma melhor qualidade de vida, têm gerado resultados positivos, no entanto, se faz necessário analisar como a atividade proposta por políticas públicas que são desenvolvidas e como essa assistência acontece na prática pelos profissionais de saúde. Com o aumento da população idosa aumenta igualmente a requisição de profissionais em formação continuada, ou seja, atualizados e capacitados para melhor fornecer a específica assistência para essa faixa da população (Vieira et al., 2021).

Visto que a assistência da equipe multiprofissional à pessoa idosa deve acontecer de forma específica e contribuir para uma melhor qualidade de vida dessa população, este estudo parte da seguinte questão norteadora: “Como a literatura aborda a assistência em saúde ao idoso na atenção primária?”. Para tanto, elegeu-se o seguinte objetivo, refletir acerca da importância da assistência em saúde na atenção primária ao paciente idoso.

II. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo do tipo revisão literária narrativa, com aspecto teórico-reflexivo, de abordagem qualitativa e viés exploratório (Rother, 2007).

Em relação aos dados recolhidos foram analisados com fundamentos em Bardin (2011), que nada mais é do que um conjunto de técnicas de análise das comunicações que visam obter indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Buscou-se para o desenvolvimento da pesquisa, as buscas em bibliotecas físicas e virtuais nas principais bases de dados da esfera de saúde como o *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), nas seguintes bases de dados: Literatura- Americana e do Caribe em Ciências e Saúde (LILACS), Base de Dados em Enfermagem (BDENF), via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e MEDLINE via PubMed, a partir dos seguintes descritores: Equipe multidisciplinar; Idosos; Saúde do Idoso; Acesso à saúde primária, combinados com o operador booleano (And).

Adotaram-se os seguintes critérios de inclusão para os estudos na pesquisa: artigos publicados em periódicos científicos, livros e capítulos de livros, teses e dissertações nos idiomas português, relacionados à temática. Excluíram-se estudos disponíveis na forma paga.

Foram excluídos 185 estudos por estarem fora da temática nas bases de dados, 101 duplicados, sendo incluídas 10 pesquisas. Não foram utilizados recortes temporais.

A partir da análise, emergiram-se as seguintes categorias, sendo elas: Atenção primária e saúde do idoso; Competências da equipe multidisciplinar no atendimento a idosos na atenção primária a saúde.

Por se tratar de um estudo de revisão teórico-reflexivo, não ocorreu à submissão ao Comitê de Ética em pesquisa (CEP), ademais, reafirma-se a garantia dos preceitos éticos na construção do estudo.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a pesquisa realizada, foi observado que o cuidado deve basear-se, inclusive na família e por meio das Unidades Básicas de Saúde, em especial daquelas sob essa estratégia, que devem representar para o idoso, idealmente, o vínculo com o sistema de saúde, enfatizando a função da atenção primária e detalhando aspectos sobre a saúde do idoso, como

também as competências das equipes multidisciplinares neste âmbito.

ATENÇÃO PRIMÁRIA E SAÚDE DO IDOSO

Em geral o termo 'Atenção Primária à Saúde' (APS) apresenta-se como uma estratégia para organizar os cuidados de saúde de modo regionalizado, contínuo e sistematizado para parte relevante das necessidades de saúde da população, com programas que integrem práticas/ações preventivas e curativas, e a atenção às comunidades e os indivíduos que as integram. No Brasil, a APS agrupa os fundamentos da Reforma Sanitária, que fez o Sistema Único de Saúde (SUS) a designar o termo Atenção Básica à Saúde (ABS) para fazer uma mudança do modelo assistencial, partindo-se um sistema universal e integrado de atenção à saúde, principalmente após a Constituição de 1988 (Tesser, Sousa & Nascimento, 2018).

Os cuidados primários de saúde são cuidados básicos fundamentados em métodos e tecnologias práticas, com embasamento científico e aceitável socialmente, ao alcance universal todos da comunidade (Hoffmann et al., 2014).

As APSs fazem parte integrante do sistema de saúde do país, e representa o primeiro nível de contato das pessoas, famílias e de toda a sociedade com o sistema nacional de saúde, pelo qual os cuidados de saúde são levados o mais próximo aos lugares onde pessoas vivem e trabalham, e constituem o primeiro elemento de um continuado processo de assistência à saúde (Gil, 2016).

Em relação à organização das APSs, são serviços locais de saúde centralizados nas necessidades de saúde da população do em torno e fundamentadas de forma interdisciplinar envolvendo médicos, enfermeiros, técnicos de enfermagem, odontólogos e agentes comunitários, bem como a participação social na gestão e controle de suas atividades. As ações mínimas, indispensáveis para o funcionamento das APSs: educação em saúde direcionada para a prevenção e proteção; planejamento familiar; saúde materno-infantil; imunização; prevenção e controle de doenças endêmicas; tratamento de doenças e lesões comuns; fornecimento de medicamentos essenciais; distribuição informações sobre nutrição apropriada tratamento da água e saneamento (Tesser, Sousa & Nascimento, 2018).

A análise das condições de acesso às unidades de APS dos idosos é diferente em zonas urbanas e rurais. Em muitos locais se verifica condições insatisfatórias de acesso até mesmo nos prédios das UBS e esse acesso é desigual nas várias regiões do país, visto que em certas regiões não existe nem a cobertura básica de médicos e

outros profissionais. Isso é um ponto preocupante, visto que a população idosa é parcela relevante e cada vez maior, e possui demanda considerável que por força de lei, deveria ser atendida integralmente (Fonseca, 2019).

O governo brasileiro instituiu em 2006 a Política Nacional de Atenção a Saúde do Idoso, que prevê a prática de cuidados às pessoas idosas. Esse cuidado exige abordagem global, interdisciplinar e multidimensional, levando em consideração a ampla interação entre os aspectos físicos, psicológicos e sociais que podem ter influência na saúde dos idosos e no ambiente em que estejam inseridos. A abordagem também necessita ser flexível e se adaptar às requisições dessa clientela específica. As práticas devem ser realizadas e orientadas visando à promoção da autonomia e independência da pessoa idosa, estimulando-a para o autocuidado (Martins et al., 2019).

A Política Nacional do Idoso veio implantar uma legislação destinada à pessoa idosa, com o objetivo de garantias de direitos, abrindo condições para autonomia, integração e participação na sociedade, mostrando assim que o Estado passa a entender que a partir desta lei, que o idoso se faz merecedor de maior atenção e participação na sociedade (GREPI, 2018).

COMPETÊNCIAS DA EQUIPE MULTIDISCIPLINAR NO ATENDIMENTO ÀS IDOSAS NA ATENÇÃO PRIMÁRIA A SAÚDE.

Os conceitos relacionados ao processo saúde / doença em idosos apontam que os serviços de atenção primária, devem se adequar para atender à crescente demanda relacionado aos vários aspectos relativos à saúde de idosos, tais como: à reabilitação física, mental e social. Assim as leis e programas em vigor no país relacionado à saúde do idoso focalizam práticas em saúde para a prevenção de agravos, a reabilitação das doenças existentes e a promoção da saúde (Tavares, Camacho & Mota, 2017).

Nesse contexto, destacam-se as recomendações multiprofissionais de práticas preventivas para idosos, que priorizam os seguintes itens: exercício físico, prevenção de quedas, medicação e detecção de fraqueza, sendo mantidas as recomendações anteriores relacionadas a demência e déficits sensoriais. Essas recomendações podem contribuir à reflexão sobre ações voltadas à prevenção de agravos nos serviços de atenção primária e básica (Costa, Furtado & Girard, 2019).

No que se refere às ações realizadas pela equipe multidisciplinar na atenção primária, muitas vezes, esses grupos de profissionais têm responsabilidades de

coordenação, além das atividades de gestão e planejamento, como prestar atendimento direto ao paciente e fazer atividades educativas, que sejam pertinentes com a prestação de um cuidado mais integral (Barreto et al., 2019).

As atividades assistenciais geralmente desenvolvidas são as consultas, visitas domiciliares, atividades em grupo, atividades de apoio e gestão da unidade de saúde (Costa et al., 2014). Estudos demonstram que uma gama de profissionais prestavam apenas cuidados curativos a esses pacientes, e ações preventivas direcionadas a essa população identificada no estudo foi uma iniciativa da população e foram atribuídas a outros profissionais de saúde, como os enfermeiros (SOUSA et al., 2017).

Em muitos locais do Brasil a assistência de saúde ao idoso não é organizadamente sistematizada, ou seja, a assistência a esses pacientes não era prestada de acordo com suas necessidades de saúde, por outro lado, estudo com profissionais da APS constatou que as ações realizadas necessitam de um enfoque particular em cada município ou até bairro, ou seja, considerando de forma direta os aspectos socioculturais desta população (Tavares, Camacho & Mota, 2017).

A assistência em saúde multiprofissional à pessoa idosa é de fundamental importância, pois caracteriza uma continuidade do processo de cuidados em saúde que perpassa desde o usuário cuidado até o seu meio família, culminando principalmente em melhores condições de vida e aumento da satisfação e convívio familiar, além de influenciar positivamente na adesão ao tratamento farmacológico e não farmacológico.

IV. CONCLUSÃO

Nos cuidados primários de saúde demonstra que a equipe multidisciplinar desempenha um papel crucial na expansão do acesso aos cuidados primários, em particular, na promoção da saúde, prevenção e cuidados às doenças, atuando com técnica e proximidade podendo alcançar parte significativa da população idosa que precisa de cuidados.

Estima-se que no Brasil, seja necessário um número maior profissionais de saúde adicionais para atender às necessidades da população, principalmente em regiões de difícil acesso, pois o país apresenta uma distribuição inadequada de profissionais de saúde, a maioria dos quais se concentra principalmente em áreas urbanas com maiores recursos econômicos.

Após a pesquisa realizada, enfatizou-se que com o apoio de profissionais com outras funções permitiria que uma gama mais ampla de responsabilidades de atenção

primária à saúde fosse realizada em partes vulneráveis das cidades e em áreas remotas. Isso contribuiu para uma melhor promoção da saúde, prevenção de doenças e redução da mortalidade, principalmente na atenção primária à saúde.

Recomenda-se expandir o papel dos profissionais de acordo com as necessidades e o contexto de cada localidade, ampliando a atenção primária à saúde que é um preceito constitucional e direito básico individual, principalmente no que diz respeito à população idosa.

A identificação das concepções sobre o cuidado de saúde ao idoso na atenção básica pode contribuir para a reflexão sobre o cuidado multiprofissional prestado a essa população. Novos estudos serão realizados sobre a utilização desse modelo para desenhar indicadores que mensurem a efetividade das atividades assistenciais preconizadas ao idoso na atenção primária à saúde. Tais dados servirão de orientação para o planejamento da assistência à saúde do idoso.

REFERENCIAS

- [1] Bardin, L. (2014). Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70. Brasil. Manual de enfrentamento à violência contra a pessoa idosa. Brasília: Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República.
- [2] Barreto, A. C. O., Rebouças, C. B. D. A., Aguiar, M. I. F. D., Barbosa, R. B., Rocha, S. R., Cordeiro, L. M., ... & Freitas, R. W. J. F. D. (2019). Percepção da equipe multiprofissional da Atenção Primária sobre educação em saúde. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 72, 266-273.
- [3] Borba Filho, L. F. D. S. (2017). *O impacto do envelhecimento populacional, do aumento da expectativa de vida e seus diferenciais por sexo, nos custos assistenciais das operadoras de planos de saúde* (Bachelor's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte).
- [4] Castro, A. P. R. D., Vidal, E. C. F., Saraiva, A. R. B., Arnaldo, S. D. M., Borges, A. M. M., & Almeida, M. I. D. (2018). Promoção da saúde da pessoa idosa: ações realizadas na atenção primária à saúde. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 21, 155-163.
- [5] Costa, J. P., Jorge, M. S. B., Vasconcelos, M. G. F., Paula, M. L. D., & Bezerra, I. C. (2014). Resolubilidade do cuidado na atenção primária: articulação multiprofissional e rede de serviços. *Saúde em debate*, 38, 733-74. da Costa, J. B., Furtado, L. G. S., & Girard, C. C. P. (2019). Saberes e práticas do enfermeiro na consulta com o idoso na estratégia saúde da família. *Revista de Atenção à Saúde*, 17(62).
- [6] Emiliavaca A, Moehlecke PG, Pasqualotti, A. (2019) Capítulo 7: Revisão de literatura sobre envelhecimento humano bem-sucedido, atividade física e qualidade de vida. In: Andrade, DF(Org.) Tópicos em Ciências da Saúde- Volume 8. Belo Horizonte: Poisson: 37-45. Disponível em:<
<https://www.scielo.br/j/csc/a/RWdMJRKj7KHGwp9XftWd g7K/?lang=pt>>. Acesso em 29/10/2022
- [7] FONSECA, R. C. D. M. (2019). *Previdência social e crescimento econômico: uma análise dos efeitos do aumento da expectativa de vida no Brasil* (Master's thesis, Universidade Federal de Pernambuco).
- [8] Giovanella L. (2018) Atenção básica ou atenção primária à saúde? *Cad.Saúde Pública* 34 (8): 1-5. Disponível em:<
<http://cadernos.ensp.fiocruz.br/static/arquivo/1678-4464-csp-34-08-e00029818.pdf>>. Acesso em 29/10/2022
- [9] Grepí G. Política Nacional do Idoso é um marco para essa faixa etária. *Jornal da USP*, 2018. Disponível em:<<https://jornal.usp.br/atuais/politica-nacional-do-idoso-e-um-marco-para-essa-faixa-etaria/>>. Acesso em 28/04/2022.
- [10] Hoffmann, M. C. C. L., & Lobo, M. C. D. A. (2014). Diretrizes para o cuidado das pessoas idosas no SUS: proposta de modelo de atenção integral.
- [11] Martins, J. D. J., Schier, J., Erdmann, A. L., & Albuquerque, G. L. D. (2019). Políticas públicas de atenção à saúde do idoso: reflexão acerca da capacitação dos profissionais da saúde para o cuidado com o idoso. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 10, 371-382.
- [12] Rother, E. T. (2007). Revisión sistemática X Revisión narrativa. *Acta paulista de enfermagem*, 20, v-vi.
- [13] Souza, L. R. D. M., Oliveira, L. P. B. A. D., Medeiros, A. C. Q. D., & Menezes, R. M. P. D. (2017). Ações de enfermagem no cuidado ao homem idoso na Estratégia de Saúde da Família. *Rev. enferm. UFPE on line*, 2024-2032.
- [14] Tavares, R. E., Camacho, A. C. L. F., & Mota, C. P. D. (2017). Ações de enfermagem ao idoso na estratégia saúde da família: revisão integrativa. *Rev. enferm. UFPE on line*, 1052-1061.
- [15] Tesser, C. D., Sousa, I. M. C. D., & Nascimento, M. C. D. (2018). Práticas integrativas e complementares na atenção primária à saúde brasileira. *Saúde em debate*, 42, 174-188.
- [16] Vieira, C. K., Ehmke, D. P., Thum, C., Menezes, L. P., & Arboit, É. L. (2021). Sistematização da assistência de enfermagem ao idoso por meio da visita domiciliar: vivências de um projeto de extensão. *Interfaces-Revista de Extensão da UFMG*, 9(1), 142-172.

Reflections on Teacher Training: Challenges and Possibilities

Reflexões Sobre a Formação de Professores: Desafios e Possibilidades

Cleusa Francisca de Souza¹

¹Mestra em Educação - Políticas e Gestão da Educação – Programa de Pós Graduação em Educação (PPGEdu) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) – Dourados – Mato Grosso do Sul - Brasil

Coordenadora Pedagógica da Escola Municipal Loide Bonfim Andrade – Dourados – M.S. Brasil

Integrante do Grupo Estado, Política e Gestão da Educação (GEPGE/UFGD) e do

Grupo de Estudos e Pesquisas em Políticas Educacionais e Formação de Professores

(GEPPEF/UEMS-UFGD), Representante da Educação Básica na ANFOPE-MS(2021-2023)

Received: 24 Nov 2022,

Receive in revised form: 19 Dec 2022,

Accepted: 25 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Teacher education, Teacher policies in Brazil, Initial and continuing education.*

Palavras Chave— *Formação de Professores, Políticas docentes no Brasil, Formação inicial e continuada.*

Abstract: *This study aims to understand the contribution of the discipline: Education, Teacher Training and Educational Practices in the initial and continuing education of teachers. The study in question summarizes the record of mandatory and complementary readings, seminars and discussions held in the classes. The process of constructing teachers' knowledge has in the initial training its basis of support and in the continuous formation its consolidation, constituting the classroom not only as a teaching space, but also of learning on the part of the teacher, that is, a rich space for the development of both formative and investigative practices. The systematic review of scientific production, articles of mandatory and complementary readings, indicates that these emerge from the concern with initial and continuing education, as well as with the professional development of teachers and educational policies.*

Resumo: *O presente estudo tem como objetivo compreender a contribuição da disciplina: Educação, Formação de Professores e Práticas Educativas na formação inicial e continuada de professores. O estudo em questão sintetiza o registro de leituras obrigatórias e complementares, seminários e discussões realizados nas aulas. O processo de construção dos saberes dos professores tem na formação inicial a sua base de apoio e na formação continuada a sua consolidação, constituindo-se a sala de aula não apenas como espaço de ensino, mas também de aprendizagem por parte do professor, ou seja, um espaço rico para o desenvolvimento tanto de práticas formativas como investigativas. A revisão sistemática da produção científica, dos artigos de leituras obrigatórias e complementares, indica que esses emergem da preocupação com as formações inicial e continuada, bem como com o desenvolvimento profissional dos professores e das políticas educacionais.*

INTRODUÇÃO

As pesquisas do campo educacional da formação inicial e continuada torna-se uma das principais ferramentas de formação de professores, pois é a base sobre a qual é possível adquirir os ensinamentos necessários à prática.

Objetivando sistematizar acerca da temática em questão, o texto está estruturado da seguinte forma:

1. Formação de professores enquanto campo de pesquisa;
2. A formação do docente no Brasil: aspectos históricos;
3. Formação inicial e continuada: concepções e aspectos legais;
4. Políticas docentes no Brasil;
5. Formação de professores: tendências investigativas.

O trabalho apresenta a metodologia da pesquisa bibliográfica, para isto, fará o levantamento de dados de busca: artigos científicos, além de revistas científicas que abordam o campo de estudo definido.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES ENQUANTO CAMPO DE PESQUISA

Refletir a respeito do conceito de formação de professores exige que se recorra à pesquisa, à prática de formação e ao próprio significado do papel do professor na sociedade. Nessa direção, este estudo enfoca sintetizar artigos que favoreçam a compreensão da trajetória da formação de professores no Brasil, em uma perspectiva processual.

DINIZ-PEREIRA(2013) baseado no conceito de campo de Pierre Bourdieu, trata-se de um campo de lutas e interesses em que relações de força e de poder definem as principais temáticas e metodologias de pesquisa, assim como as mudanças sofridas por ele ao longo dos anos. Reconhecida como campo de pesquisa pela comunidade internacional de pesquisadores em Educação apenas no início da década de 1970, a formação de professores é um campo relativamente novo que se consolida como tal apenas na segunda metade dos anos de 1980. No Brasil, observam-se mudanças de ênfase em relação às pesquisas sobre formação docente, influenciadas por transformações conjunturais e pelo contato com a produção acadêmica da área realizada fora do país. Por ser um campo de pesquisa relativamente jovem, várias são as críticas sofridas por ele, tanto aqui como no exterior. Todavia, existem recomendações e a tentativa do estabelecimento de uma agenda de pesquisa sobre formação de professores como

estratégia para aumentar a qualidade daquilo que se produz sobre o tema e, por via de consequência, com o intuito de fortalecer o campo.

Nessa perspectiva, André (2010), analisa o processo de constituição do campo de formação de professores. com base em cinco critérios propostos por Garcia (1999): existência de objeto próprio, metodologia específica, uma comunidade de cientistas que define um código de comunicação próprio, integração dos participantes no desenvolvimento da pesquisa e reconhecimento da formação de professores como um elemento fundamental na qualidade da ação educativa, por parte dos administradores, políticos e pesquisadores. Para Carlos Marcelo Garcia (1999), até os anos 1990, a produção científica sobre formação docente estava incluída no campo da Didática. O autor toma certamente como referência o seu país de origem, a Espanha, para fazer essa afirmação, mas podemos dizer que no Brasil não foi diferente.

Apontou temas que vêm sendo apresentados e discutidos nos Grupos de Trabalho da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd). Mesmo se tratando de uma amostra da realidade nacional, mas considerando-se a legitimidade da fonte, pela sua importância e representatividade na área da educação. No referido estudo, os temas mais recorrentes estão relacionados a algumas dimensões, tais como:

- a) práticas pedagógicas protagonizadas pelos professores, que evidenciam capacidades didáticas, incluindo, principalmente, os processos de avaliação da aprendizagem, o ensino de disciplinas específicas, o uso do livro didático e a apropriação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) aos processos de ensinar e aprender;
- b) representações e concepções docentes sobre os atores do processo educativo bem como das políticas que interferem e regulam a educação escolarizada;
- c) o trabalho docente e as condições de profissionalização dos professores, incluindo as dimensões da autonomia e autogestão nos processos de educação continuada;
- d) às práticas e aos programas de formação de professores, incluindo a formação inicial, e a continuada, na sua dimensão política e pedagógica;
- e) a importância da pesquisa como ferramenta da docência de qualidade, explorando teorias e práticas que municia o professor para esse protagonismo.

Observando os limites das informações traçadas acima, é possível compreender que elas indicam posições contemporâneas as quais servem como balizadores da área. Percebe-se uma ausência de temas relacionados às

políticas públicas e de carreira, às dimensões filosófico-políticas da docência, à dimensão sociológica do trabalho do professor e algumas outras que compõem o espectro de temas relacionados ao campo. Todas as fases que marcam as tendências dos estudos a respeito da formação de professores produziram conceitos e apresentaram-se como produtos e produtoras das ações formativas, influenciando e sendo influenciadas pelas políticas, legislações e culturas.

As exigências da profissionalização reabriram reflexões específicas acerca da formação continuada dos professores de todos os níveis, as quais provocaram a necessidade de repensar a formação inicial. Ambas continuam exigindo esforços e estimulando o espírito investigativo da base acadêmica.

Para André (2010), não há dúvida que o professor tem um papel fundamental na educação escolar, mas há outros elementos igualmente importantes para realização de pesquisas, como a atuação dos gestores escolares, as formas de organização do trabalho na escola, o clima institucional, os recursos físicos e materiais disponíveis, a participação dos pais, as políticas educativas.

Na sua pesquisa André (2010), destaca a participação da comunidade científica em Associações, Grupos de Trabalho e reuniões de órgãos públicos para discutir questões de interesse do coletivo profissional e defender posições políticas que favoreçam a área. Cabe ainda destacar a iniciativa do Grupo de Trabalho Formação de Professores da ANPEd para criação de uma revista temática, com o propósito de divulgar as pesquisas sobre formação docente. Essas iniciativas da comunidade científica têm possibilitado que a área se torne mais respeitada frente às demais áreas de conhecimento, o que é fundamental para a constituição do campo, pois há disputas de poder entre as áreas e quanto mais o coletivo assumir posições claras e coerentes mais força terá para firmar-se como um campo autônomo.

Freire (2005) corroborando com a temática, enfatiza que:

Fala-se hoje, com insistência, no professor pesquisador. No meu entender o que há de pesquisador no professor não é uma qualidade ou uma forma de ser ou de atuar que se acrescente à de ensinar. Faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, a pesquisa. O que se precisa é que, em sua formação

permanente, o professor se perceba e se assuma, porque professor, como pesquisador. (FREIRE, 1996, p. 15).

A necessidade de pesquisar do professor e sua formação é tão permanente quanto a ideia de processo de mudança, em sua organização social. A referência de Paulo Freire torna-se indispensável à formação com professores, sobretudo porque, por meio de sua produção teórica, se faz testemunho do que propõe, ou seja, a constituição de professores pesquisadores.

A FORMAÇÃO DOCENTE NO BRASIL: ASPECTOS HISTÓRICOS

A formação de professores no Brasil teve seu início e ganhou importância pública com a necessidade de instruir a população para exercer cidadania e entrar no mercado de trabalho (SAVIANI, 2011). As primeiras instituições encarregadas pela formação docente foram as Escolas Normais, inspiradas em modelos europeus após a Revolução Francesa (1789-1799).

De acordo com Reis (2020), “[...] os relatórios dos inspetores escolares, no período imperial, já denunciavam a falta de formação dos professores”. Sendo assim, desde esse período, vêm sendo tomadas medidas pelos gestores da educação, no sentido de formar esses profissionais. Conforme Reis (2020), na década de 1940, houve várias iniciativas, como a criação de órgãos e programas presenciais e a distância. O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) também desenvolveu, nesse período, vários cursos para formação de professores.

O escolanovismo era dominante, e uma das tendências eram as escolas de aplicação, nas quais a teoria era guia da prática, ou seja, os estudantes das licenciaturas desenvolviam suas experiências de ensino com base nas teorias que estudavam. Em relação ao final da década de 1960, as autoras pontuam que “A formação continuada passa a constituir-se complementação profissional como reciclagem e treinamento, sob a forma de cursos de curta duração e palestras” (TANURI, 2020).

Nesse período, o tecnicismo passou a permear os sistemas de ensino e as práticas pedagógicas. A divisão do trabalho na escola impôs a organização técnica do ensino ao professor, com conseqüente desvalorização do seu trabalho, que ficava restrito à execução do planejamento. Sendo assim, a formação continuada era restrita basicamente à aplicação de modelos prontos, visando um ensino eficiente e eficaz. A partir do final da década de

1970, a formação continuada passou a assumir a forma de “[...] aperfeiçoamento, atualização, capacitação, educação permanente e educação continuada” (TANURI, 2020).

Nesse caso, a ênfase dos programas de formação eram os conteúdos de ensino na perspectiva crítica. Assim, eram trabalhados em cursos de curta duração, como: palestras e seminários, nos quais os conhecimentos eram transmitidos aos professores. Somente a partir dos anos de 1980, a formação continuada passou a ser considerada na carreira docente, levando os professores a terem acesso a níveis mais elevados em sua carreira profissional. Ainda sob efeito das teorias reprodutivistas da década anterior, a ênfase dos programas era direcionada para a organização pedagógica e dos currículos escolares.

Tanuri (2020) destaca que, a partir dos anos de 1990, a formação continuada passou a considerar o professor como sujeito de sua própria prática, implicando, assim, em um novo modelo de formação, favorecendo processos coletivos de reflexão, considerando as necessidades dos professores em sua profissão.

Para Tanuri (2000), “as primeiras iniciativas pertinentes à criação de escolas normais coincidem com a hegemonia do grupo conservador, resultando das ações por ele desenvolvidas para consolidar sua supremacia e impor seu projeto político.” Logo, é importante ressaltar que esses primeiros movimentos preocupados em formar professores nascem intrincados na preocupação de reproduzir uma estrutura socioeconômica desigual, o que é possível confirmar analisando seu currículo de formação. As escolas normais possuíam um currículo tecnicista, tradicional e conservador. É possível dizer que a concepção de formação docente adotada por essas instituições era muito marcada pela dimensão prática, preparando os futuros professores para o método. Com organização didática muito simples, essas instituições, em sua grande maioria, não tinham a preocupação de formar educadores para um ensino transformador do meio social.

Com os trabalhos de Tanuri (2000), percebemos, na história da formação docente, as inúmeras transformações e descontinuidades nos currículos e modelos organizacionais das Escolas Normais. Em contrapartida às tentativas de melhoria da formação, essa acabou sendo, de maneira geral, marcada por um currículo prático e tecnicista. No início da década de 80, durante a ditadura militar (1964-1985), o modelo de escola normal foi descaracterizado e instituída a chamada “Habilitação Específica para o Magistério”. Esse modelo configurou um retrocesso nos avanços anteriores das escolas normais “esvaziando-se a habilitação em termos de conteúdo pedagógico consistente” (TANURI, 2000, p. 81). Na época, muitas pesquisas, já pertencentes às teorias críticas

educacionais e preocupadas com o viés social da educação, criticaram duramente, na medida em que ela reforçava questões como a separação entre teoria e prática, além de possuírem quadro docente inadequado e currículos fracos e descontextualizados. Alguns anos após a ditadura militar, houve a criação e implementação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996, como um acontecimento de grande relevância na trajetória da educação. O ensino superior passou a ser obrigatório para lecionar na escola básica (cursos de pedagogia e licenciaturas), além da consolidação da educação a distância (EaD), que acarretou grande expansão da formação docente no país (BARRETO, 2015).

O crescimento do número de cursos na área de formação de professores não pode ser entendido diretamente como sinônimo de melhoria na educação, já que a necessidade de repensar as propostas e currículos formativos faz-se necessária.

Santos (2016) discute as características da sociedade e sua relação com o conhecimento: Uma das características da sociedade em que vivemos tem relação com o fato de que o conhecimento é um dos principais valores de seus cidadãos.

O valor das sociedades atuais está diretamente relacionado com o nível de formação de seus cidadãos e da capacidade de inovação e empreendimento que eles possuam. Mas, em nossos dias, os conhecimentos têm data de validade, e isso nos obriga, agora mais que nunca, a estabelecer garantias formais e informais para que os cidadãos e profissionais atualizem constantemente sua competência. Ingressamos numa sociedade que exige dos profissionais uma permanente atividade de formação e aprendizagem (SANTOS, 2016).

Considerando que, atualmente, é imprescindível que todo profissional busque conhecimentos que possam fortalecer e valorizar sua atuação na sociedade, os programas de formação continuada docente devem oferecer oportunidades de reflexão sobre a prática pedagógica (DINIZ-PEREIRA, 2013).

FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA: CONCEPÇÕES E ASPECTOS LEGAIS

As discussões sobre as políticas educacionais e seus efeitos na formação dos professores, em Freitas (2011) são analisadas as principais ações desenvolvidas no âmbito da formação a partir da Constituição Federal de 1988, discutindo, ainda, o conteúdo das ações relacionadas à implantação da BNCC. Iniciativas referentes à formação de professores que se alinham à BNCC flexibilizam a formação e desprofissionalizam o magistério, tornando os

professores meros “tutores práticos” da BNCC, o que representa, portanto, retrocesso no campo da formação de professores. Observa-se que a formação sofre redução de responsabilidade das universidades públicas, com repasse para as organizações privadas, as quais assumem as formações apoiadas por organizações empresariais.

Assim, os impactos das políticas educacionais desde a Constituição Federal (1988), na definição da Lei n. 9394/96, no PNE e, mais recentemente, na BNCC, o desmonte dos avanços educacionais conseguidos até então. Os primeiros marcos legais, gestados nos movimentos sociais dos anos 1980, acolhiam políticas para uma educação pública e democrática.

No entanto, da intencionalidade dos documentos à sua implementação desenvolve-se um esvaziamento de promessas de melhoria, programas como: Pibid, PNAIC e outros, estão em processo de desativação.

Reis; André; Passos (2020) busca analisar os documentos elaborados em âmbito federal que orientaram a formação de professores no Brasil a partir da promulgação LDB (nº 9394/96) até a Resolução CNE/CP nº 2 de 2015 e aí incluídas as recentes revisões e atualizações desta Resolução propostas no novo documento do CNE de 2019. Inicialmente são explorados os conceitos de política, política pública e política educacional e, para a análise da legislação, o referencial teórico/metodológico apoiou-se nas contribuições da abordagem do ciclo de políticas.

Aponta-se como uma política de formação inicial e continuada deve exemplificar a interlocução entre o contexto de influência e o contexto da produção de texto em sua elaboração e finaliza com a defesa das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica de 2015.

A respeito disso, as Diretrizes Curriculares para a formação inicial dos professores propõem orientações que vão além da abordagem puramente conteudista, apontando outros elementos também importantes no processo de formação inicial, entre eles, o exercício da pesquisa.

Nesse contexto, a Proposta de Diretrizes para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica em Cursos de Nível Superior, elaborada pelo Conselho Nacional de Educação (CNE/CP nº 2 de 01 julho de 2015), em que a pesquisa é apontada como elemento essencial na formação profissional do professor. Ressalta a importância da atitude reflexiva no trabalho do professor e a necessidade de adoção de procedimentos típicos de investigação científica como o registro, a sistematização de informações, a análise e a comparação de dados, o levantamento de hipóteses e a verificação, para que os

professores provoquem nos alunos uma postura reflexiva, crítica e investigativa.

Logo, observa-se que a pesquisa é estabelecida como ferramenta de ensino indispensável à prática docente e necessária na formação. Desse modo, o futuro professor deve conhecer as “noções básicas dos contextos e dos métodos de investigação usados pelas diferentes ciências, para que não se torne mero repassador de informações” e “tenha acesso aos conhecimentos produzidos pela investigação acadêmica” (CNE/CP nº 2 de 2015).

Ainda, de acordo com as novas diretrizes para a formação de docentes para a Educação Básica os cursos destinados à Formação Inicial de Professores para esse nível de ensino devem contemplar, entre os fundamentos pedagógicos:

[...] II. O compromisso com as metodologias inovadoras e com outras dinâmicas formativas que propiciem ao futuro professor aprendizagens significativas e contextualizadas em uma abordagem didático-metodológica alinhada com a BNCC, visando ao desenvolvimento da autonomia, da capacidade de resolução de problemas, dos processos investigativos e criativos, do exercício do trabalho coletivo e interdisciplinar, da análise dos desafios da vida cotidiana e em sociedade e das possibilidades de suas soluções práticas; [...] Conexão entre o ensino e a pesquisa com centralidade no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que ensinar requer, tanto dispor de conhecimentos e mobilizá-los para a ação, como compreender o processo de construção do conhecimento; (BRASIL, 2019, p. 05).

No entanto, mesmo apresentando dentre seus fundamentos pedagógicos aspectos relacionados à atividade investigativa e pesquisa na prática, a Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED) faz uma crítica em relação à ideia de impor às

licenciaturas uma formação voltada ao desenvolvimento de competências e habilidades individuais em detrimento de um projeto coletivo de educação (REIS; ANDRÉ; PASSOS, 2020).

Considera-se que centrar a formação de professores brasileiros somente na BNCC constitui um reducionismo sem precedentes na história da educação nacional, principalmente porque não prevê um perfil profissional voltado para o desenvolvimento de sua autonomia com capacidade de tomar decisões e dar respostas aos desafios que encontra na escola. A formação por competências desconsidera a necessidade de se enfrentar os desafios atuais da educação (ANPED, 2019, p. 03).

Entende-se que a formação inicial deve fornecer meios para que os professores auxiliem os alunos a desenvolver habilidades e competências, formatando a Educação Básica em um conjunto dessas habilidades e competências, ainda mais dadas às discussões relativas a esse modelo desde que ele foi proposto.

FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA

Por formação continuada subentende-se a realização de ação formativa posterior à outra ação formativa primária que pode-se chamar de formação inicial, portanto uma ação que se passa a dar continuidade a algo que se teve início, ao nível dos fundamentos e das bases teóricas e metodológicas gerais para a área ou nível de ensino que se pretende atuar/formar. O próprio conceito de formação continuada, remete a essa ideia de continuidade.

De acordo com Galindo e Inforzato (2016), a formação continuada surgiu a partir de uma necessidade de aperfeiçoamento profissional e centrada em ações pontuais. Neste sentido, o autor nos traz que é preciso que o professor faça o reconhecimento do que pode não estar tendo sucesso em sua prática, de modo que consiga fazer transformações acerca da mesma.

Nas escolas há um conjunto de professores, com formações distintas, com saberes e experiências igualmente distintos, com interesses diferentes, expectativas formativas e anseios diversos, com intencionalidades por vezes antagônicas, reunidos em um local em prol, em tese, de um ou mais objetivos geral em comum: a melhoria das

aprendizagens, capacidades e habilidades dos alunos. Mas tantas diferenças não podem ser entendidas ou resumidas em um único modelo de formação, almejando possuir um desdobramento positivo sobre as práticas dos professores. Há de se prever modalidades formativas distintas, coerentes com as especificidades, demandas e necessidades dos professores e das escolas. A formação continuada, na maioria das vezes, colocada sob programas (ou pacotes de formação) desconsideram essa diversidade factualmente existente e configurando-se em uma prática homogeneizadora, de carácter conteudista/ informativa, que parte de conhecimentos pré-estabelecidos para configurar os currículos (ou módulos/programas) operantes nas propostas que pouco terão a contribuir para a alteração de práticas profissionalmente cristalizadas pelo tempo da experiência profissional. (GALINDO, 2016, p.466)

Portanto, é necessário que os formadores reconheçam e internalizem a importância e a proporção de seus papéis, para que se sintam mais motivados no desempenho de atividades que eles são responsáveis. Desafiando e possibilitando reflexões, para modificar suas práticas pedagógicas.

Marcelo (2009) entende-se o desenvolvimento profissional dos professores como um processo individual e coletivo que se deve concretizar no local de trabalho do professor: a escola; e que contribui para o desenvolvimento das suas competências profissionais, através de trocas de experiências, tanto formais como informais. O conceito de desenvolvimento profissional tem vindo a modificar-se durante a última década, sendo essa mudança motivada pela evolução da compreensão de como se produzem os processos de aprender a ensinar.

Segundo Marcelo (2009, p. 9), “a denominação desenvolvimento profissional se adequa melhor à concepção do professor enquanto profissional do ensino”.

Assim, o autor prefere usar este termo e justifica que “o conceito desenvolvimento tem uma conotação de evolução e continuidade que, em nosso entender, supera a tradicional justaposição entre formação inicial e formação contínua dos professores”.

Romanowski e Oliver Martins (2010) destacam a relação entre formação continuada e desenvolvimento profissional dos professores, realizando uma análise de programas de formação a partir de relatos de professores registrados por meio de pesquisas realizadas em escolas de educação básica da rede pública e privada. As autoras registram como ocorreu a institucionalização da formação continuada por meio da evolução histórica e política no Brasil.

Na década de 1940, a formação é impulsionada por várias iniciativas, desde a criação de órgãos e programas presenciais e a distância. O Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP), embora tenha sido criado em 1937 para realizar a pesquisa sobre a educação brasileira por meio de censo escolar para orientar a formulação de políticas públicas, também desenvolveu cursos de formação continuada de professores em várias regiões do país.

A partir do final da década de 1960, a formação continuada passa a constituir-se complementação profissional como reciclagem e treinamento, sob a forma de cursos de curta duração e palestras. A ênfase dos conteúdos desses cursos é a organização do planejamento do ensino, dos materiais instrucionais e da avaliação.

No final da década de 1970, a formação continuada assume a forma de aperfeiçoamento, atualização, capacitação, educação permanente e educação continuada. A ênfase dos programas de formação dos professores são os conteúdos de ensino na perspectiva crítica. A partir dos anos 80 que a ênfase das análises em educação direciona-se para questões sobre a organização pedagógica e dos currículos escolares, sob os efeitos das teorias reprodutivistas da década anterior.

Uma nova tendência configura-se nos estudos sociológicos a partir dos anos de 1990, ocorre a ruptura da perspectiva de análise das estruturas educacionais, gradativamente a análise passa para os sujeitos atores, análise sobre os professores e suas práticas. A formação continuada de professores incorpora essa nova tendência, trata-se de uma perspectiva de formação que se caracteriza por considerar o professor como sujeito da sua própria prática.

Considerando a pesquisa realizada por Romanowski e Oliver Martins (2010), sobre formação continuada e o atual contexto de ampliação e responsabilização no trabalho docente, verifica-se a

tendência crescente de possibilidade de que a formação continuada é mais uma nova forma de regulação profissional do que rumo à promoção da profissionalização docente.

FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA: ASPECTOS LEGAIS

Reformas realizadas no contexto educacional provocaram a necessidade de criação de documentos oficiais que regulamentassem as mudanças nessa área. Desse modo, foram regulamentados diversos documentos na legislação brasileira para regulamentar a educação no país, nos quais, a formação continuada de professores ganhou visibilidade.

O art. 29 da Lei nº 5.692/71 determinava que a formação de professores deveria ser (...) feita em níveis que se elevem progressivamente, ajustando-se às diferenças culturais de cada região do País, e com orientação que atenda aos objetivos específicos de cada grau, às características das disciplinas, áreas de estudo ou atividades e às fases de desenvolvimento dos educandos (BRASIL, 1971).

A formação de professores, a partir de 1971, seria realizada progressivamente e de acordo com os objetivos estabelecidos para cada série, como também atendendo às especificidades de cada região de atuação do professor. No art. 38, fica determinado que “[...] os sistemas de ensino estimula, mediante planejamento apropriado, o aperfeiçoamento e atualização constantes dos seus professores e especialistas de Educação.” Observa-se não apenas que a formação continuada está presente nos documentos oficiais que subsidiam o funcionamento, como também se enfatiza a importância de seu estímulo pelos sistemas de ensino.

A década de oitenta representou um marco nas mudanças de pensamento educacional com a promulgação da Constituição Federal, em 5 de outubro de 1988, que, em seu art. 205, estabelece que a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, tem como principal objetivo promover o desenvolvimento integral da pessoa para o exercício da sua cidadania e para sua qualificação para o trabalho.

O art. 206 da Constituição Federal traz como princípios do ensino, entre outros, a valorização dos profissionais da educação e a garantia da qualidade das ações educativas. O processo de democratização inicia-se no interior da escola assim como a transformação em espaço de construção coletiva, valorizando a autonomia dos professores na sua formação continuada.

Na década de noventa, é instituída a “Década da Educação”, assim denominada pela Lei nº 9.394/96, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e que teve início um ano depois da publicação da LDBEN (BRASIL, 1996). Também a formação de professores ganhou destaque por meio das reformas educativas, que alicerçaram as reformas políticas do país. Podemos também citar os incentivos financeiros disponibilizados pelo Governo Federal, como também o estímulo à disseminação da Educação a Distância já que possibilitaria aos professores acesso à formação continuada em serviço com o objetivo da melhoria da qualidade da educação no país.

A LDBEN, em alguns de seus artigos, regulamenta não apenas a formação dos professores, como também a formação continuada desses profissionais, como podemos observar pela redação dada ao art. 61: O Art. 61 define a formação de profissionais da educação, de modo a atender aos objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e as características de cada fase do desenvolvimento do educando terá como fundamentos: I – a associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço; II – aproveitamento da formação e experiências anteriores em instituições de ensino e outras atividades; [...] (BRASIL, 1996).

A Resolução Nº 2 de Julho de 2015, foi construída por comissões, que eram compostas por professores, pesquisadores que sempre estiveram à frente investigando sobre a políticas de formação de professores no Brasil. O documento surgiu após a homologação do Plano Nacional de Educação (PNE) (2014), que determina diretrizes e metas para a educação básica e superior, como também propostas para a formação de professores. Anteriormente a sua data de homologação a Resolução Nº 2/2015, já vinha sendo debatida e discutida com professores e pesquisadores da área.

A audiência pública foi realizada em sessão específica do Conselho Pleno para tratar da temática, no dia 6 de abril de 2015, na cidade do Recife/PE. Nessa ocasião, as manifestações, envolvendo diferentes interlocutores, destacaram a importância e os avanços presentes na proposta das DCNs e foram apresentadas, ainda, sugestões de alterações visando reforçar concepções e proposições

contidas no referido documento. Após essa etapa da audiência pública, foi apresentada e discutida nova proposta de DCNs, na qual foram incorporadas contribuições da audiência pública e também de outros documentos e sugestões recebidas (DOURADO, 2015, p.304).

Desse modo, percebe-se que as instituições formadoras vivenciaram um processo de discussões e debates sobre a implementação de reformas nas estruturas curriculares dos cursos de licenciatura para atender às normativas legais e percebemos a preocupação dos professores e pesquisadores de discutirem sobre o documento, pois compreendiam a complexidade de tal processo. Nesse cenário de discussões Dourado enfatiza que:

[...] o Conselho Nacional de Educação designou Comissão Bicameral de Formação de Professores, formada por conselheiros da Câmara de Educação Superior e da Câmara de Educação Básica, com a finalidade de desenvolver estudos e proposições sobre a temática. Importante destacar que essa Comissão, em função da renovação periódica dos membros do CNE, foi, várias vezes, recomposta (Portaria CNE/CP nº 2, de 15 de setembro de 2004; Portaria CNE/CP nº 3, de 20 de setembro de 2007; Portaria CNE/CP nº 1, de 9 de outubro de 2008; Portaria CNE/CP nº 9, de 1º de junho de 2009; Portaria CNE/CP nº 1, de 18 de junho de 2010). Em 2012, a Comissão Bicameral foi recomposta e oficializada na reunião do CP/CNE em 4 de setembro de 2012 e, novamente, recomposta por meio da Portaria CNE/CP nº 1, 28 de

janeiro de 2014
(DOURADO, 2015, p.302).

Portanto, a sua construção ocorreu de forma organizada, sistematizada e respeitando a opinião dos profissionais de educação e pesquisadores, buscando promover debates acerca do documento. O processo de produção do documento se deu a partir de diversos debates que já vinham sendo discutidos anteriormente à data de homologação.

Comissão Bicameral de formação de docentes, das secretarias do Ministério da Educação (Sase, SEB, SESu, Setec, Secadi), Capes, Inep e, em vários momentos, de instituições de educação superior, Fórum Ampliado de Conselhos, entidades acadêmicas e sindicais, especialistas e estudantes. Discussões também foram realizadas no âmbito do Fórum Nacional de Educação, além de atividades, estudos, produção e discussão de textos desenvolvidos pelos próprios membros da Comissão (BRASIL, 2015).

Resolução N° 2 de 1 de Julho de 2015, que foi debatida e construída com sua base, de forma democrática, respeitando as deliberações dos docentes e pesquisadores, compreendendo que o currículo de formação deve ter um caráter de transformação social e compromisso emancipatório, então portanto destacamos estar dentro da perspectiva da concepção do docente um intelectual crítico reflexivo.

A elaboração/aprovação da Resolução CNE/CP n° 02/2019, assim como da Resolução CNE/CP n° 01/2020, que definiu Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) tem um caráter marcadamente autoritário, aprovadas pelo Conselho Pleno do CNE, em sessão sem a publicização da pauta, e sem a participação e diálogo com as entidades acadêmicas, científicas, sindicais, fóruns estaduais e representantes das unidades escolares, Universidades e Faculdades de Educação. Diferentemente do que ocorreu no processo da elaboração da Resolução CNE/CP n° 2, de 1/07/2015 com amplas discussões e posicionamentos dessas entidades que articulavam a formação inicial e a continuada e representavam um consenso no campo educacional, incorporando princípios e demandas histórica e coletivamente construídos.

A Resolução CNE/CP n° 2/2019 desarticula ações realizadas para construção da Resolução CNE/2015, inviabilizando um trabalho até então de articulação do Ensino Superior com a Educação Básica, e sinaliza que posteriormente sairia uma Resolução específica para a formação continuada de professores,

como realmente ocorreu no ano de 2020, a Resolução CNE/CP n° 01/2020, como nas palavras da Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação (ANFOPE, 2021) “Tal resolução, aprovada sem nenhuma discussão acerca do seu conteúdo, é mais um ataque e retrocesso à formação dos professores”.

Scheibe (2008) Realiza uma discussão de como a formação de professores foi concebida no interior das políticas públicas, como preocupação do Estado, para a construção da identidade profissional. Na legislação, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n° 9.394, 1996) debate a formação de professores fora das universidades e destina espaços outros, de ensino superior, àquela formação. Sendo assim, problematiza-se o perfil do professor que está sendo delineado pelas políticas. A autora destaca a trajetória da formação dos profissionais da educação, a qual está ajustada à imagem do projeto educativo nacional. Com base em modelos que fundamentam uma sociedade capitalista, no entanto é apresentando com muita sutileza, na tentativa de “camuflagem” dos reais interesses dos moldes capitalistas. Sendo assim a autora passa indicativo para que pesquisadores e estudiosos da área fiquem atentos para as mudanças e ações previstas para o futuro da formação. Logo a autora nos coloca esta pergunta para análise e reflexão: “Até que ponto elas potencializam as necessárias transformações para uma sociedade democrática de maior justiça social?”

POLÍTICAS DOCENTES NO BRASIL

A educação no Brasil sempre esteve à deriva nas mãos da mudança política resultantes de cada governo novo, junto a isso, os cenários social, financeiro, cultural e governamental acabam por traduzir as transformações sofridas pela educação nos últimos anos.

Barreto (2015) focaliza que educação básica representa, assim, um celeiro fértil para a formação de professores e certamente um mercado de trabalho de proporções inusitadas para os professores. Há, contudo, dinâmicas internas do próprio sistema de educação e também do sistema de mercado que contribuem para ampliar ou retrair a oferta e a procura dos cursos que formam esses profissionais.

Representa um espaço que é fecundo para a formação de professores e um mercado de trabalho que cria propostas para docentes que atuam na área. Entretanto, há ponderações existentes nessa euforia, pois, se há mercado, há demanda e oferta como em qualquer ação de compra e venda. Mas neste caso, a educação é tratada como uma mercadoria a ser oferecida e, portanto, deve

oferecer cursos que sejam formadores de fato (Barreto, 2015).

A expansão das licenciaturas na última década de 2010, gerada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 (Brasil, 1996), tem-se apresentado como um problema para a oferta de cursos superiores que sejam bem estruturados. Barreto (2015) lembra que mesmo com a certificação dos cursos em todo o território nacional, a melhoria da educação básica não passa por esse avanço aparente, pois, ainda existem problemas que são decorrentes das características reconhecidas desses cursos. Porém, Barreto (2015) alerta para outras questões pertinentes a políticas de formação de professores de educação básica no Brasil, a autora reflete sobre quando o MEC assumiu o papel na formação de docentes da educação básica, entendendo que esse deveria ser um processo contínuo e que deveria ser trabalhado desde a formação inicial do indivíduo até o decorrer da carreira profissional. Mas os últimos anos têm sido difíceis para as universidades, que mesmo tendo novas políticas para o acesso à educação, apresentam dificuldades para a sustentação das licenciaturas.

Barreto (2015) diz que essa expansão aconteceu somente nos cursos EaD, e que os presenciais já apresentavam sinais de declínio há pelo menos 5 anos. Problemas que estão relacionados a estruturação dos cursos, da oferta de novos modos de educação e currículos há nos defasados. Uma situação que mostra um problema que tem sido recorrente para as universidades, uma encruzilhada que se encontra na maioria dos cursos de licenciatura. Criou-se então, junto ao MEC e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), A Universidade Aberta do Brasil (UAB), modelo de auxílio de formação de professores com o intuito de cooperar junto aos Institutos de Ensino Superior (IES) públicos, Governo Federal e redes de educação de estados e municípios, a oferta de ensino a distância com recursos do Fundo Nacional da Educação (FNDE).

A intenção de ampliar as oportunidades de educação também se espalhou para o setor público que criou novos espaços de formação e especialização para os profissionais da educação básica nacional. André (2013) aponta questões pertinentes que também atingem dúvidas relativas à formação de professores e as políticas que são adotadas para a profissão em outras esferas internacionais, elas partem do estudo de novas competências que os professores devem adquirir na atual sociedade, tornar a profissão de professor mais atrativa, seja ela na ingressão do trabalho quando no decorrer da carreira, sendo que, a imagem e o prestígio social são pontos também delegados.

Santos e Diniz-Pereira (2016) analisam as tentativas de padronização do currículo e da formação de professores no Brasil que, dentro de um processo de ampliação do controle sobre o trabalho docente, se relacionam à crescente penetração na educação de um ideário produzido no campo empresarial. Conclui-se que a padronização da formação docente termina sendo secundarizada, uma vez que o professor, no exercício de suas atividades, sofre diferentes formas de controle que, inexoravelmente, leva a padronização do trabalho docente em escolas que seguem o currículo nacional e as avaliações sistêmicas.

Ao consultar a página eletrônica do Movimento pela BNCC, observa-se que se destacam entre os defensores dessa iniciativa fundações e organizações não governamentais mantidas por bancos e por empresas, pessoas ligadas ao sistema de avaliação e associações de gestores em diferentes níveis. Observa-se ainda que o apoio à BNCC decorre do interesse na melhoria dos resultados das escolas nos testes nacionais e, conseqüentemente, na posição que elas ocupam nas classificações nacionais e estaduais.

Em relação ao interesse dos empresários sobre esse tema, é necessário observar que, a educação, tem-se tornado um campo rentável de negócios, vai se tornando cada dia mais um empreendimento, grandes redes de escolas de educação básica e superior, mantidas por empresas que também investem também em prestação de serviços, assessorias, venda de diferentes tipos de material didático e pedagógico e de diferentes cursos para professores e gestores. Nesse sentido, os problemas educacionais começam a ser pensados em termos de mercado e vários serviços prestados pelo setor público estão passando a ser privatizados.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES: TENDÊNCIAS INVESTIGATIVAS

No atual contexto educacional brasileiro, constatamos produções de trabalhos científicos realizados por pesquisadores e estudiosos da área de ensino na perspectiva de ampliarem os horizontes em relação a temática, compondo os processos formativos dos professores. Tais investigações traçam passos na busca por novas alternativas para o cenário da educação brasileira, de modo a atender às necessidades da sociedade contemporânea.

Romanowski (2018) realiza um balanço das pesquisas em formação de professores realizadas no Brasil, de 1987 ao início desta década, com destaque para a região Sul. Focaliza os estudos do tipo “estado da arte” publicados, principalmente os relativos a teses e

dissertações defendidas nos programas de pós-graduação, e inclui aspectos de pesquisas internacionais. A promoção da pesquisa em educação no Brasil esteve marcada pela criação de programas na década, associada à organização dos pesquisadores em torno da criação da ANPEd, em 1976.

André (2009), também realiza pesquisa do tipo “estado do conhecimento”, que fazem uma síntese integrativa da produção acadêmica em uma determinada área do conhecimento e em um período estabelecido de tempo, têm sido muito úteis ao revelar temáticas e metodologias priorizadas pelos pesquisadores, fornecendo importantes elementos para aperfeiçoar a pesquisa num determinado campo do saber. Esses mapeamentos são fundamentais para acompanhar o processo de constituição de uma área do conhecimento, porque revelam temas que permanecem ao longo do tempo, assim como os que esmaecem, os que despontam promissores e os que ficam totalmente esquecidos.

O material que serve de base para esses mapeamentos, isto é, aquilo que constitui o corpus sobre o qual é elaborada a síntese integrativa – relatórios de pesquisa, artigos de periódicos, textos apresentados em eventos científicos – é submetido a um olhar crítico que permite identificar redundâncias, omissões, modismos, fragilidades teóricas e metodológicas, que se adequadamente consideradas e corrigidas, contribuem para o reconhecimento do status científico da área e aumentam sua credibilidade junto à comunidade acadêmica/científica.

A análise da produção acadêmica dos alunos de pós-graduação em educação do Brasil nos anos iniciais do século 21 revelou interesse crescente dos pesquisadores pela temática da formação de professores, com foco nas opiniões, representações, saberes e práticas dos docentes.

Freire (1996) refere que ensinar, além de requerer criticidade e reflexão, também “exige rigorosidade metódica”. Com isso, busca afirmar que o professor não deve somente se constituir como indivíduo crítico e reflexivo das suas ações, mas deve estimular o aluno para que também se constitua assim, um indivíduo consciente e autônomo na produção de conhecimento.

Na educação, todo aquele que reflete sobre suas práticas escolares é também aluno e se constitui como pesquisador. Não se resume a formação universitária, muito pelo contrário, continua no seu exercício em sala de aula. Freire (1996) traz essa questão quando afirma “Não há docência sem discência”. Nesse sentido, ao ensinar ele também aprende, assim como seus alunos que ao aprenderem também ensinam. Desse modo, Freire (1996) traz que “Embora diferentes entre si, quem forma se forma

e reforma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado”.

Ele também ressalta a importância da pesquisa durante o exercício da docência para a própria formação de professores e para a melhoria dos processos educativos, afirmando: “Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que fazeres se encontram um no corpo do outro” (FREIRE, 1996, p. 14).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão sistemática da produção científica, dos artigos de leituras obrigatórias e complementares, indica que esses emergem da preocupação com as formações inicial e continuada, bem como com o desenvolvimento profissional dos professores e das políticas educacionais.

A abordagem dos artigos se articula com a temática orientadora na disciplina: Educação, Formação de Professores e Práticas Educativas. Há questionamentos provocados por uma formação centrada na racionalidade técnica, o que esvazia um projeto de educação para a emancipação, a autonomia e a formação crítica.

Desse modo, os artigos se articulam com os propósitos da defesa da formação inicial e continuada de professores, na construção de políticas públicas com soluções estruturais em substituição às emergenciais e se expressa como central na promoção da constituição da docência. No campo da formação, as ações essenciais para a profissionalização e a formação teórico-prática sólida dos professores na busca por uma formação.

Muitos artigos se reportam a estudos anteriores do(s) autor(es) por se tratar de assuntos vinculados às pesquisas contínuas. Os estudos levantados revelam, em sua vasta maioria, a defesa da relação entre a adequada formação de professores, a garantia por condições de trabalho dignas e o compatível financiamento público, considerados pilares para a oferta de educação pública de qualidade por parte dos profissionais que nela atuam.

Muitas são as possibilidades e os desafios a serem transpostos, pois como foi abordado ao longo deste trabalho a educação e conseqüentemente a formação inicial e continuada dos professores não foram prioridades desde a colonização do Brasil, sempre fica algo pendente, uma lacuna para ser problematizada.

Na perspectiva da formação continuada, é preciso que o professor aprenda a ver a realidade, tendo em vista que é na prática, na troca de conhecimento entre professores e profissionais do mesmo campo, na intrepidez da busca que se dá o aprendizado mútuo.

Balizada na gestão democrática que é um princípio constitucional que organiza a escola e que compõe um processo coletivo na escola. Portanto, compreende-se que o seu trabalho não se desenvolve isolado, individualmente. Pelo contrário, deve-se reconhecer as reais necessidades de formação almejadas pelos professores, humana, ética, cultural e de melhoria do estatuto da categoria são urgentes.

REFERÊNCIAS

- [1] ANDRÉ, M.E.D.A. **Formação de professores: a constituição de um campo de estudos**. Educação, Porto Alegre, PUC/RS, v. 33, p. 6-18, 2010.
- [2] ANDRÉ, M.E.D.A. A produção acadêmica sobre formação docente: um estudo comparativo das dissertações e teses dos anos 1990 e 2000. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**. Autêntica, v. 1, n.1, p. 41-56, ago./dez. 2009.
- [3] ANFOPE. Política de Formação e Valorização dos Profissionais da Educação: Resistências propositivas à BNC da Formação inicial e continuada. **Documento final do XX Encontro Nacional da ANFOPE**, Brasília - DF 1 a 5 de fevereiro de 2021 Disponível em: <http://www.anfope.org.br/wp-content/uploads/2021/04/20%E2%81%B0-ENANFOPE-%E2%80%93-Documento-Final-2021.pdf> Acesso em: 20, abr. 2021.
- [4] ANPED. Posição da ANPED sobre o “**texto referência - diretrizes curriculares nacionais e base nacional comum para a formação inicial e continuada de professores da educação básica**”. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://anped.org.br/news/posicao-da-anped-sobretexto-referencia-dcn-e-bncc-para-formacao-inicial-e-continuada>. Acesso em: 07 dez. 2020.
- [5] BARRETO, E. S. de S. Políticas de formação docente para a educação básica no Brasil: embates contemporâneos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, n.º. 62, jul./set. 2015.
- [6] BRASIL. **Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971**. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 ago. 1971.
- [7] BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 1996.
- [8] BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 2, de 1º de julho de 2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada.
- [9] BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP n. 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação).
- [10] BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 1, de 27 de outubro de 2020**. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada).
- [11] DINIZ-PEREIRA, J. E. A construção do campo da pesquisa sobre formação de professores. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 22, n. 40, jul./dez. 2013.
- [12] DOURADO, Luiz Fernando. Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério da educação básica: concepções e desafios. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 36, n. 131, 2015.
- [13] FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- [14] GALINDO, C. J.; INFORSATO, E. do C. Formação continuada de professores: impasses, contextos e perspectivas. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, p. 463–477, 2016.
- [15] MARCELO, C. Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro. **Sísifo -Revista de Ciências da Educação**, n. 8, jan./abr, 2009, ISSN n 1646 - 4990.
- [16] MARIN, A. J. **Educação continuada: introdução a uma análise de termos e concepções**. Cadernos CEDES, Campinas: Papyrus, n. 36, p. 21-27, ago. 1995.
- [17] REIS, A.; ANDRÉ, M. E. A. D.; PASSOS, L. F. Políticas de Formação de Professores no Brasil, pós LDB 9.394/96. **Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 12, n. 23, p. 33-52, 21 fev. 2020.
- [18] ROMANOWSKI, J. P. Tendências da pesquisa em formação de professores: entre o local e o universal. **Cadernos de Pesquisa**, v. 25, p. 207-224, 2018.
- [19] SCHEIBE, L.; BAZZO, V. L. Formação de professores da educação básica no ensino superior: diretrizes curriculares pós 1996. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, SP, v. 2, n. 2, p. 241–256, 2016.
- [20] SANTOS, L. L. de C. P.; DINIZ-PEREIRA, J. E. Tentativas de padronização do currículo e da formação de professores no Brasil. **Cad. CEDES**, Campinas, v. 36, n. 100, p. 281-300, dez. 2016.
- [21] TANURI, L. M. História da formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, mai./jun./jul./ago., n.º 14, 2000.

Working conditions according to Brazilian and Chinese labor laws: A systematic review

Cristiano Couto do Amarante¹, Claudia Tania Picinin¹, Gustavo Tadra Waldmann¹,
Bruno Pedroso², Sandra Martins Moreira³, Mauro Lizot⁴

¹Department of Production Engineering, Federal University of Technology Parana (UTFPR), Avenue Doutor Washington Subtil Chueire, 330, Jardim Carvalho, Ponta Grossa, PR 84017-220, Brazil

²Department of Physical Education, State University of Ponta Grossa, Paraná (UEPG), Avenue General Carlos Cavalcanti, 4748 Uvaranas, Ponta Grossa, PR 84030-900, Brazil

³Department of Administration, State University of Western Paraná (UNIOESTE), Avenue. Maringá, 1200, Vila Nova, Francisco Beltrão, PR, 85605-010, Brazil

⁴Department of General and Applied Administration (DAGA), Federal University of Parana (UFPR), Avenue Prefeito Lothário Meissner, 632, Jardim Botânico, Curitiba, PR 80210-170, Brazil

Received: 23 Nov 2022,

Receive in revised form: 19 Dec 2022,

Accepted: 25 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— Corporate code of conduct,
Human resources, Labor laws, Working
conditions.

Abstract— This study aims to analyze working conditions according to Brazilian and Chinese labor laws. A systematic literature review was made through the Methodi Ordinatio method, researching papers in Emerald, PubMed, SciELO, Science Direct, Scopus and Web of Science databases in terms of the corporate code of conduct, labor legislation, working conditions, labor laws, Brazil and China descriptors, considering 94 papers for the final analysis, within which 42 are related to Brazilian working conditions and 52 to Chinese ones. Regarding Brazil, the studies highlight job insecurity and, consequently, point the flexibilization of labor laws. The informal employment is one of the concerns in the studies related to Chinese working conditions. In both countries there are gaps when it comes to working conditions and future researches can investigate the cohesion lack between the formal law and the applied one.

I. INTRODUCTION

Economic and working practices have skyrocketed in global scenario with the advances in territorial limits of production, products distribution and marketing and the new market competition increase (Pirota & Pirota, 2002). Although the labor right standardizes the laws to regulate labor relationships and insures appropriate conditions, guaranteeing improvements (Andrade & Moraes, 2017), the legal standards theoretically established are not always exactly executed in practice (Deakin et al., 2014).

Labor, Social or Industrial legislations, among other denominations, constitute a legal system mediated by institutions, values, rules and principles regarding employees, employers and companies, aiming the awareness of the obligations from the labor relationships for both parts (Cassar, 2011). Despite the historical

evolution of the labor laws looking for a fair regulation, the laws generate expensive costs and difficult the employers and workers relationships. (Pirota & Pirota, 2002).

The economy growth in the beginning of the 2000s in Brazil was higher than in the 1990s, supporting an optimistic aspect between government and companies, which considered the country a new world power hiding its real reasons (Perondi, 2017). However, discusses about financial market and labor relationships in the country are surrounded by old and new questions about the work history and social protection, which are consequences of the way how the country stimulated the productive process of the activities and the way the changes motivated by the economic opening have redirected the discussion about business and labor relationships (Baltar & Krein, 2013).

Inspired in the Mussolini's *Carla Del Lavoro* created in Italy, in 1943 the Consolidation of Labor Laws (CLT) was sanctioned by President Getúlio Vargas in order to unify the already existent labor law in the country. But only in the 1980s the CLT underwent significant changes, such as the unemployment insurance (created in 1986); 44 work hours; 6 work hours for specific functions; maternity leave extension to 120 days; vacation bonus, overtime regulation among others (Oliveira, 2012).

However, any law projects (PL, Brazilian abbreviation) are in process in the national congress, aiming to deregulate employment relationships, as the law project number 5483/01, which modifies the article 618 from CTL, affirming that working conditions signed in collective agreement must outweigh the disposed in law, with the principle of not going against the Federal Constitution of 1988 (CF/88) and the work security and health regulations (Pirota & Pirota, 2002). Thus, the change allows more flexibility in hiring, having companies and employee free adaptation to the real global economy and internationalization of production (Baltar & Krein, 2013).

In a general way, the CF/88 has the human dignity and the work as democratic foundations, allowing the citizen social inclusion through the occupation, excelling society-esteem and providing life dignity (Andrade & Moraes, 2017). However, work politics in the country is usually used to avoid conflicts and keep the order (Oliveira, 2012). For the most industrial societies, the collective agreement has become one of the main ways to deal with strike and labor disorders, albeit each country has different agreements (Kuruville & Zhang, 2016). Nevertheless, the labor rules grant need to be carefully analyzed without jeopardizing labor rights and guarantees (Andrade & Moraes, 2017).

In 1978, the Chinese economic reform started in Orient, generating many transformations in the national job market. Before considered planned, with job roles defined by central councils, the Chinese economy gradually began improving management and labor benefits during the 1980s and 1990s, innovating with the insertion of new labor laws (Akee et al., 2018). In this regard, in 1994, the Labor Law was created to regulate the work relationships in the economic transition at that national moment. Completing this transition in 2007, the Labor Law instituted the "New Labor Contract Act" (Zhuang & Ngok, 2014).

In 2008, the Chinese government established this new legislation accompanied by conditions to labor protection, reflecting in the government acknowledgement for the population's hopes (Gallagher et al., 2015). However, there are many faults in the legal and formal means used to

enforce the Chinese labor legislation, highlighting legislation deficiencies, ineffective labor inspections and limitations from the smallest trade unions to guarantee laws execution (Cooney, 2007). Therefore, the labor turbulence in the country has been skyrocketing in recent years because the newspapers play the role of reporting strikes, letting evident how the labor power to bargain was consolidated through positive conditions in job market, which consequently protect the cooperators (Kuruville & Zhang, 2016).

The Chinese behavior regarding groups bargaining is different from the Western ones in relevant aspects: in Brazil, the worker has right and freedom to choose many unions for association; in China, all workers need to associate themselves in the All-China Federation of Trade Unions (Kuruville & Zhang, 2016). Although the Chinese Trade Union Law supports the workers to raise and get into trade unions - and it is due to the interest of small trade unions to carry out the maintenance in the trade union system -, the very own system does not establish a free collective bargaining that conveys the workers' desires (Deakin et al., 2014).

Taking into account all the applications of the new labor contract act, the Chinese labor laws have become strict regarding to other nations, even though dissatisfaction in work environment are usually judged, undergoing obligatory judgement and mostly finishing in civil courts (Gallagher et al., 2015).

In this way, the gap between the formal law and that in action can be more significant in developing markets scenarios, where the legal entities are mostly less developed (Deakin et al., 2014). During years the standards and regulations have been improved, with specific legislations to regulate labor activities, establishing minimum working conditions for the workers be able to engage to their employers with dignity (Pirota & Pirota, 2002).

Therefore, as the human develops his potential and promotes the efficiency in a country, the improvement of other conditions that increases productivity becomes relevant to examine (Dannemann, 2017). Thus, bringing to the center of the discussion the working conditions and labor laws that regulate employer and workers relationship both in Brazil and in China is essential. According to Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) until 2015 the number of workers in private and domestic sectors in Brazil covered 51.7 million of people (16.1%) and about 8 million of workers are dissatisfied or less satisfied with their working conditions, compared to ones arranged with their employers (IBGE, 2017).

Considering the scenario presented, this paper aims to analyze the working conditions, according to Brazilian and Chinese labor laws. To achieve the general objective, comparing the countries realities through a systematic literature review as specific objective was highlighted.

II. METHODOLOGY

To accomplish the analysis of working conditions proposed, according to Brazilian and Chinese labor laws, a systematic review was made and the Emerald, PubMed, SciELO, Science Direct, Scopus and Web Of Science databases were used as sources of information related to the theme (Lizot, Trojan & Afonso, 2021). To ensure that all the found articles were studied and impartially and strictly analyzed, the criterion presented in Table 1 were used (in the appendix).

In order to obtain the relevant papers, which highlight the theme, the Methodi Ordinatio methodology was adopted, composed by nine stages. The methodological stages, as the definitions used to this research are described in Figure 1.

There was not temporal limit in the articles research and, taking into account the study is comparativeness, the found articles are divided in two groups: Brazil and China. To select the relevant articles in each group, through the InOrdinatio, the median calculated in each group was used, since the amount of article per country is different.

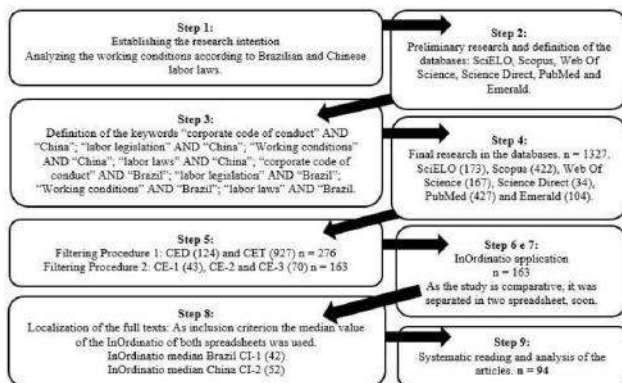


Fig. 1 – Flowchart of the Systematic Review Method from the Methodi Ordinatio.

As displayed in the Figure 1, after the application of all the nine methodology stages, the 94 articles that participate in the study were obtained. In the next sessions the results will be presented, based on the systematic analysis of the articles.

III. RESULTS AND DISCUSSIONS

In this session the analysis of the data gathered from the databases is presented, highlighting subjects as the amount of publications per year, birth country of the first author, the most quoted keywords, journals with Journal Citation Reports (JCR), area and subareas of the publications.

Facts were shown about working conditions analyzed based on a systematic reading of the articles, highlighting subjects as labor rights, job insecurity, flexibilization of labor laws, informal work, trade union among others.

Statistic measure of the data

After researching, selecting and arranging the studies collected through the databases and the methodology quoted in the previous chapter, 94 articles were obtained as shown in Figure 2.

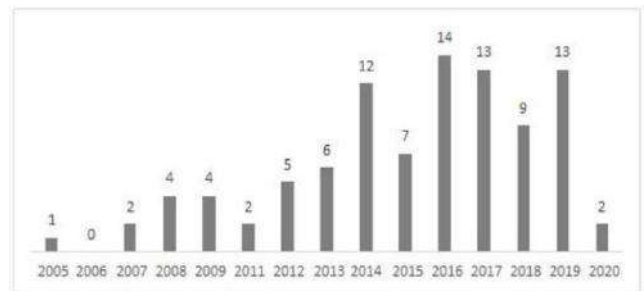


Fig. 2 – Publication year of the paper

The articles in this sample are between a period from 2005 to 2020, highlighting the years 2014, 2016, 2017 and 2019, in which productions about this theme increased considerably, however, the other years did not follow linearity. Between 2014 and 2019 there is the higher amount of publications with 72,34% (68 articles) and the rest is distributed between the other years. In the Figure 3, the data related to the filiation country of the first author are presented.

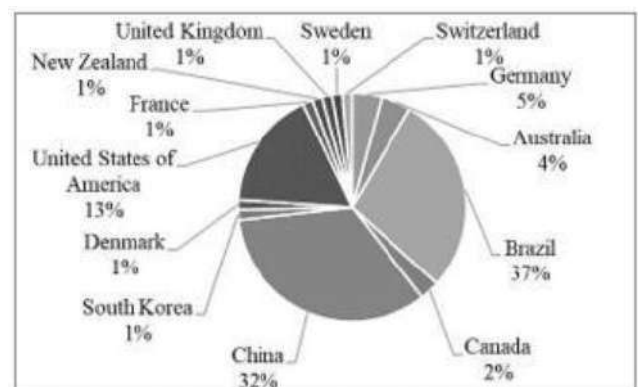


Fig. 3 – Filiation country of the first author

As the theme is related to Brazil and China, most of the researchers are from the respective countries, of which 37% (39 authors) are from Brazilian and 32% (34 authors) are Chinese among the 94 first authors from each article. Forward to the publications from China, the researchers are represented by 18 different universities, of which the Sun Yat-Sen - China University counts with four articles and the Renmin China University are with three works from different researchers. Regarding to publications from Brazil, the researchers are represented by 17 universities, of which five articles is the higher representativeness from São Paulo University. The USA, it is relevant to point, gathers 13% of the articles and, with less representativeness, still another ten countries have interest about the theme.

The interest in this theme by other authors, beyond Brazilian and Chinese ones, is justified because in the whole society the protection of labor rights represents a theme in growth, sparking interest of academics, trade unions, NGOs and layers in the rules and standards, enforcing pressure on the government aiming better conditions (Chen, 2007). In the Figure 4, results related to the keywords from each document analyzed are found.

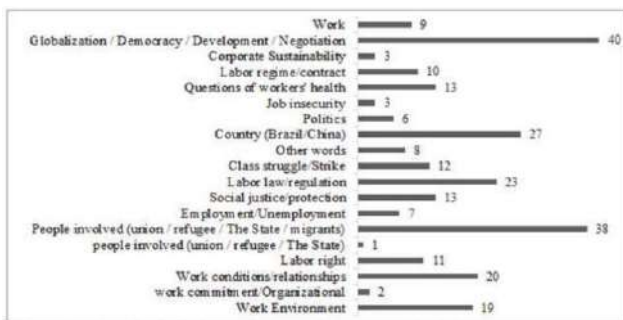


Fig. 4 – Results related to the keywords from each document analyzed

There are 265 keywords in all the 94 articles, considering that one word can appear more than once in each work. The highest representativeness is by economy terms (globalization, negotiation, improvement) and terms related to people and/or involved organizations (government, migrants, refugees, trade unions and workers). Regarding the keywords in this research in its exact terms: working conditions corresponds to 8% of the keywords and labor laws to 9% of the results found, but close terms like labor regime and rights need to be considered directly related to.

Based on the keyword analysis, it is clear that the researches widely approach situations of Brazilian and Chinese workers, regarding to their laws and rights. Yet, the workers' health can be highlighted, as well the class

struggle. In the Figure 5 there are the journals published in the theme with (JCR).

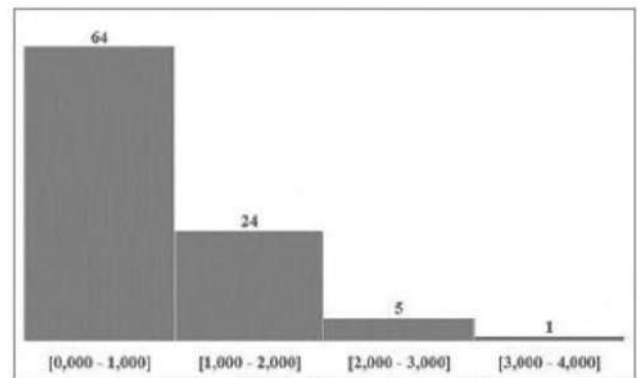


Fig. 5 – Journals published in the theme with JCR

Regarding to the journals, there are more articles in journals with JCR<1, basing on the JCR 2018, the last available until the moment of the research. In this way, a low impact factor can be highlighted, with 68,84% of the journals published in the theme - becoming necessary a higher emphasis in this area researches to investigate for more researchers and the theme more published in journals often quoted. To conclude this section, in the Figure 6 and 7 there are publications areas and subareas.

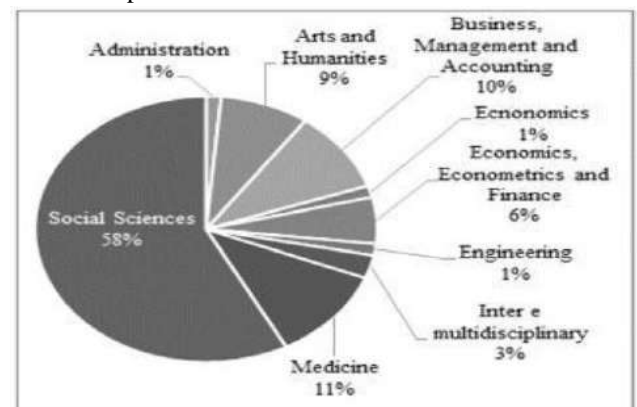


Fig. 6 – Publications area

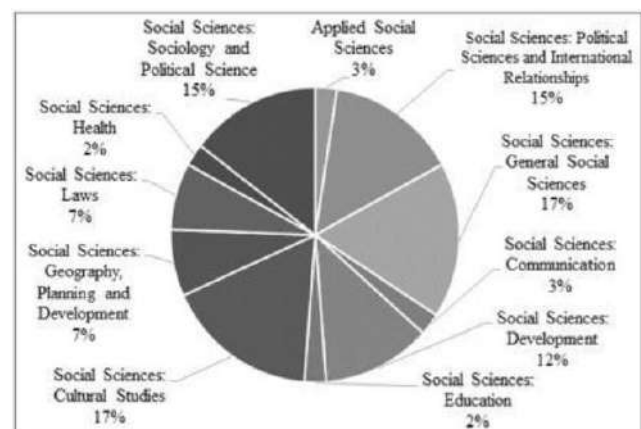


Fig. 7 – Publications subareas

The higher number of publications can be emphasize being in the social science field and in the cultural studies and general social science subareas (Figure 6 and 7). Also, the medicine area is relevant, for there are 11% of the publications in it, followed by business, management and accounts (10%) and arts and human science (9%).

The areas and subareas with asterisk were not enrolled at Scopus platform, therefore these are obtained by the scopes of the journals and the other are collected directly from the platform.

Working conditions in a capitalist economy

The Labor Rights in Brazil represent standards of consolidation and protection for job and confers one of the main public politics of the country, providing an effective social inclusion, human beings dignity and improvement in the social-economic conditions (Rocha, 2017). According to the CF/88, the emphasis given to work is possible to notice, not only in dignity principles, but also in its social value (Andrade & Moraes, 2017). So that, it brings as one of its principles, presents in the Art. 1º line IV “the social values of the work and of the free enterprise” (Brasil, 1988, p. 1).

About the excessive cost that the regulatory process can generate to companies, Almeida and Poole (2013) affirm that the CF/88 put high labor costs to employers and mention some changes: (i) the labor payroll input has increased from 18% to 20%; (ii) the penalty to fire without good cause have increased of 10% to 40% from the total contributions for the Time of Service Guarantee Fund (FGTS); (iii) and ending the contract, the worker obtains the right of earning until two hours a day to find a new job.

Therefore, benefits for the workers are also related, as: (i) the maximum period to work in a week has decreased from 48 to 44 hours; (ii) the overtime premium wage has increased from 30% to 50% of the regular wage; (iii) the maximum hours for a unique work shift has decreased from eight to six hours; (iv) the maternity leave has increased from three to four months (Almeida & Poole, 2013).

Enforcing, the Federal Constitution (Brasil, 1988) contemplates other labor rights in urban or rural means, in the Art. 7º, as following: (i) protected working relationship; (ii) unemployment insurance; (iii) FGTS; (iv) minimum wage; (v) minimum wage for each specific professional area; (vi) impossibility of reducing the wage; (vii) wage assurance, never lower than the minimum wage; (viii) Christmas bonus salary; (ix) payment for night shift higher than for the daytime one; (x) salary protection in way of law; (xi) profit share (xii) dependency allowances; (xiii) regular working hours not higher than eight hours a day and 44 hours a week; (xiv) six work hours for

uninterrupted relay shift works; (xv) weekly remunerated rest; (xvi) remunerated outstanding service; (xvii) remunerated annual vacation; (xviii) maternity leave; (xix) paternity leave; (xx) women job market protection; (xxi) prior noticed proportional to length of service; (xxii) work hazardous decrease; (xxiii) hazardous-duty pay; (xxiv) retirement; (xxv) free daycare and preschool attending from birth to five years old; (xxvi) acknowledgement of the collective work conventions and agreements; (xxvii) labor protection from automation; (xxviii) hazardous insurance; (xxix) action, regarding credits resulting from work relationships, limitation period of five years to urban and rural workers, until the limit of two years after the termination of work contract; (xxx) prohibition of differences in wages, function exercise and hiring criterion by sex, age, race or marital status; (xxxi) prohibition of any discrimination to disabled workers in wages or hiring criterion; (xxxii) prohibition of distinction between manufacturing, technical and intellectual work and between the respective professionals; (xxxiii) prohibition of night or hazardous work to under 18 years old and any work to under 16 years old, except in the trainee condition, after 14 years old; (xxxiv) rights equality between worker with permanent employment relationship and that who is not bound.

In contrast, Biavaschi (2016) comments the existence of an aspect that insists in changing rules imposed by the CLT, based on the justify of becoming the country more competitive and productive. Yet, according Pirota and Pirota (2002), this is a project to relax the legislation, carrying over the coverage from the law to conventions and collective agreements, with the claim that employers and workers can understand which working conditions are more relevant.

Regarding this context, Araújo (2013) affirms that occurs a job insecurity, generated by the capitalism development and sharpened by the workers fragility in front of the capital. In emerging capitalist nations as Brazil, the impacts to the economic and social system are different and the precariousness process affects the most sectors, contributing to the working conditions damage, loss of rights, retention of guarantees and benefits, becoming the workers situation vulnerable. Still about the worker vulnerability, Perondi (2017) highlights the worker’s trend of bargaining the conditions of your own precariousness, making possible the existence of countless work contracts in only one institution.

Two changes are proposed following these market transformations: the flexibilization of labor regime (work hours, salaries, functional mobility) and the CLT deregulation (Costa, 2005). Yet, this adaptation of the companies to a global economy, has provoked negative

reflections in the working conditions, for instance, the practice named as outsourcing, which becomes poor the workers circumstances in many ways: generating workers classes less organized; increasing the positions turnover; making the worker provides workforce to companies with scarce resources (Pirota & Pirota, 2002). Thus, the flexibilization process in economic crisis times, reflects in the worker for, under the adequacies, the companies can adapt itself in the production, job and employees' working conditions (Andrade & Moraes, 2017).

In Brazil, it is possible to notice that the legislation is detailed, but the employers can fire their employees with any difficult and, where there is high turnover, the wages can vary benefiting the companies, not even infringing the law (Baltar and Krein, 2013). These wages are the basis of the majority Brazilian population and are reference to other remunerations, even though it is defined by economic and social control politics from the government (Costa, 2005).

Ending, Rocha (2017) highlights the difficulty during the Labor Right achievement and it cannot be object of changes, which can affect the Brazilian worker for represents the hope of people who struggle for daily survival.

Working conditions in a socialist economy

The rate of economic growth of the Chinese Gross Domestic Product on average, in the last 30 years, was 8,3%, the highest in the world in this period (Herrera & Zhiming, 2018). But, although the high economic growth rate, its labor protection laws are considered inefficient for the rest of the world, having one of the difficulties the change of a socialist work system in a job market globally functional, for the industrial relationships were affected in this expanding process, increasing tension between workers and employers, causing labor dispute and collective turmoil (Cui et al., 2013).

Cooke (2011) affirms that in the last years, there have been many changes in Chinese laws and regulations, these marked by five moments, highlighted in Table 2 (in the appendix).

The Constitution of the People's Republic of China (China, 1982, p. 12), establish in its Art. 42, that "the citizens of the People's Republic of China have the right and obligation to work", then, the Labor Law (1994) establishes the following rights: (i) right to work and to choose the occupation; (ii) right to remuneration; (iii) right to rest and vacation; (iv) health protection and social security; (v) right of trade unions participation and organization; (vi) rights equally to women; (vii) minimum age to work of 16 years old; (viii) prior notice, in case of firing without good cause; (ix) work not more than eight

hours daily and not more than 44 hours a week, in average; (x) at least one day off a week; (xi) not exceed one overtime hour a day, except when previously agreed with trade unions and workers, not exceeding three hours a day and without damaging the worker's health; (xii) overtime remuneration; (xiii) remunerated vacation; (xiv) minimum wage according to the determined by each province, into the legal rules; (xv) maternity leave; (xvi) retirement.

In 2008, the Chinese government has answered to the turmoil and concern about the working conditions in the country announcing the Chinese Labor Contract Act (Chung, 2015). This law aims to improve the labor contracts system and become the rights and obligations of both parts more specifics. This has been the more relevant restructuring since 1994 (Cui et al., 2013).

According to Lan et al. (2015), the recent Chinese Labor Contract Act has been contributing to the new work orientation in the country, for there were, at the same moment of the law's announcement and any other alterations, an indication of change in the country's attitude. The trend will be that low cost of purchases and productions to exportation will not guide the Chinese economic growth anymore, moreover, the new laws and regulations afforded mechanisms to balance the hiring, enabling workers to press for fairer wages and contractual stability. Supporting this idea, Wang et al., (2009) define that the new labor law is a fragment of a governmental scheme, which aims to weaken the social dispute and changing the Chinese growth track, furthermore the success of this strategy is far from certain.

Chung (2015) comments that the Labor Contract Act allows the workers use legal means to claim, increasing the number of penalties to the companies which infringe the established rules. For instance, the Law articles 10 to 82 set a double wage penalty whether the contract is not signed within the period of one month and the articles 46 and 47 establish that the workers can openly termin their contracts and still get the firing compensation whether the employer have been getting infringements.

Gallagher et al. (2015) also comment two aspects from the new law, the contractual arrangements regulations and the severance pay. The new law determines that the worker who concludes two contracts or ten years in the company, must have your agreement suspended and be compensated by good cause, what did not occur, for the companies have used the termination of the contract as excuse to not pay compensations.

The Labor Contract Act still highlights other items as: (i) maximum probationary period of six month; (ii) writing notice 30 days before terminating a contract by not extension; (iii) severance pay by termination equally to

one month to each worked year (if the period worked is less than 6 months, the payment must be of half month); (iv) double compensation by firing without good cause (Gallagher et al., 2015). In a nutshell, the Chinese legislation changes in 2008 have increased the punishment chances by illegal work practices and the contracts are made according the legislation for the companies concern in not being punished, (Chung, 2015).

The informal contract is another evident concern in the studies related to the Chinese working conditions. According to Cooke (2011), this practice quickly increases and even with the new laws' introduction, this kind of work affects fired workers and migrants from rural districts. This class is defined as workers without work safety, without benefits and law deprotected, attracting economist of development for the informal economy has become the biggest non-rural class in the country (Huang, 2009).

Generally, the non-full-time, temporary or seasonal work have gotten into the informal work, hence, less than 20% of the workers from small and medium-sized enterprises have labor agreement with the employer (Cooke, 2011). This work system has become the workers susceptible to illegalities, as payment lack, making them to take part into collective acts (Estados Unidos, 2017).

In a society where the collective voice is rare, Friedman (2014) argues that the turnover and lack of labor are natural for companies, since the workers' only choice is to quit their jobs, for likely their protest is restricted to one workplace. Yu (2008) highlights that another important question concerning the working conditions is the inhuman work practices, which in some enterprises as the Reebok, were stopped. These practices are related to child labor, unhealthy working conditions, excessive work hours, inappropriate wages or punishments to workers. Nevertheless, Sandoval (2013) reinforces that still there is the labor realized by young migrant, exposed to health hazards and an exhaustive routine. In other words, whether the Chinese Labor Law is analyzed like is presented in paper, the labor exploitation by the government is difficult to be observed (Cooney, 2007).

Comparing the labor right in Brazil and China

Brazil past clearly has been shaping its economic profile and labor relationships. In 1940, an audacious industrializations plan has started, market by the year 1943, when the Consolidation of Labor Laws was enacted and, indirectly, organized the Brazilian work system and presented many worker rights and obligations (Coslovsky, 2017). In China, after the edition of regulations and rules, laws were created, and its functions established, however, still there are several critical to the labor right Chinese,

since the collective rights as strike are not provided (Luo, 2017).

In the Table 3, a comparison was made of some labor rights from the Brazilian (B) and Chinese (C) constitutions and its regulations and rules, aiming to highlight individual features (in the appendix).

Chen (2007) comments that different from oriental countries, in the western industrialized countries, the evolution of labor rights was an answer from the labor class to the power installed by the employers in the capitalist model and went up from the civil and political rights beforehand existents. Thus, Corrêa and Ferreira (2011) emphasize the relevance of companies create methods to provide clear standards and organized tasks, aiming to reduce the work overload and contribute to a higher staff satisfaction, decreasing the impact that any conditions cause.

IV. CONCLUSION

This study has aimed to analyze the working conditions in Brazil and in China according to their labor laws. In this way in Brazil case, the outsourcing, is concluded, affects the working conditions of its workers who prioritize simple and short-term work contracts to not run out income, but which removes their incomes. The country still suffers with inappropriate working conditions is also noticed, for there is low supervision from regulatory bodies and a strong attempt to relax the laws, with excuses that make evident the companies' strength.

In the same way, the Chinese legislation affects the working conditions of its workers, making them suffer sanctions if they not obey rules and regulations. In China, there is low supervision of both formal and informal work, as in Brazil, being a concern from the government as from the own consumers. There is a legislation chinese improvement in the last year is also noticed, even if in a little some aspects, but regarding the labor right, still there are obscure relationships.

In both countries there are many gaps regarding the working conditions and future researches may deeply investigate aspects as labor inspection, formal and informal work hours related to the cohesion lack between the formal law and the applied one.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was financed in part by the Fundação Araucária. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

We thank the members of the research group Organizations & Societies.

REFERENCES

- [1] Akee, R., Zhao, L., & Zhao, Z. (2019). Unintended consequences of China's new labor contract law on unemployment and welfare loss of the workers. *China Economic Review*, 53, 87-105. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2018.08.008>
- [2] Almeida, R. K., & Poole, J. P. (2013). Trade and Labor Reallocation with Heterogeneous Enforcement of Labor Regulations. IZA Discussion Paper Series, n.7358, *Institute for the Study of Labor (IZA)*, 1-56. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2017.01.004>
- [3] Andrade, R. L. M. M., & Morais, F. F. (2017). A reforma das normas trabalhistas em meio à crise econômica no Brasil. *Revista Saberes da Amazônia*, 2(5). <https://doi.org/10.31517/rsa.v2i5.202>
- [4] Araújo, S. M. D. (2013). Da precarização do trabalhador portuário avulso a uma teoria da precariedade do trabalho. *Sociedade e Estado*, 28(3), 565-586. <https://doi.org/10.1590/S0102-69922013000300006>
- [5] Andrade Baltar, P. E., & Krein, J. D. (2013). A retomada do desenvolvimento e a regulação do mercado do trabalho no Brasil. *Caderno Crh*, 26(68). <http://dx.doi.org/10.9771/ccrh.v26i68.19506>
- [6] Biavaschi, M. B. (2016). O processo de construção e desconstrução da tela de proteção social do trabalho: tempos de regresso. *Estudos Avançados*, 30(87), 75-87. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142016.30870005>
- [7] Brasil, S. F. (1988). *Constituição da república federativa do Brasil*. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico.
- [8] Cassar, V. B. (2008). *Direito do trabalho*. Niterói: Impetus, 2011. *Direito do trabalho*. Niterói: Impetus
- [9] Chen, F. (2007). Individual rights and collective rights: Labor's predicament in China. *Communist and Post-Communist Studies*, 40(1), 59-79. <https://doi.org/10.1016/j.postcomstud.2006.12.006>
- [10] China. (2008). *General Principles of the Civil Law of the People's Republic of China*. Retrieved November 29, 2019, from http://www.npc.gov.cn/englishnpc/Law/2007-12/12/content_1383754.htm
- [11] Chung, S. (2015). Explaining compliance: A multi-actor framework for understanding labour law compliance in China. *Human Relations*, 68(2), 237-260. <https://doi.org/10.1177/0018726714530013>
- [12] Consolidação das leis do trabalho - *CLT e normas correlatas*. (2017) Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas. Retrieved June 10, 2019, from <http://www2.senado.gov.br/bdsf/item/id/535468>
- [13] Cooke, F. (2011). Labour market regulations and informal employment in China: To what extent are workers protected? *Journal of Chinese human resources management*, 2(2), 100-116. <https://doi.org/10.1108/20408001111179159>
- [14] Cooney, S. (2007). China's labour law, compliance and flaws in implementing institutions. *Journal of industrial relations*, 49(5), 673-686. <https://doi.org/10.1177/0022185607082215>
- [15] Corrêa, A. P., & Ferreira, M. C. (2011). The impact of environmental stressors and types of work contract on occupational stress. *The Spanish journal of psychology*, 14(1), 251- 262. https://doi.org/10.5209/rev_SJOP.2011.v14.n1.22
- [16] Coslovsky, S., Pires, R., & Bignami, R. (2017). Resilience and Renewal: The Enforcement of Labor Laws in Brazil. *Latin American Politics and Society*, 59(2), 77-102. <https://doi.org/10.1111/laps.12019>
- [17] Costa, M. D. S. (2005). O sistema de relações de trabalho no Brasil: alguns traços históricos e sua precarização atual. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, 20(59), 111-131. <https://doi.org/10.1590/S010269092005000300008>
- [18] Cui, F., Ge, Y., & Jing, F. (2013). The Effects of the Labor Contract Law on the Chinese Labor market. *Journal of Empirical Legal Studies*, 10(3), 462-483. <https://doi.org/10.1111/jels.12016>
- [19] Dannemann, R. N. (2004). Atos e fatos da formação profissional. *Boletim Técnico do Senac*, 30(3), 7-21. <https://doi.org/10.26849/bts.v30i3>
- [20] Deakin, S., Fenwick, C., & Sarkar, P. (2014). *Labour law and inclusive development: the economic effects of industrial relations laws in middle-income countries*. In Institutional competition between common law and civil law (pp. 185-209). Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-54660-0_6
- [21] Estados Unidos. (2017). *China (includes Tibet, Hong Kong, and Macau) human rights report*. U.S Department of State. Retrieved August 01, 2019, from <http://www.state.gov/j/drl/rls/hrrpt/humanrightsreport/index.htm?year=2017&dliid=277073>
- [22] Friedman, E. (2014). Alienated politics: Labour insurgency and the paternalistic state in China. *Development and Change*, 45(5), 1001-1018. <https://doi.org/10.1111/dech.12114>
- [23] Gallagher, M., Giles, J., Park, A., & Wang, M. (2013). China's 2008 Labor Contract Law: Implementation and implications for China's workers. *The World Bank*. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-6542>
- [24] Herrera, R., & Zhiming, L. O. N. G. (2018). O Enigma do Crescimento Chinês. *Pesquisa & Debate. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Economia Política*, 29(1), 53-67.
- [25] Huang, P. C. (2009). China's neglected informal economy: reality and theory. *Modern China*, 35(4), 405-438. <https://doi.org/10.1177/0097700409333158>
- [26] Instituto brasileiro de geografia e estatística - IBGE (2017). *Aspectos das relações de trabalho e sindicalização 2015*. Rio de Janeiro: Coordenação de Trabalho e Rendimento.
- [27] Kuruvilla, S., & Zhang, H. (2016). Labor unrest and incipient collective bargaining in China. *Management and Organization Review*, 12(1), 159-187. <https://doi.org/10.1017/mor.2016.2>
- [28] Lan, T., Pickles, J., & Zhu, S. (2015). State regulation, economic reform and worker rights: The contingent effects of China's labour contract law. *Journal of*

- Contemporary Asia*, 45(2), 266-293. <https://doi.org/10.1080/00472336.2014.940592>
- [29] Lizot, M. Trojan, F., & Afonso, P. (2021). Combining total cost of ownership and multi-criteria decision analysis to improve cost management in family farming. *Agriculture*, 11, 139. <https://doi.org/10.3390/agriculture11020139>.
- [30] Luo, S. (2017). Agendas, alternatives, and collective labour law A case study of local collective bargaining legislation in South China. *Employee Relations*, 39(4), 541-560. <https://doi.org/10.1108/ER-08-2016-0167>
- [31] Oliveira, E. A. D. (2012). A política de emprego no Brasil: o caminho da flexin segurança. *Serviço Social & Sociedade*, (111), 493-508. <https://doi.org/10.1590/S0101-66282012000300006>.
- [32] Pagani, R. N., Kovaleski, J. L., & Resende, L. M. (2015). Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. *Scientometrics*, 105(3), 2109-2135. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1744-x>
- [33] Perondi, E. (2017). Crise econômica e instabilidade política: cenários da ofensiva do capital contra o trabalho no Brasil. *Revista de Políticas Públicas*, 21(2), 603-621. <http://dx.doi.org/10.18764/2178-2865.v21n2p603-621>
- [34] Pirotta, W. R. B., & Pirotta, K. C. M. (2016). *O impacto da flexibilização das leis trabalhistas sobre as condições de trabalho da mulher*. Anais, 1-19.
- [35] Rocha, C. J. D. (2017). Uma análise histórica e evolutiva do direito do trabalho brasileiro na perspectiva constitucional. *Revista do curso de direito do UNIFOR*, 8(1), 133-153. <https://doi.org/10.24862/rcdu.v8i1.605>
- [36] Sandoval, M. (2016). *Foxconned labour as the dark side of the information age: Working conditions at Apple's contract manufacturers in China*. In Marx in the age of digital capitalism (pp. 350-395). Brill. https://doi.org/10.1163/9789004291393_012
- [37] Wang, H., Appelbaum, R. P., Degiuli, F., & Lichtenstein, N. (2009). China's New Labour Contract Law: is China moving towards increased power for workers? *Third World Quarterly*, 30(3), 485-501. <https://doi.org/10.1080/01436590902742271>
- [38] Yu, X. (2008). Impacts of corporate code of conduct on labor standards: A case study of Reebok's athletic footwear supplier factory in China. *Journal of Business Ethics*, 81(3), 513-529 <https://doi.org/10.1007/s10551-007-9521-2>
- [39] Zhuang, W., & Ngok, K. (2014). Labour inspection in contemporary China: Like the Anglo-Saxon model, but different. *International Labour Review*, 153(4), 561-585. <https://doi.org/10.1111/j.1564-913X.2014.00216.x>

APPENDIX

Table 1 - Inclusion and exclusion criterion

E/I	Criterion	Criterion Description
Exclusion	Duplicate (Exclusion Criterion by Duplicated)	The duplicated articles were excluded.
	Theme (Exclusion Criterion by Theme)	After reading the title, keywords and abstract, the articles that do not meet this paper theme were excluded.
	Application (Exclusion Criterion)	The articles that were not referred to Brazil or China.
	Study objective (Exclusion Criterion)	The articles that do not bring an approach related to Brazilian and Chinese working conditions.
	Study objective (Exclusion Criterion)	The articles that do not bring an approach related to Brazilian and Chinese labor laws.
Inclusion	Sample Inclusion Criterion	The median value of the <i>InOrdinatio</i> ≥ 53 was used as an inclusion criterion to articles about Brazil.
	Sample Inclusion Criterion	The median value of the <i>InOrdinatio</i> ≥ 61 was used as an inclusion criterion to articles about China.

Table 2 - Changes in the Chinese legislative and labor laws

1994/ Launch of the Labor Law in China	Formulated aiming to insure the workers' rights and genuine interests (Moftec, 1994).
2000/ Regulation about the Job Market Management	Among other regulations, it guarantees a higher security to workers' rights (Cooke, 2011).
2004/ Extraordinary Regulation of Labor and Social Security Minister	It defines that labor and social security authorities are responsible for defining and adjusting the minimum wage standard (Cooke,

	2011).
2007/ Contracts Law (LCT) and the Regulation about Employment Services and Management (RESM) which were in force in 2008.	One of the principles is creating a stronger relationship between companies and employees, describing the employment contracts standards in a clearer way (Cooke, 2011).
2008/ Employment Contracts Law	Law elaborated aiming to improve the Chinese employment contract system and to make clear what are the rights and obligations of both parts, worker and employer (Cui et al., 2013).

Table 3 - Brazilian (B) and Chinese (C) labor rights

BENEFITS	COUNTRY	CHARACTERISTICS
Minimum Wage	B	It was fixed in law, nationally unified and capable to meet the basic vital needs (in 2020 fixed in R\$ 1045,00).
	C	There is a minimum wage system guaranteed. The specific standards of the minimum wage are determined by popular governments of the provinces, independent regions or counties.
Minimum wage for each specific professional area	B	Proportional to the work extension and difficulty.
	C	The wages are gradually increased based on the economic development. The government must exercise macro control on the total payroll.
Salary Protection	B	Its fraudulence is considered crime.
	C	It must neither be diverted nor be late without reason.
Impossibility of reducing the wage	B	It is prohibited, except if disposed in convention or collective agreement.
	C	Do not provided
Service time guarantee fund	B	It protects the worker in case of firing without good cause.
	C	Do not provided
Unemployment insurance	B	In case of involuntary unemployment, 80% of the worker's medium wage is provided.
	C	There is a social insurance to workers in conditions as old age, illness, work-related injuries, unemployment and childbirth, different from the unemployment in Brazil.
Christmas bonus salary	B	It is calculated based on the full remuneration or on the retirement payment.
	C	Do not provided
Profit share	B	Benefit is not related to the remuneration.
	C	Do not provided
Weekly Rest	B	It is remunerated and preferred on Sundays.
	C	At least one day off a week.
Remunerated Vacation	B	It is annual and remunerated with, at least, one-third more than the normal wage.
	C	Workers who worked one year consecutive or more have the right of remunerated annual vacation.
Minimum age to work	B	16 years old in a registered job, except in cases provided by law.
	C	No employer unit can employ people under 16 years old. Institutions of literature and art, physical culture and art and special crafts that employ minors, must undergo by exam formalities and endorsement according to relevant provisions of the State and guarantee their obligatory right of education.
Retirement	B	It is a right given to men who prove 35 years of contribution and women who

		prove 30 years of contribution.
	C	There is a social insurance to elderly people, but in much smaller values than a retirement pension and it has variance according to each province.
Maternity leave	B	Without job or salary damage, for 120 days;
	C	The women have, at least, 90 days of maternity leave for the birth.
Paternity leave	B	Five consecutive days, except in federal public services and companies which take part into the Citizen Company, where the period is 20 consecutive days.
	C	Do not provided
Work hours	B	Not higher than eight hours daily and 44 hours a week, but it is authorized to compensate hours and reducing the work hours, supported by collective agreement or convention.
	C	Do not work more than eight hours a day and not more than 44 hours a week, in average.
Overtime	B	Overtime is allowed not exceeding two, by individual agreement, collective convention or work agreement. The overtime compensation must be, at least, 50% higher than the normal hour of work.
	C	After consulting the trade unions and the workers it is allowed, but not exceeding one hour; whether this expansion is necessary by special reasons, guaranteeing the workers' health, the time cannot overpass three hours a day. However, the total expansion in a month must not exceed 36 hours. The compensations must be, at least, 150% higher than the normal hour.
Termination of contract	B	Prior notice proportional to length of service, being at least of 30 days, according to law.
	C	The contract can be terminated, since there is the prior notice of 30 days, when the employer ends the contract or when the workers request the termination.
Test period agreement	B	The test period agreement cannot exceed 90 days.
	C	The limit is agreed when the contract is signed, since it does not exceed six month and it must respect interests of both parts.
Compensation by firing without good cause	B	It is the right to vacation, Christmas bonus salary and other benefits established in law related to the incomplete period.
	C	Do not provided
Salary equality to men and women	B	Prohibition of differences in wages, function exercise and hiring criterion by sex, age, race or marital status.
	C	The women will have the same rights of the men, without discrimination of gender, age, race or marital status.
Right to strike	B	The workers can decide about the opportunity of going on strike and about the interests that must be defended through this.
	C	Do not provided

In-Flight Qualification of the Suborbital Microgravity Platform in Brazil

Qualificação em Voo da Plataforma Suborbital de Microgravidade no Brasil

Jaqueline Vaz Maiolino¹, Célio Costa Vaz², Marcelo Lopes de Oliveira e Souza³

¹ Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia Espaciais (ETE), Engenharia e Gerenciamento de Sistemas Espaciais (CSE), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Brasil

²Orbital Engenharia S.A., Brasil

³Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia Espaciais (ETE), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Brasil

Received: 19 Nov 2022,

Receive in revised form: 18 Dec 2022,

Accepted: 24 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *microgravity platform, in-flight qualification, suborbital.*

Palavras-Chave— *microgravidade, plataforma, qualificação em voo, suborbital.*

Abstract— *The Suborbital Microgravity Platform (PSM) is the first Brazilian suborbital payload developed to be launched using the Suborbital Vehicles VSB-30, with two stages, or VS-30, with one stage, both also fully Brazilian. This platform was designed to allow performing scientific and/or technological experiments, lasting 6 to 8 minutes in a microgravity environment, through suborbital ballistic flight and experiments recovering at sea. In addition to serving as a platform for holding experiments to meet the government demands of the Brazilian Space Agency (AEB) Microgravity Program, the PSM also has enormous potential to meet national and international private demands for carrying out scientific, technological, and commercial experiments in microgravity environment. Regarding its in-flight qualification, the PSM was launched by the Suborbital Booster Vehicle VSB-30, on October 23, 2022, from the Alcântara Launch Center (CLA) in Brazil. This article presents a summary of the PSM in-flight qualification, which includes: its description, the main stages of its development and a descriptive summary of the telemetry monitoring, whose data were received and decoded in real time by the PSM Launch Control Unit (BC-PSM). The successful qualification and flight performance of the PSM, in conformance with project requirements, demonstrated the compliance of mission flight events, and thus, enable Brazil technologically to carry out microgravity experiments in a suborbital space environment with a recoverable platform.*

Resumo— *A Plataforma Suborbital de Microgravidade (PSM) é a primeira carga útil suborbital brasileira desenvolvida para ser lançada através dos Veículos Suborbitais VSB-30, de dois estágios, ou VS-30, de um estágio, ambos também totalmente brasileiros. Esta plataforma foi projetada para proporcionar a realização de experimentos científicos e/ou tecnológicos, com duração de 6 a 8 minutos em ambiente de microgravidade, através de voo balístico suborbital e ter os seus experimentos recuperados no mar. Além de servir como plataforma de experimentos para atender às demandas governamentais do Programa de Microgravidade da Agência*

Espacial Brasileira (AEB), a PSM também possui enorme potencial de atender às demandas privadas nacionais e internacionais para realização de experimentos científicos, tecnológicos, e comerciais em ambiente de microgravidade. Na sua qualificação em voo, a PSM foi lançada pelo Veículo Suborbital Booster VSB-30, em 23 de outubro de 2022, a partir do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) no Brasil. Este artigo apresenta uma síntese da qualificação em voo da PSM, que inclui: a sua descrição, as principais etapas do seu desenvolvimento e uma síntese descritiva dos monitoramentos por telemetria, cujos dados foram recebidos e decodificados em tempo real pelo Banco de Controle da PSM (BC-PSM). O sucesso da qualificação da PSM e o seu desempenho do voo, em conformidade com os requisitos de projeto, demonstraram o cumprimento dos eventos de voo programados e, portanto, capacita tecnologicamente o Brasil para realizar experimentos em ambiente espacial suborbital de microgravidade com uma plataforma recuperável.

I. INTRODUÇÃO

A pesquisa em ambiente de microgravidade é uma das aplicações espaciais que permite a realização de experimentos em condições únicas. A força gravitacional terrestre chega por vezes a mascarar ou impossibilitar a ocorrência de alguns fenômenos naturais mais tênues. Estudos sobre estes fenômenos apenas são possíveis de serem realizados em um ambiente onde se promova valores reduzidos de aceleração. Os resultados têm potencial para avanços que podem não apenas melhorar a vida na Terra, mas também permitir a continuidade da exploração espacial e avanços em muitas áreas diferentes, tais como Física, Biologia, Atmosfera Superior, Fármacos, Medicina e Materiais.

O Programa Microgravidade da Agência Espacial Brasileira (AEB), criado em 27 de outubro de 1998 tem por objetivo “colocar ambientes de microgravidade à disposição da comunidade técnico-científica brasileira, prover os meios de acesso e suporte técnico para a viabilização de experimentos nesses ambientes” [1]. O Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) utiliza cargas úteis suborbitais europeias do tipo TEXUS para atender ao Programa Microgravidade da AEB e à comunidade científica nacional. Os programas de microgravidade europeus, implementados pela *European Space Agency* (ESA) utilizam o Veículo Suborbital *Booster VSB-30* com a plataforma europeia TEXUS [10].

Dada a necessidade de disponibilização, revitalização e de reposição de plataformas, surgiu a oportunidade para a indústria nacional, prestar serviços especializados de engenharia para o desenvolvimento de uma Plataforma Suborbital de Microgravidade (PSM), com o objetivo de atender ao Programa Microgravidade da AEB.

Sendo assim, este artigo apresenta a qualificação em voo da Plataforma Suborbital de Microgravidade (PSM), que é a primeira carga útil suborbital brasileira desenvolvida por meio de uma parceria entre a Agência Espacial Brasileira (AEB), a empresa Orbital Engenharia, a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), para proporcionar a realização de experimentos científicos e/ou tecnológicos, com duração de 6 a 8 minutos em ambiente de microgravidade ($2 \cdot 10^{-4}g$), através de voo balístico suborbital e ter os seus experimentos recuperados no mar.

Este artigo está organizado da seguinte forma. A seção I apresenta a Introdução. A seção II apresenta a descrição da Plataforma Suborbital de Microgravidade (PSM). A seção III sumariza as fases do desenvolvimento da PSM. A seção IV apresenta uma síntese da qualificação em voo da PSM. A seção V apresenta a conclusão sobre a qualificação em voo da PSM.

II. A PLATAFORMA SUBORBITAL DE MICROGRAVIDADE (PSM)

A missão da PSM é prover meios para a realização de experimentos em ambiente de microgravidade através de um Sistema de Serviços e de Módulos para Experimentos embarcados. A PSM provê aos experimentos interfaces de telecomunicação e energia. Os seus módulos de experimentos servem como meio para integração física dos experimentos e como proteção contra os ambientes de voo e, também, provê meios para permitir a recuperação dos experimentos no mar [9].

Os principais objetivos da missão da PSM são:

- a) reduzir drasticamente a velocidade angular longitudinal induzida pelo Veículo Suborbital e realizar a sua separação;
- b) reduzir as velocidades angulares nos três eixos de rotação da PSM, de modo que a aceleração resultante seja menor que $2.10^{-4}g$;
- c) gerar um ambiente de microgravidade por período compatível com o veículo suborbital a ser utilizado;
- d) prover módulos de experimentação garantindo um ambiente seguro para a integridade dos experimentos;
- e) fornecer energia elétrica para os equipamentos de serviço e de modo complementar para os experimentos;
- f) adquirir e transmitir em tempo real para o solo dados de serviço e dos experimentos durante o voo;
- g) prover a recuperação segura da PSM e dos experimentos;
- h) ser compatível com os meios de solo já disponíveis no Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI), Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) e no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Para cumprir sua missão, após o lançamento, a PSM executa uma sequência de fases e eventos ilustrada na Figura 1 [9].

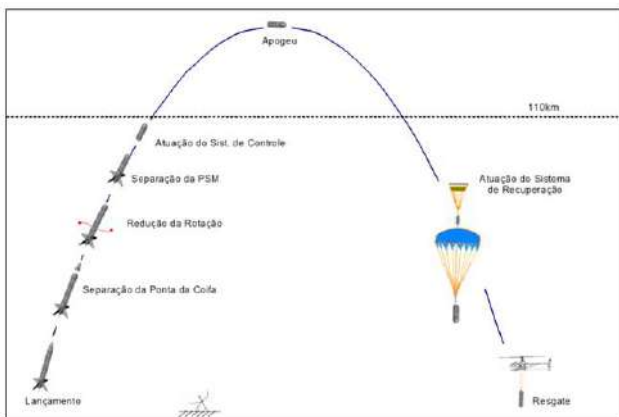


Fig. 1. Fases e eventos do voo da PSM.

O voo da PSM começa com o lançamento (ignição do motor) do veículo suborbital, durante o qual o conjunto (PSM e veículo) adquire rotação em rolamento, proporcionando estabilização dinâmica ao voo. Após alguns segundos do fim da fase propulsada do veículo, a ponta da coifa é ejetada, o dispositivo para redução da rotação do conjunto (ioiô) é ativado, a separação da PSM do veículo suborbital é realizada, e ela prossegue, por inércia até o apogeu. Subsequentemente, após a separação

da PSM, as velocidades angulares são reduzidas estabelecendo o ambiente de microgravidade. Após a fase de microgravidade, a PSM muda a sua atitude de voo para aumentar o arrasto aerodinâmico visando reduzir a velocidade vertical de queda (modo denominado “flat spin”). Após a reentrada, um pequeno pára-quadras (pára-quadras de arrasto) é acionado e, na sequência, ocorre a abertura do pára-quadras principal, para reduzir ainda mais a velocidade da PSM, permitindo sua amerissagem. O resgate é auxiliado por um sistema de localização, sinalização luminosa, marcador de água e boia para flutuação da PSM. Durante o voo da PSM, os dados de serviço e dos experimentos são enviados por telemetria para as estações de solo, exceto durante a fase de recuperação.

A configuração mecânica da PSM é ilustrada na Figura 2. A quantidade de módulos de experimentos e anéis de interface podem variar de acordo com a missão.

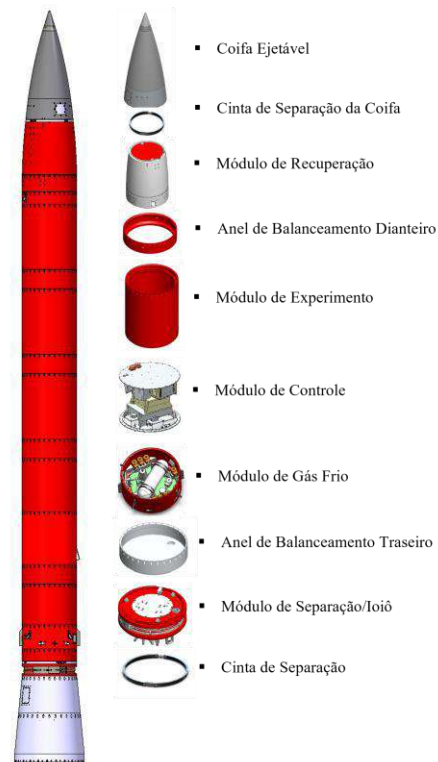


Fig. 2. Configuração mecânica da PSM.

A PSM é constituída dos seguintes subsistemas [6]:

- a) Subsistema Estrutura: fornece suporte mecânico a todos os subsistemas da PSM, equipamentos e acessórios, bem como para os módulos de experimentos, suportando os ambientes de pré-lançamento (terra), lançamento, voo e resgate;
- b) Subsistema Serviço: armazena energia elétrica em baterias e a distribui aos vários equipamentos e experimentos utilizando um barramento não

- regulado; também gera os comandos para atuação do ioiô e separação entre a PSM e o veículo suborbital;
- c) Subsistema Separação: realiza a redução inicial de rolamento através do ioiô e separa a PSM do veículo suborbital após a fase propulsada;
- d) Controle e Gerenciamento de Bordo: realiza o controle das velocidades angulares nos três eixos, após a separação entre a PSM e o veículo, com a precisão aqui especificada, a fim de obter o ambiente de microgravidade; adquire e “empacota” os dados de serviço e experimentos e distribui comandos aos experimentos;
- e) Subsistema Telemetria e Telecomando (TM/TC): fornece comunicação entre a PSM e as estações de TM/TC em terra a fim de garantir a capacidade de transmitir os sinais de telemetria e vídeo e receber telecomandos (liga/desliga) para os experimentos de microgravidade durante as fases em voo da missão;
- f) Subsistema Recuperação: realiza a ejeção da ponta da coifa e reduz a velocidade de descida da plataforma para amerissagem segura e sinalização visual e eletrônica para a localização e resgate da PSM.

III. AS FASES DO DESENVOLVIMENTO DA PSM

Na abordagem da Engenharia de Sistemas, utiliza-se um processo para missões aplicadas ao setor espacial com a finalidade de assegurar que todas as necessidades (objetivos e vínculos desejados) do cliente/usuário (*stakeholder*) os quais, por sua vez, são transformados em requisitos e, posteriormente, em especificações de missão e de sistema, serão satisfeitas durante a totalidade do ciclo de vida do sistema (solução). A solução do sistema inclui não apenas o produto, mas também os seus processos de ciclo de vida e algumas de suas organizações que os desempenham.

O ciclo de vida do sistema/projeto é um dos conceitos fundamentais utilizados no setor espacial para o gerenciamento de sistemas, que consiste em uma categorização de tudo o que deve ser feito para cumprir um programa ou projeto em fases distintas, separadas por eventos que são revisões de tomada de decisão, ou seja, a autoridade determina se um programa/projeto está pronto para avançar para a próxima fase do ciclo de vida.

O ciclo de vida dos projetos realizados no Programa Espacial Brasileiro, normalmente segue o padrão das normas *European Cooperation for Space Standardization* (ECSS), conforme a definição de fases a seguir [3]:

- Fase 0 – Análise de Missão;

- Fase A – Viabilidade;
- Fase B – Definição Preliminar (Projeto Preliminar);
- Fase C – Definição Detalhada (Projeto Detalhado);
- Fase D – Qualificação e Produção;
- Fase E – Operações/Utilização;
- Fase F – Descarte.

A Plataforma Suborbital de Microgravidade foi desenvolvida utilizando essa abordagem de Engenharia de Sistemas; e conforme o padrão das normas ECSS, onde aplicáveis e de forma adaptada [7]. Ao longo desse processo, foram desenvolvidos um Modelo de Engenharia e um Modelo de Qualificação que foi utilizado para a qualificação em voo.

IV. A QUALIFICAÇÃO EM VOO DA PSM

A qualificação em voo da carga útil Plataforma Suborbital de Microgravidade (PSM), denominada Operação Santa Branca, foi realizada no Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) no Brasil, pela Força Aérea Brasileira (FAB) no dia 23 de outubro de 2022.



Fig. 3: Lançamento do VSB-30 levando a PSM a bordo, pela Operação Santa Branca [2].

O lançamento do Veículo Suborbital (VSB-30) ocorreu às 14h20 e atingiu o apogeu com 4 minutos e 1 segundo, já com altitude de 227 km, totalizando um voo de 7 minutos e 44 segundos. O ponto de impacto ocorreu a 185 km da costa e os experimentos foram resgatados no mar. A Figura 3 mostra o lançamento do VSB-30 levando a PSM.

Na PSM foi embarcado um conjunto de instrumentos para a avaliação do desempenho do voo e o experimento Forno Multiusuários, desenvolvido pelo Instituto Nacional

de Pesquisas Espaciais (INPE), que realiza a fusão de metais (Solidificação de Ligas Eutéicas de BiSn e PbSn) e, em seguida, solidifica a amostra durante o período em que a PSM atinge as condições de microgravidade.

4.1 Sequenciamento de Eventos do Voo da PSM

O sequenciamento de eventos do voo da PSM inicia-se com a ignição do Primeiro Estágio (T0) para o lançamento, quando ocorre a desconexão dos conectores umbilicais com os equipamentos de solo. A partir deste instante, é iniciada a contagem do tempo de bordo, incrementado a partir do T0. Conseqüentemente, a seguinte seqüência de eventos pré-programada passa a ser realizada através dos comandos gerados pelo computador de bordo da PSM:

- a) T0: Lançamento/ Início do Estado Propulsado;
- b) T0+15s: Ignição do Segundo Estágio;
- c) T0+50s: Chaveamento da Antena do GPS;
- d) T0+55s: Separação da Coifa;
- e) T0+56s: Acionamento do Ioiô;
- f) T0+59s: Separação da PSM;
- g) T0+60s: Término do Estado Propulsada;
- h) >T0+60s: Atuação do Sistema de Controle/ Início do Estado de Redução de Velocidade Angular;
- i) >T0+60s: Início da Microgravidade;
- j) T0+63: Chaveamento da Câmera 2;
- k) T0+73: Chaveamento da Câmera 3;
- l) T0+73: Chaveamento da Câmera 1;
- m) T0+300 Chaveamento da Câmera 3;
- n) >T0+300: Término da Microgravidade / Início do Flat Spin;
- o) >T0+310: Início do Estado Recuperação.

Os gráficos dos registros do sequenciamento de voo foram gerados a partir dos dados de telemetria recebidos em solo, e constam na seguinte base de tempo de T0-60s até T0+480s. Vale ressaltar que os gráficos foram seccionados em etapas: a secção em vermelho representa a fase propulsada do voo (T0 à T0+60s) seção em verde representa o intervalo de microgravidade (T0+68s à T0+431s) e a linha vertical tracejada em azul representa a perda de sinal (T0+465s).

A Figura 4 apresenta o registro de telemetria recebida em solo com os dados do estado corrente da PSM. A partir deste gráfico, é possível observar que a PSM realizou a correta transição de estados, passando por todos os estados previstos de ocorrerem em voo: 1-Preparação, 2-Pronto, 3-Propulsada, 4-Redução de Velocidade Angular, 5-Microgravidade, 6-Flat-Spin e 7-Recuperação. Deste

modo, é observado que os eventos “a)”, “g)”, “h)”, “i)”, “n)” e “o)” ocorreram conforme os intervalos de tempos definidos [4].

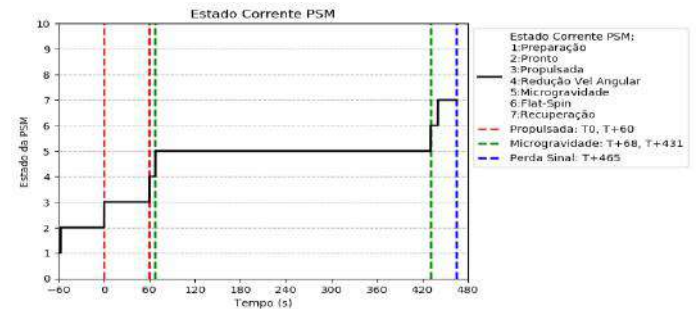


Fig. 4: Estado Corrente da PSM durante Pré-lançamento e Voo.

4.2 Ambiente de Microgravidade

O registro de telemetria recebida em solo com os dados da verificação do ambiente de microgravidade a partir dos dados dos girômetros e da monitoração do estado de microgravidade da PSM são mostrados nas Figuras 5 a 8 a seguir [4].

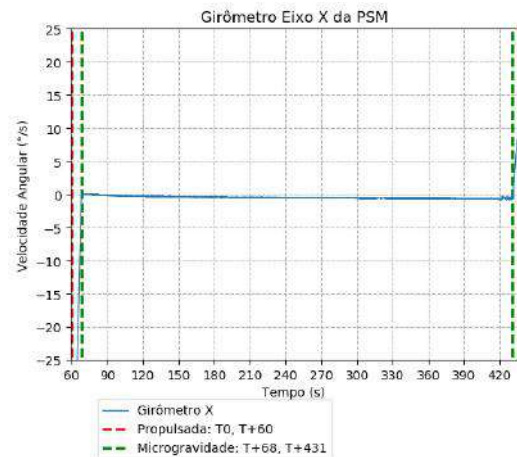


Fig. 5: Telemetria do Girômetro Eixo X da PSM.

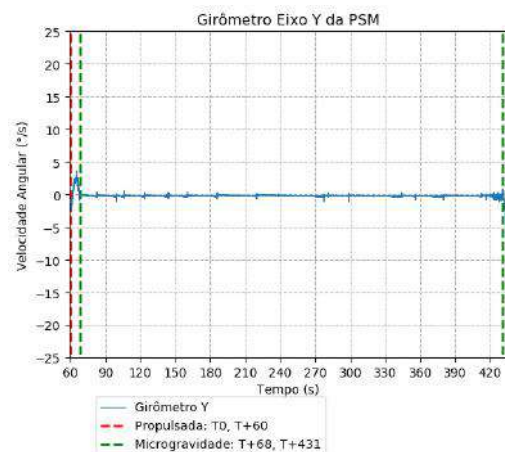


Fig.6: Telemetria do Girômetro Eixo Y da PSM.

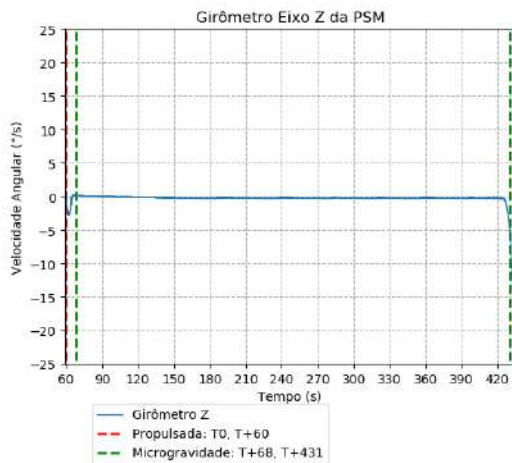


Fig. 7: Telemetria do Girômetro Eixo Z da PSM.

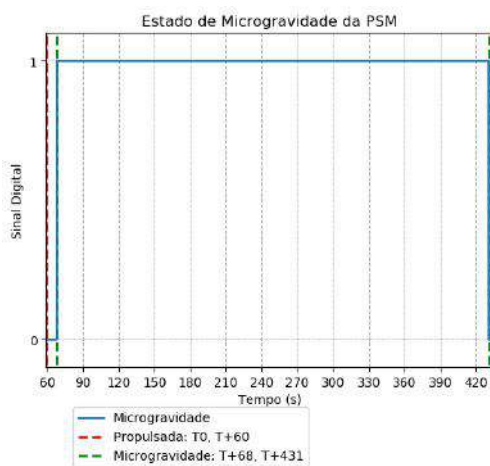


Fig. 8: Telemetria do Estado de Microgravidade da PSM.

V. CONCLUSÃO

As seguintes funções e eventos programados da PSM foram verificados no voo de qualificação, inclusive:

- a) Realizar o sequenciamento de eventos;
- b) Transmitir para o solo, em tempo real, as telemetrias de bordo relativas à PSM e aos experimentos;
- c) Controlar as velocidades angulares da PSM;
- d) Atuação do sistema de controle, de modo a estabelecer um ambiente de microgravidade aos experimentos.

Portanto, desenvolver uma carga útil suborbital e lançá-la através de um veículo suborbital envolveu a coordenação e controle de complexas atividades relacionadas aos processos do ciclo de vida que contribuíram para o alcance dos critérios de sucesso. Esse conhecimento adquirido (*know-how*) e as tecnologias desenvolvidas serão utilizadas para atender às demandas governamentais do Programa Microgravidade e para atender às demandas privadas nacionais e internacionais de

realização de experimentos científicos e tecnológicos em ambiente de microgravidade.

O sucesso da qualificação da PSM e o seu desempenho em voo, em conformidade com os requisitos de projeto [5], foi demonstrado pelo cumprimento das fases e eventos de voo programados [8] e, portanto, capacita tecnologicamente o Brasil para realizar experimentos em ambiente espacial suborbital de microgravidade utilizando uma plataforma recuperável.

A Operação Santa Branca evidenciou a autonomia tecnológica conquistada pelo Brasil através do estabelecimento da capacidade interna de desenvolvimento de carga útil suborbital e do seu emprego em voo utilizando veículo suborbital e infraestrutura de solo totalmente nacionais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem enfaticamente à Agência Espacial Brasileira (AEB), à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), ao Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), ao Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), à Orbital Engenharia, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelos seus apoios que, de algum modo, contribuíram para o sucesso do projeto da PSM.

REFERÊNCIAS

- [1] Agência Espacial Brasileira. (2022). Programa Nacional de Atividades Espaciais: PNAE 2022-2031. *Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI)*. 1-96.
- [2] Céu Profundo. (2022). Operação Santa Branca - Sucesso no Lançamento de Foguete VSB-30 em Alcântara. Disponível em: <http://ceuprofundo.com/2022/10/27/operacao-santa-branca/>. Acesso em: 21 de dezembro de 2022.
- [3] European Cooperation for Space Standardization (ECSS), (2009). ECSS-M-ST-10C Rev.1 – Space Project Management: Project Planning and Implementation. Requirements & Standards Division. Noordwijk, The Netherlands.
- [4] Maiolino, J. V., Maiolino, G. M., Altafim, R. M. (2022) Relatório de Participação da Orbital Engenharia na Revisão Pós Voo da Operação Santa Branca. *Orbital Engenharia*, 1-23.
- [5] Paschotto, M., Maiolino, J. V. (2022). Revisão do Atendimento à Especificação da Plataforma Suborbital de Microgravidade. *Orbital Engenharia*. 1-12.
- [6] Vaz, C. C. (2014). Análise de Viabilidade Técnica e Industrial da Plataforma Suborbital de Microgravidade Modelo de Qualificação. *Orbital Engenharia*, 1-10.

- [7] Vaz, C. C. (2014). Plano de Desenvolvimento e Verificação da Plataforma Suborbital de Microgravidade Modelo de Qualificação. *Orbital Engenharia*, 1-54.
- [8] Vaz, C. C., Altafim, R. M., Maiolino, J. V. (2022). Relatórios de Descrição, Ensaio e de Análises Finalizados da Plataforma Suborbital de Microgravidade Modelo de Qualificação. *Orbital Engenharia*. 1-51.
- [9] Zigioto, A. C., Tavares, F. C. M. (2013). Especificação de Missão da Plataforma Suborbital de Microgravidade. *Ministério da Defesa, Comando da Aeronáutica, Instituto de Aeronáutica e Espaço, Divisão de Eletrônica*, 1-11.
- [10] Zigioto, A. C., Tavares, F. C. M. (2013). Especificação da Plataforma Suborbital de Microgravidade. *Ministério da Defesa, Comando da Aeronáutica, Instituto de Aeronáutica e Espaço, Divisão de Eletrônica*, 1-23.

Pharmaceutical care during pregnancy: An integrative review

Cuidados Farmacêuticos na gestação: Uma revisão integrativa

Júlia de Fátima Sobrinho Saraiva Almeida¹, Maria Fâni Dolabela²

¹Mestranda em Assistência Farmacêutica da Universidade Federal do Pará. Farmacêutica Residente em Saúde da Mulher e da Criança, Belém, Pará, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7718-4758>

²Farmacêutica. Professora Doutora do Programa de Pós Graduação em Assistência Farmacêutica da Universidade Federal do Pará-UFPA, Belém, Pará, Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0804-5804>

Received: 25 Nov 2022,

Receive in revised form: 15 Dec 2022,

Accepted: 22 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI

Publication. This is an open access article under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— **Drug Utilization, Pharmaceutical Services, Prenatal care.**

Palavras-chave—**Assistência Farmacêutica; Cuidado pré-natal; Uso de medicamentos**

Abstract—Pregnancy is a natural and physiological phenomenon, in which 20% of cases can evolve to an unfavorable outcome, which can occur for both the woman and her baby. The absence of pregnancy is common with the use of medication. This practice still represents a challenge for the medicine, since many drugs cross the placental barrier and can cause harm to the fetus. Despite the risks of exposure, largely related to self-medication and lack of pharmacotherapeutic follow-up at this stage, drug problems (DRP) are probably not monitored due to the lack of a pharmacist on the team. This research aimed to investigate the theme of the pharmacist during the gestational period, based on the publications of scientific articles that address this subject, aiming to understand the role of the pharmacist in monitoring pharmacotherapy and identifying problems related to medications. This research consists of an integrative literature review (RIL), with the guiding question: What is the importance of pharmaceutical care in promoting health care during the gestational period? Publications were searched in the databases VHL, LILACS, MEDLINE, Scielo, Capes journal portal, using two Health Sciences Descriptors considering the Boolean connector: “AND”. After the searches, the number of 170 publications was reached, which were reduced to 7, after the inclusion and exclusion criteria. Only 3 professionals presented guidance tools for drug-related problems, citing the pharmacist as a professional capable of identifying and tracking the risks of drug therapy. In this way, the importance of discussing topics such as the use of medications during pregnancy, the identification of Problems Related to Medications, and especially pharmaceutical care during pregnancy is highlighted.

Resumo— A gravidez é um fenômeno natural e fisiológico, em que 20% dos casos pode evoluir para um desfecho desfavorável, podendo ocorrer tanto para mulher quanto para seu bebê. No decorrer da gestação é

comum a utilização de medicamentos. Essa prática ainda representa um desafio para a medicina visto que muitos fármacos atravessam a barreira placentária e podem ocasionar danos ao feto. Apesar dos riscos da exposição, proveniente em boa parte pela auto medicação e do não acompanhamento farmacoterapêutico nesta fase, os problemas relacionados aos medicamentos (PRM), provavelmente, não são monitorados, pela falta do profissional farmacêutico na equipe. Esta pesquisa teve por objetivo investigar a temática do cuidado farmacêutico durante o período gestacional, baseada nas publicações de artigos científicos que abordam este assunto, visando compreender o papel do farmacêutico na monitorização da farmacoterapia e a identificação de problemas relacionados a medicamentos. Esta pesquisa consiste em uma revisão integrativa de literatura (RIL), tendo como questão norteadora: Qual a importância do cuidado farmacêutico na promoção de assistência em saúde durante o período gestacional? Foram pesquisadas publicações, nas bases de dados, BVS, LILACS, MEDLINE, Scielo, portal de periódicos Capes, utilizando dois Descritores de Ciências da Saúde considerando o conector booleano: "AND". Após as buscas chegou-se ao número de 170 publicações, as quais foram reduzidas a 7, após os critérios de inclusão e exclusão. Apenas 3 propuseram ferramentas de determinação de problemas relacionados a medicamentos, citando o farmacêutico como profissional capaz de identificar e rastrear os riscos da terapia medicamentosa. Desta forma, evidenciou-se, a importância de se discutir temas como, o uso de medicamentos na gestação, a identificação de Problemas Relacionados a Medicamentos, e principalmente Cuidado farmacêutico na gestação.

I. INTRODUÇÃO

A gravidez é um fenômeno natural e fisiológico, que transcorre, na maioria dos casos, sem complicações. No entanto, em 20% dos casos a gestação pode evoluir para um desfecho desfavorável, podendo ocorrer tanto para mulher quanto para seu bebê. Mesmo com todos os cuidados pré-natais, os parâmetros clínicos, obstétricos, ou sociais, podem gerar complicações, comprometendo a integridade física do binômio mãe-feto, caracterizando uma gravidez de alto risco (Antunes et al., 2020; Rodrigues et al, 2017).

A necessidade de um acompanhamento para identificação precoce de qualquer complicação é fundamental, visto que os riscos percebidos pelos profissionais de saúde e também pela mulher, podem demandar mudanças no estilo de vida, na farmacoterapia ou ainda no suporte de assistência especializada. Dessa forma, a avaliação dos perigos à saúde durante a gestação exige um detalhado e completo histórico da paciente de forma a servir de suporte para os profissionais, evitando assim a mortalidade ou morbidade materna e/ou fetal (Rodrigues et al., 2017; Gomes et al., 2020).

No decorrer da gestação é comum a utilização de medicamentos, como resultado da própria sintomatologia

inerente à gravidez ou ainda como manutenção de tratamentos medicamentosos realizados antes do período gestacional. Essa prática ainda representa um desafio para a medicina visto que muitos fármacos atravessam a barreira placentária e podem ocasionar danos ao feto (Santos et al., 2018).

Os defeitos congênitos em sua minoria estão relacionados a fatores genéticos, embora sejam resultado da somatória destes, com fatores infecciosos, nutricionais ou ambientais. Os fatores ambientais com capacidade de teratogenicidade são a exposição à radiação, certos poluentes, infecções maternas, como aquelas ocasionadas por sífilis, rubéola ou zika, deficiências nutricionais na gestação, doenças crônicas como a diabetes mellitus, incluindo uso de drogas, como álcool e medicamentos. Todos esses fatores podem prejudicar o feto em desenvolvimento de forma irreversível (WHO; 2022).

Entre os grandes desafios para garantir a saúde da gestante está a utilização de medicamentos de forma segura, no entanto, os estudos para o uso de fármacos durante a gestação ainda são escassos. Logo, o não monitoramento ou o uso irracional de tratamentos farmacológicos podem ser potencialmente perigosos, devido a automedicação e a falta de informação por parte

da população (GUERRA et al., 2008; SANTOS et al., 2018).

Em virtude do elevado potencial teratogênico dos medicamentos, a Food and Drug Administration (FDA- Estados Unidos) classificou os fármacos em cinco categorias de risco, uma vez que a utilização destes, durante o primeiro trimestre da gestação, podem ocasionar alterações fetais irreversíveis. Sendo assim, uma avaliação criteriosa do seu risco/benefício deve ser realizada (Borges et al., 2018).

Segundo recomendações do Programa da Saúde da mulher, na gestação, parto e puerpério do Ministério da Saúde, a atenção primária deve oferecer atendimento especializado a mulher no período gestacional, através de ações de manejo de equipe multiprofissional. Esta equipe deve ser composta por médico obstetra, enfermeiro ou obstetriz, psicólogo, assistente social, fisioterapeuta e nutricionista (BRASIL, 2019). Apesar dos riscos da exposição, proveniente em boa parte pela auto medicação e do não acompanhamento farmacoterapêutico nesta fase, os problemas relacionados aos medicamentos (PRM), provavelmente, não são monitorados, pela falta do profissional farmacêutico na equipe.

Diante do exposto, esta pesquisa teve por objetivo investigar a temática do cuidado farmacêutico durante o período gestacional, baseada nas publicações de artigos científicos que abordam este assunto, visando compreender o papel do farmacêutico na monitorização da farmacoterapia e a identificação de problemas relacionados a medicamentos. O profissional farmacêutico possui capacidade técnica para verificar os perigos da exposição das gestantes à substâncias utilizadas por elas, assim auxiliando a equipe multiprofissional e promovendo a qualidade de vida das pacientes.

II. METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma revisão integrativa de literatura (RIL), sendo este um método abrangente de abordagem, o qual compreende estudos experimentais e não-experimentais com o fenômeno estudado, além de combinar dados da literatura teórica e empírica, bem como agregar definições de conceitos, revisão de teorias e evidências, além de analisar problemas metodológicos de uma temática específica (Souza et al., 2010). Este método foi escolhido por permitir que as evidências encontradas sejam analisadas e posteriormente incorporadas à prática clínica e assistencial (Ercole et al., 2014).

Para orientar esta pesquisa de revisão integrativa elaborou-se a seguinte questão norteadora a partir da

análise do acrônimo PICO, no qual cada letra representa um componente do objeto a ser estudado (Brasil, 2014), propondo P (Paciente ou População), I (Intervenção) C (Controle ou comparação), O de outcome, do inglês: desfecho clínico. Dessa forma, chegou-se a seguinte questão: Qual a importância do cuidado farmacêutico na promoção de assistência em saúde durante o período gestacional? Onde o “P” corresponde a gestantes, “I” a serviços farmacêuticos, “C” (não se aplica a este estudo, uma vez que se trata de uma pesquisa comparativa), e “O” redução de problemas relacionados a farmacoterapia.

Foram pesquisadas publicações de caráter científico, nas bases de dados da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) sendo Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (MEDLINE), Scientific Electronic Library (SciELO), portal de periódicos Capes, utilizando dois Descritores de Ciências da Saúde (DeCS), considerando o conector booleano: “AND”, da seguinte forma: *Assistência farmacêutica AND cuidado pré-natal; Pharmaceutical Services AND prenatal care; Servicios Farmacéuticos AND Atención Prenatal*. Para os critérios de inclusão foram estabelecidos: publicações em português, inglês e espanhol, e o espaço temporal compreendidos de 2015 à 2021.

E para os critérios de exclusão: as publicações anteriores ao ano de 2015, não revisadas pelos pares, textos não disponíveis na íntegra, e que não tenha Digital Object Identifier System (DOI) ou Internacional Standard Serial Number – (ISSN), monografias, editoriais, livros, duplicatas, além de textos sem conformidade com a pergunta norteadora. Por tratar-se de uma pesquisa de revisão integrativa de literatura, que envolve apenas dados de domínio público, não foi submetido um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

Fluxo PRISMA

Na figura 1 podemos observar as etapas da pesquisa compreendendo a seleção dos artigos, obedecendo os critérios de inclusão e exclusão. Inicialmente foram encontradas 802 publicações, as quais após processo de filtragem, chegou-se ao número final de 7 artigos.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, chegou-se ao número de 170 publicações. Então, deu-se início a leitura de títulos e dos resumos, reduzindo ao total de 8 publicações, pois estas não estavam de acordo com a pergunta norteadora. Após a leitura na íntegra dos 8 artigos restantes, chegou-se a número de 7 publicações, 1 foi excluída por não ter relação com a pesquisa no seu texto completo.

Do total das pesquisas selecionadas a maioria são pertencentes a países desenvolvidos e escritos na língua inglesa. Quanto ao tipo de estudo, obteve-se: 1 Ensaio clínico randomizado, 1 Estudo de validação, 1 Estudo transversal, 1 Revisão Integrativa, 1 Abordagem qualitativa, 1 Estudo de coorte prospectivo, 1 Estudo descritivo.

Constatou-se, após a leitura na íntegra das publicações, o predomínio de temas relacionados a preocupação à exposição da gestante à substâncias teratogênicas, ou seja, medicamentos utilizados durante a gravidez, seja por prescrição médica como por automedicação.

A maioria teve seu foco na elaboração de ferramentas e estratégias de monitoramento do uso de terapias farmacológicas visando a segurança das gestantes, através da adaptação de protocolos já estabelecidos e preconizados pelas agências saúde e serviços e órgãos governamentais internacionais.

Das 7 publicações apenas 3 propuseram ferramentas de determinação de problemas relacionados a medicamentos, citando o farmacêutico como profissional na linha de frente capaz de identificar e rastrear os riscos da terapia medicamentosa, isso evidencia que mesmo o farmacêutico sendo o principal profissional capacitado e habilitado para cumprir esta tarefa, ainda não é muito citado em pesquisas e temas relacionados ao acompanhamento farmacoterapêutico com ênfase em gestantes.

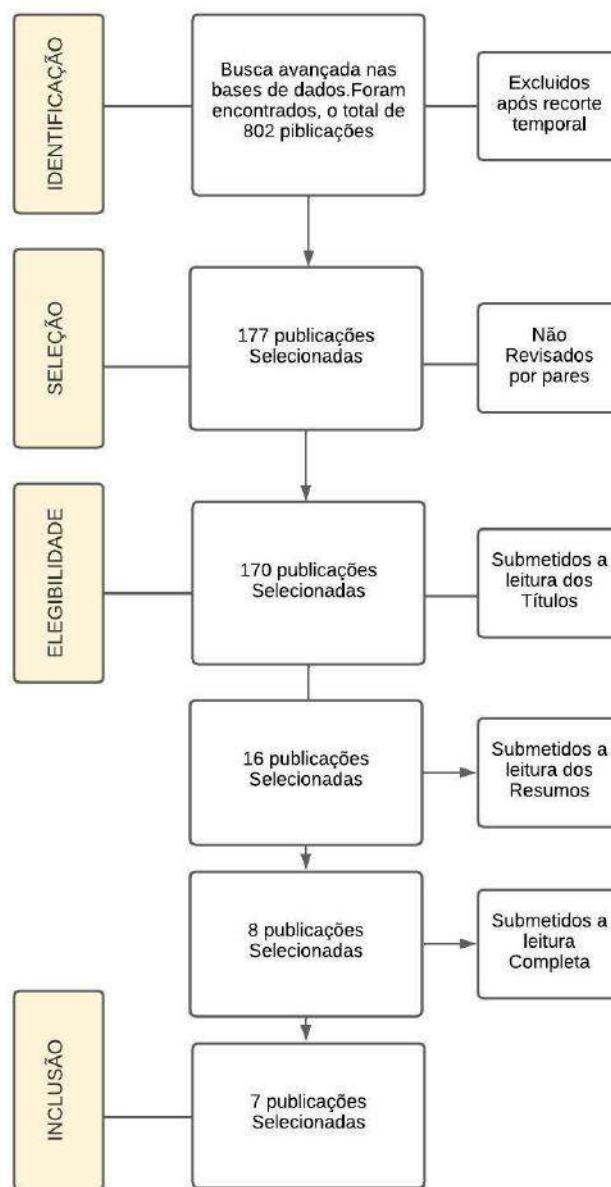


Fig.1 – Fluxograma das Etapas da Revisão Integrativa para a seleção dos artigos, com base nas recomendações prisma

Fonte: Autores.

Para melhor compreensão das informações extraídas das bases de dados, elaborou-se a tabela 1 conforme a seguir

Tabela 1-Perfil e características dos artigos

Autores / País Base de dados	Tipo de estudo	Título/Ano	Objetivos	Conclusão
Truong, et al., (Noruega) Portal de Periódicos capes	Ensaio clínico randomizado (ECR)	Community Pharmacist counseling in early pregnancy—Results from the SafeStart feasibility study. 2019	Testar a viabilidade de uma consulta farmacêutica no início da gravidez e informar o desenho de um estudo definitivo	Farmacêuticos comunitários podem ter um papel importante no aconselhamento medicamentoso de gestantes. A satisfação das gestantes com a consulta foi alta. O trabalho demonstrou que estudo randomizado controlado (RCT), de uma intervenção farmacêutica para mulheres grávidas no início da gravidez é alcançável.
Mehta et al., (África do Sul) BVS	Estudo de validação	Assessing the value of Western Cape Provincial Government health administrative data and electronic pharmacy records in ascertaining medicine use during pregnancy. 2018	Determinar a correlação entre a evidência de exposição a medicamentos em mulheres grávidas usando plataformas de registro digital de medicamentos e farmácias da província e os registros médicos de medicamentos prescritos e dispensados na farmacoterapia.	A importância do reconhecimento precoce de reações adversas a medicamentos em gestantes (incluindo a atribuição de suspeita à medicação atual) para evitar as consequências potencialmente fatais desses efeitos.
Marita de Waard et al., (Holanda) Portal de Periódicos capes	Estudo transversal	Medication Use During Pregnancy and Lactation in a Dutch Population. 2019	Determinar a prevalência do uso de medicamentos, (incluindo medicamentos de venda livre e homeopáticos) durante a gravidez e lactação, os tipos e segurança desses medicamentos e a influência do uso de medicamentos na decisão de iniciar a amamentação.	A importância de se otimizar a conscientização sobre os possíveis riscos e interações dos medicamentos tomados durante a gravidez, pois ainda é comum o uso de medicamentos com suspeita de efeito teratogênico.
Guedes et al., (Brasil) Portal de Periódicos capes	Revisão Integrativa	A importância do cuidado farmacêutico em mulheres no período gestacional. 2020	Compreender a importância do farmacêutico clínico na orientação farmacológica durante a gestação.	O profissional farmacêutico denota um papel importantíssimo no alcance desses requisitos, por possuir o conhecimento científico necessário para promover indicações e intervenções terapêuticas, respectivamente seguras e necessárias, bem como a capacidade de alcance dessas pacientes através do serviço de atenção farmacêutica, que possibilita o contato direto e contínuo.
Gandhi et al., (EUA) Portal de Periódicos capes	Abordagem qualitativa	Maternal Health Services Set Toolkit for Pharmacists. 2021	Implementar um Kit de Ferramentas e de Conjunto de Serviços de Saúde Materna para Farmacêuticos auxiliando farmacêuticos comunitários na implementação de um programa (Pharmacist eCare Plan) de serviços de saúde materna em seus locais de prática.	Os farmacêuticos podem utilizar a ferramenta Pharmacist eCare Plan para prescrever vitaminas pré-natais, suplementação de vitamina D, ácido fólico e aspirina para prevenção da pré-eclâmpsia além de administrar a vacina contra coqueluche e progesterona para mulheres grávidas. A ferramenta irá garantir que outros profissionais da equipe de saúde do paciente tenham acesso a informações documentadas relacionadas às intervenções de saúde

				materna. Além de auxiliar no planejamento familiar.
Zhou et al., (China) Portal de Periódicos capes	Estudo de coorte prospectivo	Protocol of a prospective and multicentre China Teratology Birth Cohort (CTBC): association of maternal drug exposure during pregnancy with adverse pregnancy outcomes. 2021	Preencher a lacuna de conhecimento sobre segurança de medicamentos durante a gravidez, avaliando os riscos e defeitos congênitos associado com a exposição materna ao fármaco, através de um estudo de coorte prospectivo (China Teratology Birth Cohort (CTBC) desenvolvido no Centro Nacional de Monitoramento de Defeitos Congênitos da China.	Podem ser realizadas pesquisas sobre o alerta precoce de riscos teratogênicos e sobre serviços padronizados para prevenção e controle de riscos teratogênicos clínicos, como a formulação de princípios de classificação de risco do uso de medicamentos durante a gravidez, processo padronizado de tratamento clínico serviço de consulta de informações sobre medicamentos e orientações para uso seguro de medicamentos durante a gravidez
Campbell et al., (EUA) Portal de Periódicos capes	Estudo descritivo	Calls to a teratogen information service regarding potential exposures in pregnancy and breastfeeding. 2016	O objetivo deste estudo foi ampliar o conhecimento atual sobre a prevalência e classificação de medicamentos ou exposições em gestantes e lactantes nos Estados Unidos.	Os cuidados pré-natais devem abranger educação e orientação adequadas sobre exposições comuns para mulheres grávidas e/ou lactantes, através de aconselhamento para profissionais de saúde a população. A grande maioria dos medicamentos maternos tem um risco indeterminado de defeitos congênitos ou outros resultados fetais adversos porque não foram adequadamente estudados na gravidez humana.

Fonte: Os Autores. Revisão integrativa (2022).

Uso de medicamentos na gestação

A partir dos anos de 1950, iniciou-se uma preocupação com a possibilidade de efeitos de agentes teratogênicos sobre o embrião, através de substâncias, às quais a mulher grávida pudesse estar exposta. O marco divisório foi a tragédia da talidomida na década de 1960, quando foram introduzidos os conceitos de segurança no uso de medicamentos e de farmacovigilância (Schüler-Faccini et al., 2002)

De acordo com March of Dimes, entidade não governamental norte americana, que tem por missão os cuidados pré-natais e infantis para prevenção de defeitos de nascença, por meio de sua publicação: Global Report on Birth Defects, que todos os anos no mundo aproximadamente 7,9 milhões de crianças, ou seja 6% do total de nascimentos, apresentam algum defeito congênito grave de origem genética ou parcialmente genética, além de centenas de má formações, ocasionadas por exposição da mãe a agentes ambientais (teratógenos) (Christianson et al., 2006).

A dificuldade de se realizar ensaios experimentais em seres humanos, principalmente pelos aspectos éticos e a carência de estudos robustos em avaliar a teratogenicidade

dos medicamentos, demanda a necessidade de se elaborar estratégias por meio de estudos epidemiológicos para conter as taxas de malformações provocada por medicamentos (Tacon et al., 2017).

A classificação feita pela Food and Drug Administration (FDA) dos medicamentos, tem por objetivo orientar os prescritores na melhor escolha terapêutica para a gestante, visando a eficácia do tratamento, porém sem deixar de avaliar a segurança do seu uso (Amadei et al., 2011). Neste mesmo sentido, essa orientação pode ajudar não somente os prescritores, mas também outros profissionais de saúde que atuam diretamente com o manejo a gestante, na utilização de terapia farmacológica, dentre os quais podemos citar o profissional farmacêutico.

Problemas Relacionados a Medicamentos

Os Problemas Relacionados a Medicamentos (PRMs), são definidos como eventos derivados do tratamento farmacoterapêutico que afeta a segurança do paciente, produzindo diversas consequências tais como: elevada frequência de internações, atendimentos de urgência, morbidade além da mortalidade, estes resultados negativos

estão associados a necessidade, à efetividade e à segurança da terapia farmacológica (Albuquerque et al., 2021).

Segundo o Consenso Brasileiro de Atenção Farmacêutica (OPAS, 2002), Problema Relacionado com Medicamento (PRM) “É um problema de saúde, relacionado ou suspeito de estar relacionado à farmacoterapia, que interfere ou pode interferir nos resultados terapêuticos e na qualidade de vida do usuário”, e também define que a Intervenção Farmacêutica é “Um ato planejado, documentado e realizado junto ao usuário e profissionais de saúde, que visa resolver ou prevenir problemas que interferem ou podem interferir na farmacoterapia, sendo parte integrante do processo de acompanhamento/seguimento farmacoterapêutico”. Logo, esta intervenção farmacêutica tem como função essencial, a otimização da farmacoterapia, na identificação dos problemas relacionados a medicamentos, promovendo assim a recuperação da saúde do paciente, e resultando na melhoria da sua qualidade de vida (Andrade Almeida & Freitas de Andrade, 2022).

Com necessidade de se definir os resultados negativos associados a medicamentos, o terceiro Consenso de Granada propôs uma classificação dos problemas relacionados a medicamentos (PRMs), em função dos requisitos que todo medicamento deve ter para ser utilizado: ser necessário, efetivo e seguro. Sendo assim essa classificação busca ser uma ferramenta de trabalho para a prática clínica se utilizando de uma mesma linguagem entre os profissionais para avaliar o tratamento farmacoterapêutico (Comitê de consenso, 2007).

Cuidado farmacêutico na gestação

A prática do cuidado farmacêutico foi incorporado ao sistema único de saúde (SUS) recentemente através da atenção básica, por meio das ações da Assistência Farmacêutica, dentro das redes de atenção (RAS). Segundo o Ministério da Saúde, cuidado farmacêutico constitui, “ação integrada do farmacêutico com a equipe de saúde, centrada no usuário, para promoção, proteção e recuperação da saúde e prevenção de agravos” (Brasil, 2014). A incorporação do profissional farmacêutico às equipes de saúde na atenção primária, destacou a necessidade da reformulação do modelo de serviço antes ofertado, sobretudo pela sua contribuição na qualificação o acesso à farmacoterapia ao usuário e a comunidade atendida, além do apoio matricial, educação permanente, suporte nas práticas integrativas complementares, e atuação nas atividades técnico-pedagógico (Brasil, 2018).

Segundo o Ministério da saúde, na rotina de avaliações no pré-natal, o acompanhamento longitudinal deve ser realizado por equipe multiprofissional, para rastreamento de

fatores determinantes da saúde da gestante, o qual deve avaliar o uso de medicamentos teratogênicos, pois configura-se risco intermediário para a estratificação de risco gestacional. Apesar disso o profissional farmacêutico não faz parte da equipe de saúde especializada no manejo da gestação (Brasil, 2019).

A inserção do profissional farmacêutico em diferentes cenários, à exemplo da revisão da farmacoterapia, e da educação continuada, contribui para o uso racional dos medicamentos. No que diz respeito ao setor hospitalar, o farmacêutico desempenha função essencial nos processos das atividades de intervenções aplicadas as prescrições e a administração dos medicamentos, tornando essa prática como fator estratégico para a segurança dos pacientes (OLIVEIRA et al., 2021).

Compete ao profissional farmacêutico, orientar a gestante, esclarecendo suas dúvidas, promovendo o autocuidado de condições clínicas recorrentes na gravidez, priorizando tratamentos não farmacológicos, além de apresentar de maneira simples e eficaz a resolução de seus problemas de saúde (Freitas & Garcia, 2019).

O farmacêutico pode atuar também na desprescrição ou na substituição de medicamentos contraindicados no período gestacional, apesar da escassez de protocolos que viabilize essa prática, ela pode ocorrer por processo intuitivo, contando com ferramentas e recursos que auxiliem a tomada de decisão (Aspinall et al., 2017).

IV. CONCLUSÃO

A gravidez é um evento que pode sofrer influência direta dos condicionantes sociais e dos fatores biológicos, dessa forma o acompanhamento farmacoterapêutico durante o período gestacional contribui significativamente na promoção da saúde da gestante de forma a garantir seu bem-estar.

Este estudo possibilitou a identificação da carência da prática do cuidado farmacêutico dentro das maternidades. Isto pode ser determinado pela ausência de profissionais preparados para realizar determinadas intervenções, uma vez que, a expertise da atenção farmacêutica na gestação ainda é um setor pouco explorado, agravado pela falta de protocolos estabelecidos para atendimento farmacêutico a este grupo.

A necessidade de qualificação acende um alerta, pois o farmacêutico pode garantir a continuidade do cuidado, estabelecendo um vínculo com as gestantes, esclarecimento de dúvidas e promovendo a autonomia da mulher no autocuidado, rompendo assim, junto a equipe

multiprofissional a crença da assistência da saúde da centrada no médico.

O pequeno número de publicações associado a atuação do farmacêutico no acompanhamento de gestantes evidencia urgência de estudos relativos a esta temática, visto que, este grupo específico necessita de assistência especializada. A limitação de publicações com a temática do cuidado farmacêutico direcionada a gestantes, também demonstra falhas por parte da comunidade científica em atribuir a este profissional a sua real importância no rastreamento da exposição de medicamentos durante o período gestacional.

REFERÊNCIAS

- [1] Albuquerque, A. B., Leite, R. S. R., Yoshida, E. H., Estanagel, T. H. P., & Santos, N. S. (2021) Importância da farmácia clínica para a identificação e resolução de problemas relacionados a medicamentos (PRM). *Revista Saúde em Foco – Edição nº 13*.
- [2] Amadei, S. U., Carmo, E. D. do, Pereira, A. C., Silveira, V. A. S., & Rocha, R. F. (2011). Prescrição medicamentosa no tratamento odontológico de grávidas e lactantes. *RGO. Revista Gaúcha de Odontologia (Online)*, 59, 31–37.
- [3] Andrade Almeida, J. C., & Freitas de Andrade, K. V. (2022). Intervenções Farmacêuticas Para a Promoção Do Uso Racional De Medicamentos Em Hospitais: Uma Revisão. *Infarma - Ciências Farmacêuticas*, 34(1), 13–24. <https://doi.org/10.14450/2318-9312.v34.e1.a2022.pp13-2>
- [4] Antunes, M. B., Rossi, R. M., & Pelloso, S. M. (2020). Relationship between gestational risk and type of delivery in high risk pregnancy. *Rev Esc Enferm USP*. 2020;54:e03526. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-220X2018042603526>
- [5] Aspinall, S. L., Hanlon, J. T., Niznik, J. D., Springer, S. P., & Thorpe, C. T. (2017). Deprescribing in Older Nursing Home Patients: Focus on Innovative Composite Measures for Dosage Deintensification. *Innovation in Aging*, 1(2), 1–8. <https://doi.org/10.1093/geroni/igx031>
- [6] Borges, V. M., Moura, F., Cerdeira, C. D., & Santos Barros, G. B. (2018). Uso De Medicamentos Entre Gestantes De Um Município No Sul De Minas Gerais, Brasil. *Infarma - Ciências Farmacêuticas*, 30(1), 30–43. <https://doi.org/10.14450/2318-9312.v30.e1.a2018.pp30-43>
- [7] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência. (2014). DIRETRIZES METODOLÓGICAS: Elaboração de revisão sistemática e metanálise de estudos observacionais comparativos sobre fatores de risco e prognóstico. *In Ministério Da Saúde* (Vol. 53, Issue 9).
- [8] Brasil. (2014). Caderno 1: Serviços Farmacêuticos na Atenção Básica à Saúde. In *Cuidado Farmacêutico na Atenção Básica*. (Vol. 1). http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/servicos_farmacuticos_atencao_basica_saude.pdf
- [9] Brasil. (2018). Práticas Farmacêuticas no Núcleo Ampliado de Saúde da Família e Atenção Básica (Nasf AB). 34.
- [10] Christianson, A., Howson, C. P., & Modell, B. (2006). Executiv E Summary March of Dimes Executiv E Summary March of Dimes. March of Dimes Birth Defects Foundation.
- [11] Ercole, F. F., Melo, L. S. de, & Alcoforado, C. L. G. C. (2014). Integrative review versus systematic review. *Reme: Revista Mineira de Enfermagem*, 18(1), 9–11. <https://doi.org/10.5935/1415-2762.20140001>
- [12] Guerra, G. C. B., Silva, A. Q. B. da, França, L. B., Assunção, P. M. C., Cabral, R. X., & Ferreira, A. A. de A. (2008). Utilização de medicamentos durante a gravidez na cidade de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil TT - Drug use during pregnancy in Natal, Brazil. *Rev Bras Ginecol Obstet*, 30(1), 12–18. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-72032008000100003
- [13] Oliveira, Thais Castro De et al. Intervenções aplicadas a prescrição, uso e administração de medicamentos como fatores estratégicos para a segurança do paciente: revisão sistemática. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 10, n. 17, p. e195101724601, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i17.24601.
- [14] Rodrigues, A. R. M., Dantas, S. L. da C, Pereira, A. M. M, Silveira, M, A. M. da, Rodrigues, D. P. (2017). Gravidez de alto risco: análise dos determinantes de saúde. *SANARE, Sobral* - 23-28. <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1135>
- [15] Santos, S. L. F. dos, Alves, H. H. da S., Pessoa, C. V., Arraes, M. L. B. de M., & Barros, K. B. N. T. (2018). Automedicação em gestantes de alto risco: foco em atenção farmacêutica. *Revista de Medicina Da UFC*, 58(3), 36. <https://doi.org/10.20513/2447-6595.2018v58n3p36-43>
- [16] Santos, H., Iglésias, P., Fernández-Llimós, F., Faus, M. J., & Rodrigues, L. M. (2004). Segundo consenso de granada sobre problemas relacionados com medicamentos. Tradução intercultural de Espanhol para Português (Europeu). *Acta Medica Portuguesa*, 17(1), 59–66.
- [17] Schüler-Faccini, L., Leite, J. C. L., Sanseverino, M. T. V., & Peres, R. M. (2002). Avaliação de teratogênicos potenciais na população brasileira. *Ciência & Saúde Coletiva*, 7(1), 65–71. <https://doi.org/10.1590/s1413-8123200200010000>
- [18] Souza, M. T. de, Silva, M. D. da, & Carvalho, R. de. (2010). Integrative review: what is it? How to do it? *Einstein (São Paulo)*, 8(1), 102–106. <https://doi.org/10.1590/s1679-45082010rw1134>
- [19] Tacon, F. S. de A., Amaral, W. N. do, & Tacon, K. C. B. (2017). Medicines and pregnancy: Influence on fetal morphology. *Rev. Educ. Saúde*, 5(2), 105–111.
- [20] Tercer consenso de granada sobre problemas relacionados con medicamentos (PRM) y resultados negativos asociados a la medicación (RNM) (2007). *Ars Pharmaceutica*, 48(1), 5–17.
- [21] WHO. Congenital anomalies, 2022. Geneva: World Health Organization. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/birth-defects>>. Acesso em: 18 de agosto. 2022.

Precision Viticulture Focusing Southern Brazil

J.M. Filippini-Alba, G.R. Crizel, C.L. Girardi, C.A. Flores

Embrapa Clima Temperado, Box Post 403, CEP: 96010-971, Pelotas-RS, Brazil.

Received: 15 Nov 2022,

Receive in revised form: 06 Dec 2022,

Accepted: 12 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Keywords— GIS, precision farming,
mapping, remote sensing, soil, and wine.

Abstract— There are four main wine regions in Rio Grande do Sul state, Brazil: (1) "Serra Gaúcha"; (2) São Francisco Valley; (3) "Serra do Sudeste" and (4) "Campos de Cima da Serra". The region (1) is the oldest wine region of Brazil, related to Italian immigration in nineteenth century. Regions (2), (3) and (4) are newer, showing similarities but soft changes in climate and soil conditions. Precision viticulture (PV) has advanced in these poles in the last 20 years. Different techniques related to precision viticulture in the context of the precision agriculture (PA) network of Embrapa, including soil mapping, physical properties sensors, remote sensing, spectroradiometry and miscellaneous methods. Results suggest a medium technological development of PA in Brazil, with the most approaches related to grain production and few enterprises of growing fruit or viticulture, including PV. Most techniques considered an academic context or, in a few specific cases, the productive sector.

I. INTRODUCTION

Rio Grande do Sul (RS) is a Brazilian State with strong agricultural vocation and native tradition, located in the Southern region of the country, at similar latitude than Australia and South Africa. There are four main wine regions: (1) "Serra Gaúcha"; (2) "Serra do Sudeste"; (3) "Campanha"; and, (4) "Campos de Cima da Serra" (Tonietto et al., 2012). (1) is the oldest wine region of Brazil, located near Porto Alegre, between latitudes 28° 30' S to 29° 24' S, longitudes between 50° 37' W and 52° W and altitude of 400m to 700m. Italian immigrants arrived in the 19th century, developing the wine production, along with gastronomy, teaching and tourist. Its territory covers 8087 km² with geology dominated by basalts and warm humid temperate climate with temperate nights.

"Vale dos Vinhedos" is a small portion of region (1) with detailed soil studies, contrasting geomorphology, and the occurrence of plains and soft undulating terrains in 14.2% of the area, and undulating or heavily undulating terrains in 58.2% of it (Flores et al., 2012). Argisol (31.1%); Cambisol (48.4%); and Neosol (13.4%) dominate soil occurrence.

Region (2) is located some kilometers to south of Porto Alegre, between latitudes of 30° 20' S and 32° S, longitudes of 53° 40' W to 52° 40' W and, altitudes varying among

300m and 450m. Its territory occupies almost 7000km² with similar climate to (1) but, less rainy. Dominant geology is granite with occurrence of argisols, cambisols, luvisols, neosols and planosols (Cunha et al., 2005).

"Campanha" region is located to the west of (2) according to a band of 30-60 km adjacent to the frontier Brasil-Uruguay, covering 35701km², between latitudes 29° 24' and 31° 48', longitudes in the interval 53° to 57° 46' and altitudes of 30m to 230m. Climate is warm, sub-humid with temperate nights. Soil classes variety due to territorial extension and contrasts in geology, with the occurrence of basalts, granites and sedimentary rocks.

The "Campos de Cima da Serra" region is located in the northeast of the state of Rio Grande do Sul, adjacent to the border of Santa Catarina state, between latitudes 27° 50' S and 28° S, longitudes from 50° 30' to 51° 32' and altitudes greater than 900m. Its total area is of 4740 km². Climate is temperate humid with cold nights. Basalts dominate geology and the main soils are cambisol, neosol and latosols. The different conditions of climate, geology, geomorphology and soils of these four wine regions derived on a great variety of red, white and sparkling wines (Tonietto et al., 2012) inducing necessity of standard methods and quality improvement.

Matesse and Gennaro (2015) mentioned, “Vineyards are characterized by a high heterogeneity due to structural factors such as the pedo-geomorphological characteristics, and other dynamics such as cropping practices and seasonal weather. This variability causes different vine physiological responses with direct consequences on grape quality”.

Precision agriculture (PA) technologies have capacity for mapping with zero-order of USDA scale, that is, scales greater than 1:5000. Over the years, its emphasis has changed from simply ‘farming by soil’, through variable rate technologies, to vehicle guidance systems, aiming product quality and environmental management. Actually, in a contemporaneous definition, PA is a whole-farm management approach using information technology, satellite positioning data, remote sensing and proximal data gathering (McBratney et al., 2003).

Grapes and wine production with PA management derives on Precision Viticulture (PV). Viticulture is related to terroir concept; that is, all factors above and below the ground that affect the grape during growth, as climate, relief, soil, geology and viticulture features; excluding biological phenomena as pests, diseases, herbicide, mutations and others (Haynes, 1999). Leeuwen et al. (2010) appointed a different point of view: “Historically, viticulture zoning proved particularly useful in demarcating territories according to their potential to produce wine of a certain quality or typicity. Recently, a deeper knowledge of the spatial variability of certain terroir factors has enabled a choice of the best adapted plant material in each of the zones studied”.

PV raises questions about the utility of the concept of terroir at regional scale, offering robust understanding of the impacts of soil and land attributes on grape and wine production, and therefore enabling fruit management practices and wine quality, over time of at least some aspects of the terroir (Bramley; Hamilton, 2007).

This review article describes several methods of PV, including soil mapping, proximal and remote sensing and specific sensors, considering the four main wine regions of the state of Rio Grande do Sul – Brazil, attempting to predict the potential of adding quality and value to production. Soil is a significant component of the terroir concept, so its study facilitates the understanding of the typicality of wine in the regional context, enhancing geographical indication process.

II. MATERIALS AND METHODS

Bibliographic research considered 56 total references, 63% of which were technical-scientific articles and 25% of them related to books. Half of references dated after 2010. The

main themes and the respective percentage of associated references, were the following: electrical conductivity 13%, PA 13%, proximal sensing 8%, PV 11%, remote sensing 14%, geographic information systems 11%, soils 32%, terroir 14% and viticulture 22%. The sum of percentual is greater than 100% due to eventually overlapping of themes. Nine references, or 16% of the total, correspond to the PA network of Embrapa, with 5 of them, that is 9%, related to PV. The last studies included PA techniques as regular grid sampling, soil mapping, proximal sensing and management of spatial analysis.

About soils, Argisols are soils with a strong difference between horizons, high clay content and textural B-horizon (Santos et al., 2018). Cambisols are soils with incipient B-horizon, a sub-superficial horizon of minimum 10cm thickness, underlying an A or AB horizon. Neosols are few developed soils, shallow, stony and without B-horizon. Luvisol is a textural B-horizon soil consisting of highly active and eutrophic clays, below an A or E horizon, except A chernozemic.

III. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Soil mapping and its attributes

The soil taxonomy systems of the U.S., the Food and Agriculture Organization (FAO), and France established the foundation for the BSSC. The basic principle is the relation between the soil profiles and the landscape (Santos et al., 2018). Scaling problems and legend masking are routine in analogic soil maps so, digital systems appeared since the 1980's (MacDonald et al., 1984; Van Engelen & Wen, 1995; Rosa et al., 2002; USDA, 2011; Omuto et al., 2013; Samuel-Rosa et al., 2020).

Land relief is a significant soil-forming factor that affects biological activities, climate, erosion processes, texture, and water circulation (Hole & Campbell, 1985). Topographical variables represented 85% of historical cases considered by McBratney et al. (2003) about digital soil mapping. MacMillan et al. (2000) developed a robust approach for describing and segmenting landforms that is directly applicable to PA. The model uses derivatives computed from digital elevation models (DEMs) and a fuzzy rule base to identify 15 geomorphological defined landform facets (slope gradient, profile curvature, plan curvature, wetness index...).

Detailed soil mapping in three vineyards located in the Pilot Unit of Grape for Wine of the Embrapa Network of PA (Flores et al., 2011), Bento Gonçalves municipality, “Vale dos Vinhedos”, RS, Brazil with total size of 2.4ha (Figure 1), defined 10 classes of soils according to the BSSC (Table 1).



Fig.1. Landscape around the vineyards of the pilot unit in Bento Gonçalves, Vale dos Vinhedos, Serra Gaúcha, RS, Brazil.

Filippini-Alba et al. (2012) described a study on of the central vineyard (X), area of 1ha, including regular grid and physico-chemical analysis of superficial samples (0-20cm) of six classes of soil: A2, C1, C2, C3, N3 and N4 (Table 1). Four variables interpolated by kriging according to information layers in the geographic information system (GIS), ArcGIS® and classified according to Table 2 constituted an edaphic zoning in scale of vineyard. Which showed an intermediate aptitude spot, overlapped almost fully to C2 and C3 (Cambisols), with total clay 150-350 g.kg⁻¹ and organic matter 2.5 – 3.5%. A similar little spot with equal total clay content and organic matter lesser than 2.5%, partially overlapped with N3 (Neosol).

Table 1. Description of soil mapping units according to the BSSC in three vineyards of 4ha, located in Bento Gonçalves, RS, Brazil [19]. A = Argisol, C = Cambisol, N = Neosol; Vy = Vineyard, S = South, X = Central, N = North.

Soil class	Vy	Order/Suborder/Great group	Sub-group	Other information (relief, stoniness and texture)
A1	S	Argisol/Brown-gray/Alitic	typical	A moderate clayey soft wavy
A2	X,N	Argisol/Brown-gray/Alitic	abruptic	Medium clayey to clayey moderately wavy
A3	N	Argisol/Brown-gray/Alitic	abruptic	A prominent medium clayey to clayey wavy
C1	X,N	Cambisol/Haplic/Eutrofic	typical	A moderate, clay loam to clayey, wavy, strong wavy, stony
C2	X	Cambisol/Haplic/Eutrofic	typical	A moderate, clay loam to clayey, strong wavy
C3	X,N	Cambisol/Haplic/Eutrofic	typical	A moderate sandy clay loam to clayey, strong wavy
N1	S	Neosol/Regolitic/Humic	typical	Sandy clay loam to loam soft wavy
N2	S	Neosol/Regolitic/Humic	typical	Sandy clay loam to loam soft moderately wavy
N3	X,S	Neosol/Regolitic/Humic	typical	Sandy clay loam to loam wavy
N4	X	Neosol/Regolitic/Humic	typical	Sandy clay loam to loam strong wavy

A new study in the Pilot Unit of Bento Gonçalves, RS-Brazil, considered regular grids of superficial soil samples (0-20cm) and all the three vineyards (Filippini-Alba et al., 2017). Two maps were constructed by interpolation and classification methods, including texture variables

(percentage of clay, silt and fine sand) and nutrient elements (C, Ca, K, Mg, N and P). The integration of the two maps, by visual perception, defined four management zones with moderately overlapping to preterit maps (Flores et al., 2011; Filippini-Alba et al., 2012).

Table 2. Classification criteria for the information layers according to micro-zoning in the central vineyard of the Pilot Unit, Bento Gonçalves, RS, Brazil. P = Preferential; R = Recommended; FR = Few Recommended; NR= No Recommended

Variable	Classes of edaphic aptitude for planting vines			
	P	R	FR	NR
Total clay (g.kg ⁻¹)	150 – 350	350 - 600	<150 ou > 600	Organic
Stoniness (%)	0 – 0.5	0.5-15	15-40	>40
Organic matter (%)	<2.5	2.5 – 3.5	3.5 - 5	> 5
Saturation of bases (%)	20 – 49	50 - 80	<20 ou >80	Salts

Two new management zones may emerge including altitude (mean values of each soil class), and relief (from soil map, Flores et al., 2001). Each management zone showed specific

characteristics in at least one case. The spatial distribution of the management zones suggested the influence of relief.

Table 3. Description of management zones related to the Pilot Unit from Bento Gonçalves, RS-Brazil. Adapted from: Filippini-Alba et al. (2017). MZ = Management Zone; “N and S” indicates north and south.

MZ	FMC	CofN	Soil Class	Altitude	Relief
1	High	Low	A2, A3, C1, C3	564m	Moderately wave to Strong wave
2N	Moderate	Moderate	A2, C3	565m	Moderately wave to wave
2S	Moderate	Moderate	C2, N3, N4	588m	Wave to strong wave
3N	High	Moderate	C2,C3,N4	582m	Strong wave
3S	High	Moderate	A1,N1,N2	595m	Soft wavy to Moderately wave
4	High	High	N1, N2, N3	593m	Soft wavy to Wavy

Miele et al. (2014) studied the antioxidant activity and polyphenols compounds derived from microvinification with grapes collected from classes A1, A3, C3, N1 and N4. Wine from A1 showed more colour intensity, and high contents of anthocyanins and total polyphenols, however, content of malvidin was lesser than wine from N1. Wine from A3 showed high myricetin content and together with wine from N4 had the greater tannins contents (both greater than wine from C3), but wine from N4 showed low contents of kaempferol, maldivin, resveratrol and quercetin. A1 and N1 subclasses, or 3S management zone have high altitude, soft wavy to moderately wavy relief and high content of C and N. The authors conclude that the soils of the “Vale dos Vinhedos” correspond to several taxonomic classes, with physic-chemical differentiated characteristics deriving on special tipicity to some wines.

Coipel et al. (2000) appointed that Grenache noire vines planted with water or nitrogen restriction enriched levels of

sugars and anthocyanin in grapes. Moreover, quality of grapes would not depend of the type of soil, but to soil depth. Shallow soils provide few water and nitrogen to vines, then, the yield of the vineyard reduced and the quality of berries improved.

One of the most complete reviews about soil-related “terroir” factors appointed: “The relationship between the sensory attributes of a wine and its origin is referred to as the ‘terroir’ effect” (Leeuwen et al., 2018). Besides, a quality index based on the frequency with which the wine from a given parcel was first quality, accordingly a five years period, evaluated seven prestigious winegrowing estates from Bordeaux (France). Each parcel involved the predominant soil defined by the French System. High quality wines associated to PLANOSOL (heavy clay sub-horizon of tertiary origin), ARENOSOL (sandy soil of Quaternary aeolian origin), BRUNISOL (sandy-gravel soil on Quaternary alluvial terraces) and PEYROSOL (gravelly

soil on Quaternary alluvial terraces). Quality was lowest on COLLUVIOSOL (deep sandy soil on colluvium from Quaternary substratum), LUVISOL (leached sandy clay soil on Quaternary alluvium) and REDUCTISOL (sandy soil with permanent water table, located in talwegs on Quaternary substratum). Therefore, wine quality varies significantly with soil type, although the mechanisms involved are unexplained. By other side, N and water are significant important inputs for all agricultural crops, however, specifically for viticulture; N stimulates the synthesis of glutathione, a compound that preserves aroma compounds in must and wine, and limits the production of tannins, so, “optimum N supply is different in red and white production”.

3.2 Electrical conductivity of soil

Electrical conductivity (EC) and electrical resistivity (ER) significantly correlated with soil properties such as clay, organic matter, salt, or moisture content (Michot et al., 2003; Samouelian et al., 2005; Machado et al., 2006; Bernardi et al., 2019). There are several kinds of commercial sensors; non-contact or non-invasive sensors involve electromagnetic induction while contact sensors introduce an electrical current through electrodes in contact with the ground (Corwin & Lesch, 2013), a frequent PA procedure.

Grapevines are perennial plants what arguably makes PA easier than in extensive annual crops areas, because of this, it certainly appears feasible to delineate management zones using fewer data layers than would be considered necessary in grains (Bramley & Trengove, 2013). However, PV adoption rates remain low in Australia, with most adoption confined to wine companies or regions in which a leading viticulturist has taken on the main role. Therefore, there was the same dearth of consultant support to assist with data processing and spatial analysis as affects the grains industry; along with a perception that the stability of vineyard zones over time means that, less frequent data acquisition is required. Further, yield monitoring is perceived as expensive by comparison with remote sensing which can be purchased when required downturn in the wine industry was associated initially with drought and then more substantially, an oversupplied international market. However, there have been some important recent advances in PV relating to selective harvesting which should promote an unrestricted adoption. Recent work on spatial variation in crop phenology, on the go sensing of fruit quality and viticulture experimentation, may also assist. Yield data integrated into map of EC of soil, with EM38 equipment, in wine grape farms suggested a possible association between poor returns and soil constraints. Although a simple comparison between maps does not suggest similar patterns

of variation, careful ground-truthing of the EM38 map would be essential to understand the cause of the variation.

ER mapped on a commercial vineyard located in Logroño, wine region of La Rioja, Spain, related to high rock fragment content within the profile (Rossi et al., 2013). Previously, some trenches allowed studying the first meters of deep. Likely, the rock fragments in the soil were responsible for the high ER values measured in all of the explored layers, what affected vine growth and grape yield in those areas too. Rock fragments increased ER of soil in the order of hundreds of ohm by meter according to their quantity and mineralogical composition. The effect of stones is often strong enough to mask other soil components or even management-induced structural changes in agricultural soils. In addition, the magnitude of soil electrical signals may provide useful information as to the soil components that should investigate in destructive sampling: ER affect many soil materials, and their effects may compensate and mask each other; nevertheless, some values usually reach in the presence of selected materials only. For example, very high ER, as recorded in selected areas at all depths, but especially in deep layers, indicates that resistive soil components (e.g., stones) should be sought, and this provides a useful direction for the size of soil samples and the type of soil analysis. The authors concluded that soil ER and slope explained the spatial variability of relevant parameters in viticulture (vine girth and yield).

Embrapa, the Brazilian Agricultural Research Corporation, developed a prototype of a soil sensor based on EC. It is an equipment of hand, smaller and more versatile than commercial versions, what allows its use in almost any agricultural area (Rabello & Inamasu, 2014). A test with this prototype in the Pilot Unit of Bento Gonçalves, Vale dos Vinhedo, RS, Brazil (Table 4). EC shallow was greater in C1 than C2-C3, but the reply was different for EC deep, due to altitude and declivity influence on humidity contents perhaps. Anyway, the three subclasses of Cambisol showed different reply of EC, with more similarity for C3 between shallow and deep, what can explain the better development of vines of C3 appointed by micro-zoning (Filippini-Alba et al., 2012). A1 and A2 subclasses have similar values of EC, although they are located far away and at very different altitudes. A3, located near A2, had a different reply of EC. Subclasses of soil N1, N2 and N3 suggested similarity, but N4 had a different reply. So, seven management zones would be defined: (1) C1, (2) C2, (3) C3, (4) A1-A2, (5) A3, (6) N1-N2-N3 and (7) N4. There are some similarities with the previously mentioned management zones (Filippini-Alba et al., 2017), however with local differences.

In fact, each type of material has its own specific EC, so that the measurement of this parameter reflects the characteristics of the soil. For example, the rocky substrate has EC values generally lower than 2–3 mS /m, sand has

values between 1 and 10 mS /m, clay between 25 and 100 mS/m, while water can vary the EC values depending on the dissolved salts from a few mS /m up to about 1000 mS /m (Ammoniaci et al., 2021).

Table 4. Altitude (m), declivity (%) and EC of soil values in percentage of the maximum value (AESCd, A2) related to the subclasses of soil in the Pilot Unit, Bento Gonçalves, Vale dos Vinhedos, RS, Brazil (Table 1). A1/2/3= Argisol 1, 2, or 3; C1/2/3 = Cambisol 1, 2 or 3; N1/2/3/4 = Neosol 1, 2, 3 or 4. ECs/d = Shallow soil EC (0-30cm)/Deep soil EC (30-60cm).

Soil unit	N	Altitude	Declivity	ECs	ECd
C1	21	566m	13-20%	87%	78%
C2	24	578m	20-45%	68%	100%
C3	48	574m	20-45%	80%	98%
A1	15	596m	3-8%	79%	99%
A2	29	563m	8-13%	76%	100%
A3	12	560m	12-20%	35%	88%
N1	24	595m	3-8%	59%	48%
N2	10	589m	8-13%	78%	52%
N3	17	593m	13-20%	55%	38%
N4	38	588m	20-45%	69%	80%

Remote sensing

Remote sensing techniques have specific advantages (Jensen, 1996): (1) non-destructive capture; (2) vast cover area; (3) availability in difficult access sites; (4) errors adjustment by historical series assessment; and, (5) multidisciplinary nature of the information. Hyperspectral and multispectral images have supported vegetal mapping stress, fertilizers application, irrigation management and monitoring nutrients in grains and fruits.

Amomoniaci et al. (2021) mentioned several high-resolution systems related to PV approaches in the last years. By instance, RapieEye acquires images of five bands with pixel of 5m, evaluating vegetation index in order to study vine vigour or technological parameters. WorldView, with several bands, including panchromatic, visible and infrared spectra, has better spatial resolution and short time of re-visit, showing good capacity for discriminating vigour, heat stress, vine canopy and varieties of vines. Aircraft are currently unfeasible systems, due to cost and operation aspects. Unmanage areal vehicles (UAV) have more spatial resolution than the improved satellite systems and they avoid errors relate to soil bare reply and size of pixel, improving measures of plant vigour or temperature. Ideal costs corresponds to vineyards greater than 40ha.

Some remote sensing and image analysis techniques are becoming more available over time, including precision digital elevation models, hyperspectral data and classification methods, so, promoting mapping vineyard variables of large areas, what was time consuming and expensive by conventional methods (Hall, 2018) .

Giovos et al. (2021) suggested UAV as the more promising system related to remote sensing vegetation indexes in PV since 2010. They considered 145 publications about viticulture, including 113 related to remote sensing and vegetation indices all over the world. About 50% of the publications correspond to several remote sensing systems of medium to high-resolution precision, 19% related to aircraft and 31% to UAV. The study included 97 different vegetation indices types, with NDVI as the most used, followed by GNDVI, SR and MSR (Table 5). Vegetation indices allow predicting the vine status and estimate various parameters of the plant, providing information of vegetation without in situ sampling; however, saturation is a source of error. By other side, 20% of the works considered management zones and 47% performed multitemporal monitoring. Part of the articles (25%) included water stress and irrigation, and a minor part (7%) yield or vine disease. Hyperspectral sensors involved chlorophyll, carotenoids or nutrients estimation.

Table 5. Equations of the mainly used vegetation indexes (Giovos et al., 2021).

Vegetation index	Equation
NDVI	$(\text{NIR} - \text{RED}) / (\text{NIR} + \text{RED})^{-1}$
GNDVI	$(\text{NIR} - \text{GREEN}) / (\text{NIR} + \text{GREEN})^{-1}$
SR	$\text{NIR} / (\text{RED})^{-1}$
MSR	$(\text{NIR} / \text{RED} - 1) / (\text{NIR} / \text{RED} + 1)^{-1/2}$

Sassu et al. (2021) compiled 49 works since 2011 related to UAV systems related to viticulture. Most of systems involved the multi-rotor system (ease of use, good camera control but short flight time), usually quadcopter, hexacopter or octocopter, instead of the fixed-wing system (long endurance, large area coverage but harder to fly). Sensors are usually visible or NIR; hyperspectral sensors are expensive, so, few used in viticulture. The objectives of works classified as: (1) vineyard remote analysis for variability monitoring (49%); (2) area and volume of canopy estimation (27%), crop features detection (20%), disease detection (6%) and prescription maps for spray management (4%).

Data derived from remote sensing (Aster, ALOS and SRTM), a geological map and a soil map allowed to characterize two vineyards, with area lesser than 40ha, located at Encruzilhada do Sul, RS, Brazil, wine region of Serra do Sudeste (Hoff et al., 2010). A similar work, including some more detailed strategies were developed in some vineyards, with a total extension of 300ha, located at Seival farm, "Campanha" wine region, RS, Brasil (Hoff et al., 2017).

An economic study about the potential market of UAV in viticulture from Italy context presented the following topics (Mondino & Gajeti, 2017): (1) Provision of services by monitoring with UAV must include other agricultural segments besides PV to reach financial sustainability. (2) A team of two technicians would be the minimal sustainable configuration for an UAV operation company. (3) Actual productivity of UAVs (25 ha/day in Italy) would not be enough to ensure economic sustainability. (4) The sustainable minimal area to map is 20 ha; however, average size of Italian viticulture enterprises is 1.6 ha. Therefore, the need of consortia appears evident for the future. (5) There are no measure of the benefits of UAV adoption today.

Proximal sensing

The concept of proximal sensing uses the same optical principles than remote sensing, but measures take place in loco, so knowing the spectral response of any object without the interference from the atmosphere. There are several

possibilities: (1) prospection of a specific pattern in remote sensing images (Tommaso & Rubenstein, 2007). (2) Data simulation by calibration with conventional analytical methods (Filippini-Alba et al (2019)). (3) The use of pure components spectras with the objective of reconnaissance, specifically for geology and soils (Demattè et al., 2019).

Reflectance spectroradiometry is a short time, nondestructive, low cost method for analysis of minerals, soils, rocks, vegetation and water (Kardeván, 1997). Anyway, there is dependence with conventional analytical methods as calibrating method. Measure can occur on the field or in laboratory, based on optical properties, as with remote sensing. These features derive in new possibilities for specific applications such as PV, due to the possibility of compact equipment based on reflectance or fluorescence. The Dualex, a contact hand-held sensor and the Multiplex, a non-contact hand-held optical sensor are examples of these instruments. The latter was more efficient than the former on PV context, due to its capacity for measuring the anthocyanin of grain of grapes (Cerovic et al., 2008).

A study in Microthives, Greece, considered a vineyard of 1 ha, divided in parcels of 8mx20m with conventional evaluation of total soluble solids and yield, and NDVI measures with a CropCircle sensor, during three years, 2009, 2010 and 2011 (Theofanis et al., 2013). Coincidence between yield and NDVI was moderate; however, inside de vineyard occurred spatial variability.

The Pilot Unit in Bento Gonçalves, Vale dos Vinhedos, RS, Brazil was monitored with a chlorophyll fluorescence sensor, Multiplex® 3, to assess the anthocyanin content changes in grapes 'Merlot' during two agricultural cycles, 2013/2014 and 2014/2015 (Crizel et al., . Mean values of four plants previously marked after the véraison (50% of color) allowed calibrating the sensor. Three bunches by plant collected weekly during 7 weeks viabilized the measure. The destructive method of the epicarp berries allowed determination of anthocyanins contents. The anthocyanins indexes derived from the sensor correlated with anthocyanins contents obtained by destructive chemical methods, having a high coefficient of determination ($R^2 = 0.90$). Monitoring was weekly during two months, but some specific images were selected (Figure 2). January 14 image shows low values of anthocyanin content, with increasing values until February 11, falling in February 25. Some conclusions were: (1) Need for evaluation during a shorter period, that is, four days. (2) January 26 image suggested different behavior for each vineyard. (3) Maturity point date would be close to February 11. (4) Variations intra-vineyards appear related to altitude, declivity and type of soil, mainly based on images of

January 26 and February 11. Of course, these parameters affect the micro-climatic conditions of each vineyard.

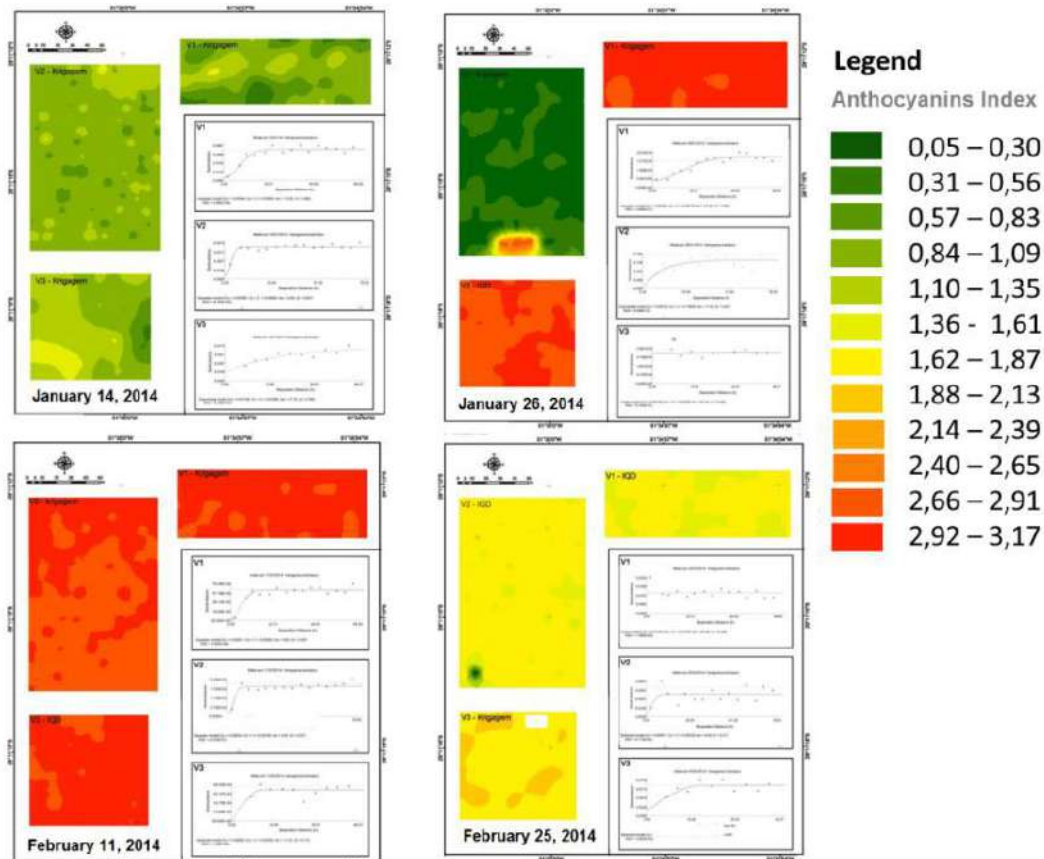


Fig.2. Spatial variation of the anthocyanin content from the three vineyards located at Bento Gonçalves, RS, Brazil, according to the indicated dates.

Miscellaneous methods

The emergence of startups along with the advent of low-cost and open source technologies has led to a wide diffusion of innovations in the scientific community. Wireless Sensor Network (WSN) technologies for remote and real-time monitoring of vineyards, include measures of temperature and humidity in different levels, for plant canopy or soil. A WSN is a network of autonomous devices containing spatially distributed sensors to monitor a physical phenomenon. The nodes distributed by the vineyard can measure variability, communicating with each other over an ad-hoc wireless network, without the need for a base station, or directly to a gateway. Yield sensors based on the volumetric measurement of the grape in the harvester's discharge belt constitute more one example (Matese & Gennaro, 2015). A WSN, the ZigBee multi-powered wireless installed in Douro, Portugal, monitored relative humidity, soil humidity, air and soil temperature, wind speed, wind direction and soil irradiation .

The Variable Network Technology (VRT) in PV allows differentiated management with inputs dosed in time and space. Actually, tractors perform site-specific operations autonomously, based on prescription maps made by monitoring on board sensors. VRT could evolve into robotics in the future, with projects already under development by the European Union (Matese & Gennaro, 2015).

Hall (2018) described simulation of micro-climatic parameters in vineyards based on digital elevation models as approaches to PV. Webber (2011) studied the Serra Gaúcha wine region, in that sense; when the solar radiation was considered, a significant parameter affecting atmosphere-plants-soil interactions. Study included data from four meteorological stations, a digital elevation model, GPS receivers and GIS. The annual global irradiation over the study area ranged from 425 MJ.m⁻² to 5,045 MJ.m⁻² with larger variations in south facing slopes. The direct radiation was the component most affected by topography, constituting a major driver of the global radiation variability

on surfaces with heterogeneous topography in Serra Gaúcha.

Several of the approaches mentioned on the preceding text have taken advantage of GIS strategies. That is, a virtual representation of the real world by means of overlapping information layers through visual perception or data processing methods. Filippini-Alba (2014) discussed the concept of GSI associated to PA, considering 30 publications in Brazilian context. Half of the references tried about information management and geographical databases and the other half considered management zones or yield improvement by some method of integration. The author considered a GIS approach for multi-criteria decision analysis in rice production. Some authors have highlighted the use of GIS as data integrating method in AP (Bramley & Trengove, 2013). Filippini Alba et al. (2012, 2017, 2021) discussed GIS approaches in PV from Vale dos Vinhedos, Brazil.

IV. CONCLUSION

Terroir is a significant concept in viticulture; however, its regional nature distances it from PV. Anyway, competition with other segments of the fruit growing market, such as juice production and fresh consumption, results in the need to improve quality and consequently, in PA.

Climate is a significant factor in the terroir effect (Tonietto et al., 2012), and perhaps with a little less consideration, soil type as well (Miele et al., 2014; Leeuwen et al., 2018; Filippini-Alba et al., 2021). The significant influence of some pedological factors (Coipel et al, 2006; Filippini-Alba et al., 2017), as slope or depth, can mask the effects of the type of soil. On the other hand, taxonomic classification is a regional tool, so the variation related to the USDA zero-order (McBratney et al., 2003) is unattainable, unless for AP or PV tools.

The first known register of implementing PA was in the 1920s, with a prescription map of soil pH for hand distribution of corrective doses of limestone. However, the scientific bases of PA were development in the mid-1980 due to four mainly factors: (1) Accurate and cost of global navigation satellite systems (GNSS). (2) Development of GIS for spatial data analysis. (3) Growing availability of georeferenced satellite imagery. (4) Development of VRT.

Geostatistic emerged on the 1960s, providing tools to manage space-time variability; first hand-held sensors appeared in the 1980s and, the GPS for civilian use came available during the 1990s, allowing GNSS guidance in tractors. Ten years later, the interference of the GPS signal dropped, thus enabling the use of VRT and remote sensing images. The ISOBUS standard, a protocol between tractors

and operating machines, high-resolution satellite imagery and UAV emerged the last twenty years. PV implementation occurred much later than the other crops, after de mid-2000s only (Ammoniaci et al., 2021).

An Embrapa partner organized AP seminars in 9 Brazilian states (Bahia, Piauí, Maranhão, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná and Rio Grande do Sul) in 2012, when a questionnaire was made available, requesting information on AP use. Reply related to 301 questionnaires, allowing the characterization of the PA of Brazil. Soybean and corn are the main cultures in 977ha of conventional agriculture and 2357ha of PA. The Brazilian AP users are young, educated, tech-savvy and computer-literate, and related to large areas of land. The average time of PA adoption is 4 years, and the navigation systems, as light bar and automatic pilot, and VRT are the preferred technologies. Growing fruit was rarely adopted (Bernardi & Inamasu, 2014).

Information related to the PA Brazilian Congresses (2010, 2012 and 2014), internet sites and analogic publications compiled during the period 2005-2014 about PA in Brazil, derived on 91 Brazilian agricultural areas with PA approaches, covering 3700ha. Distribution of the areas was 38% in the southern region, 36% in the southeast, 20% in the mid-west, and 6% in the northeastern region. Applied technologies were classified as “soil sensor”, “plant sensor”, position instruments (GPS), and yield maps, used in 69%, 27%, 72%, and 20% of cases, respectively. PA for grains production occupied 32% of the total area and growing fruit represented 12% of the total area, there was no specific information about viticulture (Filippini-Alba & Zanella, 2016).

Research on the use of precision and digital agriculture in Brazil, involving 504 questionnaires, showed more interest in communication and information than in technical solutions. The use of data or images from field sensors, remote sensing imagery, GPS, or management software was related to 20% of producers, but 58% of questionnaires were related to informational software and 70% of them to the Internet and connectivity. A few farmers have used PA devices of advanced performance, as automatic/robotic systems and UAV (Bolfe et al., 2020).

The precedent paragraphs suggest a medium technological development of PA in Brazil, with the most approaches related to grain production and few enterprises of growing fruit or viticulture, including PV. Some soil-related databases appeared in recent years as support for digital agriculture (Embrapa, 2014; Demattè et al., 2019; Bolfe et al., 2020). By other side, in still more innovative context, the technological startups have exploded in the traditional agriculture sector of Latin America, with a total of 1,574

companies registered in September 2021, 293 or 19% of them in Brazil (Ribeiro, 2022).

A review of remote sensing vegetation indices in PV (Giovos et al., 2021) suggested an incremental use of the technology in the 2015-2020 period (table 6), when the number of total publications increased significantly, from 29 publications to 84 ones, that is, an increase of 190%, prevailing the local context compared to regional. The countries with the most significant approaches were, in descending order, the USA, Australia, Italy, Spain, France, Greece and Portugal. Few contributions from South America.

The above text suggests a relation among development countries, technology and financial resources. Sustainably area for PV approaches was mentioned as 20ha (Ammoniaci et al., 2021) to 40ha (Mondino et al., 2017). The three vineyards of Pilot Unit of Bento Gonçalves-RS, Brazil have a total size of 2.4ha, what represents 6-12% of the “sustainable” area. The scarce data available for the wine-growing regions of Serra do Sudeste and Campanha indicated vineyards of approximately 20ha and a mosaic of 300ha respectively (Hoff et al., 2010, 2017), what suggest a better perspective for using PV.

Modification of manual PV procedures to on-the-go sensors procedures, involve UAV, automatic systems and robotics. Then, a differentiated relationship appear in terms of work force, technological dependence and costs. Furthermore, as indicated in the case of the economic aspects of PV in Italy (Mondino et al., 2017), there are no reliable data on the benefits of PV for the production system. However, if terroir is a regional concept and spatial variability occurs inside them, as mentioned by some authors, so PV can collaborate significantly to improve quality and the enological properties of wine, with benefits from an environmental perspective too.

REFERENCES

- [1] Ammoniaci, M., Kartisiotis, S.P., Perria, R. & Storchi, P. 2021. State of art of monitoring Technologies and Data Processing for precision viticulture. *Agriculture* 11, 201-220. DOI: /10.3390/agriculture11030201
- [2] Bernardi, A.C.C., Pitrat, T., Rabello, L.M., Pezzopane, J.R.M, Bosi, C., Mazzuco, G.G. & Bettiol, G.M., 2019. Differences in soil electrical resistivity tomography due to soil water contents in an integrated agricultural system. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 54 (00774), 1-5. DOI: /10.1590/S1678-3921.pab2019.v54.00774
- [3] Bernardi, A.C. & Inamasu, R.Y., 2014. Adoção da agricultura de precisão no Brasil. In: Bernardi, A.C., Naime, J.M., Resende, A.V., Bassoi, L.H. & Inamasu, R.Y. (eds). *Agricultura de Precisão: resultados de um novo olhar*. Embrapa, Brasília. pp. 571-579.
- [4] Bolfe, E.L., Jorge, L.A.C., Sanches, I.D., Luchiari Júnior, A., Costa, C.C., Victoria D.C., Inamasu, R.Y., Grego, C.R., Ferreira, V.R. & Ramirez, A.R., 2020. Precision and Digital Agriculture: Adoption of Technologies and Perception of Brazilian Farmers. *Agriculture* 10: 653-668. DOI:/10.3390/agriculture10120653.
- [5] Bramley, R.G.V. & Trengove, S. 2013. Precision agriculture in Australia: present status and recent developments. *Engenharia Agrícola* 33(3): 575-588. DOI: /10.1590/S0100-69162013000300014.
- [6] Bramley, R.G.V. & Hamilton, R.P., 2007. Terroir and precision viticulture: are they compatible? *J. Int. Sci. Vigne Vin.* 41(1), 1-8.
- [7] Cerovic, Z.G., Moise, N., Agati, G., Latouche, G., Ben Ghazlen N. & Meyer, S., 2008. New portable optical sensors for the assessment of winegrape phenolic maturity based on berry fluorescence. *J. Food Comp. Anal.* 21, 650-654.
- [8] Coipel, J., Lovelle, R.B., Sipp, C. & Leeuwen, C., 2006. Terroir effect as result of environmental stress depends more on soil depth than on soil type: *Vitis Vinifera* L. cv. Grenache Noir, Côtes du Rhône, France, 2000. *J. Int. Sci. Vigne Vin.* 40(4), 177 – 185. DOI: /10.20870/oeno-one.2006.40.4.867
- [9] Corwin, D. & Lesch, S., 2005. Apparent soil electrical conductivity measurements in agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture* 46, 11-43. DOI:10.1016/j.compag.2004.10.005.
- [10] Crizel, G., Camargo, S., Ferreira, W.A. & Girardi, C.L. 2013. Método não destrutivo para determinação de antocianinas e flavonoides em uvas. In: Girardi, C.L., Machado, C.A.E., Santos, H.P., Revers, L.F., Botton, M. & Zanús, M.C. *Resumos. 11 Encontro de Iniciação Científica, e 7 Encontro de pós-graduandos da Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves-RS, Brazil. July 2013.* pp. 12.
- [11] Cunha, N.G., Silveira, R.J.C., Severo, C.R.S., Pinto, L.F.S., Mendes, R.G., Silva, J.B., Duarte, R.L. & Schumacher, R.L., 2005. Estudo de solos do município de Encruzilhada do Sul, RS. *Embrapa, Pelotas*.
- [12] Demattê, J.A.M., Dotto, A.C., Paiva, A.F.S., Sato, M.V., Dalmolin, R.S.D., Araújo, M.D.S.B., Silva, E.B., Nanni, M.R., Ten Caten, A, Noronha, N.C., Lacerda, M.P.C., Araújo Filho, J., Rizzo, R., Bellinaso, H., Francelino, M.R., Schaefer, C.E.G.R., Vicente, L.E., Santos, U.J., Sampaio, E.V.S.B., Menezes, R.S.C., Souza, J.J.L.L., Abrahão, W.A.P., Coelho, R.M., Grego, C.R., Lani, J.L., Fernandes, A.R., Gonçalves, D.A.M., Silva, S.H.G., Menezes, M.D., Curi, N., Couto, E.G., Anjos, L.H.C., Ceddia, M.B., Pinheiro, E.F.M., Grunwald, S., Vasques, G.M., Marques Júnior J., Silva AJ, Barreto MCDV, Nóbrega GN, Silva MZ, Souza SF, Valladares GS, Viana JHM, Terra FS, Horák-Terra I, Fiorio PR, Silva RC, Frade Júnior EF, Lima RHC, Filippini-Alba JM, Souza Junior VS, Brefin MLMS, Ruivo MDLP, Ferreira TO, Brait MA, Caetano .R, Bringhenti, I., Mendes, W.S., Safanelli, J.L., Guimarães, C.C.B., Poppiel, R.R., Souza, A.B., Quesada, C.A. & Couto, H.T.Z., 2019. The Brazilian Soil Spectral Library (BSSL): a general view, application and challenges. *Geoderma*, 2019; 354:1-21. DOI: /10.1016/j.geoderma.2019.05.043

- [13] Embrapa. Banco de dados de Solos, 2014. Embrapa, Rio de Janeiro. Available from: https://www.bdsolos.cnptia.embrapa.br/consulta_publica.html. [Accessed: 2022/03/24].
- [14] Filippini-Alba, J.M., Cruz, L.E.C., Ducati, J.R, Domingues, J.M.M. & Cunha, H.N., 2019. Processing Spectroradiometry data for the simulation of soil physicochemical parameters. *Int. J. Dev. Res.*, 09, 28875-28882.
- [15] Filippini-Alba, J.M., Flores, C.A. & Miele A. Geotechnologies and Soil Mapping for Delimitation of Management Zones as an Approach to Precision Viticulture. *Applied and Environmental Soil Science*, 2017; Article ID 4180965. DOI:10.1155/2017/4180965
- [16] Filippini-Alba, J.M., Flores, C.A. & Miele, A., 2012. Modelagem espacial dos solos para apoio à viticultura de precisão: Vale dos Vinhedos, Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Viticultura e Enologia* 4, 8-17.
- [17] Filippini-Alba, J.M., Flores, C.A. & Miele, A., 2021. Relationships between A and B/A2 horizons of 3 soils in the context of viticulture. *Journal of Agricultural Studies*, 9(1), 440-454.
- [18] Filippini-Alba, J.M. & Zanella M. Revisão e Processamento de Informações sobre Agricultura de Precisão no Brasil. Embrapa: Pelotas, 2016. Available from: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1070875/revisao-e-processamento-de-informacoes-sobre-agricultura-de-precisao-no-brasil>. [Accessed: 2020/07/20].
- [19] Filippini-Alba, J.M., 2014. Modelagem SIG em agricultura de precisão: conceitos, revisão e aplicações. In: Bernardi, A.C., Naime, J.M., Resende, A.V., Bassoi, L.H. & Inamasu, R.Y., editors. *Agricultura de Precisão: resultados de um novo olhar*. Embrapa, Brasília. pp. 84-96.
- [20] Flores, C.A., Filippini-Alba JM, Levien HF, Zarnott DH, Miele, A., Pavan, C. (2011) Levantamento detalhado dos solos e a viticultura de precisão. In: *Anais do XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo*. 31 July – 5 August 2011; Uberlândia-MG, Brazil. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 1 CD-ROM.
- [21] Flores, C.A., Pötter, R.O., Sarmiento, E.C., Weber, E.J. & Hasenack, H., 2012. *Os solos do Vale dos Vinhedos*, 1st ed., Embrapa, Brasília, 175p.
- [22] Giovos, R., Tassapoulos, D., Kalivas, D., Lougkos, N. & Privolou, A., 2021. Remote sensing vegetation indices in viticulture. A critical review. *Agriculture* 11, 457 – 476. DOI:10.3390/agriculture11050457.
- [23] Hall, A., 2018. Remote sensing applications for viticultural terroir analysis. *Elements* 14, 185-190. DOI: /10.2138/gselements.14.3.185
- [24] Haynes, S., 1999. Geology and wine 1. Concept of terroir and the role of geology. *Geoscience Canada* 26(4), 190-194.
- [25] Hoff, R., Ducati, J.R. & Bergmann, M., 2010. Geologic and geomorphologic features applied for identification of wine terroir units by digital image processing, spectroradiometric and GIS techniques in Encruzilhada do Sul-RS, Brazil. In: *Proceedings of VIII International AI Terroir Congress*; December 2010, Soave, Italy.
- [26] Hoff, R., Ducati, J.R. & Farias, A.R., 2017. GIS and remote sensing to support precision viticulture for analysis of vineyards in the Campanha wine region, Brazil. *J. Env. & Agric. Sc.* 10, 20-32.
- [27] Hole, F.D. & Campbell, J.B. *Soil landform analysis*, 1985. Rowman & Allanheld, Totowa. <https://www.embrapa.br/en/solos/sibcs/classificacao-de-solos/ordens/cambissolos>. [Accessed: 2019/04/24].
- [28] Jensen, J.R., 1996. *Introductory digital image processing: a remote sensing perspective*. Prentice-Hall, Upper Saddle River.
- [29] Kardeván, P., 1997. Reflectance spectroradiometer – a new tool for environmental mapping. *Carpath. J. Earth Environ. Sc.* 2, 29-38.
- [30] Leeuwen, C., Roby, J-Ph. & Rességuier, L., 2018. Soil-related terroir factors: a review. *OENO One* 52 (2), 173-188. DOI: 10.20870/oeno-one.2018.52.2.2208.
- [31] Leeuwen, van C., Roby, J. P., Pernet, D., & Bois, B., 2010. Methodology of soil based zoning for viticultural terroirs. *Bulletin de l'OIV* 83 (947/948/949), 13-29.
- [32] Liew, S.C., 2001. *Principles of Remoter Sensing*. CRISP, Singapore. Available from: <https://crisp.nus.edu.sg/~research/tutorial/optical.htm>. [Accessed: 2019/02/21].
- [33] MacDonald, K.B. & Kloosterman, B., 1984. *The Canada Soil Information System (CanSIS) General User's Manual*. Land Resource Research Centre, Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa.
- [34] Machado, P.L.O.A., Bernardi, A.C.C., Valencia, L.I.O., Molin, J.P., Gimenez, L.M., Silva, C.A., Andrade, A.G., Madari, B.E. & Meirelles, M.S.P., 2006. Mapeamento da condutividade elétrica e relação com a argila de latossolo sob plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 41: 1023-1031. DOI: /10.1590/S0100-204X2006000600019.
- [35] MacMillan, R.A., Pettapieceb, W.W., Nolanc, S.C. & Goddard, T.W., 2000. A generic procedure for automatically segmenting landforms into landform elements using DEMs, heuristic rules and fuzzy logic. *Fuzzy Sets Systems* 113: 81-109. Doi: /10.1016/S0165-0114(99)00014-7.
- [36] Matese, A. & Gennaro, S.F., 2015. Technology in precision viticulture: a state of the art review. *Inn. J. Wine Res.* 7, 69-81
- [37] McBratney, A.B., Mendonça Santos, M.L. & Minasmy, B., 2003. On digital soil mapping. *Geoderma* 117, 3-52. DOI: /10.1016/S0016-7061(03)00223-4
- [38] Michot, D., Benderitter, Y., Dorigny, A., Nicoullaud, B., King, D. & Tabbagh A., 2003. Spatial and temporal monitoring of soil water content with an irrigated corn crop cover using electrical resistivity tomography. *Water Resource Research* 39, 1138-1156. DOI: /10.1029/2002WR001581.
- [39] Miele, A., Flores, C.A., Filippini-Alba, J.M. & Badalotti, C.B., 2014. Efeito do tipo de solo nos compostos fenólicos e na atividade antioxidante do vinho. *Revista Brasileira de Viticultura e Enologia* 6, 40-47.
- [40] Mondino, E.B. & Gajeti, M., 2017. Preliminary considerations about costs and potential market of remote sensing from UAV in the Italian viticulture context. *Journal*

- of Remote Sensing 50(1), 310-319. DOI: 10.1080/22797254.2017.1328269
- [41] Morais, R., Fernandes, M.A., Matos, S.G., Serôdio, C., Ferreira, P.J.S.G. & Reis, M.J.C.S., 2008. A ZigBee multi-powered wireless acquisition device for remote sensing applications in precision viticulture. *Comp. Elect. Agric.* 62, 94-106. DOI:10.1016/j.compag.2007.12.004.
- [42] Omuto, C., Nachtergaele, F. & Rojas, R.V., 2013. State of the art report on global and regional soil information. FAO, Rome. Available from: <https://www.fao.org/3/i3161e/i3161e.pdf>. [Accessed: 2021/07/20].
- [43] Rabello, L.M. & Inamasu, R.Y., 2014. Condutividade elétrica aparente do solo. In: Bernardi, A.C., Naime, J.M., Resende, A.V., Bassoi, L.H. & Inamasu RY (eds). *Agricultura de Precisão: resultados de um novo olhar*. Embrapa, Brasília. pp. 48-57.
- [44] Ribeiro, G. *Agronegócio é terreno fértil para startups na América latina*. Curitiba: EBANX. Available from: <https://labsnews.com/pt-br/artigos/negocios/agronegocio-e-terreno-fertil-para-startups-na-america-latina/>. [Accessed: 2022/03/24]
- [45] Rosa, D., Mayol, F., Moreno, F., Cabrera, F., Diaz-Pereira, E. & Antoine, J.A., 2002. Multilingual soil profile database (SDBm Plus) as an essential part of land resources information systems. *Environmental Modelling & Software* 17, 721-730. DOI:10.1016/S1364-8152(02)00031-2.
- [46] Rossi, R., Pollice, A., Diago, M.P., Oliveira, M., Millan, B., Bitella, G., Amato, M. & Tardaguila, J., 2013. Using an automatic resistivity profiler soil sensor on the go in precision viticulture. *Sensors* 13, 1121-1136. DOI: /10.3390/s130101121
- [47] Samouëlian, A., Cousina, I., Tabaghc, A., Bruand, A. & Richard, G. Electrical resistivity survey in soil science: a review. *Soil & Tillage Research*, 2005; 83: 173-193.
- [48] Samuel-Rosa, A., Dalmolin, R.S.D., Moura-Bueno, J.M., Teixeira, W.G. & Filippini-Alba, J.M., 2020. Open legacy soil survey data in Brazil: geospatial data quality and how to improve it. *Scientia Agricola* 77, 1-11. DOI:10.1590/1678-992X-2017-0430.
- [49] Santos, H.G., Jacomine, P.K.T., Anjos, L.H.C., Oliviera, V.A., Lumberras, J.F., Coelho, M.R., Almeida, J.A., Araujo Filho, J.C., Oliveira, J.B. & Cunha, T.J.F., 2018. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Embrapa, Rio de Janeiro.
- [50] Sassu, A., Gambella, F., Ghiani, L., Mercenaro, L., Caria, M. & Pazzona, A.L., 2021. Advances in unmanned aerial system remote sensing for precision viticulture. *Sensors* 21, 956-976. DOI:10.3390/s21030956.
- [51] Theofanis, G., Fountas, S., Tagarakis, A. & Liakos, V., 2013. Precision agriculture application in fruit crops: experience in handpicked fruits. *Procedia Tech.* 8, 324-332.
- [52] Tommaso, I.M. & Rubinstein, N., 2007. Hydrothermal alteration mapping using ASTER data in the Infernillo porphyry deposit, Argentina. *Ore Geol. Rev.* 32(1), 275-290.
- [53] Tonietto, J., Sotés-Ruiz, V. & Gómez-Miguel, V.D. (eds), 2012. *Clima, zonificación y tipicidade del vino en regiones vitivinícolas Ibero-americanas*. CYTED, Madrid.
- [54] USDA. National soil information system (NASIS), 2011. Available from: https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/tools/?cid=nrcs142p2_053552. [Accessed: 2021/07/08].
- [55] Van Engelen, V.W.P. & Wen, T.T., 1995. *Global and national soils and terrain digital databases (SOTER): procedures manual*. UNEP-ISSS-ISRIC-FAO, Wageningen. Available from: https://www.isric.org/sites/default/files/isric_report_2013_04.pdf. [Accessed: 2021/07/20].
- [56] Webber, E., 2011. *Estimation and mapping of solar radiation on surfaces with heterogeneous topography in the Serra Gaucha wine production region*. Thesis, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, Brazil.
- [57]

Accelerated aging test in "caroba" (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau) (Bignoniaceae) seeds

Envelhecimento acelerado em sementes de caroba (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau)

Crispim Monteiro dos Santos¹, Paulo Adler Alves de Araujo¹, Elbya Leão Gibson¹, Sheylla Susan Moreira da Silva de Almeida², Camila de Oliveira e Silva, André Luiz Pereira da Silva^{1*}, Breno Marques da Silva e Silva¹

¹Univerisdade do Estado do Amapá – UEAP

²Universidade Federal do Amapá

*Corresponding author

Received: 05 Nov 2022,

Receive in revised form: 30 Nov 2022,

Accepted: 07 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI Publication. This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *germination, seed quality, seed vigor.*

Palavras-chave— *germinação de sementes, qualidade de sementes, vigor de sementes.*

Abstract— *The germination test does not demonstrate the physiological quality attributes of seeds. The accelerated aging test is conducted in conditions of high temperatures and relative humidities for short time periods and, therefore, studies on using temperatures of 41 to 45 °C and reducing the period of aging deserve to be studied. The objective in this study was to analyze the effects of solutions and periods of exposure during the accelerated aging test to identify caroba seed vigor. The experimental design was of completely randomized blocks with the seeds subjected to 3 periods of accelerated aging (24, 48 and 72h) and two solutions (distilled water and saturated aqueous NaCl solution). Germination and speed germination index were evaluated. Seed samples differ in the germination test and showed different quality levels from the accelerated aging test in caroba, which should be performed at 43°C for 24, 48 or 72 hours with distilled water or with saturated aqueous NaCl solution, are adequate for caroba seed vigor test.*

Resumo— *O vigor de sementes representa atributos da qualidade fisiológica não revelados pelo teste de germinação. O teste de envelhecimento acelerado é realizado em condições de elevadas temperaturas e umidade relativa do ar por períodos curtos, logo estudos a respeito da utilização de temperaturas de 41 a 45 °C e a redução do período de envelhecimento são possibilidades que merecem reflexão. No estudo, foi objetivo a análise dos efeitos das soluções e períodos de exposição ao teste de envelhecimento acelerado para identificar o vigor de sementes de caroba. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, foram utilizados 6 lotes de caroba, sendo que as sementes foram submetidas a três períodos de envelhecimento acelerado (24, 48 e 72 horas) e duas soluções (água e solução aquosa saturada de NaCl). Foram avaliados porcentagem e o índice de velocidade de germinação*

das sementes. As sementes diferiram quanto ao teste de germinação e apresentaram níveis distintos de qualidade por meio do teste de envelhecimento acelerado. O teste de envelhecimento acelerado a 43°C por 24, 48 ou 72 horas com água ou com solução aquosa saturada de NaCl são promissores para a avaliação do vigor de sementes de caroba.

I. INTRODUÇÃO

Dentre as espécies amazônicas, *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau, conhecida popularmente como caroba, pertencente a família Bignoniaceae, é uma árvore nativa do cerrado utilizada na recuperação de áreas degradadas, medicina popular e no paisagismo de praças e vias públicas no Brasil (Souza e Lorenzi, 2005; Júnior, 2005).

Para caroba há pesquisas sobre a morfologia, emergência, armazenamento (Ferreira e Cunha, 2000; Medeiros, Oliveira, Dombroski, Araújo, Gurgel e Oliveira, 2011; Garcia, Oliveira e Silva, 2012; Shibata, Coelho, Oliveira e Garcia, 2012, Guedes, Alves, Melo, Moura e Silva, 2012). Entretanto, para a maioria das espécies florestais da Amazônia, assim como, para a caroba há carências de pesquisa visando a avaliação do vigor de sementes para a definição de uso e estratégias de armazenamento de sementes.

Entre os fatores que afetam o vigor, de acordo com Carvalho e Nakagawa (2012) e Marcos-Filho (1999a, 2015), destacam-se: A. O genótipo, B. Durante a produção das sementes – Fatores climáticos – Nutrição da planta-mãe (1. Formação da flor e fertilização, 2. Desenvolvimento da semente e 3. Maturidade da semente), C. Danos mecânicos – Manejo durante a colheita – Secagem - Beneficiamento, D. Ataque de insetos e/ou microrganismos (Patógenos), E. Condições ambientais durante o armazenamento - Embalagem, F. Densidade e tamanho da semente, G. Idade da semente e H. Temperaturas baixas durante a embebição.

O potencial fisiológico dos lotes de sementes é rotineiramente avaliado pelo teste de germinação, conduzido sob condições altamente favoráveis de temperatura, umidade e substrato, permitindo a expressão máxima do potencial de germinação (Brasil, 2009, Carvalho e Nakagawa, 2012; Marcos-Filho, 1999, 2015). Entretanto, pode ser pouco eficiente para estimar o desempenho dos lotes de sementes no campo, pois, nem sempre, as condições de campo são favoráveis (Marcos-Filho, 1999a). Já os testes de vigor possibilitam a identificação de lotes com probabilidades diferentes para a emergência e/ou armazenamento (Ferreira e Borghetti, 2004; Carvalho e Nakagawa, 2012; Marcos-Filho, 1999, 2015). Desta forma, os testes de vigor visam essencialmente a verificação de diferenças importantes no potencial fisiológico de lotes de sementes, especialmente, daqueles com potencial

germinativo elevado e semelhante (Carvalho e Nakagawa, 2012; Marcos-Filho, 1999a, 2015).

O envelhecimento acelerado é um teste de vigor indireto baseado na simulação de fatores ambientais adversos, temperatura e umidade relativa elevadas, que são relacionadas como causadoras da deterioração das sementes (Marcos-Filho, 1999b; Ferreira e Borghetti, 2004). Os processos de deterioração ocorridos neste teste são semelhantes aos que ocorrem no envelhecimento natural das sementes, porém, a uma velocidade acelerada. Sob essas condições, sementes de baixa qualidade deterioram-se mais rapidamente do que sementes mais vigorosas, estabelecendo diferenças no potencial fisiológico das amostras avaliadas (Marcos-Filho, 1999b, 2015).

Em relação ao fator temperatura, o teste de envelhecimento acelerado tem sido conduzido numa faixa entre 41 e 45 °C e para o fator período de envelhecimento, utiliza-se normalmente de 24 a 96 h, dependendo da espécie (Marcos-Filho, 1999b; 2015). Desta forma, a interação entre temperatura e tempo de exposição das sementes às condições de envelhecimento são fatores importantes para a eficiência do teste, porém, para muitas espécies, assim como, para caroba, essa interação ainda não foi estabelecida.

As combinações de período de exposição e temperatura durante a incubação no teste de envelhecimento acelerado variam de acordo com a espécie, havendo indicações de sucesso com o uso de 45°C/72 horas/água para as sementes de *Tabebuia chrysostricha* (Mart. Ex A. DC.) Standl. (Santos, Paula, Sabonaro e Valadares, 2009), 45°C/96 horas/NaCl para as sementes de *Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart. (Melo, 2009) e 40°C/96 horas/água ou 45°C/48 horas/água para as sementes de *Tabebuia roseo-alba* e 40°C/96 horas/água ou 45°C/24 horas/água para as sementes de *Tabebuia impetiginosa* (Borba-Filho, 2006). O objetivo da presente pesquisa foi a análise dos efeitos de temperaturas e períodos de exposição ao teste de envelhecimento acelerado para identificar o vigor de sementes de caroba.

II. MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos maduros foram coletados diretamente de árvores de caroba (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau) localizadas na Rodovia JK, Macapá - AP - Brasil.

Posteriormente, as análises de sementes de caroba foram realizadas no Viveiro de Mudanças e Laboratório de Sementes Florestais da Universidade do Estado do Amapá (UEAP), Macapá – AP – Brasil.

O teor de água inicial dos lotes de sementes de caroba foi determinado por meio da secagem de 2 repetições de 25 sementes em estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 3$, durante 24 horas, de acordo com Brasil (2009).

Para a caracterização inicial dos lotes de sementes, 6 repetições de 30 sementes foram colocadas em caixas de plástico, entre areia (Garcia et al., 2012), umedecida até 60% da capacidade de retenção de água, mantidas em casa de vegetação, temperatura ambiente e sombreamento de 30%.

Para o envelhecimento acelerado, as sementes de seis lotes foram colocadas em caixas de plástico transparente (11cmx11cmx3,5cm), contendo 40 mL de água destilada e deionizada (ADD) ou solução aquosa saturada de NaCl, sobre uma malha de aço, mantidas em 43°C , por 24, 48 e 72 horas, segundo Marcos-Filho (1999b) e Silva, Sader, Moro, Oliveira e Silveira (2009).

Tanto antes como após o envelhecimento acelerado, foram realizados os testes de teor de água das sementes (Marcos-Filho, 1999b; Brasil, 2009), assim como, o teste de germinação das sementes de caroba como descrito anteriormente.

Para a germinação das sementes, o critério adotado foi o de plântula normal, de acordo com Ferreira e Cunha (2000) e Brasil (2009), e a porcentagem e o índice de velocidade de germinação foram calculadas, segundo Bewley e Black (1994) e Hong, Ellis, Astley, Pinnegar, Groot e Raak (2005), respectivamente.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado e a análise de variância feita por meio do Teste F e, quando F foi significativo, foram realizadas comparações das médias mediante aplicação do Teste de Skott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Por fim, as equações de regressão foram determinadas para a porcentagem e para o índice de velocidade de germinação dos lotes dentro dos períodos de envelhecimento acelerado e foram estimados os coeficientes de correlação de Pearson entre os diferentes testes (Zar, 1999).

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores iniciais de água dos lotes de sementes de caroba (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau.) foram de cerca de 9,4% (Tabela 1). De forma semelhante, as sementes de

T. caraiba apresentam cerca de 8,0 a 10% de teor de água, de acordo com Guedes, Alves, Melo, Moura e Silva (2012) e Garcia, Oliveira e Silva (2012).

Tabela 1. Teor de água (TA), porcentagem de germinação (PG) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau.

Lote	TA (%)	PG (%)	IVG (Dias ⁻¹)
A	9,8	83,4a	2,31a
B	10,0	82,8a	2,13a
C	9,7	72,2a	1,89a
D	8,9	77,2a	1,38b
E	9,2	3,3b	0,03c
F	9,0	2,7b	0,03c

*Médias seguidas da mesma letra na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Por meio da porcentagem de germinação, os lotes de sementes de caroba foram estratificados em dois níveis, sendo os lotes A, B, C e D de alto vigor e os lotes E e F de baixo vigor. Enquanto, o índice de velocidade de germinação estratificou em três níveis, sendo os lotes A, B e C, o lote D e os lotes E e F de alto, médio e baixo, respectivamente (Tabela 1). Da mesma forma, há variações significativas de lotes de sementes provenientes de diferentes matrizes de *T. chrysotricha* Mart. ex. A. DC. (Santos, Paula, Sabonaro e Valadares, 2009). De acordo com Carvalho e Nakagawa (2012) e Marcos-Filho (1999; 2015), a qualidade dos lotes de sementes é função da planta mãe, do ambiente, do trato cultural e do processo de colheita e beneficiamento das sementes.

A absorção de água pelas sementes de caroba foi semelhante entre os lotes durante o envelhecimento acelerado, de acordo com (Marcos-Filho, 1999; 2015). Entretanto, no envelhecimento acelerado com água (EA Tradicional), a absorção de água pelas sementes de caroba foi superior em comparação com as sementes envelhecidas em solução aquosa saturada de NaCl (EA NaCl), pois o NaCl reduz o potencial hídrico da solução de envelhecimento e, por conseguinte, a disponibilidade de água durante o envelhecimento acelerado (Marcos-Filho, 1999b; Carvalho e Nakagawa, 2012)(Tabela 2). De forma semelhante, os lotes de sementes de *T. chrysotricha* absorveram água até o máximo de 63% (Santos, Paula, Sabonaro e Valadares, 2009).

Tabela 2. Teor de água (TA) de seis lotes de sementes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau antes e após envelhecimento acelerado tradicional (sem NaCl) e com solução salina aquosa de NaCl, a 43° C, por 24, 48 e 72 horas.

Lote/Solução	EA Tradicional (%)			EA NaCl (%)		
	Período de exposição (horas)			Período de exposição (horas)		
	24	48	72	24	48	72
A	24,0	25,7	27,6	10,4	11,7	11,8
B	25,8	25,9	27,3	10,8	10,9	11,1
C	26,1	26,2	26,5	10,3	10,4	10,8
D	24,0	24,0	27,9	10,6	10,7	11,1
E	25,7	27,9	28,8	11,3	11,4	11,7
F	26,2	28,0	28,0	10,5	11,6	12,6

O EA Tradicional foi mais drástico para a redução das porcentagens de germinação das sementes de caroba em relação ao EA NaCl, assim como, a redução das porcentagem de germinação de sementes de caroba foi linear e diretamente proporcional ao aumento dos períodos de exposição ao EA Tradicional e EA NaCl (Tabela 3, Figura 1). Desta forma, a severidade do EA Tradicional está associada as maiores absorções de água pelas sementes de

caroba (Tabela 2). Da mesma forma, de acordo com Melo (2009), a maioria dos lotes de sementes de *Cyristax antisiphilitica* (Mart.) tiveram a redução da germinação de suas sementes linearmente e inversamente proporcional aumento do período de exposição ao EA NaCl. Enquanto, em sementes de *T. roseo-alba*, a germinação das sementes foi reduzida a partir de 48 horas de EA Tradicional a 45°C (Borba-Filho, 2006).

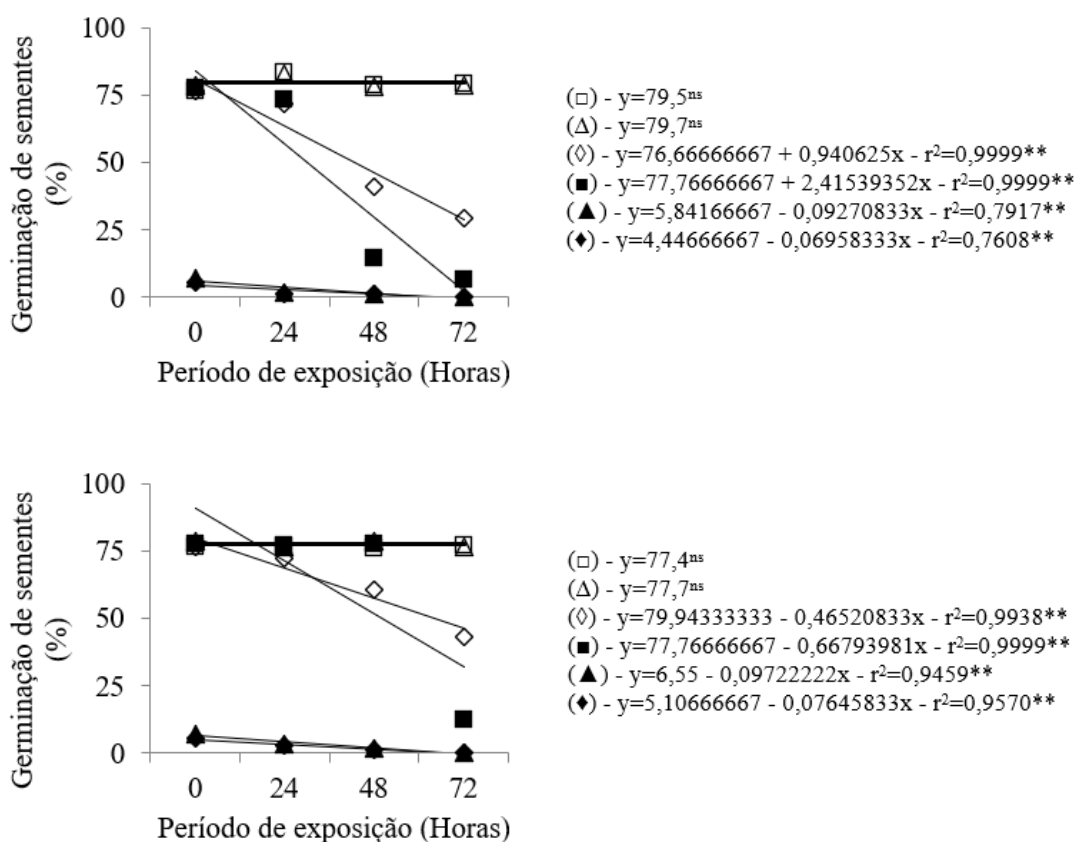


Fig.1. Porcentagem de germinação de lotes de sementes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau submetidas ao envelhecimento acelerado, com água destilada (A) ou solução aquosa saturada de NaCl (B), em 43°C por 0, 24, 48 e 72 horas. Legenda: Lote 1 (□), lote 2 (Δ), lote 3 (◇), lote 4 (■), lote 5 (▲) e lote 6 (◆). ^{ns} - Não significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F.

^{**}Significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F.

No EA Tradicional e EA NaCl, o período de 24 horas agrupou os lotes A, B, C e D como os de maiores porcentagens de germinação, e os lotes E e F, como as menores de porcentagem de germinação de sementes de caroba (Tabela 3). De forma semelhante, em 24 horas de EA Tradicional e EA NaCl separaram inicialmente os lotes de

Tabela 3. Porcentagem de germinação de seis lotes de sementes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau após os testes de envelhecimento acelerado, (EA) tradicional (sem NaCl) e com solução salina aquosa de NaCl, a 43°C, por 24, 48 e 72 horas.

Lote/Solução	EA Tradicional (%)			EA NaCl (%)		
	Período de exposição (horas)			Período de exposição (horas)		
	24	48	72	24	48	72
Lote A	83,3a	78,8a	79,4a	76,6a	79,4a	77,2a
Lote B	82,7a	78,3a	78,8a	76,6a	78,86a	76,6a
Lote C	71,6a	41,4b	29,4b	72,2a	60,5b	43,3b
Lote D	73,3a	14,45c	6,5c	77,2a	73,7a	12,2c
Lote E	1,6b	1,1d	0,0c	3,3b	1,6c	0,0c
Lote F	1,1b	1,1d	0,0c	2,7b	2,2c	0,0c

Medias seguidas da mesma letra na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Em 48 horas de EA Tradicional em sementes de caroba, houve a separação dos lotes em 4 grupos, sendo o primeiro grupo formado pelos lotes A e B com maiores porcentagens de germinação e semelhantes entre si e seguidos pelo lote C, pelo lote D e pelos lotes E e F formando o segundo, terceiro e quarto grupos, respectivamente. Já no EA NaCl, separou-se os lotes em três grupos, sendo que os lotes A, B e D com maiores porcentagens de germinação e semelhantes entre si, acompanhados pelo lote C intermediário e os lotes E e F inferiores (Tabela 3). Ao contrário, de acordo com Melo (2009), independente da solução de envelhecimento, os lotes de sementes de *C. antisiphilitica* mantiveram sua estratificação em dois níveis.

Já em 72 horas de EA Tradicional e EA NaCl em sementes de caroba, houve estratificação dos lotes em três níveis, sendo que os lotes A e B apresentavam maiores porcentagens e semelhantes entre si. Enquanto, o lote C foi intermediário e os lotes D, E e F tiveram porcentagens de germinação inferiores e semelhantes entre si (Tabela 3).

sementes de *C. antisiphilitica* (Mart.) Mart. em dois níveis (Melo, 2009). Para as sementes de diferentes matrizes de *T. chrysotricha*, o EA Tradicional a 45°C/72 horas foi adequado para a estratificação dos lotes em diferentes níveis de vigor.

Diferente dos lotes de sementes de *C. antisiphilitica*, pois a estratificação em três níveis ocorreu após 96 de EA NaCl (Melo, 2009).

O EA Tradicional foi mais drástico para a redução dos índices de velocidade de germinação das sementes de caroba em relação ao EA NaCl, assim como, a redução dos índices de velocidade de germinação de sementes de caroba foi linear e diretamente proporcional ao aumento dos períodos de exposição ao EA Tradicional e EA NaCl (Figura 2, Tabela 4). De forma semelhante, a agressividade do EA Tradicional está associada às maiores absorções de água pelas sementes de caroba (Tabela 2). Da mesma forma, de acordo com Melo (2009), a maioria dos lotes de sementes de *Cybistax antisiphilitica* (Mart.) tiveram a redução da germinação de suas sementes linearmente e inversamente proporcional ao aumento do período de exposição ao EA Tradicional. Enquanto, em sementes de *T. roseo-alba*, a germinação das sementes foi reduzida a partir de 24 horas de EA Tradicional a 45°C (Borba-Filho, 2006).

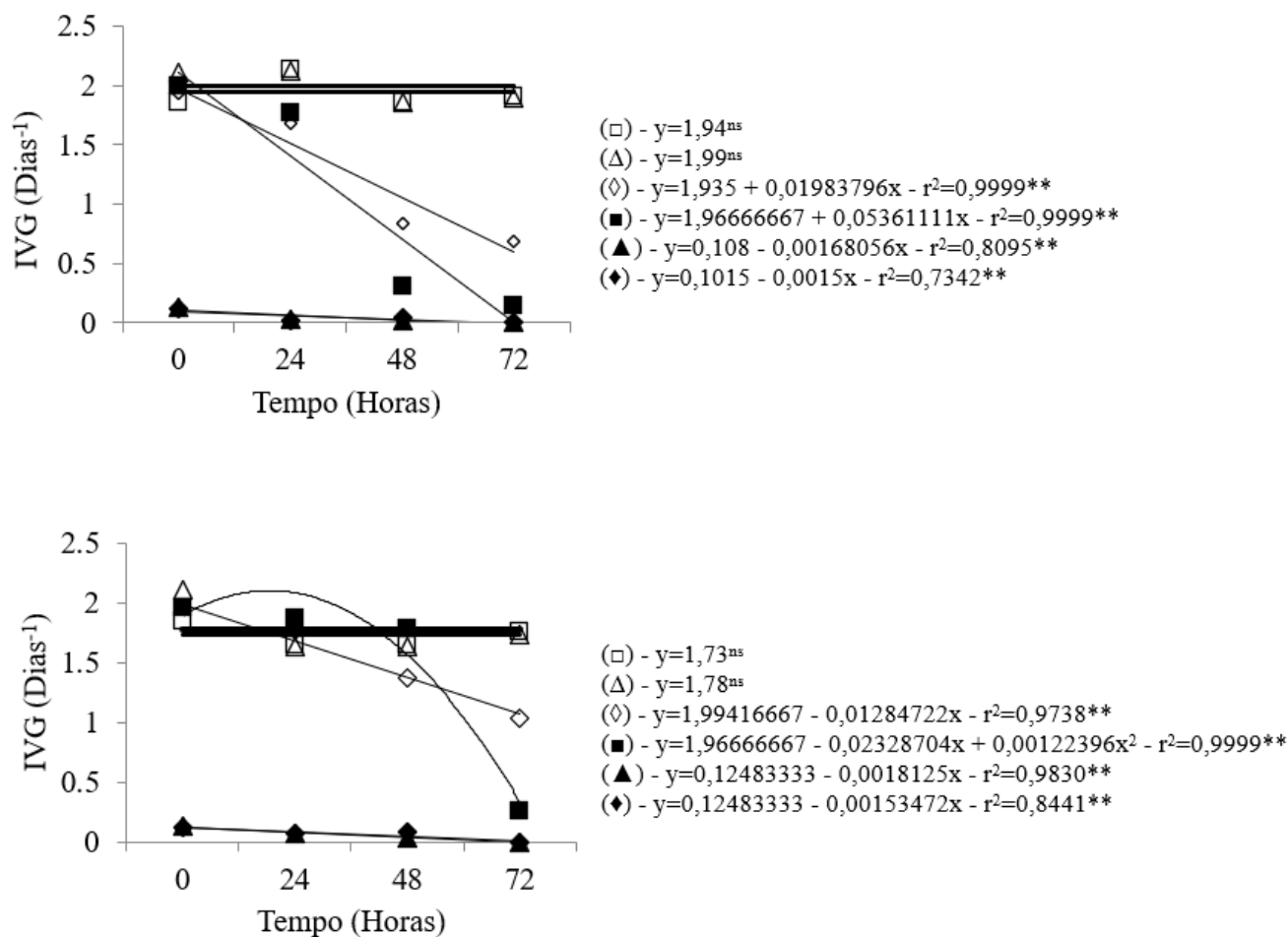


Fig.2. Índice de velocidade de germinação de lotes de sementes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau submetidas ao envelhecimento acelerado, com água destilada (A) ou solução aquosa saturada de NaCl (B), em 43°C por 0, 24, 48 e 72 horas. Legenda: Lote 1 (□), lote 2 (Δ), lote 3 (◇), lote 4 (■), lote 5 (▲) e lote 6 (◆). ^{ns} - Não significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F. ^{**}Significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F.

Tabela 4. Índice de velocidade de germinação de seis lotes de sementes de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau após os testes de envelhecimento acelerado, (EA) tradicional (sem NaCl) e com solução salina aquosa de NaCl, a 43°C, por 24, 48 e 72 horas.

Lote/Solução	EA Tradicional (%)			EA NaCl (%)		
	Período de exposição (horas)			Período de exposição (horas)		
	24	48	72	24	48	72
Lote A	2,13a	1,86a	1,91a	1,64a	1,65a	1,76a
Lote B	2,12a	1,86a	1,90a	1,64a	1,64a	1,74a
Lote C	1,68b	0,84b	0,69b	1,77a	1,34b	1,04b
Lote D	1,77b	0,31c	0,14c	1,87a	1,78a	0,26c
Lote E	0,03c	0,02d	0,00c	0,07b	0,03c	0,00c
Lote F	0,02c	0,04d	0,00c	0,07b	0,08c	0,00c

Medias seguidas da mesma letra na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

No EA NaCl, o período de 24 horas agrupou os lotes A, B, C e D como os de maiores porcentagens de germinação, e os lotes E e F, como as menores de porcentagem de germinação de sementes de caroba. Enquanto, em 24 horas de EA Tradicional, os lotes foram agrupados em três níveis, sendo que o lote A e B apresentaram os maiores índices de velocidade de germinação e semelhantes entre si, seguidos pelos lotes C e D intermediários e os lotes E e F inferiores (Tabela 4). De forma semelhante, em 24 horas de EA Tradicional e EA NaCl separaram inicialmente os lotes de sementes de *C. antisyphilitica* em dois níveis (Melo, 2009).

Em 48 horas de EA Tradicional em sementes de caroba, houve a separação dos lotes em 4 grupos, sendo o primeiro grupo formado pelos lotes A e B com maiores porcentagens de germinação e semelhantes entre si e seguidos pelo lote C, pelo lote D e pelos lotes E e F formando o segundo, terceiro e quarto grupos, respectivamente. Já no EA NaCl, separou-se os lotes em três grupos, sendo que os lotes A, B e D com maiores índices de velocidade de germinação e semelhantes entre si, acompanhados pelo lote C intermediário e os lotes E e F inferiores (Tabela 4). Da mesma forma, de acordo com Melo (2009), os lotes de sementes de *C. antisyphilitica* estratificaram em dois níveis em 24 horas de EA Tradicional e 48 horas de EA NaCl.

Já em 72 horas de EA Tradicional e EA NaCl em sementes de caroba, houve estratificação dos lotes em três níveis, sendo que os lotes A e B apresentavam maiores índices de velocidade de germinação e semelhantes entre si. Enquanto, o lote C foi intermediário e os lotes D, E e F tiveram índice de velocidade de germinação inferiores e semelhantes entre si (Tabela 4). Diferente dos lotes de sementes de *C. antisyphilitica*, pois a estratificação em três níveis ocorreu após 24 horas em EA Tradicional e 48 horas em EA NaCl (Melo, 2009).

Tabela 5. Correlação linear simples de Pearson para a porcentagem (PG) e o índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de Tabebuia caraiba (Mart.) Bureau e o envelhecimento acelerado com água (EA Tradicional) e com solução aquosa saturada de NaCl (EA NaCl) a 43°C por 24, 48 ou 72 horas.

Parâmetro	EA Tradicional (horas)			EA NaCl (horas)		
	24	48	72	24	48	72
PG (%)	0,99 **	0,79 **	0,72* *	0,99 **	0,99 **	0,78 **
IVG (dias ⁻¹)	0,97 **	0,88 **	0,84* *	0,91 **	0,92 **	0,91 **

Houve correlação linear entre a porcentagem e o índice de velocidade de germinação de sementes de caroba e o EA Tradicional e EA NaCl por 24, 48 e 72 horas (Tabela 5). De forma semelhante, para as sementes de diferentes matrizes de *T. chrysotricha*, o EA Tradicional a 45°C/72 horas correlacionou significativamente com a porcentagem de germinação, valor pico e média diária de germinação (Santos, Paula, Sabonaro e Valadares, 2009).

IV. CONCLUSÃO

O teste de envelhecimento acelerado a 43°C por 24, 48 ou 72 horas com água ou com solução aquosa saturada de NaCl são promissores para a avaliação do vigor de sementes de caroba.

REFERÊNCIAS

- [1] Bewley, J.D. & Black, M. (1994). *Seeds: Physiology of Development and Germination*. Plenum Press, New York, 445p.
- [2] Borba-Filho, A.B. (2006). *Aspectos da germinação e da conservação de sementes de espécies do gênero Tabebuia (Bignoniaceae)*. 86f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.
- [3] BRASIL. (2009). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para Análise de Sementes*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 395p.
- [4] Carvalho, N. M. & Nakagawa, J. (2012). *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 5.ed. FUNEP: Jaboticabal, 590p.
- [5] Ferreira, A. G. & Borghetti, F. (2004). *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, 323 p.
- [6] Ferreira, R. A. & Cunha, M. C. L. (2000). Aspectos morfológicos de sementes, plântulas e desenvolvimento da muda de craibeira (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur.) - Bignoniaceae e pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.) - Apocynaceae, *Revista Brasileira de Sementes*, 22 (1): 134-143.
- [7] Garcia, S.F.; Oliveira, C. & Silva, B.M.S. (2012). Emergência de plântulas de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau. *Ciência Rural*. 42 (8): 1419-1422. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012000800014>
- [8] Guedes, R.S.; Alves, E.U.; Melo, P.A.F.R.; Moura, S.S.S. & Silva, R.S. (2012). Storage of *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau seeds in different packaging and temperatures. *Revista Brasileira de Sementes*, 34(3): 433 – 440. <https://doi.org/10.1590/S0101-31222012000300010>
- [9] Hong, T.D., Ellis, R.H., Astley, D., Pinnegar, A.E., Groot, S.P.C. & Raak, H.L. (2005). Survival and vigour of ultra-dry seeds after ten years of hermetic storage. *Seed Science and Technology*, 33: 449-460.
- [10] Júnior, M.C.S. (2005). *100 árvores do cerrado: guia de campo*. Brasília-DF: Rede de Sementes do Cerrado. 278p.

- [11] Marcos-Filho, J. (1999a). *Testes de vigor: Importância e utilização*. In: Krzyzanowski, F.C.; Vieira, R.D. & França-Neto, J.B. (Eds.). *Vigor de sementes: Conceitos e Testes*. Londrina: ABRATES, p. 1.1-1.21.
- [12] MARCOS-FILHO, J. (1999b). *Teste de envelhecimento acelerado*. In: Krzyzanowski, F.C.; Vieira, R.D. & França-Neto, J.B. (Eds.). *Vigor de sementes: Conceitos e testes*. Londrina – PR: ABRATES, Cap. 3, p. 1-24.
- [13] Medeiros, R.C.A.; Oliveira, M.K.T.; Dombroski, J.L.D.; Araújo, A.D. & Gurgel, G.B., Oliveira, L.L.P. (2011). Emergência e vigor de sementes de craibeira (*Tabebuia caraiba*) em função de diferentes dias de coleta. *Cadernos de Agroecologia*, 6 (2): 1-4.
- [14] Melo, P.R.B. (2009). *Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de ipê-verde (Cybistax antisyphilitica (Mart.) Mart.)*. 122f. Tese (Doutorado em Agronomia (Produção e Tecnologia de Sementes)) - Universidade Estadual Paulista-UNESP, Jaboticabal.
- [15] Santos, F.S.; Paula, R.C.; Sabonaro, D.Z. & Valadares, J. (2009). Biometria e qualidade fisiológica de sementes de diferentes matrizes de *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex. A. DC.) Standl. *Scientia Forestalis*, 37 (82): 163-177. <https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr82/cap06.pdf>
- [16] Silva, B.M.S.; Sader, R.; Moro, F.V.; Oliveira, C. & Silveira, C.M. (2009). Envelhecimento acelerado em diásporos de *Oenocarpus bacaba* (Arecaceae). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, 31 (4): 950-955. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452009000400006>
- [17] Shibata, M.; Coelho, C. M. M.; Oliveira, L. M. & Garcia, C. (2012). Accelerated aging of ipê seeds under controlled conditions of storage. *Revista Brasileira de Sementes*, 34 (2): 247-254.
- [18] Souza, V.C.; Lorenzi, H. (2005). *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APGII*. Nova Odessa, Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda.
- [19] Zar, J.H. (1999). *Biostatistical analysis*. 4ªed. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 663p +212App.

Legal Education – An analysis of the teacher / student Relationship in the teaching Learning Process

Interação Professor-Aluno no ensino jurídico: Uma Análise a partir da Estratégia de Mediação Pedagógica

Manuel Gomes da Silva, Monica Mota Tassigny

Received: 14 Nov 2022,

Receive in revised form: 05 Dec 2022,

Accepted: 11 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Teacher-student relationship;
Legal teaching; Pedagogical mediation.*

Palavras-chave— *Relação professor-aluno;
Ensino jurídico; Mediação pedagógica.*

Abstract— *With the COVID-19 pandemic, the teacher-student relationship faces the challenge of giving new meaning to the teaching-learning process. Thus, it is proposed to analyze the pedagogical mediation as a strategy capable of favoring the teaching-learning processes in Law, in times of complexity. The teacher-student relationship should favor the student's curiosity and creativity in an environment that favors the perception of meanings and senses. It is a bibliographic and documentary, qualitative and exploratory research. It appears that the teacher-mediator must validate previously obtained knowledge and favor collaborative processes, which encourage critical thinking in the student and favor the development of their protagonism.*

Resumo— *A interação professor-aluno enfrenta, com a pandemia de COVID-19, o desafio de ressignificar o processo de ensino-aprendizagem. Assim, propõe-se analisar a mediação pedagógica enquanto estratégia capaz de favorecer os processos de ensino-aprendizagem no Direito, em tempos de complexidade. A relação professor-aluno deve favorecer a curiosidade e a criatividade do estudante em um ambiente que favoreça a percepção de significados e sentidos. Trata-se de pesquisa bibliográfica e documental, qualitativa e exploratória. Constata-se que o professor-mediador deve validar conhecimentos anteriormente obtidos e favorecer processos colaborativos, que incentivam no aluno o pensamento crítico e favorecem o desenvolvimento de seu protagonismo.*

I. INTRODUÇÃO

No ensino superior, a interação professor-aluno constitui um desafio para os professores como um todo em tempos de complexidade. No Direito, contudo, há um agravante: a prática jurídica encontra-se permeada pelo argumento de autoridade. Diante disso, a presente pesquisa tem como objetivo analisar a interação professor-aluno no processo ensino-aprendizagem no contexto do ensino jurídico, frente à necessidade de pensar as práticas de

mediação pedagógica enquanto estratégia para o desenvolvimento de processos de ensino-aprendizagem.

De outro lado, desde o início da pandemia de COVID-19 os docentes enfrentam um significativo desafio, o de ressignificar a sua interação com o aluno, no processo de ensino-aprendizagem. Os professores se depararam com uma dinâmica diferente, virtual, desafiadora. A sala de aula física deu lugar aos encontros virtuais, as dores se multiplicaram a cada dia, com o número de mortos vítimas do vírus, e a necessidade de um

olhar aberto e flexível para a trajetória do outro possibilitou um novo olhar para os conceitos de tempo, espaço e humanidade.

Diante disso, o presente artigo se propõe a analisar a mediação pedagógica enquanto estratégia capaz de favorecer os processos de ensino-aprendizagem no Direito, em tempos de complexidade. Para tanto, propõe-se enfrentar o seguinte questionamento, no cenário complexo desvelado pela crise pandêmica: em que medida a mediação pedagógica é capaz de favorecer os processos de ensino-aprendizagem no Direito? A pesquisa se justifica em razão da relevância de pensar novos olhares para a interação professor-aluno, os quais favoreçam a curiosidade e a criatividade do estudante, assim como a percepção de significados e sentidos, na interação entre teoria e prática.

Trata-se de pesquisa (MACEDO, 2001) bibliográfica e documental, com abordagem qualitativa, realizada no campo teórico e de caráter exploratório. Para tanto, foi utilizado o método hipotético-dedutivo, que parte da hipótese de que a mediação pedagógica pode promover o processo de ensino-aprendizagem, especialmente no ensino jurídico. Nesse sentido, ganha ênfase o conflito existente entre professor e aluno no processo ensino-aprendizagem; o relacionamento interpessoal entre professor e aluno em sala de aula; e o potencial da mediação pedagógica realizada pelo professor no que se refere à formação de pensadores críticos, protagonistas de sua realidade.

A fim de enfrentar a questão de pesquisa proposta, propõe-se inicialmente uma análise da pedagogia como ciência e da prática educativa como um fato social, como meio de promover a compreensão do fenômeno educativo e o potencial de sua intervenção intencional, que deve ser valorizada pelo professor do Direito, para além do conhecimento teórico e prático que detém no seu campo de atuação específico.

Na sequência, promove-se um olhar para a interação professor-aluno no processo de ensino-aprendizagem em tempos de complexidade, o que desafia as configurações tradicionais de sala de aula e do ritual do ensino expositivo. Por fim, destaca-se os aspectos inerentes ao ensino jurídico, nos cursos de Direito, no Brasil.

Estima-se que, ao atuar como professor-mediador, que valida conhecimentos anteriormente obtidos pelos alunos e aceita o desafio de construir processos de ensino-aprendizagem de mão dupla mediante uma troca colaborativa, no Direito, o docente permite ao aluno a formulação de pensamento crítico e favorece o

desenvolvimento de seu potencial para um protagonismo em sua realidade local.

II. PEDAGOGIA COMO CIÊNCIA E A PRÁTICA EDUCATIVA COMO UM FATOSOCIAL

Pedagogia é a ciência que tem por objeto de estudo a educação. A palavra pedagogia tem origem na Grécia antiga, com a junção de *paidós*, que significa criança e *agogé*, que significa condução, tendo, no decurso da história do Ocidente, firmado-se como correlato da educação. Segundo Gadotti (1999, p. 2), o educador, para pôr em prática o diálogo, não deve colocar-se na posição de detentor do saber, deve, antes, colocar-se na posição de quem não sabe tudo, reconhecendo que mesmo um analfabeto é portador do conhecimento mais importante: o da vida.

Conforme Fleuri (1997), a prática pedagógica autoritária gera situações de conflito e prejudica o relacionamento entre professor e aluno. Nela, segundo Freitas (1998), o docente age como o proprietário da sala de aula e de tudo que nela se encontra inserido, como: mesa, quadro, giz e, até mesmo, os alunos. Há um distanciamento que caracteriza o espaço entre professor e aluno no que diz respeito à subjetividade. As relações são, muitas vezes, mecânicas, ritualistas e sem vida, para aprender, necessitam-se dois atores (quem ensina e quem aprende), de modo que é um vínculo que se estabelece entre ambos na relação pedagógica entre discente e docente.

Nesse cenário, o professor inseguro tem medo de ser rejeitado pelos alunos, pelos outros professores, pela direção do colégio e até mesmo pelos pais dos alunos. Nessa medida, por mais que tente manter uma boa relação, se mantém em uma posição de subordinação diante dos alunos.

Como consequência, os problemas no ensino-aprendizagem decorrem do fato de que esse professor não confia no seu próprio potencial e no seu trabalho, de modo que os alunos também não confiarão no seu ensino. Aquino (1996, p. 26) enfatiza que

O comportamento do professor é um todo e depende, certamente, da cosmovisão que ele possui. Não sei até que ponto é importante ou possível classificar os professores. Até porque também eles, como fruto social, nem sempre

apresentam comportamentos lineares e totalmente com uma corrente filosófica. É inegável, porém, que a forma de ser e agir do homem revela um compromisso. E é esta forma de ser e agir do homem revela um compromisso. E é esta forma de ser que demonstra mais uma vez a não-neutralidade do ato pedagógico.

Há que se observar, portanto, que a conduta do professor decorre de sua cosmovisão e, assim, reproduz o efeito das contradições sociais em uma espécie de efeito cascata, que “desemboca” em sala de aula.

O professor lamuriante, por sua vez, reclama o tempo todo, passa a impressão de que está desmotivado e de que não está feliz com seu trabalho. Com isso, pode conseguir manter certo nível de relação pessoal com seus alunos, porém, a falta de um comportamento profissional consciente de sua parte pode prejudicar o ensino-aprendizagem. A relação pessoal pode ser boa, mas é forçada; enquanto a relação profissional é anulada. Como consequência, ele desestimula o estudo. Seus alunos sabem que não precisam fazer nenhum esforço, pois o professor sempre dará uma boa nota. Quanto a esses cenários, Salvador (1994, p. 178) comenta que a importância da interação professor-aluno se encontra devidamente respaldada, no ponto de vista empírico, e que dispomos na atualidade de provas suficientes que permitem afirmar sem vacilações que a interação entre os alunos não pode nem deve ser considerada um fator desprezível; ao contrário, tudo parece indicar que tem um papel de primeira ordem na consecução das metas educacionais.

Não basta colocar os alunos uns ao lado dos outros e permitir que interajam para automaticamente obter alguns efeitos favoráveis. Nesses moldes, é preciso estar atento aos processos inerentes à ciência do ensino. Com efeito, a prática educativa, é um fato social cuja origem está ligada à própria origem da humanidade. Nesse sentido, e a partir do seu ponto de contato com o mundo, Gauthier e Tardif (2010, p. 21) questionam o seguinte: “O docente, como profissional, seria uma espécie de técnico ou engenheiro da aprendizagem, ou tem ele um ou papel a desempenhar?”.

Para Damis (2004) é preciso ter consciência de que o ato de ensinar desenvolvido pela escola pressupõe uma necessidade de alteração das relações existentes em meio ao movimento entre as unidades de sentido que constituem a prática pedagógica, quais sejam: o professor, o aluno, os

conhecimentos, os procedimentos, os recursos e as tecnologias utilizadas. Desta feita, a compreensão do fenômeno educativo e a necessidade de uma intervenção intencional do docente fez surgir um saber específico associado, no século XXI, ao termo pedagogia.

É nesse cenário complexo que a educação se encontra em um crescente processo de desenvolvimento de pesquisa e de estudos universitários no campo do ensino e da aprendizagem em todas as áreas do conhecimento, o que inclui o Direito. Com efeito, o educador, seja da área jurídica, seja de outras áreas, deve enfrentar a necessidade de buscar uma atualização constante, de caráter interdisciplinar, que vai “além daquela forma vinculada mais diretamente a sua carreira docente, na constante busca de obtenção de títulos e desenvolvimento de pesquisas” (QUEIROZ; GOMES; TASSIGNY, 2020, p. 410-411). Deve investir, além da tecnologia, na relação professor-aluno, em meio ao processo ensino-aprendizagem, e no relacionamento interpessoal entre eles, na prática da docência, que se mostram vitais para um bom aprendizado (GAUTHIER; TARDIF, 2010).

Com isso, vislumbra-se que a indissociabilidade entre a teoria e a prática educativa favorece o caráter científico do saber pedagógico. No plano das ideias Platão (427-347 a.C.) foi o primeiro pedagogo, não só por ter concebido um sistema educacional para o seu tempo, mas, principalmente, por tê-lo integrado a uma dimensão ética e política. Para Tardif (2010, p. 28),

A educação depende estreitamente da cultura, [...] todos os debates contemporâneos sobre a formação fundamental, a formação geral, a instrução, a cultura escolar, os conhecimentos básicos etc., revelam não apenas a existência de discordâncias profundas entre as pessoas e entre grupos sociais, e também, mais profundamente, uma mutuação dos nossos sistemas de valores. Constata-se agora que se torna cada vez mais difícil estabelecer um consenso sobre a própria natureza da educação, suas finalidades, seus conteúdos ou seus modos de transmissão.

Segundo Tardif (2010, p. 55), Platão considera que a pedagogia deve estar centrada em um processo de

aprendizagem permeada por “uma sequência de rupturas e de passagens entre diferentes graus do conhecimento. Esse processo começa na infância e prossegue até a idade adulta (por volta dos 45 anos)”. A educação parte do pressuposto de que o ser humano deve se constituir no centro das atenções das ciências sociais, porque atua como protagonista e objeto de análise dos diversos cenários que permeiam seu horizonte.

A educação é a prática mais humana, considerando-se a profundidade e amplitude de sua influência na existência dos homens. Desde o surgimento do homem, é prática fundamental da espécie que distingue o modo de ser cultural dos homens do modo natural de existir dos demais seres vivos. Por outro lado, é exatamente por estar vinculada assim tão profundamente à existência dos homens, que a educação é mais vivenciada do que pensada, enquanto fato social. Libâneo (1994, p. 17) enfatiza que

A educação, ou seja, a prática educativa é um fenômeno social e universal, sendo uma atividade humana necessária à existência e funcionamento de todas as sociedades. Cada sociedade precisa cuidar da formação dos indivíduos, auxiliar no desenvolvimento de suas capacidades físicas e espirituais, prepará-los para a participação ativa e transformadora nas várias instâncias da vida social. Não há sociedade sem prática educativa nem prática educativa sem sociedade.

A aprendizagem do estudante será significativa quando esse for um sujeito ativo. O professor será o incentivador, o encorajador para a iniciativa própria do estudante.

Nesse sentido, Vasconcellos (2001, p. 57) faz o seguinte alerta: “o autêntico professor é aquele que necessariamente faz memória, recorda os mitos, os sonhos, as utopias e as tradições, as aprendizagens do passado, a cultura, ao mesmo tempo em que analisa o presente e projeta o futuro”.

A educação de uma nova geração é um ensino em que prevalecem trocas e reflexões, que pode formar o caráter do cidadão com um diálogo aberto e franco e mediante o compromisso do aluno e do professor em prol da construção de uma nova relação entre eles, na condição de atores do processo ensino-aprendizagem.

A relação professor-aluno deve ser baseada no diálogo mais fecundo, onde os “erros” dos estudantes passam a ser vistos como integrantes do processo de aprendizagem. Castanho (2004, p. 70) comenta que

As decisões que realmente importam no processo educativo não são tomadas apenas no início do trabalho. O professor define os contornos do que pretende desenvolver e será na sua prática, durante o desenrolar do processo, que irá clarificando para si e para os educandos, e com os educandos, as metas a ser alcançadas. Ele até pode planejar minuciosamente algumas noções e habilidades, definindo de modo objetivo. Mas não podemos trabalhar apenas com esse tipo de objetivo. A realidade, em toda sua explosão de singularidade, exige mais. Objetivos que levem o educando a expressar sua individualidade, sua unicidade.

Na visão do professor a maior dificuldade de relacionamento entre professor-aluno é a falta de disciplina dos alunos. É possível uma forma harmônica de melhorar o relacionamento entre professor-aluno atraindo a atenção do aluno para a matéria, com abordagem a partir de um contexto mais próximo da realidade vivenciada no dia a dia.

No Brasil a educação surge de forma difusa, na convivência entre crianças e adultos, entre jovens e adultos. À medida que os adultos trabalhavam, as novas gerações aprendiam pela prática das experiências de trabalho. No mesmo movimento, à medida que os adultos exerciam seus valores, rituais sociais e religiosos, as novas gerações passaram, espontaneamente, a assimilar a vida em sociedade. Desse modo, a educação se processava, no dia-a-dia da comunidade, de uma maneira assistemática, sem uma intencionalidade explícita na sociedade comunal. Depois veio a educação jesuítica, a serviço da classe dominante. Quanto a esse momento, Saviani (2011, p. 25) enfatiza que

O Brasil entra para a História da chamada “civilização ocidental e cristã” em 1500,

com a chegada dos portugueses. [...], para atender a esse mandato, os jesuítas criaram escolas e instituíram colégios e seminários que foram espalhados pelas diversas regiões do território. Por essa razão considera-se que a história da educação brasileira se inicia em 1549 com a chegada desse primeiro grupo de jesuítas. A inserção do Brasil no chamado mundo ocidental deu-se, assim, por meio de um processo envolvendo três aspectos intimamente articulados entre si: a colonização, a educação e a catequese.

Destarte, observa-se que a identidade da educação como um problema nacional remonta a um processo de dominação. Com o renascimento, surge uma nova proposta: “educar é começar por definir um modelo humano possível, isto é, propor um objetivo ideal para a ação educativa” (SIMARD, 2010, p. 103). Esse desafio se prolonga e continua a existir no contexto educacional e na prática pedagógica, o que pode ser solucionado através do investimento de uma interação professor-aluno pautada na mediação pedagógica.

III. INTERAÇÃO PROFESSOR-ALUNO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM TEMPOS DE COMPLEXIDADE

Para compreender a dinâmica do aprendizado é preciso considerar a interação professor-aluno em sala de aula como fator capaz de impactar o ensino-aprendizagem. Nesse contexto, cumpre refletir, com Fourez (1995), acerca da interação entre conflito e colaboração no processo de ensino-aprendizagem. No Direito essa interação encontra-se permeada pela cultura do conflito, que emerge da própria natureza da prática jurídica enquanto fato social e se constrói a partir do uso do argumento de autoridade. Em todo caso, Rios (2005, p. 63-64) comenta que

O ensino competente é um ensino de boa qualidade. Pretendendo justificar a necessidade de se adjetivar a qualidade e demonstrar que, ao explorar a expressão boa qualidade, vamos ter a

possibilidade de fazer a conexão estreita entre as dimensões técnicas, políticas, ética e estética da atividade docente. Com isso, podemos levar adiante a reflexão sobre os saberes que se encontram em relação na formação e na prática dos professores, procurando aclarar sua especificidade e, quem sabe, contribuindo para uma interlocução efetivamente criativa, que permite o avanço na direção dos objetivos que uma perspectiva progressista propõe para a educação e o ensino.

Importa destacar que há diferença entre educação e ensino. A educação não se resume a um conhecimento que o professor passa de qualquer forma para o aluno, mas a todo um processo em que os detalhes fazem a diferença. Com efeito, não se manifesta como um fim em si mesmo, mas sim como um instrumento capaz de promover o exercício da cidadania planetária no cenário da sociedade em rede.

Assim, os professores precisam entrar em contato com seus alunos, tendo como foco a identificação e a compreensão das dificuldades por eles experimentadas. Anastasiou e Alves (2015, p. 20) afirmam que

Trabalhando com os conhecimentos estruturados⁸ como saber escolar, é fundamental destacar o aspecto do saber referente ao gosto ou o sabor, latim *sapere* – ter gosto. Na ensinagem o processo de ensinar e apreender exige um clima de trabalho tal que se possa saborear o conhecimento em questão. O sabor é percebido pelos estudantes quando o docente ensina determinada área que também saboreia, na lida cotidiana profissional e/ou na pesquisa, e a socializar com seus parceiros na sala de aula. Para isso, o saber inclui um saber o quê, um saber como,

um saber por quê e um saber para quê.

Na relação professor-aluno é preciso levar em consideração as questões econômica, social, ambiental e cultural dos discentes. Caso contrário, a incompreensão entre discente e docente pode ocasionar conflitos entre ambos, com prejuízo para os processos individuais e coletivos de aprendizagem.

Destarte, a posição do professor em sala de aula e seu modo de agir funcionam como fatores que colaboram ou não para uma adequada aprendizagem dos alunos. Segundo Anastasiou e Alves (2015, p. 28-29),

O trabalho da educação escolar, no cotidiano da sala de aula, é um trabalho de reflexão pelo qual o pensamento dos alunos e professores vem a apossar-se do significado da realidade concreta, retornando-se a partir do abstrato, que o conhecimento⁹ existente. Não se despreza o processo de formação de conceitos, tal como é visto na lógica formal. Apenas se considera que esse, ao atingir a simbolização, e a pré-partida para a cognição. Uma visão estritamente formal do conhecimento.

Os movimentos da interação docente e discente podem contribuir para o processo de aprendizagem por meio da troca de conhecimentos, na qual o professor promove o ensino na medida em que também aprende com os alunos. Anastasiou e Alves (2015, p. 21) alertam que

Nesse contexto, é fundamental a mediação docente, que prepara e dirige as atividades e as ações necessárias e buscadas nas estratégias selecionadas, levando os alunos ao desenvolvimento de processo de mobilização, construção e elaboração da síntese do conhecimento. Situamos, assim, as estratégias como ferramentas de trabalho, definidas pelos docentes e/ou pelo contrato didático, estabelecido no início do ano ou semestre, fase, módulo etc.

Como aprendizagem exige a compreensão do conteúdo pelo estudante, é essencial a construção de um conjunto relacional, de uma rede, de um sistema, em que o novo conhecimento apreendido pelo aluno amplie ou modifique o sistema inicial, a cada contato.

O professor, durante um período determinado, tem um contato especial com seus alunos e a oportunidade de conhecê-los, ouvi-los e ser ouvido, quando estimula e viabiliza o fluxo dos processos de desconstrução, construção e reconstrução do conhecimento. Entretanto, a mera transmissão de conteúdo não é capaz de fazê-lo se não considerar a complexidade inerente às possibilidades de construção de conhecimento e de vivências, que se dá por meio da interação professor-aluno.

No processo de ensino voltado para a transmissão de informações e experiências inicia-se um processo de desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. Nesse propósito, busca-se aperfeiçoar nos estudantes sua capacidade de pensar; de dar um significado para o que se estuda; e de perceber a relação entre a teoria que o professor apresenta em sala de aula e a prática inerente a uma dada atividade profissional. É nesse processo que é possível desenvolver, no aluno, a capacidade de construir seu próprio conhecimento.

O aluno só aprende ou constrói o conhecimento quando se sente à vontade na presença do professor, quando é estimulado continuamente por ele. Isso pode ser feito de várias formas, como por meio de gestos, de expressões e do comportamento do professor durante as aulas. É preciso fazer com que o aluno se sinta parte do processo, com abertura para as perguntas e inquietações que surgem em meio ao processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Anastasiou e Alves (2015, p. 21-22),

A aprendizagem não se dá todas da mesma forma, dependem tanto do sujeito que apreende quanto do objeto de apreensão. Não são, assim, iguais: podemos citar a aprendizagem por intimação de um modelo, por repetição, por ensaio e erro ou descoberta (insight). O verdadeiro desafio consiste na construção mental ou na abstração que se efetiva quando, mentalmente, se é

capaz de reconstruir o objeto apreendido pelas concepções de noções e princípios, independente do modelo ou exemplo estudado, associando as ideias, por meio de uma ação, ou uma práxis, pode ser predominantemente motora, reflexiva e/ou perceptiva.

A reflexão sobre a importância do professor vai além do processo de interação com o aluno e alcança o desenvolvimento de uma proposta de ensino voltada a permitir que o conhecimento da realidade do educando faça parte do processo ensino-aprendizagem. Isso enriquece não somente o estudante, mas também os professores e a própria estrutura da instituição de ensino onde se dá a relação ensino-aprendizagem. Para Anastasiou e Alves (2015, p. 28),

A lógica dialética considera que, além dos princípios de identidade e negação, na base do processo de construção do conhecimento estão os princípios de movimento, contradição, visando a construção de síntese. Sempre provisória, a serem efetivadas no processo do pensar humano, em ação conjunta de alunos e professores. Portanto, o processo de reflexão mediatiza a apreensão da realidade, devendo – se considerar que o momento de chegada ao símbolo, etapa final do ensino baseado na lógica formal, se torna ponto intermediário do processo de aprendizagem pela lógica dialética.

Assim, os alunos não devem simplesmente copiar a cultura elaborada, mas partir do cotidiano vivido, que é revivido e analisado por meio de reflexões que levam em conta os elementos da cultura sistematizada. A didática escolar distancia-se, assim, do significado de método como um caminho ou procedimento consciente, organizado racionalmente, com a finalidade de tornar o trabalho mais fácil e mais produtivo para o alcance de determinada meta.

Nesse sentido, em correspondência com o objetivo almejado, a atividade metódica faz com que o homem se relacione de forma mais adequada com o mundo da

natureza e com o mundo da cultura. É preciso tornar o ensino o mais proveitoso possível, é necessário que haja a noção de que ensinar não é transferir conhecimento, pois o ser humano é um sujeito epistemológico e esse reconhecimento feito pelo professor será de bastante valia para a prática educacional.

O investimento nesse processo, contudo, remonta à idade escolar, na qual “a escola precisa alertar os pais sobre a importância de sua participação: o interesse em acompanhar os estudos dos filhos é um dos principais estímulos para que eles estudem” (TIBA, 1998, p. 164). Com efeito, ao aproximar a família dos alunos para a vida escolar é possível construir o entendimento acerca da relevância de uma interação edificada sobre o tripé da proximidade, do acompanhamento e do apoio, essenciais a uma formação humana, como destaca Gikovate (2001).

A valorização da presença e da participação da família na escola favorece, assim, a realização de um trabalho conjunto consciente, centrado na formação do aluno, que oferece a ele a segurança necessária para o desenvolvimento de suas competências e habilidades. Ademais, os momentos de descontração, com atividades programadas, como são exemplos gincanas, concursos de talentos, concursos de dança e desenvolvimento de atividades esportivas, potencializam a interação professor-aluno. Essa construção vivencial se comunica com os processos formais de ensino.

Assim, para pensar a qualidade do ensino é preciso compreender o que a postura do professor comunica ao aluno: se o professor não respeita o seu trabalho e os seus alunos, os alunos também não respeitarão o professor e nem cumprirão suas obrigações. Diante dessa conexão há que se pensar que o ensino de qualidade não se efetiva com um professor que apenas domine muito bem o conteúdo da matéria a ser transmitida, de modo que é preciso estar atento e aberto ao processo de ensino-aprendizagem.

No Direito, isso representa, como destaca Mihaliuc (2019, p. 140), que os processos educacionais devem estar atentos ao desenvolvimento e consolidação de um novo paradigma para a ciência, mediante “[...] o desenho de um olhar multifacetado, reflexivo e atento ao multiculturalismo e às subjetividades”.

IV. QUALIDADE DO ENSINO JURÍDICO NO CURSOS DE DIREITO NO BRASIL

Segundo registros do Observatório do Ensino do Direito¹, da Fundação Getúlio Vargas, o problema da

¹ O Observatório do Ensino de Direito é um projeto permanente dentro do Núcleo de Metodologia de Ensino da Direito GV e tem por objetivo reunir, sistematizar e divulgar dados sobre o ensino

qualidade do ensino jurídico ganhou espaço em matérias jornalísticas, com foco nos resultados do exame da Ordem dos Advogados do Brasil e dos concursos públicos. Nesse contexto, são divulgadas evidências de uma formação deficiente, de maneira geral, em virtude dos baixos índices de sucesso. Isso remete o senso comum à percepção de que “há cursos e vagas demais na graduação em direito, e que as instituições de ensino proporcionam uma formação deficiente para seus alunos”. (GHIRARDI *et al.*, 2014, p. 3). Diante disso, e

Como resposta a esse diagnóstico preliminar, o governo federal tem adotado a regulamentação como estratégia preferencial para incrementar a qualidade do ensino jurídico. Os diplomas normativos fixam requisitos mínimos às instituições e impõem diretrizes para o planejamento dos cursos. Eles também atrelam a avaliação da qualidade de ensino a temas como a vinculação com programas de pós-graduação, a titulação e o regime de trabalho dos docentes em atividade, além do próprio perfil das instituições. Esse diagnóstico tem pertinência no mercado profissional de direito, pois está amparado em seus índices e indicadores, e indiscutível relevância para a concepção dos cursos jurídicos. Entretanto, a centralização do debate na performance profissional dos egressos em exames e concursos específicos arrisca limitar a compreensão das complexas causas que afetam a situação do ensino jurídico,

jurídico nacional, buscando contribuir para o incremento do debate e o aprofundamento das análises na área. Ele almeja servir como instrumento para qualificar a reflexão sobre a modelagem da cadeia do ensino do direito, da formação dos alunos à sua inserção no mercado de trabalho, passando pelas metodologias de ensino utilizadas para qualificação e direcionamento profissional. Seu público alvo são acadêmicos, profissionais e autoridades participantes da discussão sobre o ensino jurídico brasileiro.

sua contextualização na esfera universitária e seu significado social. O debate atual tem tipicamente dado pouca atenção a dados sobre a dinâmica de estruturação e funcionamento do curso de direito nas IES, muito embora tais dados sejam, como se pode arguir, tão relevantes para compreender o atual quadro quanto os índices de performance. Sem o exame crítico de tais dados, a discussão do ensino jurídico corre o risco de se descolar do debate da educação superior nacional, simplificando em demasia uma realidade mais complexa (GHIRARDI *et al.*, 2014, p. 3).

Com efeito, Mihaliuc (2019, p. 158) ratifica que “o ensino jurídico ainda carece de muitas contribuições advindas da Ciência da Educação, a fim de qualificar seus processos metodológicos e formativos”. O Direito deve estar atento ao fato de que os princípios do ensino são aspectos gerais que expressam os fundamentos teóricos de orientação do trabalho docente em todas as áreas do conhecimento.

Tais princípios levam em conta a natureza da prática educativa em uma determinada sociedade; as características do processo de conhecimento; as peculiaridades metodológicas das matérias e suas manifestações concretas na prática docente; as relações entre ensino e desenvolvimento dos alunos; e as peculiaridades psicológicas de aprendizagem. Nesse contexto, Mihaliuc (2019, p. 158) afirma que é preciso “promover maior assertividade e aceleração dos processos pedagógicos de construção do perfil de ‘cidadãos do mundo’, cômicos de sua função social em prol da efetivação de uma cidadania planetária”. Para tanto, Masetto (2003, p. 12) explica que é necessário reconhecer que, na relação professor-aluno contribuir para o incremento do debate e o aprofundamento das análises na área.

Ele almeja servir como instrumento para qualificar a reflexão sobre a modelagem da cadeia do ensino do direito, da formação dos alunos à sua inserção no mercado de trabalho, passando pelas metodologias de ensino utilizadas para qualificação e direcionamento profissional. Seu público alvo são acadêmicos, profissionais e

autoridades participantes da discussão sobre o ensino jurídico brasileiro.

Esse aluno, no entanto, não aparecia como o centro do processo. O centro era ocupado pelo professor. Senão, vejamos: as grandes preocupações eram que os professores fossem competentes, atualizados em seus conhecimentos e suas experiências, especializados, pesquisadores, produtores de conhecimentos, produtores de ciência e, nas aulas, transmissores desses conhecimentos e avaliadores (isto é, verificadores) do aprendizado dos alunos. E aprender significa, em geral, a capacidade de repetir em provas o que o professor havia ensinado em aula.

As exigências práticas da sala de aula requerem algumas indicações que orientam a atividade consciente dos professores no rumo dos objetivos gerais e específicos. Estima-se que entre os fatores que influenciam negativamente a interação professor-aluno, no processo ensino-aprendizagem, figuram: a) alunos sem compromisso com seus estudos, de modo que sua desmotivação interfere no processo de ensino; b) ausência do uso das mídias sociais como recurso didático pedagógico nas aulas; c) alunos que não chegam na hora certa para assistir a aula preparada por não gostarem do professor e do seu componente curricular; d) alunos que só aparecem no final do bimestre e fazem o rodízio: é matriculado no turno matutino, depois pede para estudar no turno vespertino, depois ingressa no turno noturno e assim sucessivamente.

O processo de ensino-aprendizagem depende, entre outros fatores, da relação entre o professor e o aluno. Para Moreira, Rodrigues, Snoeije e Costa (2020, p. 125) a mediação deve ser cogitada como uma possibilidade interessante em um ambiente como o universitário, uma vez que “a prática da mediação apresenta características que a destacam em termos de menos morosidade, confidencialidade, flexibilidade, entre outras, além de promover a construtividade diante de situações desconstruídas”. Nesse cenário o professor deve estar consciente dos benefícios de atuar como mediador, não em sua relação com os alunos, mas na relação do aluno com as possibilidades de construção do conhecimento. Segundo Anastasiou e Alves (2015, p. 20),

Trata-se de uma ação de ensino da qual resulta aprendizagem do estudante, superando o simples dizer do conteúdo por parte do professor, pois é sabido que na aula tradicional, que se encerra numa simples exposição de tópicos, somente há garantia

da citada exposição, e nada se pode afirmar acerca da apreensão do conteúdo pelo aluno. Nessa superação da exposição tradicional como única forma de explicitar os conteúdos é que se inserem as estratégias de ensino.

A verdadeira individualização do ensino consiste em ajustar a quantidade e a qualidade da ajuda pedagógica ao processo de construção de conhecimento do aluno ou, o que é o mesmo, ajustar as necessidades que experimenta na realização das atividades de aprendizagem. Os métodos de ensino variam em relação à quantidade e à qualidade da ajuda pedagógica que os educadores oferecem aos alunos. Os métodos de ensino não são bons ou maus, adequados ou inadequados, em termos absolutos, e sim em função de que a ajuda pedagógica que os educadores ofereçam esteja ajustada às necessidades dos alunos. Ademais,

Para garantir seu espaço no campo profissional, o discente precisa absorver o mundo, sem se limitar em especializações que, conquanto lhe possibilitem exercer a carreira, retiram-lhe a valência exigida pelo universo do trabalho, pois as incitações humanísticas essenciais, específicos e tecnológicos, ao que tudo indica, requerem soluções por conjuntos de profissionais de diversas áreas (PAIVA; FERRARO; SAKAY, 2020, p. 145).

Ao agir como mediador dos processos de aprendizagem do aluno é possível, ao professor, construir uma relação de confiança e de afeto junto ao aluno, o que é capaz de tornar a aprendizagem mais significativa e prazerosa. Em termos de troca, na relação professor-aluno a mediação de uma relação entre o aluno e as possibilidades do conhecimento atribui ao primeiro o caráter de facilitador, que se torna também mais gratificante para o professor. Por outro lado, relações mal estabelecidas ou relações em que um dos envolvidos é colocado em uma posição de inferioridade geralmente tornam o ensino-aprendizagem um fardo, difícil de ser efetivado tanto para o professor, que não encontra realização pessoal e profissional em seu trabalho, quanto para o aluno, que não encontram prazer na aprendizagem,

de modo que ambos não conseguem dar a ela um sentido. Para Anastasiou e Alves (2015, p. 17),

Ensinar – um dos elementos básicos de discussão docente refere-se ao ensino, ao aprender e ao apreender. Essas ações são muitas vezes consideradas e executadas como ações disjuntas, ouvindo-se até de professores afirmações do tipo: “eu ensinei, o aluno é que não aprendeu”. Isso decorre da ideia de que ensinar é aparentar ou explicar o conteúdo numa exposição numa exposição, o que a grande maioria dos docentes procuram fazer com a máxima habilidade de que dispõem; daí a busca por técnica de exposição ou oratória, como elementos essenciais para a competência docente.

Nesse contexto o processo de ensino e aprendizagem exige uma reflexão no sentido de averiguar os atores e participantes desse processo. Uma estratégia interessante, para o professor enquanto mediador, é buscar conhecer como se dá o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem da disciplina com outros professores que lecionam ou já lecionaram a mesma disciplina.

Assim, abre-se a possibilidade para que, juntos, possam refletir acerca das necessidades dos alunos de determinado curso ou período em torno daquela disciplina, tanto para a sua formação profissional quanto para a construção do conhecimento. Por vezes, é possível identificar assuntos que podem se complementar; temas que se repetem sem necessidade; situações e experiências profissionais que poderiam ser exploradas conjuntamente; casos estruturados que podem contar com a participação de várias disciplinas; projetos realizados que podem contar com a participação de várias cadeiras; visitas técnicas que podem ser preparadas, executadas e debatidas com mais de um professor; etc. Esses são alguns exemplos de possíveis consequências da regular interação entre professores que facilitam e promovem aprendizagem.

Cumpra observar a relevância do relacionamento interpessoal na interação professor-aluno tanto individualmente quanto com o grupo. Isso porque o processo de aprendizagem se beneficia quando nele se manifesta uma mediação pedagógica por parte do

professor, uma atitude de parceria que favorece a criatividade e a curiosidade do aluno, sem deixar de lado a corresponsabilidade entre ambos pelo processo de aprendizagem.

Por mediação pedagógica entende-se a atitude, o comportamento do professor que se coloca como um facilitador e incentivador ou motivador da aprendizagem, que se apresenta com a disposição de ser uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem. Segundo alertam Anastasiou e Alves (2015, p. 20),

Nesse processo o envolvimento dos sujeitos, em sua totalidade, é fundamental. Além do quê e do como, pela ensinagem deve se possibilitar o pensar, situação em que cada estudante possa reelaborar as relações dos conteúdos, por meio dos aspectos que se determinam e se condicionam mutuamente, numa ação conjunta do professor e dos alunos, com as ações e níveis de responsabilidade próprias e específicas, explicitadas com clareza nas estratégias selecionadas.

A mediação pedagógica coloca em evidência o papel de sujeito do aprendiz e o fortalece como ator de atividades que lhe permitirão aprender e alcançar seus objetivos. Dá também um novo colorido ao papel do professor e aos novos materiais e elementos com os quais ele deverá trabalhar para crescer e se desenvolver. Nesse cenário, um feixe de relações interativas facilita a aprendizagem e tem como ponto de partida o próprio planejamento do processo de ensino-aprendizagem.

Destacam-se, desta feita, as funções do professor-mediador, quais sejam: planejar a atuação docente de uma maneira suficientemente flexível para permitir a adaptação às necessidades dos alunos em todo o processo de ensino-aprendizagem; contar com as contribuições e os conhecimentos dos alunos, tanto no início das atividades como durante sua realização; auxiliar a compreensão do sentido que conecta a teoria, em sala de aula, com a aplicabilidade prática do conteúdo lecionado; contribuir para que o aluno perceba que é capaz de promover essa interação entre teoria e prática na condição de sujeito protagonista do processo de ensino-aprendizagem; estabelecer metas ao alcance dos alunos, para que possam ser superadas com o esforço e o apoio necessários.

Assim, a relação professor-aluno é fundamental em todos os níveis e modalidades de ensino. Através dela o aluno pode ser motivado a construir seu conhecimento. A relação educador-educando não deve ser uma relação de imposição, mas sim uma relação de cooperação, de respeito e de crescimento. O aluno deve ser considerado como um sujeito interativo e ativo no seu processo de construção de conhecimento. Cumpre observar, segundo lições de Anastasiou e Alves (2015, p. 34), que:

No entanto a ação do estudante se efetivará a partir do direcionamento dado pelos professores ao processo, com a escolha e efetivação de diferentes estratégias constituindo-se como responsabilidade coletiva. Essa escolha deve e pode ser objeto de reflexo na discussão do contrato de trabalho, no início do ano ou semestre letivo. Conhecer os comportamentos que dificultam os processos de pensamentos mais complexos também deve ser objeto de cuidados por parte dos docentes. Pontuamos que um dos grandes desafios do professor universitário é o de lecionar, a partir do campo científico em que atua, os conteúdos, os conceitos e as relações; em outras palavras a rede pretendida composta por elementos a serem apreendidos.

Trata-se de uma atuação do professor como transmissor direto de conhecimentos específicos que se constituem em objetos de ensino, ou como agente que conduz e estimula democraticamente a aprendizagem do aluno, ou no planejamento de atividades que visam alcançar os objetivos pretendidos. O educador assume um papel fundamental nesse processo, como um indivíduo mais experiente.

Cabe ao professor considerar, desde o início da relação estabelecida com o aluno, que esse já traz consigo sua bagagem cultural e intelectual, para a construção da aprendizagem. A realização consciente e competente das tarefas de ensino e aprendizagem torna-se, assim, uma fonte de convicções e um princípio de ações que vão

regular as ações práticas dos alunos frente às situações postas pela realidade social. Assim,

O ensino jurídico pensado sob as perspectivas de competências exigidas para o profissional no século XXI e a reflexão sobre cidadania planetária, com referencial em Freire (2014), se conectam como categorias, reafirmando a necessidade de adequação ao futuro, na crença do porvir e na certeza de que a mudança deve começar nos agentes desta cena educacional jurídica, que não podem ignorar o contexto, os problemas, as carências e o clamor por efetividade da justiça social.

Com esse propósito, o ensino crítico sinaliza para um processo de ensino que se desdobra em fases didáticas coordenadas entre si, que vão do conhecimento dos conceitos científicos ao exercício do pensamento crítico. Nesse percurso, formam-se processos mentais, desenvolve-se a imaginação e configuram-se as atitudes e a disciplina intelectual. Nessa medida, o papel do professor como mediador vai além da mera transferência do conhecimento acumulado em sua trajetória e favorece a formação de uma consciência crítica, que não é outra coisa senão o pensamento independente e criativo acerca de problemas da realidade social e disciplinado pela razão científica.

Em outras palavras, a condução da relação professor-aluno no Direito requer uma compreensão clara e segura acerca do processo de aprendizagem consciente das seguintes percepções: em que consiste esse processo; como as pessoas aprendem; e quais as condições externas e internas que influenciam o aprendizado. Nessa linha, vislumbra-se que o exercício de uma mediação pedagógica atenta, flexível e aberta, realizada por quem compreende o fato de que qualquer atividade humana praticada no ambiente pode levar a uma aprendizagem, é o caminho a ser adotado.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após as considerações apresentadas conclui-se que a relação professor-aluno, em meio ao processo ensino-aprendizagem, deve partir do reconhecimento da necessidade de analisar e compreender os processos de interação entre esses sujeitos no âmbito do processo de ensino-aprendizagem. Observa-se que cabe ao professor

planejar o desenho dessa relação, que deve ser permeado por interações favoráveis a uma aprendizagem prazerosa não só para o aluno, mas também para o professor, que deve se enxergar, continuamente, como um aprendiz.

Para tanto, constata-se a importância da mediação pedagógica no processo de ensino, que deve ir além da mera transferência de uma expertise técnica acumulada durante a trajetória do docente. Faz-se necessária, assim, a abertura ao diálogo com vários saberes importantes para a prática docente como meio de promover a qualidade de ensino no País. Isso porque a interdisciplinaridade viabiliza o relacionamento entre as disciplinas e a realidade, entre os educadores e os educandos, articulados em um trabalho coletivo.

Constata-se, assim, que esse esforço interdisciplinar é o caminho para superar a fragmentação do ensino, sem deixar de fomentar uma visão globalizada de mundo. Isso porque o olhar para a interdisciplinaridade promove um movimento de compreensão e análise de fenômenos sociais, políticos, econômicos, históricos e culturais a partir do paradigma da complexidade.

Isso se aplica, por via de consequência, à prática do docente do ensino jurídico, em seu viés crítico, centrado em uma ética pedagógica que torna o ato de ensinar e aprender uma experiência de vida prazerosa. Com isso, verifica-se a possibilidade de real enfrentamento das dificuldades apresentadas aos discentes no século XXI.

Para tanto, conclui-se que não basta a configuração da relação professor-aluno em um espaço físico chamado sala de aula, é preciso voltar o olhar do docente para o contato humano que nele se estabelece, o que se realiza por meio da mediação pedagógica. Na interação professor-aluno constata-se a necessidade de o docente assumir uma postura aberta, flexível, que contempla o conhecimento trazido pelo estudante para a sala de aula. Com isso, torna-se possível alinhar teoria e prática sem que a teoria caia na “mesmice” e a prática não se restrinja a um mero ato mecânico.

Desta feita, constata-se que o “ensinar” deve ser um ato amoroso, uma relação de sincronia, com abertura e reciprocidade, e que o “ensinar com amor” não se resume a transferir conhecimento, pois se traduz em produzir e construir significados e sentidos que conectam o ato de aprender com a criação de processos cognitivos aptos a transformar o acadêmico em um ser crítico, curioso, inquieto e instigador, que não desanima quando surgem as dificuldades enfrentadas em seus processos de aprendizagem.

No que se refere especificamente ao ensino do Direito, constata-se, com o relatório do Observatório do

Ensino do Direito², da Fundação Getúlio Vargas, que o problema da qualidade vai muito além dos resultados do exame da Ordem dos Advogados do Brasil e dos concursos públicos. Com razão, verifica-se que o foco nos baixos índices de sucesso remete o senso comum à percepção simplista de que há um excesso de cursos e vagas na graduação em Direito, nos quais se oferece uma formação deficiente para os alunos.

Há que se pontuar, em sede de resultados, portanto, que o primeiro passo para um ensino jurídico de qualidade é a sua abertura à Ciência da Educação, que dispõe do conhecimento necessário à qualificação de seus processos metodológicos e formativos. Observa-se, assim, a relevância da abertura não apenas do professor do Direito, mas de todos os atores sociais envolvidos no ensino jurídico, dentro de uma dada Instituição de Ensino Superior.

Conclui-se que os princípios do ensino devem ser assimilados como aspectos gerais aptos a apresentar os fundamentos teóricos de orientação do trabalho docente não apenas no Direito, mas em todas as áreas do conhecimento. Diante disso, constata-se que o aluno deve ser visto como um sujeito interativo e ativo no seu processo de construção de conhecimento; enquanto o professor deve assumir uma postura aberta frente ao pensamento do aluno, que se constrói antes mesmo de entrar em sala de aula, no convívio social, em casa ou na vida comunitária.

Para tanto, conclui-se que o docente deve compreender sua condição de transmissor direto de conhecimentos específicos como objetos de ensino; de agente que conduz e estimula democraticamente a aprendizagem do aluno; e de responsável pelo planejamento de atividades que visam alcançar os objetivos pretendidos em um processo interativo, aberto e flexível de ensino-aprendizagem. Com isso, é possível favorecer a compreensão do significado e sentido do conhecimento teórico apresentado ao aluno.

² O Observatório do Ensino de Direito é um projeto permanente dentro do Núcleo de Metodologia de Ensino da Direito GV e tem por objetivo reunir, sistematizar e divulgar dados sobre o ensino jurídico nacional, buscando contribuir para o incremento do debate e o aprofundamento das análises na área. Ele almeja servir como instrumento para qualificar a reflexão sobre a modelagem da cadeia do ensino do Direito, da formação dos alunos à sua inserção no mercado de trabalho, passando pelas metodologias de ensino utilizadas para qualificação e direcionamento profissional. Seu público alvo são acadêmicos, profissionais e autoridades participantes da discussão sobre o ensino jurídico brasileiro.

Diante desse desafio, conclui-se que a mediação pedagógica é capaz de promover uma interação dialogada entre professor e aluno, o que favorece os processos de ensino-aprendizagem não só no Direito, mas em todas as áreas do conhecimento. Destarte, vislumbra-se que o professor-mediador, aberto à percepção e à realidade do meio em que se vive, favorece a compreensão e a construção ativa do conhecimento pelo aluno. Nesse contexto, conclui-se que o professor, como fio condutor do processo, deve criar as condições e os meios para que o aluno desenvolva as capacidades e habilidades intelectuais necessárias ao domínio de métodos de estudo e de trabalho acadêmico, com autonomia no processo e independência de pensamento.

Dessa maneira, o discente torna-se capaz de aprender, pesquisar, criar e socializar o conhecimento acadêmico no ensino jurídico, o que impacta positivamente a formação do estudante do Direito. Nessa medida, conclui-se que é preciso que o professor compreenda a importância do seu constante aprendizado, que deve tornar-lhe apto a promover uma mediação pedagógica em sala de aula, capaz de favorecer os processos de ensino-aprendizagem no Direito por meio da formação de pensadores aptos a assumirem uma postura crítica e significativa em tempos de complexidade.

REFERÊNCIAS

- [1] ANASTASIOU, Léa G. C.; ALVES, Leonir P. **Processo de ensinagem na universidade**. Joinville: Univille, 2015.
- [2] AQUINO, Júlio Groppa. **Confronto na sala de aula: uma leitura institucionalizada da relação professor-aluno**. São Paulo: Summus, 1996.
- [3] CASTANHO, Maria Eugênia de Lima e Monte. **Repensando a didática**. São Paulo: Papirus, 2004.
- [4] DAMIS, Olga Teixeira. **Repensando a didática**. São Paulo: Papirus, 2004.
- [5] FLEURI, R. M. **Educar para quê?: contra o autoritarismo da relação pedagógica na Escola**. São Paulo: Cortez, 1997.
- [6] FOUREZ, George. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética da ciência**. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Edusp, 1995.
- [7] FREITAS, L. B. L. **A produção da ignorância na escola: uma análise crítica do ensino da língua escrita na sala de aula**. São Paulo: Cortez, 1998.
- [8] GADOTTI, Moacir. **História das ideias pedagógicas**. São Paulo: Ática, 2001.
- [9] GAUTHIER, Clement; TARDIF, Maurice. Introdução. In: GAUTHIER, Clement; TARDIF, Maurice. **A pedagogia: teorias e práticas da antiguidade aos nossos dias**. Petrópolis: Vozes, 2010.
- [10] GHIRARDI, José Garcez *et al.* **Observatório do ensino do Direito**. São Paulo: FGV Direito SP, 2014. v. 1, n. 2. Disponível em: https://direitosp.fgv.br/sites/direitosp.fgv.br/files/arquivos/relatorio_oed_mai_2014relatorio_lo_semestre_de_2014.pdf. Acesso em: 04 nov. 2021.
- [11] GIKOVATE, F. **A arte de educar**. Curitiba: Nova Didática, 2001.
- [12] LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.
- [13] MACEDO, Magda H. S. **Manual de metodologia da pesquisa jurídica**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2001.
- [14] MASETTO, Marcos Tarcisio. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003.
- [15] MOREIRA, K. D.; RODRIGUES, L. M. A.; SNOEIJE, E.; COSTA, A. M. A mediação como ferramenta de gestão de conflitos interpessoais no contexto universitário. **Revista Científica Hermes**, n. 26, p. 121-136, jan./abr. 2020.
- [16] PAIVA, Jaqueline de Kassia Ribeiro de; FERRARO, Juliana Ricarte; SAKAY, Lady. Do debate epistemológico à clínica interdisciplinar de direitos humanos da UNIRG. **Revista de Direitos e Garantias Fundamentais**, v. 21, n. 2, p. 131-170, 26 nov. 2020.
- [17] QUEIROZ, D.; GOMES, A. C. N. G. F.; TASSIGNY, M. M. Aulas remotas e ensino a distância no período pós-pandemia: um olhar sobre o ensino jurídico pela perspectiva dos universitários em Fortaleza. **Prima Facie**, v. 19, n. 42, p. 402-429, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/primafacie/article/view/53775>. Acesso em: 30 out. 2021.
- [18] RIOS, Terezinha Azerêdo. **Compreender e ensinar: por uma docência da melhor qualidade**. São Paulo: Cortez, 2005.
- [19] SALVADOR, César Coll. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- [20] SAVIANI, Dermeval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. São Paulo: Autores Associados, 2011.
- [21] SIMARD, Denis. O renascimento e a educação humanista. In: GAUTHIER, Clement; TARDIF, Maurice. **A pedagogia: teorias e práticas da antiguidade aos nossos dias**. Petrópolis: Vozes, 2010. p. 89-120.
- [22] TARDIF, Maurice. Os gregos antigos e a fundação da tradição educativa ocidental. In: GAUTHIER, Clement; TARDIF, Maurice. **A pedagogia: teorias e práticas da antiguidade aos nossos dias**. Petrópolis: Vozes, 2010. p. 27-60.
- [23] TIBA, I. **Ensinar aprendendo: como superar os desafios do relacionamento professor/aluno em tempos de globalização**. São Paulo: Editora Gente, 1998.
- [24] VASCONCELOS, C. S. **Para onde vai o professor?: resgate do professor como sujeito de transformação**. São Paulo: Libertad, 2

Applications of Expert System in Agro-Informatics

Haider¹, Madan Manohar Prasad², Rajkishore Prasad³

^{1,2}Assistant Professor, Dept. of Electronics, Patliputra University, Patna, India

³Principal, B. N. College, Patna, India

Received: 25 Nov 2022,

Receive in revised form: 15 Dec 2022,

Accepted: 20 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— Expert System, Artificial
Intelligence, Agro-Informatics, Agrobots,
Integrated Approach, Agro-Clinics.

Abstract— This paper emphasizes the applications of the Expert System in Agro-informatics and reveals their importance as one of the very useful tools for the transfer of domain specific knowledge to the end users. Agro-informatics is the interdisciplinary branch of study which deals with the application and development of electronics, computer and ICT based tools for agricultural applications. The profession of agriculture aided by the various ICT based tools opens new avenue for applied research. Expert system (ES) is one of the advanced developments in software technology and can play key role in the agro-informatics. An Expert System is a program that employs expert knowledge coded in a AI language in a computer to solve problems that require human expertise. It came as the first commercial product of Artificial Intelligence (AI) in the software market place and proved it efficacy by solving many problems at par with the human expert. The Expert System in agriculture is based on agriculture related problem solving models; including Diagnostics model, Hypothesis proving model, Prediction model and Farm Management model. It uses the domain specific knowledge of the experts in different representational forms such as production rules, list, frames etc. An integrated approach of Expert System with other ICT tools and electronics systems has tremendous potential to supports many problem solving activities i.e. decision making, forecasting, regulating, controlling, monitoring, prescribing, interpreting, knowledge sharing and reuse, intelligent retrieval of agricultural data. The aim of the paper is to produce detail account of applications of expert system in agriculture in Indian perspective.

I. INTRODUCTION

Agro-informatics is the interdisciplinary branch of study which deals with the application and development of electronics, computer and ICT based tools for agricultural applications. It is all about applying breakthrough ideas, scientific techniques and knowledge of computer science in agriculture and it mainly connects information technology with the management, analysis and application of agricultural data. The profession of agriculture aided by the various ICT based tools opens new avenue for applied research. Expert system (ES) is one of the advanced developments in software technology and can play key role

in the agro-informatics. An Expert System is a program that employs expert knowledge coded in AI language in a computer to solve problems that require human expertise. It came as the first commercial product of Artificial Intelligence (AI) in the software market place and proved it efficacy by solving many problems at par with the human expert. The Expert System in agriculture is based on agriculture related problem solving models; including Diagnostics model, Hypothesis proving model, Prediction model and Farm Management model. It uses the domain specific knowledge of the experts in different representational forms such as production rules, list, frames etc.

In the modern agricultural system, so many decisions are required to be taken before and during the production of any crop in the light of the natural conditions, researches and technical progress. Proper application of knowledge on information shows the way to appropriate action. The accumulation of such agricultural knowledge is very vast and it stands as a very difficult task for a related expert to take into consideration of all factors while making decisions. Also, to handle such vast knowledge, the related expert must have adequate experience and should know how to solve problems. Thus, for the adequate flow and optimally beneficial application of technology from the researchers to farmers the role of computer is being felt and the concept of computerized farm management and precision agriculture has evolved. Computerized farm management in general and expert system in particular hold very good scope for managing and coordinating the knowledge for optimal production in every sub-area of agriculture. The integrated approach of expert system with Relational Database Management Systems (RDBMS), Geographic Information Systems (GIS), Agrobots, remote sensing centre, multimedia, and other ICT tools has tremendous potential to provide suggestions to farmers or growers and supports many problem solving activities i.e. decision making, forecasting, regulating, controlling, monitoring, prescribing, interpreting, knowledge sharing and reuse, intelligent retrieval of agricultural data.

II. ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND EXPERT SYSTEMS

Artificial intelligence (AI) is the branch of computer science that focuses on the design and development of computer systems to simulate the problem solving methods and duplicates the functions of human brain. AI can be considered as tools that emulate human thought to help in solving problems. AI's scientific goal is to understand intelligence by building computer programs that exhibit intelligent behaviour. It is concerned with the concepts and methods of symbolic inference, or reasoning, by a computer, and how the knowledge used to make those inferences will be represented inside the machine.

Expert System is the branch of Artificial Intelligence. An Expert System is a computer program that attempts to replicate the reasoning processes of a human expert can make decisions and recommendations and performs tasks based on user response. The expert's knowledge is available when the human expert might not be and so that the knowledge can be available at all times. Expert Systems derive their inputs for decision making from the user interface or from data files stored in the knowledge base of the computer.

An expert system generally consists of three components: a Knowledge Base, the Inference Engine and the User Interface as shown in fig. 1

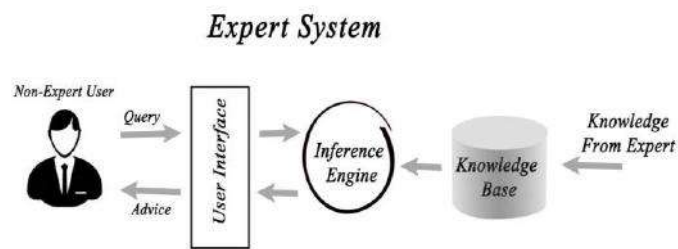


Fig. 1: Components of the Expert System

III. APPLICATIONS OF EXPERT SYSTEM IN AGRO-INFORMATICS

The first commercial Expert System evolved as a product of AI and is now available in a number of fields that requires decision-making. The suitability of this technology has been recognized and realized in the field of agriculture and a few successful Expert Systems have been developed. Agriculture requires information and application of knowledge from different interacting fields of science and engineering to make a suitable decision-making that in turn depends on interplay of these data and knowledge. This needs agricultural specializations and technical awareness in farmers or human experts in the process of decision-making. Existence of agricultural specializations and full awareness with technological progress in a farmer is a very rare thing in our country. Human experts are not always available, may not be accessible to every farmer or if available consultation may be very expensive. The other complications are that the decisions in agricultural practice depend on large number of factors. Thus even for a human expert it becomes awkward to take all factors into consideration while making decision. All such problems have resulted in the development and evolution of the concept of computerized farm management and precision agriculture, for which expert system holds good scope with extensive potential. The use of modern information technologies improves the knowledge base and increases the ability to control the production practices which in turn reduces risk and uncertainty, improves the efficiency of decision making and better identifies the variations in various influencing factors thereby rendering better management strategies for the farm. It is also important to note that it is not possible to encode all the decision making process of a human expert in the software but on a Computer it is possible to store much of the information that an expert needs to make decisions and can make them available for others. So the concept of knowledge-based agriculture has

enough potential to revolutionize the agricultural production.

The Expert Systems can be integrated with other electronics, software components and ICT tools such as Agrobots, GIS and RDBMS, multimedia, and remote sensing centre to get expertise in different domain of applications. The applications of this integrated approach in agriculture will be very helpful. A few such important integrated approaches of Expert System are discussed here

3.1. Expert System with Agrobots

Agrobots (agricultural robots) can be used to automate the agricultural processes by providing real-time data on soil conditions, moisture levels, pest control and more. Agrobots is an intelligent machine programmed to do agricultural tasks and farm management. Robots can do agricultural tasks like milking cows, shearing sheep, picking fruit, weeding, spraying, and cultivating, and they use GPS and sensors for navigation. Agrobots equipped with the expert systems can do modern agricultural practices in the farm management to improve all the procedures in terms of costs, time and quality. Agrobots can be used to combat plant diseases that cause a lot of damage to crops. Some of the tasks taken by the Agrobots in the field of agriculture are Fungicides management, Herbicides management and Pesticides management.

Fungi are the most common causes of crop loss in the entire world. To kill a fungal disease a fungicide/pesticide is needed to protect the plants. Agrobots with the help of Expert System could treat just the plants that need it, instead of covering the entire crop with fungicide.

Agrobots can be used to target the weeds with spraying machine that only releases the necessary amount of herbicides, significantly reducing the crops' exposure to chemicals. Using this approach, we achieve the food supplied to the population will have lower amounts of chemicals, because farmers will no longer have to spray the entire fields with herbicides. Herbicides are intended to kill weeds but many times also damage the crops, so proper does can be selected with the help of expert systems with higher precision.

Pesticides are used to control insects that can be harmful to crops but have many side effects for the environment. Inefficient pest control can be significantly impact crop yield. Manual inspection for pests is enormously time-consuming, especially for large-scale farmers, and never a scalable process. Agrobots could solve this problem by removing pests from the crops without using chemicals and they might suck them up with a vacuum. In this way, the insects without chemicals can be killed. The Agrobots could submerge them in a container

with water or into one closed up to produce extreme heat in the sun. Agrobots using ES could be programmed to rid particular pests and not harm anything else.

3.2. Expert System with GIS and RDBMS

Agricultural practices are closely related with the natural resources that have an obvious spatial character, which is considered as essential character of Geographic Information Systems (GIS). A GIS integrates data and presents it in a graphic format. It will display a specific location for each type of tree or plants with its location to water, roads, building, or other items that can be used for references. It is not only a visualization tool, but one that can help in planning and identification of current problems. GIS data can be gathered by satellites, aerial photographs, and survey maps. Thus GIS has an important function to play in agriculture production, especially in irrigation and fertilizer applications. Applications of Expert System with GIS and Relational Database Management Systems (RDBMS) can be used as a service tools to enhance agriculture modernization.

3.3. Expert System with Multimedia

The integration of expert system with images and some other types of media such as sound and video have done the most efficient acquisition of the user inputs. It is found that describing symptoms in words is very difficult and sometimes is very confusing. Therefore, images are identified to be used for describing a disorder symptom, and confirming the diagnosis of the cause of a certain disorder. Although images are very useful in acquiring the user inputs, the uncertainty problem is still there. Therefore, giving the user the option to select an image with a degree of certainty should be provided. Displaying a video for a user doing the recommended operation would be very easy. The sound is essential because sometimes, it is not easy to write terminology used by growers in daily life. Combining the video with sound can also be recommended.

3.4. Expert System with Remote Sensing Centre

The application of remote sensing technique has now been universally accepted as unique, cost effective and versatile technology for database creation, analysis and management of natural resources in general and that of agriculture in particular. The interpretative expert system to handle images or sensory or thermal information obtained from the satellite by the method of remote sensing will infer situation description from the images of the orchard. After making analysis it will convert the asymbolic information into symbolic form acceptable to rule-base expert system for the manipulation. Such translation of information from high dimensional input to a discrete symbolic representational data can be used for the automated crop monitoring and management.

3.5. Electronic Assistance System for Agriculture (EASA)

The ultimate aim of developing any technological system for agricultural application is to render it services to farmers and agricultural scientists. A full-fledged expert system can be used to develop ATM like Electronic Assistance System for Agriculture (EASA) and can be installed in villages and agro clinics to provide better help to the needy. Such systems can be integrated with remote

sensing centre of the head quarter to display outbreak of seasonal diseases and can be updated centrally. It is also required to develop such systems in regional languages or with the spoken interface in the regional languages. The ES available at agro clinics in remote area can be linked with central remote sensing center to make predictions about disease spread and weather conditions, enabling advance planning in care-taking of orchards as shown in fig 2.

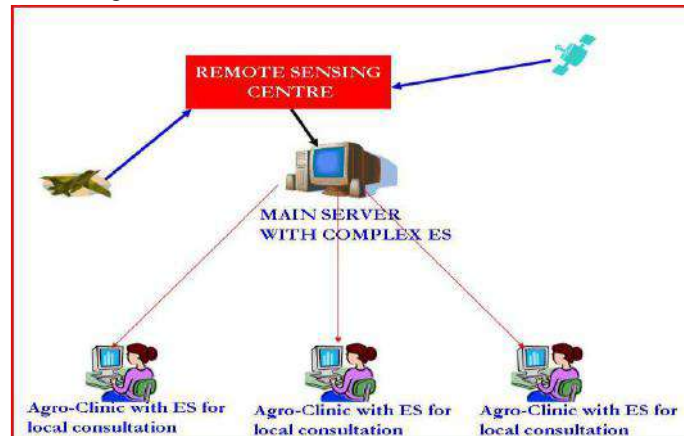


Fig. 2: Agro-Clinics with ES

IV. CONCLUSION

In this paper, we have discussed the applications of the Expert System in Agro-informatics and revealed their importance as one of the very useful tools for the transfer of domain specific knowledge to the end users. We have also focused the integrated approach of expert system with Relational Database Management Systems (RDBMS), Geographic Information Systems (GIS), Agrobots, remote sensing centre, multimedia, and other ICT tools to provide suggestions to farmers or growers and supports many problem solving activities i.e. decision making, forecasting, regulating, controlling, monitoring, prescribing, interpreting, knowledge sharing and reuse, intelligent retrieval of agricultural data. In this paper, this is also emphasized that how Agrobots equipped with the expert systems can do modern agricultural practices in the fungicides, herbicides and pesticides management to improve all the procedures in terms of costs, time and quality.

REFERENCES

- [1] [1]. Jones, E., Roydhouse, A. (1995). Intelligent Retrieval of Archived Meteorological Data, *IEEE Expert*, 10(6): 50-57.
- [2] [2]. Loh, D., Hsieh, Y., Choo, Y., Holtfrerich, D. (1994). Integration of a rule-based expert system with GIS through a relational database management system for forest resource management, *Computers and electronics in agriculture* 11(2): 215-228.
- [3] [3]. McQueen, R., Garner, S., Manning, C., Witten, I. (1995). Applying machine learning to agricultural data, *Computers and electronics in agriculture* 12(4): 275-293.
- [4] [4]. Michalski, R., Davis, J., Visht, V. and Sinclair, J. (1983). A computer-based advisory system for diagnosing soybean diseases in Illinois, *Plant Disease* 67:459-463.
- [5] Rafea, A., El-Azhari, S., Hassan, E. (1995). Integrating Multimedia With Expert Systems For Crop Production Management. *Proceedings of the Second International IFAC Workshop on Artificial Intelligence in Agriculture*, Wageningen, Netherlands.
- [6] Schulthess, U. et al. (1996). NEPER-Weed: A Picture-Based Expert System for Weed Identification. *Agron. J.* 88: 423-427.
- [7] Roak Ely, Mekai Ely, Mark Cieslikowski. *Agrobots - Today and Tomorrow*, Lincoln BCBS Team 07-0047.
- [8] Sharma, T. and Navalgund, R.R. (1995). Integrated Use of Remote Sensing and GIS for Crop Yield Modeling, *Proc. Nat. Symp, Remote Sensing of Environment with Special Emphasis on Green Revolution*, held at Punjab Remote Sensing Centre Ludhiana.
- [9] Prasad, R.K. et al. (2006). AMRAPALIKA: An expert system for the diagnosis of pests, diseases, and disorders in Indian mango. *Jr. of KBS*, Vol.19.
- [10] Marwaha, S. (2012). Agridaksh-A Tool For Developing Online Expert System. *Proceedings of Agro-Informatics and Precision Agriculture*. P: 17-23.
- [11] Rani, M.N. P., Rajesh, T. and Saravanan, R. (2011). Expert Systems in Agriculture: A Review. *Journal of Computer Science and Applications*. 3(1):59-71.

- [12] Blackmore,B.S. (1999). Developing the Principles of Precision Farming, Proceedings of Agrotech 99, Barretos,Barretos Institute of Technology, Brazil 15-19.
- [13] Sawant and Dharmadhikari (1992). Electronics for you. Expert system for crop management, NewDelhi, India.
- [14] Blackmore, B.S. (2000). Using Information Technology to Improve Crop Management. Proceedings of AgMetMillennium Conference, Dublin.

Immediate Load in Units using the Indexed Prosthesis in the Sensitive System

Jenival C de Almeida Júnior^{1,*}, Emilli L Neves², Gustavo M de Almeida³

¹Oral Radiology Division, São Leopoldo Mandic Research Institute, Campinas, São Paulo, Brazil;

²Advanced Dentistry Center, COA, Ilhéus, Brazil;

³Graduate Program of Health Sciences, Department of Dentistry, College of Health Sciences, University of Brasilia (UnB), Brasilia, DF, Brazil;

*Corresponding Author

Received: 29 Nov 2022,

Receive in revised form: 16 Dec 2022,

Accepted: 22 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Implant-supported prosthesis. Immediate loading. Dental implant. Guided surgery.*

Abstract— *This clinical case report emphasizes the significant variations in implant placement systems, which denotes an emerging need for systems that minimize deviations in order to ensure implant placement at the intended bone level. The present work suggests a protocol for a simplified indexing technique using the Index Sensitive® technology (Conexão Sistema de Prosthesis, São Paulo, Brazil), with the immediate placement of an implant-supported prosthesis with an indexed abutment in the implant, minimizing errors and distortions in the final result. of surgery arising from the process of making the surgical guide and the surgical procedure. The objective of this case report was to prove the efficiency of the Sleeve Index Sensitive® system in the manufacture of implant-supported prostheses in exoplan and dentalcad software prior to implant installation and to assess whether the transfer of the planning in the software to the patient's mouth is accurate. Alternative hypothesis that the Sleeve Index Sensitive® system is efficient in reproducing the indexed schedule and preserves the natural emergence profile. Patients were included with root fractures, and after previous analysis, it was proposed and the installation of dental implants of immediate loading in single units using the prosthesis indexed in the Sensitive® System. The data needed for indexing was imported into the Exoplan software, Exocad. Surgical planning was performed with the prosthetic component, Ti-Base S NP, virtually indexing the prosthesis, determining the positioning of the tooth to the implant, generating the surgical guide. The surgical guide has been incorporated into Sensitive® ferrules with a lock in a single position. Then it was exported in an STL file to be printed. The surgical plan was exported to manufacture the prosthesis. With the printed guide, milling was performed to install the Flash Vulcano implant with a diameter of 3.5 mm and height variation according to each case, distinctly.*

I. INTRODUCTION

Tooth loss from trauma, infection, caries, periodontal inflammation, tooth abscess or extraction, and congenital disease occur frequently and are the most pressing problem

facing dentists today (BENTO et al., 2021; NØRGAARD PETERSEN; JENSEN; DAHL, 2022).

Severely damaged teeth that cannot be restored can be replaced by dental implants in order to maintain the

normal anatomical contour, eliminate the edentulous space, and improve the aesthetic-functional aspect of patients (TITSINIDES; AGROGIANNIS; KARATZAS, 2019).

In recent years, innovations in the technology market in the dental field, the optimization of oral rehabilitation treatments and the improvement of techniques that provide patient satisfaction have shown significant growth, concomitantly with the aesthetic market, when referring, including, to the front teeth (HOLDEN, 2018).

As in all areas that involve this market, implantology has been a potential for valorization, as it is in many situations that require oral rehabilitation, an important area in determining the attractiveness of a face, also playing a fundamental role in human social interactions (WITTNEBEN et al., 2018).

With the development of new digital technologies in the planning and installation of dental implants, through the surgical guide, an exponential increase in the therapeutic spectrum of modern surgical-prosthetic dentistry has become possible (FLÜGGE et al., 2022).

Several types of surgical guides have been reported in the literature, among them the computer generated one that is able to provide a link between the simulated plane accurately to the surgical site. This surgical guide is made by stereolithography process, rapid prototyping technology, custom-made for each patient (EFTEKHAR ASHTIANI et al., 2021).

Stereolithographic models require the CT image of the patient, as it is a method of surface shaded display and volume rendering that generate 3D reconstructions of the entire dental arch and its relevant structures, including nerves, which makes CT the most accurate and comprehensive radiological technique for dental implant planning (FRIEDLANDER-BARENBOIM et al., 2021; YILMAZ et al., 2019).

Thus, the surgical guide, 3D guide plays an imperative role in this process, as they facilitate the ideal positioning and angulation of the implants. Thus, they become essential elements to transfer the information generated in the programs, which allows the performance of virtual surgeries, without the need for extensive cuts, reducing surgery time, providing a faster and more comfortable recovery for the patient, by allowing a much minor trauma (AL YAFI; CAMENISCH; AL-SABBAGH, 2019).

The accuracy of a guided procedure is defined by the deviation in position or angle from the plane compared to the result. It includes errors from the acquisition of the image to the quality of the computed tomography, intrinsically related to the thickness of the slices and the

influence of possible artifacts to the surgical positioning of the implant (LIU et al., 2021; MA et al., 2018).

Despite the predictability of the technique, previous studies report a certain degree of error resulting from the entire process, involving from the tomographic guide, capture, transfer and segmentation of the image, virtual planning, preparation and placement of the surgical guide and, finally, the final positioning of the implants. Thus, these errors, although they rarely occur, can be cumulative in the process of planning and execution of the procedure and can negatively influence the intended result (KU et al., 2022; SKJERVEN et al., 2019).

Another point to be highlighted is the significant variations in implant installation systems, which denote an emerging need for systems that minimize deviations, to guarantee implant placement at the planned bone level (YEUNG et al., 2020).

The present work suggests a protocol for a simplified indexing technique using the Index Sensitive® technology (Prosthesis System Connection, São Paulo, Brazil), with the immediate placement of implant-supported prostheses with abutment indexed to the implant, minimizing errors and distortions in the result of the implant. surgery arising from the process of making the guide and the surgical procedure.

The objective of this case report was to prove the efficiency of the Sleeve Index Sensitive® system in the manufacture of implant-supported prostheses in exoplan and dentalcad software prior to implant installation and to assess whether the transfer of the planning in the software to the patient's mouth is accurate.

II. METHODOLOGY - CLINICAL CASES

Study Design and Population

The clinical case report was proposed in a single private center, in which seven patients between 35 and 60 years of age with root fractures were included, treated and followed up.

At the first consultation, all patients were duly informed about the nature of the study and a Free and Informed Consent Term was obtained authorizing the performance of the procedure.

During the anamnesis, the patients did not report having deleterious habits, and systemic involvement. They presented root fractures in dental elements 11, 13, 14, 17, 21 and 26 with questionable prognosis, after the initial procedures implemented. The causes of root fractures were due to trauma/contusion.

In view of this, the need for immediate extraction was presented and the installation of immediate loading dental implants in single units was proposed using the prosthesis indexed in the Sensitive® System (Conexão Sistema de Protese, São Paulo, Brazil) for functional and aesthetic recovery.

Clinical and Laboratory Procedures

The professional had similar experience in both extraction and implant dentistry workflows. Before the start of the study, the clinical procedure and assessment techniques were standardized.

To address the main complaint of the patients, the rehabilitation treatment with implant-supported prostheses in the central incisors, canines, first and second premolars constituted an orderly workflow: clinical sequence, planning and surgical phase.

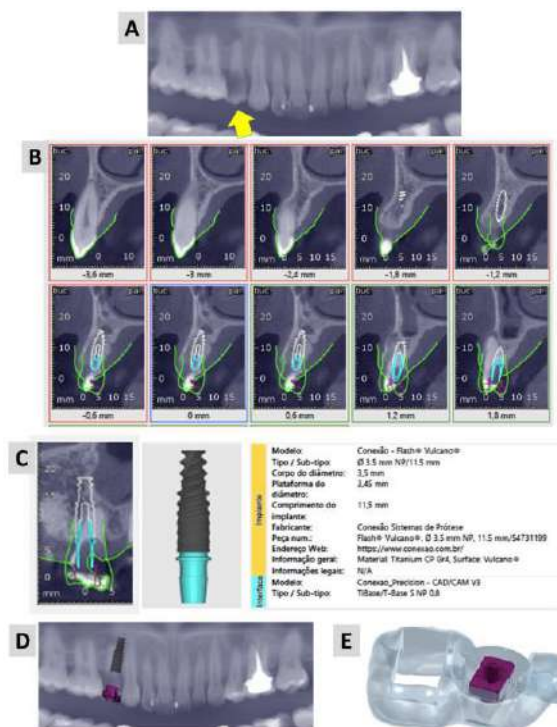


Fig. 1: Preoperative planning for implant placement using index-guided surgery. A) Initial panoramic X-ray image showing involvement in unit 14 (yellow arrow); B) CBCT images show the virtual surgical planning of the implant with the indexed prosthetic component (ti-base) positioned in the sectional slices of the alveolar bone; C) Data obtained from the implant and the interface; D) Panoramic X-ray image of the final planning; E) Final production of the surgical guide with the Sensitive® index ring

Clinical sequence

The digital workflow was initiated using the intraoral scanner (Ominican, Software version 5.1.3, DentsplySirona, Bensheim, Germany), following the manufacturer's instructions.

Subsequently, the patient was referred for cone beam computed tomography, CBCT, scanning phase performed by the Accuitomo XYZ Slice View Tomograph (3D Accuitomo, J. Morita Mfg. Corp., Kyoto, Japan), to allow a complete inspection of the three-dimensional bone topography.

Virtual Planning

The resulting section image data were imported into implant planning software (Exoplan, Exocad, GmbH, Germany), STL file (Standard Tessellation Language), meshing with the reconstructed three-dimensional images, DICOM file (Digital Imaging and Communications in Medicine) sent by radiology.

In the exoplan software, the Precision CAD/CAM v3 connection system library was used, exclusive to the implants digital connection, in which the data used in the indexing were obtained.

Surgical planning was performed with the prosthetic component, Ti-Base S NP, virtually indexed to the implant, determining the positioning of the tooth to the implant, generating the surgical guide.

The prototyped surgical guide was incorporated into the Sensitive washers (Sleeve Index Sensitive®) with the exact dimensions for coupling the guide rods for drills and also the exact diameter for the implants to pass during implantation (3.6x4.5x4.5mm), with a lock in a single position.

Then it was exported in an STL file to be printed or milled. All guides were printed on the Anycubic 3D printer (Anycubic Photon Mono X, Hongkong Anycubic Technology, China).

Then, the surgical planning was exported to DentalCAD-ExoCAD software and fabrication performed using CAM-Magics software, prosthesis design software. At this stage, the anatomy was drawn in order to verify proximal contacts and occlusal contacts of the indexed tooth to be installed on the implant.

The tooth design was exported in the STL file. In all clinical cases, the teeth were milled. The STL file was imported into the InLab Cam 20 software (Dentsply Sirona®, Hessen, Germany®) and milled on the MC XL milling machine (Dentsply Sirona, Hessen, Germany).

Surgical procedure

With the printed guide, milling was performed to install the implant. The implants installed were flash Vulcano (Conexão Sistema de Prothesis, São Paulo, Brazil), with a diameter of 3.5 mm and height variation according to each case since the size of the implant installed is irrelevant for the indexing (Figure 2 and 3).

The guided procedure was performed with the Speed Guide® System (Prosthesis System Connection, São Paulo, Brazil). After surgery, atraumatic extraction without flap elevation to preserve the integrity of the remaining buccal and lingual boards, the tooth, planned in the software, was installed, proving the efficiency of the indexing of this system.



Fig. 2: Clinical example illustrating the protocol for installing and indexing the single prosthesis. A-B) Unit 14 with extensive tooth loss and indication for immediate implant; C) Atraumatic extraction; D) Proof of sensitive guide; E) Fabrication of the dental crown cemented in 0.8 (small) tibase; F) Milling; G) Installation of the planned implant; H) Index sensitive insertion key; I-J) Indexed provisional.



Fig. 3: Clinical example illustrating the protocol for installing and indexing two prostheses. A) Unit 11 and 21 signs of pulp necrosis and movement with indication for immediate implant; B) Atraumatic extraction; C) Positioning the guide with the Sensitive washers; D) Milling; E) Implants positioned as planning in the exoplan; F-G) Case ended with confirmation that the system works with correct indexing.

III. DISCUSSION

The digital fabrication of fixed dental prostheses supported by implants is becoming a clinical reality. With the advancement of digital technologies and application protocols, 3D planning has increased the accuracy of implant fixation and prosthesis making through the CAD/CAM system. Thus, the surgical act became faster, simpler and with greater precision, reducing pain and patient recovery time (ALTEMIMI; RODRIGUEZ; NAHON, 2022; CHEN; NIKOYAN, 2021; KIVOVICS; TAKÁCS; PÉNZES; NÉMETH et al., 2022).

In this sense, Index Sensitive® Technology came up with a new, faster and more accurate proposal for implant/prosthesis installation, where the prosthesis is indexed by the abutment to the implant from the virtual planning. In the current work, the validation of this new technology was documented and proven in the installation of dental implants of immediate loading in single units using the prosthesis indexed in the Sensitive® System in 7 patients with a mean age of 48 ± 9 years of age.

The patients were from a private clinic and the procedures were performed by an experienced surgeon using the same equipment and software. The static guided surgery of dental implants, single or multiple, consisted of the virtual planning of each case, in Exocam. For this, two exams were essential, dental computed tomography and intraoral scanning of the patient's dental arch. Captures of radiographic examinations provide crucial information to determine the position of the sensory nerves, the position of the sinus jaw, and other anatomical landmarks (CICCIÙ; FIORILLO; D'AMICO; GAMBINO et al., 2020).

The combination of the 3D rendering of the digital scanner with the 3D model of the CBCT provides high accuracy in determining the best implant placement along with the correct size and shape of the crown (ELKHADEM; OSMAN, 2022; HAMILTON; OBERMAIER; DOLIVEUX; NEGREIROS et al., 2022; JAMJOOM; KIM; MCGLUMPHY; LEE et al., 2018). Thus, in the Exoplan program, surgical planning was carried out for the installation of the implant together with the prosthetic component, Ti-Base S NP virtually indexed to the implant, generating the surgical guide that was exported in an STL file to be printed. In all cases the surgical guide was produced with the Index Sensitive Ring with a lock in a single position that integrates with the Index Sensitive insertion key, allowing an easy and safe insertion and the locking of the implant in the position, direction and height/depth as planned in Exoplan.

The surgical planning was exported to a design software (CAD), allowing the operator/prosthetist, in a

virtual way, to study, apply and improve the design of the prosthesis according to the desired and required particularities. Advanced digital workflows increasingly enable the creation of prosthetic structures with optimal smile esthetics that are precisely adapted to the anatomic preconditions of the patient-individually (BEDROSSIAN; SULLIVAN; FORTIN; MALO et al., 2008; COACHMAN; CALAMITA; COACHMAN; COACHMAN et al., 2017; POZZI; ARCURI; MOY, 2018).

It is important to emphasize that the professional must have good familiarity with the CAD software so that the tooth comes out without occlusal/proximal interferences. If the professional is not skilled in handling the software, it is recommended that he use the resource of a Planning Center (surgical planning center) or hire the services of a laboratory that uses digital resources and aims at excellence in results so that he can perform the tooth design relying on the talent of qualified professionals and the application of cutting-edge technology.

It is worth mentioning that the determination of implant location, position, angulation in relation to the definitive prosthesis provides a better treatment result for function, aesthetics and also implant longevity (RAIKAR; TALUKDAR; KUMARI; PANDA et al., 2017). A compromised final prosthesis can have an adverse effect on long-term implant success with unfavorable biomechanics and poor esthetics. Therefore, prosthetic planning before implantation surgery has been considered an important factor for success. (SKJERVEN; RIIS; HERLOFSSON; ELLINGSEN, 2019).

The long-term clinical success of a fixed dental restoration depends on how well it fits (GUREL; TOKSAVUL; TOMAN; TAMAC, 2019; KALELI; URAL; US, 2020). Marginal poor fit increases the gap between restoration and abutment in different ways as it leads to microleakage, plaque buildup, bacterial adhesion and changes in microflora resulting in inflammation in the surrounding tissues (KALELI; URAL; ÖZKÖYLÜ; DURAN, 2019). Furthermore, the success of a single dental implant in the esthetic area does not only depend on the restored function, but also on the harmonious integration of the restoration with the patient's overall appearance (STEFANINI; FELICE; MAZZOTTI; MOUNSSIF et al., 2018). In prostheses produced using Index Sensitive® Technology, the abutment is indexed to the implant, allowing positioning as planned virtually. Easy to install, in all cases, the esthetic and occlusal aspects of the single prosthesis on implant proved to be excellent, confirming the perfect reproduction of the indexed planning.

IV. CONCLUSION

Clinically, the Index Sensitive technology proved to be efficient in the virtual planning, fabrication and installation of single-unit prostheses indexed to the post-extraction implant.

REFERENCES

- [1] AL YAFI, F.; CAMENISCH, B.; AL-SABBAGH, M. Is Digital Guided Implant Surgery Accurate and Reliable? *Dent Clin North Am.*, v. 63, n. 3, p. 381–397, 2019.
- [2] ALTEMIMI, A.; RODRIGUEZ, J.; NAHON, M. A Combined Digital Technique for Manufacturing Functional Fixed Implant Prosthesis Prototypes Using a CAD/CAM Software. *J Prosthodont*, 31, n. 1, p. 85-90, Jan 2022.
- [3] BENTO, V. A. A.; GOMES, J. M. L.; LEMOS, C. A. A.; LIMIRIO, J. P. J. O.; ROSA, C. D. D. R. D.; PELLIZZER, E. P. Prevalence of proximal contact loss between implant-supported prostheses and adjacent natural teeth: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.*, p. 1–9, 2021.
- [4] BEDROSSIAN, E.; SULLIVAN, R. M.; FORTIN, Y.; MALO, P. et al. Fixed-prosthetic implant restoration of the edentulous maxilla: a systematic pretreatment evaluation method. *J Oral Maxillofac Surg*, 66, n. 1, p. 112-122, Jan 2008.
- [5] EFTEKHAR ASHTIANI, R.; GHASEMI, Z.; NAMI, M.; MIGHANI, F.; NAMDARI, M. Accuracy of static digital surgical guides for dental implants based on the guide system: A systematic review. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.*, v. 122, n. 6, p. 600–607, 2021.
- [6] CHEN, P.; NIKOYAN, L. Guided Implant Surgery: A Technique Whose Time Has Come. *Dent Clin North Am*, 65, n. 1, p. 67-80, Jan 2021.
- [7] CICCÌ, M.; FIORILLO, L.; D'AMICO, C.; GAMBINO, D. et al. 3D Digital Impression Systems Compared with Traditional Techniques in Dentistry: A Recent Data Systematic Review. *Materials (Basel)*, 13, n. 8, Apr 23, 2020.
- [8] COACHMAN, C.; CALAMITA, M. A.; COACHMAN, F. G.; COACHMAN, R. G. et al. Facially generated and cephalometric guided 3D digital design for complete mouth implant rehabilitation: A clinical report. *J Prosthet Dent*, 117, n. 5, p. 577-586, May 2017.
- [9] ELKHADEM, A. H.; OSMAN, R. B. Influence of Different Fabrication Techniques on the Accuracy of Radiographic Scan Templates in Cases of Full-Arch Computer-Guided Implant Placement: An In Vitro Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 37, n. 1, p. 30-37, 2022 Jan-Feb 2022.
- [10] FLÜGGE, T.; KRAMER, J.; NELSON, K.; NAHLES, S.; KERNEN, F. Digital implantology—a review of virtual planning software for guided implant surgery. Part II: Prosthetic set-up and virtual implant planning. *BMC Oral Health*, v. 22, n. 1, p. 1–11, 2022.
- [11] FRIEDLANDER-BARENBOIM, S.; HAMED, W.; ZINI, A.; YAROM, N.; ABRAMOVITZ, I.; CHWEIDAN, H.; FINKELSTEIN, T.; ALMOZNINO, G. Patterns of Cone-

- Beam Computed Tomography (CBCT) Utilization by Various Dental Specialties: A 4-Year Retrospective Analysis from a Dental and Maxillofacial Specialty Center. *Healthcare (Basel)*, p. 1–14, 2021.
- [12] HOLDEN, A. C. L. Cosmetic dentistry: A socioethical evaluation. *Bioethics*, v. 32, n. 9, p. 602–610, 2018.
- [13] GUREL, K.; TOKSAVUL, S.; TOMAN, M.; TAMAC, E. marginal and internal adaptation of metal-ceramic crowns with cobalt-chrome and titanium framework fabricated with CAD/CAM and casting technique. *Niger J Clin Pract*, 22, n. 6, p. 812-816, Jun 2019.
- [14] HAMILTON, A.; OBERMAIER, B.; DOLIVEUX, S.; NEGREIROS, W. M. et al. Digitally Fabricated Provisional Implant Restorations Prior to Implant Placement: A Clinical Case Series. *Int J Prosthodont*, 35, n. 1, p. 94-108, 2022 Jan-Feb 2022.
- [15] JAMJOOM, F. Z.; KIM, D. G.; MCGLUMPHY, E. A.; LEE, D. J. et al. Positional accuracy of a prosthetic treatment plan incorporated into a cone beam computed tomography scan using surface scan registration. *J Prosthet Dent*, 120, n. 3, p. 367-374, Sep 2018.
- [16] KALELI, N.; URAL, Ç.; US, Y. Evaluation of marginal discrepancy in metal frameworks fabricated by sintering-based computer-aided manufacturing methods. *J Adv Prosthodont*, 12, n. 3, p. 124-130, Jun 2020.
- [17] KALELI, N.; URAL, Ç.; ÖZKÖYLÜ, G.; DURAN, İ. Effect of layer thickness on the marginal and internal adaptation of laser-sintered metal frameworks. *J Prosthet Dent*, 121, n. 6, p. 922-928, Jun 2019.
- [18] KIVOVICS, M.; TAKÁCS, A.; PÉNZES, D.; NÉMETH, O. et al. Accuracy of dental implant placement using augmented reality-based navigation, static computer assisted implant surgery, and the free-hand method: An in vitro study. *J Dent*, 119, p. 104070, 04 2022.
- [19] KU, J.-K.; LEE, J.; LEE, H.-J.; YUN, P.-Y.; KIM, Y.-K. Accuracy of dental implant placement with computer-guided surgery: a retrospective cohort study. *BMC Oral Health*, v. 16, n. 22, p. 8, 2022.
- [20] LIU, Y.; YE, H.; WANG, S.; ZHANG, L. An open protocol for evaluating the accuracy of guided implant surgery by using digital casts. *J Prosthet Dent*, p. 1–4, 2021.
- [21] MA, B.; PARK, T.; CHUN, I.; YUN, K. The accuracy of a 3D printing surgical guide determined by CBCT and model analysis. *J Adv Prosthodont*, v. 10, n. 4, p. 279–285, 2018.
- [22] NØRGAARD PETERSEN, F.; JENSEN, S. S.; DAHL, M. Implant treatment after traumatic tooth loss: A systematic review. *Dent Traumatol*, v. 38, n. 2, p. 105–116, 2022.
- [23] POZZI, A.; ARCURI, L.; MOY, P. K. The smiling scan technique: Facially driven guided surgery and prosthetics. *J Prosthodont Res*, 62, n. 4, p. 514-517, Oct 2018.
- [24] RAIKAR, S.; TALUKDAR, P.; KUMARI, S.; PANDA, S. K. et al. Factors Affecting the Survival Rate of Dental Implants: A Retrospective Study. *J Int Soc Prev Community Dent*, 7, n. 6, p. 351-355, 2017 Nov-Dec 2017.
- [25] SKJERVEN, H.; RIIS, H.; HERLOFSSON, B.; ELLINGSEN, J. In Vivo Accuracy of Implant Placement Using a Full Digital Planning Modality and Stereolithographic Guides. *Int J Oral Maxillofac Implants*, v. 34, n. 1, p. 124–132, 2019.
- [26] STEFANINI, M.; FELICE, P.; MAZZOTTI, C.; MOUNSSIF, I. et al. Esthetic evaluation and patient-centered outcomes in single-tooth implant rehabilitation in the esthetic area. *Periodontol 2000*, 77, n. 1, p. 150-164, 06 2018.
- [27] TITSINIDES, S.; AGROGIANNIS, G.; KARATZAS, T. Bone grafting materials in dentoalveolar reconstruction: A comprehensive review. *Jpn Dent Sci Rev*, v. 55, n. 1, p. 26–32, 2019.
- [28] WITTNEBEN, J. G.; WISMEIJER, D.; BRÄGGER, U.; JODA, T.; ABOU-AYASH, S. Patient-reported outcome measures focusing on aesthetics of implant- and tooth-supported fixed dental prostheses: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Implants Research*, v. 29, n. March, p. 224–240, 2018.
- [29] YEUNG, M.; ABDULMAJEED, A.; CARRICO, C. K.; DEEB, G. R.; BENCHARIT, S. Accuracy and precision of 3D-printed implant surgical guides with different implant systems: An in vitro study. *Prosthet Dent*, v. 123, n. 6, p. 821–828, 2020.
- [30] YILMAZ, A.; BADRIA, A. F.; HURI, P. Y.; HURI, G. 3D-printed surgical guides. *Annals of Joint*, v. 4, n. February, p. 16–16, 2019.

Factors associated with anxiety and depression in intensive care unit professionals: An integrative review

Fatores associados à ansiedade e depressão em profissionais de unidades de terapia intensiva: Uma revisão integrativa

Ana Emília Araújo de Oliveira¹, Sandyla Leite de Sousa², Joyce Helena Leão Queiroz³, Romulo Ayres Dias Pinheiro⁴, Isadora Luísa Borges Bringel⁵, Julianne de Area Leão Pereira da Silva⁶, Rômulo Soares Dias⁷, Jamile Sales Rocha⁸, Sarah Lima Fernandes Ribas⁹, Gabriel Gardhel Costa Araujo¹⁰

¹Enfermeira, Mestre em Ciência e Tecnologia em Saúde - UEPB

²Acadêmica de medicina, Centro Universitário UNINOVAFAPI

³Acadêmica de medicina, Centro Universitário do Estado do Pará – CESUPA

⁴Acadêmico de Medicina, Centro Universitário UNINOVAFAPI

⁵Acadêmica de Medicina, Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos (ITPAC - PORTO)

⁶Enfermeira, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto - PPGSAD UFMA

⁷Enfermeiro, Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia-MG

⁸Acadêmica de Psicologia, Universidade Federal de Roraima - UFRR

⁹Acadêmica de Enfermagem, Universidade do Distrito Federal - UDF

¹⁰Mestre em Educação Física - UFMA

Received: 11 Nov 2022,

Receive in revised form: 05 Dec 2022,

Accepted: 11 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Keywords— Anxiety, Depression, Health Professionals, Intensive Care Unit.

Palavras-chave— Ansiedade, Depressão, Profissionais de Saúde, Unidade de Terapia Intensiva.

Abstract - Intensive Care Units are units that provide intensive care to patients who need continuous observation, critically ill or hemodynamically unstable. Workers' mental health has been the target of stressors in this pandemic due to psychological overload, fatigue, exposure to large-scale deaths and significant losses, frustrations related to the quality of care, threats, aggression and increased risk of infection. Generalized Anxiety Disorder is characterized by excessive anxiety and worry about a variety of activities or events. In parallel, Depressive Disorder is characterized by severe or persistent sadness to the point of interfering with functioning and, often, decreasing interest or pleasure in the bearer's daily activities. This study is an integrative literature review (RIL) that is based on scientific findings with the objective of identifying and understanding problems, situations and vulnerabilities related to the population. The studies were published in the years 2020, 2021 and 2022, being the equivalent of 22.22% in the year 2020, 55.55% in the year 2021 and about 22.22% in the year 2022. Were respectively from Norway, Turkey, Brazil, Spain, United States of America, France, China and Italy, with France being the country with the highest prevalence in the study, presenting about 22.22% of the total percentage and the other countries containing only 11, 11%. Therefore, the contents of the research found

referred to the factors associated with anxiety and depression in professionals in intensive care units: an integrative review.

Abstrata - As Unidades de Terapia Intensiva são unidades que prestam assistência intensiva aos pacientes que necessitam de observação contínua, criticamente enfermos ou hemodinamicamente instáveis. A saúde mental dos trabalhadores tem sido alvo de estressores nessa pandemia devido à sobrecarga psicológica, fadiga, exposições a mortes em larga escala e perdas significativas, frustrações relacionadas à qualidade da assistência, ameaças, agressões e aumento do risco de infecção. O Transtorno de Ansiedade Generalizado é caracterizado por ansiedade e preocupação excessivas em relação a diversas atividades ou eventos. Em paralelo, o Transtorno Depressivo caracteriza-se por tristeza grave ou persistente ao ponto de interferir no funcionamento e, muitas vezes, diminuir o interesse ou o prazer nas atividades diárias do portador. Esse estudo trata-se de uma revisão integrativa de literatura (RIL) que baseia-se em achados científicos com o objetivo de identificar e compreender problemas, situações e vulnerabilidades relacionadas à população. Os estudos foram publicados nos anos de 2020, 2021 e 2022 sendo o equivalente de 22,22% no ano de 2020, 55,55% no ano de 2021 e cerca de 22,22% no ano de 2022. Diante disso, os trabalhos eram respectivamente dos países Noruega, Turquia, Brasil, Espanha, Estados Unidos da América, França, China e Itália, sendo a França o país com maior prevalência no estudo apresentando cerca de 22,22% da porcentagem total e os demais países contendo apenas 11, 11%. Diante disso, os conteúdos das pesquisas encontradas referiam-se sobre os fatores associados à ansiedade e depressão em profissionais de unidades de terapia intensiva: uma revisão integrativa.

I. INTRODUÇÃO

As Unidades de Terapia Intensiva são unidades que prestam assistência intensiva aos pacientes que necessitam de observação contínua, criticamente enfermos ou hemodinamicamente instáveis, devendo ser compostas de recursos humanos, materiais e tecnologia avançada, capaz de poder prestar ao cliente um cuidado eficiente e de qualidade (PADILHA et al., 2010).

A pandemia pelo novo coronavírus (COVID -19) é um grave problema de saúde mundial, considerada, desde janeiro de 2020, pela Organização Mundial da Saúde (OMS), uma emergência de saúde pública de interesse internacional, por se tratar de uma doença com alta taxa de transmissibilidade e morbidade (RASMUSSEN et al.,2020). A saúde mental dos trabalhadores tem sido alvo de estressores nessa pandemia devido à sobrecarga psicológica, fadiga, exposições a mortes em larga escala e perdas significativas, frustrações relacionadas à qualidade da assistência, ameaças, agressões e aumento do risco de infecção (PRADO et al.,2020).

Os profissionais de saúde estão mais expostos aos impactos de um cenário pandêmico, em função da maior demanda de trabalho, jornadas de trabalho mais longas, sofrimento psíquico, fadiga, estigmatização, violências, preocupações,

estresse e outros fatores que afetam a saúde mental (GALLETTA,2021).

Na complexidade dos casos, os pacientes acometidos com a infecção causada pelo COVID-19, em sua maioria necessitam de uma assistência qualificada, pois o manejo da doença nas UTI's é desafiador. É preciso reconhecer que os profissionais que estão na linha de frente nos atendimentos aos casos do COVID-19, têm um papel fundamental no combate à pandemia, não apenas pela sua capacidade técnica, mas por serem os únicos que permanecem 24 horas ao lado do paciente, estando, assim, mais susceptível à infecção (BRASIL, 2020).

O Transtorno de Ansiedade Generalizado é caracterizado por ansiedade e preocupação excessivas em relação a diversas atividades ou eventos, presente na maioria dos dias por um período igual ou maior que 6 meses; A origem é desconhecida, porém, geralmente, coexiste com alcoolismo, transtorno depressivo maior ou transtorno do pânico. Em paralelo, o Transtorno Depressivo Maior caracteriza-se por tristeza grave ou persistente ao ponto de interferir no funcionamento e, muitas vezes, diminuir o interesse ou o prazer nas atividades diárias do portador (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION et al.,2014).

Entre os profissionais de saúde as demandas em saúde mental sempre foram um tabu, sendo consideradas anteriormente como impróprios para o ambiente hospitalar pela visão de que esses profissionais devem se voltar apenas para o trabalho, sendo impedidos de externalizar corretamente suas emoções e, por consequência, desenvolvendo quadros ansiosos e depressivos (BATISTA et al., 2012). A dificuldade para comunicação de emoções é ainda maior entre os profissionais das Unidades de Terapia Intensiva (UTI), por conta do maior estado de fragilidade dos pacientes, gerando, além de tudo, culpa por possuir sentimento de tristeza e ansiedade enquanto o foco deveria ser a atenção ao indivíduo que necessita de cuidados intensivos (GOMES et al., 2013).

Por conta dos fatores supracitados, a ocorrência da COVID-19 ficou marcada como a “pandemia do medo”, pois, a união dos fatores estressores relacionados a decisões tomadas no período juntamente com a implementação de quarentena, isolamento social e outras medidas de prevenção da propagação do vírus instauradas de forma súbita, além da falta de tratamento eficaz e a dificuldade na formulação da vacina afetaram diretamente na vida desses profissionais, não apenas profissional mas também gerando dificuldades no sono e relações interpessoais, o que tem relação com a vulnerabilidade psíquica (BARROS et al., 2020).

Por fim, essa pesquisa teve como objetivo analisar quais os fatores associados à ansiedade e depressão em profissionais de unidades de terapia intensiva.

II. METODOLOGIA

Esta análise trata-se de uma revisão integrativa da literatura. Nesse âmbito, tal revisão foi desenvolvida em 5 etapas, sendo: detectar o problema em questão, pesquisa na literatura mais atual, avaliação dos dados alcançados, investigação dos dados e, por fim, a apresentação da revisão (Souza, Silva & Carvalho, 2010). Diante disso, a busca de estudos respondeu às seguintes questões norteadoras desta análise: Quais foram os fatores associados que levaram os profissionais de unidades de terapia intensiva à ansiedade e depressão?

Diante disso, foi realizada uma revisão das bibliografias, dos periódicos publicados na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e na base de dados PUBMED. Os critérios de integração foram: artigos de estudos primários, nos idiomas inglês e português, pertencendo aos últimos cinco anos (2018-2022). Por conseguinte, os critérios de exclusão foram todos os estudos que não combinam dentro da temática com relação a ansiedade e depressão em profissionais de unidades de terapia intensiva e os estudos

que não se caracterizam na questão norteadora desta pesquisa.

A busca de dados foi construída a partir de descritores controlados e os operadores booleanos "AND" para a eventualidade simultânea de problemas e "OR" para a ocorrência de um outro problema. Desse modo, os termos utilizados foram achados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), através da junção dos seguintes descritores: Ansiedade, Depressão, Profissionais de Saúde e Unidade de Terapia Intensiva.

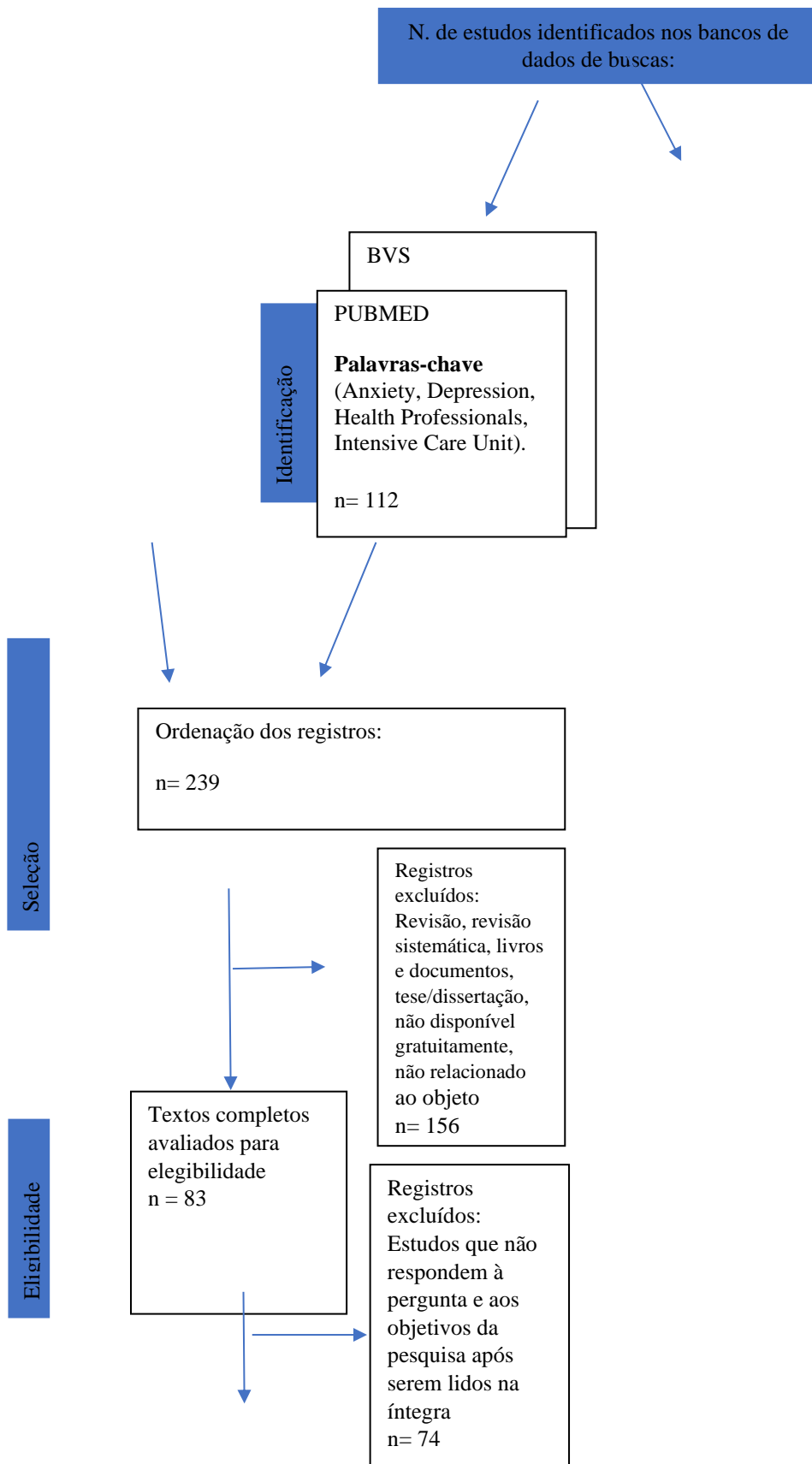
Em suma, a análise conciliou 239 estudos selecionados a uma verificação minuciosa, nisso, apenas 09 se designaram dentro dos critérios de inclusão. Portanto, os dados adquiridos foram apresentados em tabelas, examinados e interpretados de acordo com o objetivo do atual trabalho e tendo como norte aos próximos passos para a literatura indicada inicialmente. Logo, a figura 01 define o meio em que foi empregado para a obtenção dos artigos.

III. RESULTADOS

Nessa perspectiva, abaixo apresentam-se os resultados dessa pesquisa, dividido em duas tabelas, sendo a Tabela 01, de caracterização dos artigos, e a Tabela 02, de análise do exposto em cada um dos artigos. Dessa forma, a Tabela 01 apresenta 1 artigo na revista *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 1 na revista *Journal of Intensive Care Medicine*, 1 na Escola de Enfermagem Anna Nery, 1 na revista *John Wiley & Sons*, 1 na revista *BMC Medicine*, 1 na revista *Elsevier*, 1 na revista *Frontier in Public Health*, 1 na *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* e por fim mais 1 artigo na revista *Epidemiology and Psychiatric Sciences*

Desse modo, os estudos foram publicados nos anos de 2020, 2021 e 2022 sendo o equivalente de 22,22% no ano de 2020, 55,55% no ano de 2021 e cerca de 22,22% no ano de 2022. Diante disso, os trabalhos eram respectivamente dos países Noruega, Turquia, Brasil, Espanha, Estados Unidos da América, França, China e Itália, sendo a França o país com maior prevalência no estudo apresentando cerca de 22,22% da porcentagem total e os demais países contendo apenas 11, 11%. Dessa maneira, os conteúdos das pesquisas encontradas referiam-se sobre os fatores associados à ansiedade e depressão em profissionais de unidades de terapia intensiva: uma revisão integrativa. (Tab. 2)

TABELA 1:



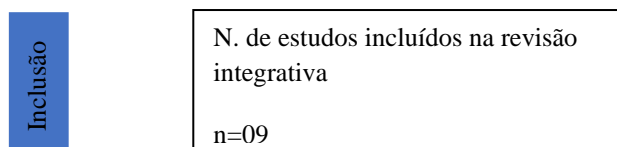


Fig.1. Fluxograma de seleção dos estudos primários, de acordo com a recomendação PRISMA. Campina Grande – PB, Brasil, 2022.

Fonte: autores, 2022.

Tabela 1: Caracterização dos artigos. Campina Grande - PB 2022 (n=9)

N ^o	TÍTULO	AUTORIA	BASE	ANO	PAÍS	REVISTA
1	Symptoms of Anxiety, Depression, and Post-Traumatic Stress Disorder in Health Care Personnel in Norwegian ICUs during the First Wave of the COVID-19 Pandemic, a Prospective, Observational Cross-Sectional Study	Stafseth et al.	BVS	2022	Noruega	I. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH
2	The Continuing Effect of COVID-19 Pandemic on Physical Well-Being and Mental Health of ICU Healthcare Workers in Turkey: A Single-Centre Cross-Sectional Later-Phase Study	Huseyin Duru	PUBMED	2021	Turquia	Journal of Intensive Care Medicine
3	Ansiedade e depressão em profissionais de enfermagem de uma maternidade durante a pandemia de COVID-19	Ribeiro et al.	BVS	2022	Brasil	Escola de Enfermagem Anna Nery
4	Resilience and anxiety among intensive care unit professionals during the COVID-19 pandemic	Peñacoba et al.	PUBMED	2021	Espanha	John Wiley & Sons
5	Death Cafés for prevention of burnout in intensive care unit employees: study protocol for a randomized controlled trial (STOP THE BURN)	Bateman et al.	PUBMED	2020	Estados Unidos da América	BMC Medicine
6	Symptoms of Mental Health Disorders in Critical Care Physicians Facing the Second COVID-19 Wave A Cross-Sectional Study	Azoulay et al.	PUBMED	2021	França	Elsevier
7	Depressive and Anxiety Symptoms of Healthcare Workers in Intensive Care Unit Under the COVID-19 Epidemic: An Online Cross-Sectional Study in China	Peng et al.	PUBMED	2021	China	Frontier in Public Health

8	Symptoms of Anxiety, Depression, and Peritraumatic Dissociation in Critical Care Clinicians Managing Patients with COVID-19 A Cross-Sectional Study	Azoulay et al.	PUBMED	2020	França	American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine
9	Psychological impact of COVID-19 pandemic on healthcare workers in a highly burdened area of north-east Italy	Lasalvia et al.	PUBMED	2021	Itália	Epidemiology and Psychiatric Sciences

Fonte: Autores, 2022

Tabela 2: Análise de conteúdo dos artigos. Campina Grande – PB 2022 (n=09).

Nº	OBJETIVOS	CONCLUSÃO
1	Pesquisar reações psicológicas, perturbação da vida social, esforço de trabalho e apoio em enfermeiros, médicos e líderes de UTI.	Os profissionais de saúde da UTI tem como fonte de apoio o diálogo entre colegas. Os líderes da COVID-ICU relataram uma pontuação média significativamente maior do que médicos e enfermeiros em termos de se esforçar para produzir no trabalho.
2	Avaliar o efeito da pandemia de COVID-19 no bem-estar físico e na saúde mental de profissionais de saúde da UTI.	A equipe da UTI tem o maior risco de desenvolver problemas de saúde mental (ou seja, ansiedade, depressão, insônia, sofrimento psicológico e sintomas de estresse pós-traumático) devido às condições de trabalho desafiadoras, juntamente com o medo de contrair o vírus e colocar em risco seus entes queridos, relatos de mortes entre colegas e perda de pacientes, apesar de seus esforços.
3	Estimar a prevalência de sintomas de ansiedade e depressão e seus fatores relacionados, entre os profissionais de enfermagem de uma maternidade, durante a pandemia de COVID-19.	Alta prevalência de sintomas de ansiedade e depressão entre os participantes, independentemente de estarem na linha de frente na pandemia ou não. A situação requer acolhimento às demandas da saúde mental.
4	Explorar a prevalência de sintomas associados ao transtorno de ansiedade (TAG), a relação entre os sintomas do TAG e a falta de resiliência dos profissionais e o desenvolvimento de suas habilidades.	Os profissionais da UTI desenvolveram sintomas compatíveis com um possível diagnóstico de transtorno de ansiedade generalizada (TAG) devido à sua exposição a circunstâncias extremamente estressantes. No entanto, as habilidades de resiliência atuaram como fator de proteção.
5	Avaliar o impacto das intervenções de debriefing do Death Café no esgotamento em funcionários de saúde.	Com o COVID-19 limitando as interações sociais e sobrecarregando as UTIs em todo o mundo, a administração virtual do Death Café para médicos de UTI fornece uma estratégia inovadora para mitigar potencialmente o esgotamento nessa população vulnerável.
6	Determinar a prevalência e os fatores de risco para sintomas de ansiedade, depressão, transtorno de estresse pós-traumático (TEPT) e esgotamento grave entre os profissionais de saúde da UTI durante o segundo surto de COVID-19 na França.	A prevalência de sintomas de transtornos mentais é alta nos profissionais de saúde da UTI que gerenciam o segundo surto de COVID-19. Os níveis mais altos de gestão hospitalar precisam urgentemente fornecer apoio psicológico, grupos de apoio de pares e uma estrutura de comunicação que garanta o bem-estar dos profissionais de saúde.

7	Investigar o impacto psicológico do COVID-19 em profissionais de saúde de UTI na China.	O trabalho na UTI na linha de frente não foi associado a maior risco de sintomas depressivos e ansiosos durante o período de remissão da pandemia de COVID-19 na China. Ações como controlar o plantão noturno, garantir férias e aumentar a renda devem ser tomadas para aliviar o problema de saúde mental. Além disso, prestar muita atenção nos profissionais que trabalham a longo prazo em unidade de terapia intensiva
8	Avaliar a prevalência de sintomas de ansiedade, depressão e dissociação peritraumática em profissionais de saúde.	Os profissionais de saúde experimentam altos níveis de carga psicológica durante a pandemia de COVID-19. Hospitais, diretores de UTI e equipe de UTI devem elaborar estratégias para superar os determinantes modificáveis dos sintomas adversos da doença mental.
9	Avaliar a magnitude do sofrimento psicológico e fatores associados entre os funcionários do hospital durante a pandemia de COVID-19 em um grande hospital terciário localizado na Itália.	O impacto psicológico da pandemia de COVID-19 na equipe de saúde que trabalha em uma área geográfica altamente sobrecarregada do nordeste da Itália é relevante e, em certa medida, maior do que o relatado na China. O estudo fornece bases sólidas para a elaboração e implementação de intervenções em psicologia e saúde ocupacional.

Fonte: Autores, 2022.

IV. DISCUSSÃO

Sendo assim, no estudo transversal empreendido por Stafseth et al. (2022) na Noruega, encontrou-se que os profissionais de saúde da UTI têm como fonte de apoio o diálogo entre colegas e passaram a manter mais contato por meio das mídias sociais, por outro lado, o medo e o isolamento social surgiram como preditores de sofrimento mental durante a primeira onda de covid-19. Quanto ao rastreamento de sintomas de adoecimento mental, os profissionais mais jovens e com menos tempo de experiência apresentaram escores mais altos para sintomas de ansiedade e depressão. Já quanto à prevalência de sintomas de estresse pós-traumático, esta foi maior entre enfermeiros, seguindo dos coordenadores das UTIs e, por fim, pelos médicos. No entanto, o escore do grupo de enfermeiros não foi superior a 7,1%, o que revela ausência de preditor significativo de adoecimento.

Na Turquia o estudo de Huseyin Duru (2021), revelou que a equipe de profissionais da UTI tem maior risco de desenvolver problemas de saúde mental devido a condições de trabalho desafiadoras, já que 76,5% dos participantes apresentaram altas cargas de trabalho, em média 200 horas mensais, além de 96,1% deles apresentarem má qualidade de sono e índices de ansiedade e depressão em 51,0%. Os resultados da pesquisa citada, traçam uma associação entre mais horas trabalhadas e presença de ansiedade e depressão, ou seja, neste contexto a longa duração do trabalho é um

preditor para o adoecimento. Por fim, também foram encontrados grau moderado de burnout em termos de exaustão mental e ausência de ideação suicida entre os analisados.

Diante dos resultados supracitados, o autor Huseyin Duru (2021), recomenda que o apoio prestado aos profissionais de saúde da UTI seja realizado por meio de intervenções imediatas, como fornecimento de suporte de saúde mental/emocional, programas de treinamento de resiliência, práticas e exercícios de mindfulness, delimitação de turnos e redução do tempo de trabalho. Tais medidas mostram-se essenciais para reduzir o estresse e prevenir o esgotamento físico e mental dos trabalhadores.

O estudo brasileiro de Ribeiro et al. (2022) realizado com profissionais de uma maternidade revelou alta prevalência de sintomas de ansiedade (58,3%) e depressão (29,6%) entre os participantes, independentemente de estarem na linha de frente na pandemia ou não. Também observou-se que os profissionais atuantes na emergência, clínica obstétrica e UTI materna foram os mais expostos ao risco de desenvolver depressão. O público em que os sintomas ansiosos mais prevaleceram foi em mulheres, com idade média de 40 anos e em técnicos em enfermagem. Já os sintomas depressivos foram mais acentuados nos profissionais que atuavam na linha de frente. Por fim, os autores alertam para a importância da manutenção e

fortalecimento das condições de saúde mental desta população.

Um estudo espanhol realizado com 448 profissionais da saúde observou-se também que os profissionais da UTI desenvolveram sintomas compatíveis com um possível diagnóstico de transtorno de ansiedade generalizada (TAG) devido à sua exposição a circunstâncias extremamente estressantes. O público mais afetado por sintomas de TAG foram mulheres, auxiliares de enfermagem, estagiários, funcionários que trabalham em regime de rodízio e que atenderam mais de vinte pacientes com covid. Os autores defendem que as instituições devem oferecer atendimento psicológico, grupos de apoio e uma estrutura de comunicação que garanta o bem-estar dos profissionais em momentos de emergência e crise (PEÑACOPA et al., 2012).

O ensaio clínico randomizado estadunidense conduzido por Bateman et al. (2020), consistia na administração virtual do Death Café para médicos e demais profissionais como enfermeiros, farmacêuticos e terapeutas que trabalham de UTI, nestes encontros facilitados por um terapeuta ocorreram discussões informais acerca da morte, do morrer, das perdas, luto e doença. As sessões quinzenais permitem a reflexão e elaboração dos eventos angustiantes que os profissionais presenciam, bem como favorecem a comunicação entre os funcionários fora do local de trabalho. Deste modo, essa estratégia revelou-se inovadora e com potencial para mitigar o esgotamento nessa população vulnerável.

Observou-se, a partir de um estudo transversal desenvolvido na França com 1.203 profissionais de saúde, a alta prevalência de sintomas de transtorno mentais nos profissionais da UTI que gerenciam o segundo surto de COVID-19, dentre eles, sintomas de ansiedade (60,0%), depressão (36,1%), transtorno de estresse pós traumático (28,4%) e burnout (45,1%). Além disso, a insônia também apareceu com significativa prevalência entre os participantes, com 37,9%. Os autores destacam como importante componente para a saúde laboral dos colaboradores em saúde uma boa comunicação hierárquica e em equipe (AZOULAY et al., 2021).

Quanto à sugestão de melhorias das condições laborativas que impactam aspectos da saúde mental dos colaboradores em saúde, um estudo transversal chinês notabiliza que ações como controlar o plantão noturno, garantir férias e aumentar a renda tem potencial para aliviar os problemas de adoecimento mental porque melhoram de forma geral as condições e jornadas de trabalho. Assim como em Peñacoba et al. (2012) e Ribeiro et al. (2022) no estudo dirigido por Peng et al. (2021) o sexo feminino aparece como mais

suscetível a desenvolver sintomas ansiosos e depressivos, bem como, colaboram com isto, o tempo de trabalho na UTI superior a 5 anos e o plantão noturno.

Os resultados encontrados por Azoulay et al. (2020) e Lasalvia et al. (2021) evidenciam o mesmo das demais pesquisas supracitadas, os profissionais de saúde experimentam altos níveis de carga psicológica durante a pandemia de COVID-19, o que nos direciona para importantes recomendações a fim de minimizar danos e sofrimentos dos trabalhadores envolvidos. Segundo Lasalvia et al. (2021), após a realização de uma pesquisa com 2.195 profissionais de saúde em uma área altamente sobrecarregada por casos de covid-19 no nordeste da Itália, os resultados obtidos fornecem bases sólidas para a elaboração e implementação de políticas e intervenções em psicologia e saúde ocupacional.

Para os autores, Lasalvia et al. (2021), é fundamental que os sistemas de saúde de todo o mundo adotem medidas que garantam o bem estar psicológico de seus colaboradores, através, por exemplo, do monitoramento ativo de suas reações e desempenho, avaliação de riscos ocupacionais em tempos de crise, capacitação dos profissionais para respostas resilientes e planejadas através de protocolos validados, e, intervenções com novas terapias como mindfulness e terapia de relaxamento.

V. CONCLUSÃO

A presente revisão integrativa possibilitou a busca de evidência científica acerca dos fatores associados à ansiedade e depressão em profissionais de Unidades de Terapia Intensiva. Os profissionais de saúde experimentam altos níveis de carga psicológica na UTI e que durante a pandemia da COVID-19, ficou mais evidente, através da sobrecarga de trabalho diante do aumento da demanda do serviço. Diante desses fatores que desencadeiam a ansiedade e depressão, os profissionais ainda convivem com o medo de contrair o vírus e colocar em riscos os seus familiares.

Nos estudos, foram encontradas algumas limitações, especialmente quanto ao controle e comparação dos marcadores e sintomas de adoecimento mental, nos mesmos indivíduos participantes em momentos distintos, como por exemplo, em período anterior, durante e após a pandemia do COVID-19. No entanto, é preciso reconhecer que os estudos selecionados são relevantes e notabilizam dados importantes e alarmantes quanto aos aspectos da saúde mental dos profissionais de saúde durante o período pandêmico, além do que, sugerem melhorias notáveis e possíveis para garantir o bem-estar e saúde dos mesmos. Diante do exposto, é importante a elaboração e implementação de intervenções em psicologia e saúde

ocupacional, a fim de minimizar o estresse e prevenir o esgotamento físico e mental dos trabalhadores. Nesse sentido, para futuras pesquisas sugerimos também, estudos abordando o perfil epidemiológico dos profissionais de saúde que estão atuando nas Unidades de Terapia Intensiva, a fim de conhecer o perfil desses profissionais.

REFERÊNCIAS

- [1] AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION et al. **DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. Artmed Editora, 2014.
- [2] AZOULAY, Elie et al. Symptoms of anxiety, depression, and peritraumatic dissociation in critical care clinicians managing patients with COVID-19. A cross-sectional study. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v. 202, n. 10, p. 1388-1398, 2020.
- [3] AZOULAY, Elie et al. Symptoms of mental health disorders in critical care physicians facing the second COVID-19 wave: a cross-sectional study. **Chest**, v. 160, n. 3, p. 944-955, 2021.
- [4] BARROS, Marilisa Berti de Azevedo et al. Relato de tristeza/depressão, nervosismo/ansiedade e problemas de sono na população adulta brasileira durante a pandemia de COVID-19. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, p. e2020427, 2020.
- [5] BATEMAN, Marjorie E. et al. Death Cafés for prevention of burnout in intensive care unit employees: study protocol for a randomized controlled trial (STOPTHEBURN). **Trials**, v. 21, n. 1, p. 1-9, 2020.
- [6] BATISTA, Fernanda Cristina Neidert; DA MAIA PAWLOWYTSCH, Pollyana Weber. Aspectos emocionais de depressão, ansiedade, desesperança e ideação suicida nos profissionais da unidade de terapia intensiva de um hospital do interior de Santa Catarina. **Saúde e meio ambiente: revista interdisciplinar**, v. 1, n. 1, p. 188-202, 2012.
- [7] BRASIL. Ministério da Saúde. COVID19 - Painel Coronavírus Brasil. Brasília: Ministério da Saúde. 2020. <https://covid.saude.gov.br>
- [8] DURU, Huseyin. The continuing effect of COVID-19 pandemic on physical well-being and mental health of ICU healthcare workers in Turkey: a single-centre cross-sectional later-phase study. **Journal of Intensive Care Medicine**, v. 37, n. 9, p. 1206-1214, 2022.
- [9] GALLETTA, Maura et al. Worries, Preparedness, and Perceived Impact of Covid-19 Pandemic on Nurses' Mental Health. **Frontiers in Public Health**, p. 643, 2021.
- [10] GOMES, Rosemeire Kuchiniski; OLIVEIRA, Vera Barros de. Depressão, ansiedade e suporte social em profissionais de enfermagem. **Boletim de Psicologia**, v. 63, n. 138, p. 23-33, 2013.
- [11] LASALVIA, Antonio et al. Psychological impact of COVID-19 pandemic on healthcare workers in a highly burdened area of north-east Italy. **Epidemiology and psychiatric sciences**, v. 30, 2021.
- [12] PADILHA, Katia Grillo et al. Enfermagem em UTI: cuidando do paciente crítico. 2010.
- [13] PEÑACOBÁ, Cecilia et al. Resilience and anxiety among intensive care unit professionals during the COVID-19 pandemic. **Nursing in Critical Care**, v. 26, n. 6, p. 501-509, 2021.
- [14] PENG, Xiaofan et al. Depressive and anxiety symptoms of healthcare workers in intensive care unit under the COVID-19 epidemic: an online cross-sectional study in China. **Frontiers in public health**, v. 9, p. 603273, 2021.
- [15] PRADO, Amanda Dornelas et al. A saúde mental dos profissionais de saúde frente à pandemia do COVID-19: uma revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 46, p. e4128-e4128, 2020.
- [16] RASMUSSEN, Sonja A. et al. Enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) y embarazo: lo que los obstetras deben saber. **American Journal of Obstetrics & Gynecology**, v. 222, n. 5, p. 415-426, 2020.
- [17] RIBEIRO, Camila Lima et al. Ansiedade e depressão em profissionais de enfermagem de uma maternidade durante a pandemia de COVID-19. **Escola Anna Nery**, v. 26, 2022.
- [18] SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, p. 102-106, 2010.

Analysis of the Compatibility of the Exclusive Taxation Regime applicable in the Financial and Capital Markets and the Principle of the Economic Capacity

Análise da Compatibilidade da Tributação Exclusiva de Aplicações no Mercado Financeiro e de Capitais e o Princípio da Capacidade Contributiva

Dra. Luiza Nagib

Mestre e Doutora pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Professora de Direito Tributário nos cursos de graduação e pós-graduação da PUC-SP, ex-Juíza do Tribunal de Impostos e Taxas do Estado de São Paulo, advogada e consultora tributária.

Received: 19 Nov 2022,

Receive in revised form: 11 Dec 2022,

Accepted: 16 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Income tax; Financial Market; Economic Capacity; Equality; Progressivity.*

Palavras-Chave— *Imposto Sobre a Renda e Proventos de Qualquer Natureza; Mercado Financeiro; Capacidade Contributiva; Igualdade; Progressividade.*

Abstract— *Brazilian Constitution is the keystone for all Brazilian tax system. All other rules derive and are severely influenced by the Constitution. Non-compliance with the Principles set forth in the Constitution leads to unconstitutionality. Concerning Income Taxes, Brazilian Constitution provides that it must observe the “Economic Capacity” of the taxpayers and that it must be Progressive. This means that the applicable tax rate should be progressively higher as the tax calculation basis is increased. This is precisely what occurs with income derived from employment, as taxpayers are subject to a progressive taxation rate, ranging from 0% to 27,5%, depending on the economic capacity. However, when it comes to fixed income assets and variable income assets available in the financial and capital market, the taxation regime has specific rules that are often more advantageous in comparison with the income derived from employment relations or that adopt other criteria rather than the economic capacity. As per example, an investor accruing a large sum of money in a Certificate of Bank Deposit may be taxed at a 15% rate, a significant lower rate in comparison with the aforementioned 27,5% applicable to employment income. Hence, in principle, taxation in financial and capital markets seems to be incompatible with the Principle of Economic Capacity and Progressive Taxation. The purpose of our article is to study whether or not the taxation of financial and capital market instruments is compatible with the Constitution, notably in face of those two Principles or if, given the relevance in the economy of such instruments, such taxation could be accepted.*

Resumo— *A Constituição Federal, documento estruturante de todo o ordenamento jurídico brasileiro é profícua em matéria tributária. É dela que se devem extrair todas as regras que lhe são inferiores, sob pena de incorrigível inconstitucionalidade. Notadamente, a Constituição Federal consagra diretamente, ao menos em duas ocasiões distintas, que o Imposto*

Sobre a Renda e Proventos de Qualquer Natureza deve observar a capacidade contributiva, atendo-se tal requisito através da progressividade tributária. Quer isso dizer que, quanto maior a base de cálculo do tributo, maior deve ser a alíquota aplicável. É isso que se revela, quando, por exemplo, verificamos que os rendimentos do trabalho se encontram atualmente sujeitos a uma tributação progressiva variando entre 0% a 27,5%, conforme a manifestação de riqueza demonstrada. Contudo, verificamos que a tributação aplicável a aplicações financeiras de renda fixa, a exemplo do que ocorre em diversos produtos disponíveis no mercado financeiro e de capitais estão sujeitas à tributação no regime “exclusivo”. E mais, em diversas ocasiões, as alíquotas aplicáveis a tais aplicações financeiras é inferior a alíquota aplicável aos rendimentos derivados do trabalho (exemplificativamente: um contribuinte auferindo riqueza significativa em um Certificado de Depósito Bancário estaria sujeito a tributação de 15%). Assim, ao menos em princípio, tal tributação estaria desprezando parcialmente ou integralmente a Capacidade Contributiva e a Progressividade. Diante disso, pretendemos analisar em nosso artigo se o regime de tributação exclusivo (na fonte ou não) justifica-se perante esses dois princípios, ou se, diante de um inegável reconhecimento do Mercado Financeiro e de Capitais como instrumento relevante no desenvolvimento econômico nacional, estaria configurada exceção constitucionalmente aceita.

I. INTRODUÇÃO

Os ordenamentos jurídicos modernos, sobretudo aqueles organizados sob a idealização dos preceitos de nomodinâmica de Kelsen, pressupõem uma organização em modalidade “piramidal”, na qual, ao topo, assenta-se a Constituição. Essa modalidade piramidal, popularizada pela Teoria Pura do Direito, pressupõe que o fundamento de validade de uma norma somente pode ser encontrado em uma norma jurídica de hierarquia superior.

Contudo, uma vez superado o positivismo jurídico, cujo maior expoente foi justamente o já citado Kelsen, experimenta-se hoje um novo cenário jurídico, onde somente se admite a validade das normas que, além de produzidas em consonância com o aspecto formal previsto, observem, sob uma perspectiva material, os princípios existentes no ordenamento jurídico.

Assim, é na Constituição Federal, pedra angular do sistema normativo que se devem buscar os fundamentos sob os quais devem ser construídas todas as demais normas, das leis complementares às mais corriqueiras portarias.

Em se tratando de matéria tributária, não há que se fazer qualquer ressalva quanto ao que acabamos de expor. Isso pois o constituinte originário, ao mesmo tempo em que, atento às necessidades financeiras de cada ente federado, outorgou competência tributária para a instituição de um rol determinado de tributos por cada um deles, tratou também

de delimitar, mediante a instituição de uma série de princípios (implícitos e explícitos) e regras os limites na qual tal competência pode ser exercida.

A exemplo disso, o Imposto Sobre a Renda e Proventos de Qualquer Natureza (“IR”), objeto principal de nossa análise, de competência da União Federal por força do artigo 153, III¹ da Carta Magna, deve observar, para que validamente seja instituído e cobrado, todos os princípios constitucionais que lhe fundamentam.

Nosso trabalho não tem como escopo analisar cada um desses princípios e quais os seus exatos contornos quando tratamos do IR. Focaremos, tão somente em um desses princípios, qual seja, Princípio da Capacidade Contributiva e, em especial, como este princípio se coaduna (ou não) com o regime de tributação exclusiva, comumente adotado na tributação do mercado financeiro e de capitais.

É o que passamos a fazer.

II. IGUALDADE E CAPACIDADE CONTRIBUTIVA

A atual Constituição Federal de 1988 traz disposição peremptória em seu artigo 5º, no sentido de que “*todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza [...]*”. Mais adiante, o artigo 150, II, estatui expressamente ser vedado aos entes federados “*instituir*

¹ Art. 153. Compete à União instituir impostos sobre:

III – Renda e Proventos de Qualquer Natureza

tratamento desigual entre contribuintes que se encontrem em situação equivalente, proibida qualquer distinção em razão de ocupação profissional ou função por eles exercida, independentemente da denominação jurídica dos rendimentos, títulos ou direitos”, consagrando o Princípio da Igualdade em matéria tributária.

O que estamos a dizer, pois, é que o conceito de igualdade, a exemplo de muitos outros conceitos jurídicos, varia no tempo e no espaço, a depender de aspectos culturais e de uma análise sistêmica do direito e que, portanto, contextualizar o Princípio da Igualdade da CF/88 e seus desdobramentos em matéria tributária exigem que seja contextualizado Estado brasileiro atual e os anseios que se propõe a atender.

Essa análise nos revela, por exemplo, que a Constituição de 1.988 tem como preocupação, mais que nenhuma outra carta anterior, a busca por uma igualdade material dos cidadãos brasileiros. Ou seja, o Princípio da Igualdade, no contexto jurídico atual busca garantir que, não tão somente os indivíduos sejam tratados de forma igual quando da eventual aplicação da lei, mas que o ordenamento jurídico busque promover uma igualdade de oportunidades e condições dos cidadãos.

É possível dizer, de uma análise sistemática da Constituição, que o Estado brasileiro, em seu Princípio da Igualdade, busca promover um Estado de bem estar social, valendo-se, da função do Direito como instrumento para tanto. E mais, a busca pela promoção desses ideais requerem indubitavelmente que os entes federados disponham dos recursos adequados para sua consecução, obtidos, principalmente, através da tributação.

Ocorre que, se de um lado, no estado social democrático, a tributação torna-se instrumento fundamental para a consecução das políticas públicas, de outro, ela mesmo deve observar determinados parâmetros para que seja adequada a esse conceito.

Em matéria tributária, o desdobramento lógico do que dissemos acima encontra-se encartado logo no artigo inaugural do título que trata do Sistema Tributário Nacional. Isso pois o art. 145, §1º, determina que, “*sempre que possível, os impostos terão caráter pessoal e serão graduados segundo a capacidade econômica do contribuinte*”.

O retromencionado artigo consagra o Princípio da Capacidade Contributiva e busca, em suma, que a carga tributária seja distribuída de forma equitativa entre os contribuintes. É decorrência lógica da igualdade, como podemos extrair da lição de Roque Antonio Carrazza (Curso

de direito constitucional tributário): “[...] Acrescentamos que o princípio da capacidade contributiva hospeda-se nas dobras do princípio da igualdade e ajuda a realizar, no campo tributário, os ideais republicanos. Realmente, é justo e jurídico que quem, em termos econômicos, quem tem muito pague, proporcionalmente, mais imposto do que quem tem pouco. Quem tem maior riqueza deve, em termos proporcionais, pagar mais imposto do que quem tem menor riqueza. Noutras palavras, deve contribuir mais para a manutenção da coisa pública. As pessoas, pois, devem pagar impostos na proporção dos seus haveres, ou seja, de seus índices de riqueza2.”

Importa dizer ainda que a locução “sempre que possível” trazida no art. 145, §1º, consagra, na verdade, um “poder-dever”, significando que sempre que a estrutura do tributo permita ao legislador instituí-lo de forma a aferir a capacidade contributiva do contribuinte para impor-lhe a tributação, deverá, de forma mandatória, fazê-lo.

Da leitura do disposto acima emerge, de modo inequívoco, a necessária correlação entre os tributos cobrados e a capacidade do contribuinte suportá-los sem comprometer sua própria existência digna. Ora, é natural, que onde se persegue a igualdade material entre os contribuintes, o Princípio da Capacidade Contributiva seja balizador necessário e de observância compulsória pelo legislador, salvo raríssimas exceções, também estas já previstas na Constituição Federal.

Não bastasse a previsão genérica contida no art. 145, §1º, a qual seria suficiente para irradiar efeitos sobre o Imposto Sobre a Renda e Proventos de Qualquer Natureza, o Constituinte Originário optou por ir mais além e dispor claramente a maneira pela qual a Capacidade Contributiva deverá ser aferida quando tratamos deste imposto, fixando que este “*será informado pelos critérios da generalidade, da universalidade e da progressividade, na forma da lei*” (CF, Art. 153, §2º, I).

Portanto, seja pela previsão genérica contida no art. 145, I, CF ou pela previsão do art. 153, §2º, I o legislador constitucional afastou qualquer dúvida: a capacidade contributiva deverá ser o fator balizador no IR (Imposto sobre a Renda), sendo esta realizada por meio da progressividade.

Regina Helena Costa (Princípio da Capacidade Contributiva) foi quem melhor descreveu o conteúdo da progressividade tributária: “A progressividade tributária, por seu turno, implica que a tributação seja mais do que proporcional à riqueza de cada um. Um imposto é

² CARRAZZA, Roque Antônio, Curso de Direito Constitucional Tributário, 30ª ed., São Paulo: Malheiros, 2015.

progressivo quando a alíquota se eleva à medida que aumenta a quantidade agravada³.”

Analisando a tributação dos rendimentos decorrentes do trabalho assalariado, por exemplo, verifica-se que o legislador ordinário optou por realizar o Princípio da Capacidade Contributiva (e da progressividade) nos moldes exatos daqueles descritos por Regina Helena Costa, ou seja, com alíquotas distintas a depender da significação de riqueza exprimida pelo contribuinte. Assim é que a Lei 11.482/2007 fixa alíquotas de 0% para rendimentos que não alcancem determinado patamar até 27,5% para rendimentos considerados como de maior grandeza.

Não é o que ocorre, contudo, em diversas situações específicas no mercado financeiro e de capitais, como passamos a explorar.

III. TRIBUTAÇÃO EXCLUSIVA: ANÁLISE DE CASOS NO MERCADO FINANCEIRO

Afirmamos anteriormente que o Princípio da Capacidade Contributiva, desdobramento lógico da igualdade, especificamente no IR, exige que o tributo seja graduado de forma progressiva. Tal progressividade é alcançada aplicando-se alíquotas mais elevadas conforme a riqueza expressa pelo contribuinte. Quer isso dizer que, quanto maior a base de cálculo do tributo, maior deverá ser a alíquota aplicável.

Existem, contudo, diversas exceções a essa regra. De fato, um olhar mais atento à tributação aplicável aos rendimentos e ganhos auferidos em aplicações financeiras de renda fixa e de renda variável, nos mostra que a tributação nesses casos guarda pouca (ou nenhuma) relação com a capacidade contributiva demonstrada.

A tributação de aplicações no Mercado Financeiro e de Capitais é tão complexa quanto os produtos que se dispõe a tributar. De fato, existem numerosos produtos, cada qual com regras específicas, e por vezes, complexas, de tributação: swap (com finalidade de hedge ou não); produtos de renda fixa (e seus diversos subgrupos: poupança; LCI; LCA; títulos da dívida pública; debentures); ações (que geram dividendos, juros sobre o capital próprio e eventualmente ganhos ou perdas na sua alienação); fundos de investimento (e seus diversos produtos: FIP; FII; FIA; FIDC; etc.), entre outros.

Tomamos como exemplo, por ora, um produto de renda fixa bastante comum, o Certificado de Depósito Bancário (CDB). O CDB é um título emitido por uma

Instituição Financeira com a finalidade de se capitalizar, ou seja, captar dinheiro para financiar suas atividades de crédito.

Em síntese: o investidor compra um título emitido pela Instituição Financeira, que promete, em data pré-ajustada (ou quando da liquidação voluntária do título pelo investidor), a devolução do valor do principal investido somado a um determinado retorno, atrelado a uma taxa descrita no título (tipicamente CDI). A instituição financeira, por sua vez, utiliza o valor do depósito à vista feito pelo investidor para financiar as mais diversas atividades dos tomadores de recursos, cobrando uma taxa de juros mais alta do que aquela utilizada pela captação. A diferença entre a taxa de captação e a taxa de empréstimo é comumente denominada “spread”, sendo responsável por parcela significativa das receitas das instituições financeiras.

Sobre o retorno auferido pelo investidor em um CDB incide o Imposto de Renda da Pessoa Física (nos fixaremos na tributação pelo Imposto sobre a renda pessoa física e não no Imposto sobre a renda pessoa jurídica), sendo de responsabilidade da instituição financeira a retenção do IR na fonte. Ocorre que, diferentemente do que ocorre com os rendimentos do trabalho assalariado, neste título específico, a tributação não ocorre conforme a manifestação de grandeza demonstrada pelo investidor. Em verdade, a manifestação de grandeza é absolutamente irrelevante para a carga tributária a ser suportada.

Isso pois, o legislador ordinário, ao estabelecer as regras de tributação dos títulos de renda fixa em geral,⁴ optou por um critério distinto, qual seja, a da regressividade em função do prazo do investimento. Assim, a Lei 11.033/2004 fixou que a tributação dos rendimentos auferidos em títulos de renda fixa varia conforme o prazo da aplicação: (i) 22,5% em aplicações com prazo de até 180 (cento e oitenta) dias; (ii) 20% em aplicações com prazo de 181 (cento e oitenta e um) dias até 360 (trezentos e sessenta) dias; (iii) 17,5% (dezessete inteiros e cinco centésimos por cento) em aplicações com prazo de 361 (trezentos e sessenta e um) dias até 720 (setecentos e vinte) dias; e (iv) 15% (quinze por cento) em aplicações com prazo acima de 720 (setecentos e vinte) dias.

Aqui, portanto, temos uma aparente contradição: o legislador constitucional determina que o Imposto Sobre a Renda “será” progressivo e o legislador ordinário, ao tratar da tributação de títulos de renda fixa optou por um critério

³ COSTA, Regina Helena, Princípio da Capacidade Contributiva, 4ª ed., São Paulo: Malheiros, 2012, p. 82.

⁴ Existem uma série de títulos que se encontram excetuados dessa regra, a exemplo da poupança, Letras de Crédito Imobiliário e Letras de Crédito do Agronegócio cuja alíquota atual é de 0%.

distinto, no qual o retorno obtido (i.e. a manifestação de riqueza) é irrelevante para a fixação da carga tributária.

Mais ainda, ao fixar que tal rendimento na pessoa física se sujeita ao regime de tributação “exclusivamente na fonte” isso implica dizer que esta é a carga tributária final e definitiva que o contribuinte irá suportar em relação a este rendimento específico.

Explicamos: enquanto todos os rendimentos do trabalho assalariado são somados para então aferir-se a manifestação de riqueza total do contribuinte e a alíquota de Imposto de Renda que deve gravar sua renda, em total consonância com o critério informador do imposto de renda (progressividade); por outro lado, nas aplicações financeiras de renda fixa, independentemente de qualquer outra renda auferida pelo contribuinte, aplica-se a alíquota prevista na mencionada Lei 11.033/2004.

Não é difícil imaginar distorções evidentes na tributação das aplicações financeiras de renda fixa sob a ótica da Progressividade. Imagine-se, por exemplo, um indivíduo que auferir R\$ 1.000,00 (mil reais) de rendimento em CDB que manteve por 3 (três anos) e será tributado a 15%, ao passo que um indivíduo auferir R\$ 500,00 (quinhentos reais) no mesmo título que manteve por 3 (três) meses terá de suportar uma carga de 22,5%.

Esse confronto resta ainda mais evidente se considerarmos que um grande investidor, auferindo, por exemplo, um milhão de reais por ano em títulos de renda fixa, poderia encontrar-se sujeito a alíquota máxima de 15% ao passo que um trabalhador comum, auferindo pouco mais de R\$ 4 mil reais já se encontra sujeito a alíquota máxima de 27,5%.

Uma análise mais profunda mostra a mesma distorção em outros instrumentos de renda fixa e até mesmo nos de renda variável, com nenhum deles alcançando alíquota máxima equiparada aos rendimentos de trabalhadores assalariados.

Existe, contudo, um fundamento para a fixação de alíquotas regressivas em títulos de renda fixa (mercado financeiro), qual seja, fomentar aplicações de longo prazo. Isso pois, as Instituições Financeiras, exercendo relevante papel no desenvolvimento econômico e social da nação, são responsáveis por unir, pela sua intermediação, agentes superavitários e deficitários de mercado. Tal intermediação é mais eficiente, por óbvio, quando existe uma certa previsibilidade na Instituição Financeira de que os agentes superavitários não irão, subitamente, resgatar suas aplicações, comprometendo sua liquidez e capacidade de realizar empréstimos.

Assim é que, se de um lado, a fixação de alíquotas regressivas em função do prazo da aplicação financeira

claramente não observa o Princípio da Capacidade Contributiva, de outro, consiste em mecanismo relevante para fomentar o Sistema Financeiro Nacional. Vejamos, na exposição de motivos da Lei 11.033/2004: “Relativamente à tributação do mercado financeiro, o objetivo primordial desta regulamentação é criar condições que **melhore a estrutura do mercado financeiro e promova um incentivo à poupança de longo prazo, mediante concessão de estímulos tributários**. A readequação da carga tributária sobre os ativos financeiros auxiliará o crescimento sustentado da economia, com maior geração de emprego e renda, além de propiciar, para o Tesouro Nacional, o alongamento do prazo médio e a redução dos custos da Dívida Pública”. (grifos nossos)

Os investimentos no mercado financeiro são utilizados para, entre outros propósitos, financiar grandes obras de infraestrutura, conceder empréstimos a pessoas físicas para aquisição de imóveis, conceder financiamentos estudantis, fornecer capital de giro a empresários que necessitem, dentre outras atividades tão necessárias ao desenvolvimento da nação.

Tal é a importância do Sistema Financeiro Nacional que este possui previsão específica na Carta Magna, em seu artigo 192: “O sistema financeiro nacional, estruturado de forma a promover o desenvolvimento equilibrado do País e a servir aos interesses da coletividade, em todas as partes que o compõem, abrangendo as cooperativas de crédito, será regulado por leis complementares que disporão, inclusive, sobre a participação do capital estrangeiro nas instituições que o integram”

Em princípio, sequer seria necessária uma previsão específica sobre o Sistema Financeiro Nacional em nossa Carta Magna, uma vez que uma série de dispositivos da Constituição Federal poderiam ser usados para justificar a concessão de estímulos tributários aos produtos oferecidos pelo mercado financeiro e de capitais. Assim, por exemplo, pode-se justificar que as instituições financeiras, desempenhando seu papel de agentes intermediários, são relevantes para a “garantir o desenvolvimento nacional” (CF, art. 3º, II); “busca do pleno emprego” (CF, art. 170, VII); “direito a moradia” (CF, art. 6º); “educação” (CF, art. 6º), entre tantos outros.

Contudo, seriam esses argumentos suficientes para justificar um tratamento que vai em direção contrária à Progressividade tributária do imposto sobre a renda? Ou seja, seria o reconhecimento da função econômica das instituições financeiras suficiente para justificar a não aplicação da Capacidade Contributiva e Progressividade?

Entendemos que, embora defensável essa posição, há que se adotar uma certa cautela no afastamento de

normas constitucionais a pretexto da existência de “extrafiscalidade”, sob pena de indesejável esvaziamento de seu conteúdo.

Assim, entendemos que o regime de tributação exclusiva, salvo relevante motivação extrafiscal encontra-se eivado de inconstitucionalidade por ofensa ao Princípio da Capacidade Contributiva e de seu desdobramento, progressividade. Não é outra a conclusão a que chega o professor Roque Antônio Carrazza (Imposto sobre a renda): “Ora, tendo-se como assente que a renda, para fins de tributação específica, deve ser considerada em sua generalidade, progressividade e universalidade, emerge cristalina a conclusão de que os possíveis resultados decorrentes de uma única operação jurídica, isoladamente considerada, praticada pelo contribuinte, não podem representar, em si mesmos, a renda apta a ser alcançada pelo imposto em estudo. Melhor explicitando, a técnica consistente em tributar, a uma alíquota fixa, os rendimentos auferidos numa única operação jurídica atropela o comando constitucional de que a base de cálculo do IR deve levar em conta a totalidade dos resultados econômicos alcançados pelo contribuinte, em cada período de apuração⁵.”

Ainda que reconheçamos o relevante caráter que o mercado financeiro e de capitais desempenha, somente se afigura possível reconhecer a validade do regime de tributação exclusiva nas hipóteses em que, fundamentando-se em comprovados elementos técnicos, se demonstre ser este mecanismo adequado e proporcional para a consecução dos fins a que se propõe.

Essa análise deve ser feita valendo-se de elementos necessariamente técnicos, sobretudo quando se reconhece que a função primária das instituições financeiras (a exemplo do que ocorre com qualquer atividade empresarial) é o lucro e não a consecução de objetivos constitucionais, sendo a eventual consecução destes meramente resultado mediata da atividade econômica desenvolvida.

IV. CONCLUSÕES

A República Federativa do Brasil tem por princípio a consecução de uma igualdade material dos contribuintes.

Essa mencionada igualdade material reflete-se na esfera tributária, exigindo que a carga tributária seja distribuída de forma a observar a capacidade contributiva de cada indivíduo (capacidade contributiva relativa).

Especificamente em relação ao Imposto sobre a Renda (IR), o Princípio da Capacidade Contributiva encontra-se expressamente desdobrado na Progressividade, que exige que as alíquotas aplicáveis sejam maiores conforme a significação de riqueza demonstrada pelo contribuinte.

A despeito disso, vigora, hoje, no Brasil um regime de tributação dos investimentos de renda fixa e de renda variável muitas vezes dissociados de tais princípios, seja por meio da fixação de alíquotas fixas, seja por meio da fixação de alíquotas regressivas em decorrência do prazo da aplicação.

Os ganhos auferidos no mercado financeiro e de capitais no mais das vezes encontram alíquotas inferiores aos ganhos experimentados em comparação com os ganhos auferidos como rendimentos do trabalho. Ou seja, privilegia-se, sob uma ótica tributária, os rendimentos do capital em detrimento daqueles do trabalho.

Tal regime, em princípio afigura-se inconstitucional por encontrar-se em dissonância com os Princípios da Capacidade Contributiva e Progressividade. O entendimento de que tais regimes, *a priori* inconstitucionais, possam se coadunar com a Constituição pátria depende uma análise individualizada de cada instrumento financeiro e de seu suposto caráter extrafiscal.

REFERENCES

- [1] CARRAZZA, Roque Antonio. *Curso de direito constitucional tributário*. 30ª. ed., São Paulo: Malheiros, 2015.
- [2] CARRAZZA, Roque Antônio, *Imposto sobre a Renda (perfil constitucional e temas específicos)*, 3ª ed., São Paulo: Malheiros, 2009.
- [3] COSTA, Regina Helena, *Princípio da Capacidade Contributiva*, 4ª ed., São Paulo: Malheiros, 2012.

⁵ CARRAZZA, Roque Antônio, *Imposto sobre a Renda (perfil constitucional e temas específicos)*, 3ª ed., São Paulo: Malheiros, 2009, p. 321.

***WO ES WAR, SOLL ICH WERDEN.* Translating the Unspeakable: The Moral and Civilizational Hecatombe of the Holocaust and Ethnic Genocide in Rwanda. No Stories Are Harder to Tell in All of Human History**

***WO ES WAR, SOLL ICH WERDEN*¹. Traduzindo o Indizível: A hecatombe Moral e Civilizacional do Holocausto e do Genocídio Étnico em Ruanda. Não há Estórias Mais Difíceis de serem Contadas em toda a História da Humanidade**

Roberta Fragoso Menezes Kaufmann

Bacharel em Direito (UFPE). Lâurea Universitária (UFPE). Prêmios Jovem Cientista (CNPQ). MBA em Direito Econômico pela FGV. Mestre em Direito e Estado (UnB). Doutoranda em Direito Constitucional (IDP). Subprocuradora-geral do Distrito Federal.

Received: 21 Nov 2022,

Receive in revised form: 14 Dec 2022,

Accepted: 21 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI Publication. This is an open access article under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Nazism, holocaust, Jews, Rwanda, genocide .*

Palavras-chave— *Nazismo, holocausto, judeus, Ruanda, genocídio.*

Abstract— *Through this article, we intend to clarify the reasons that led European civilization to the implementation of the Holocaust, as well as to analyze how the rupture of national unity in Rwanda took place. With regard to the Holocaust, it is proposed to give meaning to the inconceivable ingenious and bureaucratic methodology that was implemented as a form of extermination, precisely at a time when the supposed height of civilization and reason was being celebrated (ADORNO, HORCKEIMER, 1985). It departs from a paradigm peculiar to that of traditional historiography, in the sense of understanding that it was not sadists, psychopaths or perverts who practiced such barbarities, although among these there may have been some, but, in the vast majority, the evil was exercised by common and ordinary human beings who acted in this way in respect of the belief related to the moral duty of the categorical imperative (KANT, 1785), loyalty to the superior and submission to the State. The man who obeys, who does not question, who loses individuality, spontaneity and who is not psychologically aware of himself, but involved in the psychology of the masses, in short, this “man of duty”, or “drawer killer” (ARENDETT, 2013) became the epicenter of monstrosity, which needs to be analyzed so that it is not reproduced by future generations. In turn, research on ethnic genocide in Rwanda*

¹ “O que era inconsciente, tornar-se ego”. FREUD, Sigmund. Novas conferências introdutórias à psicanálise e outros textos. In: P. C. Souza. Edição Obras Completa de Sigmund Freud (Vol. 18, pp. 90-223). Rio de Janeiro: Imago, 2010, p. 87.

intends to demonstrate how the disastrous state action produced immeasurable tragedy, even though it was coated with good intentions.

Resumo— *Por meio do presente artigo, pretende-se esclarecer os motivos que levaram a civilização europeia à implementação do Holocausto, bem como analisar de que maneira se efetivou a ruptura da unidade nacional em Ruanda. No que concerne ao Holocausto, propõe-se conferir sentido à inconcebível metodologia engenhosa e burocrática que foi implementada como forma de extermínio, justamente em um momento no qual se comemorava o suposto auge da civilização e da razão (ADORNO, HORCKEIMER, 1985). Parte-se de paradigma peculiar ao da historiografia tradicional, no sentido de compreender que não foram sádicos, psicopatas ou perversos quem praticaram tais barbaridades, muito embora dentre esses possa ter havido alguns, mas sim, em sua larga maioria, a maldade foi exercida por seres humanos comuns e ordinários que assim agiram em respeito à crença relacionada ao dever moral do imperativo categórico (KANT, 1785), a lealdade ao superior e a submissão ao Estado. O homem que obedece, que não questiona, que perde a individualidade, a espontaneidade e que não se encontra psicologicamente consciente de si, mas envolto na psicologia das massas, em suma, esse “homem do dever”, ou “assassino de gaveta” (ARENDRT, 2013) tornou-se o epicentro da monstrosidade, que precisa ser analisada para que não seja reproduzida por futuras gerações. Por seu turno, a pesquisa sobre o genocídio étnico em Ruanda pretende demonstrar de que maneira a atuação desastrosa estatal produziu tragédia imensurável, ainda que revestida de boas intenções.*

I. INTRODUÇÃO

No sentido mais amplo do progresso do pensamento, esclarecer os condicionamentos e os motivos das condutas humanas tem sido um dos grandes objetivos civilizatórios ao longo dos tempos para livrar os indivíduos do medo de repetir os erros, para além de investi-los na posição de senhores de si mesmos HORKHEIMER, ADORNO (1985)². Muito embora tanto já se tenha falado acerca das barbaridades cometidas em Ruanda e na Europa nazista³, a pouca consciência que se tem em relação às circunstâncias que, somadas, resultaram no *modus operandi* do Holocausto reforça a exigência de que somente por meio da educação — iniciada na tenra infância —, da pesquisa sobre os elementos constitutivos da barbárie e da construção de memória específica sobre o tema poderemos tentar evitar que monstrosidades semelhantes voltem a acontecer, o que dependerá do estado de consciência ou de inconsciência que as pessoas consigam efetivamente ter sobre seus impulsos destrutivos, preconceitos, indiferenças e aversões cotidianas ARENDRT (1999).

O trabalho de compreender os desastres humanitários relacionados ao Holocausto e ao genocídio em

Ruanda passa, necessariamente, por uma análise sobre a psicologia das massas, situação que se caracteriza por as pessoas nela inseridas agirem sugestionadas, em obediência aos seus líderes, em face das expressivas provas de abnegação, fanatismo, apatia, repetição de discursos fantasiosos neuroticamente persecutórios e de dedicação que demonstram ao seguir o pensamento do guia, por mais esotérico, extravagante e absurdo que seja. Importa ainda esclarecer que o indivíduo sob o efeito da psicologia das massas atua de maneira completamente diferente de como agiria quando considerado isoladamente. *Per si*, há o predomínio da vantagem pessoal. Em oposição à curiosidade e à busca pelo conhecimento que acomete pelo menos parte dos indivíduos, as massas não possuem a sede da verdade, partindo rapidamente para alienações, conferindo primazia ao ilusório, ao místico e ao sobrenatural. Atesta ARENDRT (2012): “o súdito ideal do governo totalitário não é o nazista convicto, nem o comunista convicto, mas aquele para quem já não existe a diferença entre o *fato* e a *ficção* (a realidade da experiência) e a diferença entre o *verdadeiro* e o *falso* (os critérios do pensamento)”.

² “O sono da razão produz monstros”. GOYA (1797 – 1799). FREUD (2010).

³ A razão pela escolha desses dois exemplos de extermínio decorre da percepção de que se assemelham no sentido de que por meio de ambos se objetivava o fim de um grupo étnico ou religioso.

O que soa alarmante no contexto mundial hodierno é que as palavras da filósofa judia permanecem válidas mais de setenta anos após terem sido escritas, em uma terrível evocação do passado e revelam-se perigosamente potencializadas com o advento da internet e das redes sociais — um mundo no qual as *fakes news*, as mentiras deslavadas e as desinformações são fabricadas para fortalecer narrativas, visando à conformação das mentes, à divulgação de pânico em escala industrial, ao tempo em que são lançadas num fluxo frenético, ininterrupto, excitado, exaltado, enlevado e alvoroçado por *trolls*, disseminadas especialmente por meio de perfis falsos. Quais são as agendas ocultas que financiam tais narrativas? Pouco se sabe. A busca pela precisão do conteúdo é solapada pela avalanche de novas versões da história, outros contextos, diferentes motivações, de sorte que não há mais certezas na pós-modernidade líquida, posto que, para além da checagem quanto à veracidade da notícia, ainda se faz necessário descobrir quem está por trás daquele conteúdo e a troca de quê. Tradicionalmente, a história é contada sob a perspectiva e a partir do olhar e das precompreensões dos vencedores. Todavia, interesses políticos, ideológicos e partidários, tanto de pautas internas, quanto de alinhamento global, contaminam de tal forma a mensagem que, mesmo em se tratando de simples narração de fato, sempre há necessidade de proceder à analítica, complexa e intrincada *atividade de inteligência* para conseguir confiar na informação.

Narrativas passam a ser construídas e solidificadas dentro de bolhas de redes sociais, que por sua vez passam a projetar e se retroalimentar de recalques produzidos neuroticamente por seus medos, ressentindo-se dos ideais e das condutas dos indivíduos de outros grupos, ressuscitando mecanismos de defesa do Ego, como racionalização excessiva, chistes, negação da realidade, repressão, deslocamento, formação reativa, isolamento, compensação, supressão, sublimação, fixação e alienação, perdendo-se o apreço pela checagem da veracidade e pela objetividade, partindo-se para o campo subjetivo das emoções.

A desinformação sobre os fatos e sobre a História predomina nas sociedades em redes, aumentando drasticamente o medo, a insegurança, a insensatez, o desequilíbrio emocional, a desrazão, o pânico e o pavor, despertando os mais primitivos sentimentos de

nacionalismo, de ódio ao diferente e aos estrangeiros, de raiva, de desprezo pela autenticidade e pela singularidade, ao tempo em que provoca o florescimento do apego às tradições, aos cultos religiosos e místicos e à moral. Acrescenta-se, ainda, o *culturalismo*, como uma forma mais moderna de discriminação, na qual se mistura o preconceito civilizacional com o ódio racial e o político, além, claro, do cultural. Recentemente, por exemplo, os chineses foram questionados sobre seus padrões alimentares, durante a pandemia da COVID-19.

Sob tal perspectiva, a formação de grupos de extrema-direita ascende em diversas democracias ocidentais. Os indivíduos, presos em suas esferas e protegidos pelo filtro de seus grupos, vêm perdendo completamente a noção da realidade compartilhada socialmente, bem como a habilidade de se comunicar com outras pessoas que possuam opiniões diferentes. Perde-se o diálogo produtivo entre tribos distintas, predominando o desprezo, a raiva, a agressividade, a ignorância, a intolerância, a falta de paciência, a pouca abertura para conversa, enfim, estamos vivenciando tempos estranhos e sinistros. Há corrosão da democracia, da liberdade de pensamento e da liberdade de expressão, potencializada pelo fato de que, a todo momento, surgem ameaças de censura, de prisão, de cancelamento nas redes, bem como de exclusão de contas em redes sociais (atual esfera pública do debate, já que os meios de comunicação estão com reduzida credibilidade)⁴.

Torna-se imperioso, dessa maneira, revisitar e estudar quais foram as ideias que propiciaram o desenvolvimento do Holocausto e do Genocídio em Ruanda, para que sentimentos nacionalistas não ressurgam misturados com pensamentos racistas, antisemitas, segregacionistas, xenofóbicos ou identitários. Analisar o conceito de identidade, de etnia ou de raça, nesse viés, vai além da perspectiva nacional, atravessando a liquidez das fronteiras promovida com a globalização e com a pós-modernidade. Se por um lado a experiência internacionalizante traz o derretimento do Estado, a partir da liquidez dos limites, sob a lógica geográfica, econômica, tecnológica e política, por outro plano, também se percebe a presença cada vez mais forte do movimento local, que busca afirmar as diferenças que tornam cada cultura e cada povo como único e ciente de si mesmo, dos seus valores, de sua identidade e de sua alteridade⁵. Tentar compreender os

⁴ Nesse tom: “nos últimos anos, diversos países de todos os cantos do mundo foram acometidos por uma espécie de nacionalismo de extrema-direita. A lista inclui Itália, Rússia, Hungria, Polônia, Índia, Turquia e Estados Unidos. A tarefa de generalizar em torno de tal fenômeno é sempre problemática, já que o contexto de cada país é sempre único. Mas essa generalização é necessária agora. Escolhi o rótulo ‘fascismo’ para qualquer tipo de

ultranacionalismo (étnico, religioso, cultural), no qual a nação é representada na figura de um líder autoritário que fala em seu nome”. STANLEY (2018).

⁵ Na mesma perspectiva, SOUZA (1997). E continua: o “não-reconhecimento não é algo inofensivo e sem consequências, mas pode infligir mal, pode ser uma forma de opressão insidiosa aprisionando uma pessoa em uma concepção falsa, distorcida e

pormenores que ensejaram tais catástrofes humanas não significa esquecer o *ultrajante* ou explicar fenômenos por meio de generalidades, simplificações grosseiras ou precárias analogias. Do contrário, significa antes suportar o fardo de maneira consciente, encarar a realidade, perceber as sombras e inexatidões, de maneira cuidadosa, espontânea e atenta para conseguir produzir resistência. Ademais, importa ainda não sucumbir ao pessimismo.

BAUMAN (2005) traduz o quão complexa é a percepção de identidade na pós-modernidade líquida: “no admirável mundo novo das oportunidades fugazes e das seguranças frágeis, a sabedoria popular foi rápida em perceber os novos requisitos. Em 1994, um cartaz espalhado pelas ruas de Berlim ridicularizava a lealdade a estruturas que não eram mais suficientes para registrar as realidades do mundo: ‘seu Cristo é judeu. Seu carro é japonês. Sua pizza é italiana. Sua democracia, grega. Seu café, brasileiro. Seu feriado, turco. Seus algarismos, arábicos. Suas letras, latinas. Só o seu vizinho é estrangeiro”.

Por meio desse estudo, objetiva-se inicialmente garantir e efetivar o direito à memória das vítimas, bem como transmitir, às futuras gerações, a responsabilidade de prevenir a reiteração de tais graves violações ao ser humano. A educação funciona, assim, como a mais importante estratégia para prevenir novos genocídios e hecatombes. Como bem explica TODOROV (2000): “Parece, pois, que se temos que conservar viva a memória do passado, não se tem por escopo o pedido de reparações pelos danos sofridos, mas para permanecermos alertas frente a situações novas e análogas. Deste modo, longe de seguirmos como prisioneiros do passado, coloquemos o passado a serviço do presente e a memória a serviço da justiça”.

II. O HOLOCAUSTO

No que concerne ao Holocausto, por muito tempo houve alienação da realidade ou mesmo parcial negação, a partir da construção de uma narrativa de que os nazistas eram sujeitos desequilibrados, bárbaros e monstruosos. Referida percepção, muito embora possa ser reconfortante e tranquilizadora, certamente não explica de maneira adequada a hecatombe ocorrida. Não é razoável supor que, praticamente, 60 milhões de alemães (considerando a aprovação de 80% do povo ao regime nazista) no curto espaço do entreguerras, tenham simplesmente enlouquecido. Como bem aponta ARENDT (2012) — ao comentar o julgamento de Eichmann em

Jerusalém, ocorrido em 1961 após espetacular captura do nazista em Buenos Aires pela equipe de inteligência do serviço secreto de Israel, o *Mossad* — os laudos médicos simplesmente não corresponderam à percepção de que se estava diante de psicopatas ou de fanáticos a serviço de uma causa. A maioria dos nazistas e colaboradores era composta por pessoas ordinárias, comuns, rotineiras, cotidianas, burocráticas, medíocres, alguns inclusive com histórico de elogios sobre seus caracteres e atestados de louvável cumprimento dos deveres. Com efeito, durante o processo de Eichmann, um dos psiquiatras encarregados de examiná-lo destacou que seu comportamento para com sua mulher e seus filhos, seu pai e sua mãe, seus irmãos, irmãs e amigos “não apenas era normal, mas era excelente” CRASNIANSKI (2018).

Foram extremamente pesadas as perdas impostas pelo Tratado de Versalhes (1919) à Alemanha, tanto do ponto de vista financeiro, quanto moral, territorial e militar. Exigiu-se que a Alemanha reconhecesse culpa exclusiva pela guerra, um verdadeiro massacre para o incipiente País. A maioria das pessoas que refletiu e que conhece o holocausto prefere acreditar que tanto os nazistas, quanto os apoiadores alemães, para além dos colaboradores, eram monstros sanguinários enfurecidos, sedentos de vingança e repletos de ressentimentos por conta dessas pesadas consequências impostas com o término da Primeira Guerra Mundial (1914 – 1917). É que a normalidade dos verdugos parece muito mais desesperadora, angustiante, apavorante, contraditória, incongruente, paradoxal e aterrorizante, uma vez que não se consegue jamais arrumar legítima explicação. Como a civilização alemã, tão racional e culta, deixou essa hecatombe ocorrer? Por que os alemães não se insurgiram e combateram as monstruosidades praticadas? Ainda que não soubessem exatamente o nível das barbaridades que estavam acontecendo – mesmo porque inimagináveis diante da condição humana em oposição à besta fera – não há outra conclusão possível exceto o espanto diante da inércia ao sofrimento. *Dachau*, por exemplo, era um campo de concentração localizado dentro da zona urbana. Os guetos também. Por que os alemães não se uniram aos judeus para juntos fazerem algo contra os nazistas? Na literatura sobre o tema, observa-se pouca menção a revoltas, diante da gravidade dos fatos. “Os monstros existem, mas são pouco numerosos demais para serem verdadeiramente perigosos; os mais perigosos são os homens normais”, constatou LEVI (1988).

Como tentativa de explicação, a filósofa judia Hannah Arendt desenvolveu a teoria da “banalidade do mal” e evocou para tanto um funcionário zeloso,

reduzida de si. Assim, reconhecimento não é cortesia ou gentileza, mas uma necessidade vital. Uma imagem depreciativa de povos ou

comunidades pode tornar-se uma das formas mais potentes e expressivas da opressão destas”.

tristemente comum, que não pensa absolutamente sobre a ética e que se mostra incapaz de distinguir o bem do mal. Não que ela o desculpe, mas de certa forma o compreende, a partir da percepção de que o *desumano habita em cada um de nós*. Na visão da escritora, seria necessário jamais abdicar da razão, viver em constante situação zetética, quando imperam as dúvidas, as incertezas, os questionamentos. Viver no automático termina descambando na insensível indiferença que pauta a burocracia. Nesse tom, o filósofo Camus, *absurdist*, aproveita seu romance *O Estrangeiro* para explicar o sentimento do completo desatino, logo nas primeiras linhas da sua obra-prima. O argelino abre a narrativa explicando aos leitores que, muito embora tivesse acabado de perder a mãe, que morrera, sentia-se mais propriamente *incomodado* com a chateação que isso significava – as formalidades de um velório - do que propriamente se ressentia pela partida. Sentimentos absurdos, porém, reais, que precisam ser nomeados para serem mais bem compreendidos.

Diz LACAN que a *coisa* só passa a existir quando a ela se atribui um nome. Dito de outra maneira, para que a coisa exista, é preciso que se nomeie. Como entender a ausência de conexão da expressiva maioria dos nazistas com a loucura ou com o mal, no sentido *demoníaco* do termo? A ausência de patologia psiquiátrica foi percepção inclusive referendada pelo sacerdote no caso de Eichmann após visitá-lo regularmente na prisão, chegando até mesmo a tranquilizar as pessoas que estavam acompanhando o julgamento para informar que o acusado era “um homem de

ideias muito positivas”. Conclui Arendt “por trás da comédia dos peritos da alma estava o duro fato de que não se tratava, evidentemente, de um caso de sanidade moral e muito menos de sanidade legal⁶”.

Quais fatores conjugados deram ensejo à inenarrável expressão máxima da estupidez humana, o Holocausto? O programa político do nazismo se baseava na teoria do racismo e do arianismo, lastreada pelo neopaganismo, com elementos sincretistas e ocultos. De início, verificou-se a reunião de indivíduos órfãos do regime Imperial, em busca de um líder messiânico, Adolf Hitler, que era simples, popular, carismático e dono de oratória brilhante. Referida congregação se justificava por profunda recessão econômica, fundamentada na busca de um ideal romântico, naturista, primitivo, místico, religioso ou mágico, fortalecido na crença da superioridade de sangue e consolidada a partir do massivo bombardeio de mensagens subliminares e ostensivas na comunicação, nas artes, na música, no cinema, na publicidade e na propaganda. Tais fatores, atrelados às influências do excesso de civilização, apego estratosférico ao rigor, à ordem, à disciplina, ao cumprimento implacável das regras, aliados à apatia, burocracia, ausência de empatia, de humanidade, de alteridade, de compaixão, de solidariedade, de individualização, de espontaneidade, para além de demasiada racionalidade, conduzidos em uma sociedade burocrática e com incisivas inclinações autoritárias foram capazes de instaurar uma nova ordem moral, a partir do pensamento da massa, ocasião em que as inibições

⁶ E complementa: “pior ainda, seu caso evidentemente não era de um ódio insano aos judeus, de um fanático antisemitismo ou de doutrinação de um ou outro tipo. (...) Claro, ninguém acreditou nele. O promotor não acreditou, porque não era essa a sua função. O advogado de defesa não lhe prestou atenção porque, ao contrário de Eichmann, ele não estava, aparentemente, interessado em questões de consciência. E os juízes não acreditaram nele, porque eram bons demais e talvez também conscientes demais das bases de sua profissão para chegar a admitir que uma pessoa mediana, “normal”, nem burra, nem doutrinada, nem cínica, pudesse ser inteiramente incapaz de distinguir o certo do errado. Eles preferiram tirar das eventuais mentiras a conclusão de que ele era um mentiroso — e deixaram passar o maior desafio moral e mesmo legal de todo o processo. A acusação tinha por base a premissa de que o acusado, como toda “pessoa normal”, devia ter consciência da natureza de seus atos e Eichmann era efetivamente normal na medida em que “não era uma exceção dentro do regime “nazista”. ARENDT (2012). E prossegue com mais um exemplo dentre vários que estão descritos no decorrer do livro sobre comportamento que parece no mínimo controverso para quem necessariamente estava sendo exposto como um psicótico sanguinário e ensandecido: “em setembro de 1941, pouco depois de suas primeiras visitas oficiais aos centros de extermínio do Leste, Eichmann organizou suas primeiras deportações em massa da Alemanha e do Protetorado, de acordo com um “desejo” de Hitler, que pediu a Himmler que tornasse o Reich *judenrein* o mais depressa possível. O primeiro carregamento continha 20 mil judeus do vale do Reno e 5 mil ciganos, e uma coisa estranha

aconteceu com esse primeiro transporte. Eichmann, que nunca havia tomado uma decisão própria, que tinha sempre extremo cuidado em estar *coberto* por ordens, que — como confirma o testemunho dado de livre vontade por todas as pessoas que trabalharam com ele — não gostava nem de fazer perguntas e sempre solicitava *diretivas*, agora, *pela primeira e última vez* tomava uma iniciativa contrária às ordens: em vez de mandar essa gente para território russo, Riga ou Minsk, onde os judeus teriam sido fuzilados imediatamente pelos *Einsatzgruppen*, ele dirigiu o transporte para o gueto de Lódz, onde sabia que ainda não havia sido feita nenhuma preparação para o extermínio — quando mais não fosse porque o homem encarregado do gueto, um certo *Regierungspräsident Uebelhör*, havia encontrado maneiras de obter um lucro considerável com *seus* judeus (Lódz, na verdade foi o primeiro gueto a ser fundado e o último a ser liquidado; seus ocupantes que não morreram de doença e fome sobreviveram até o verão de 1944.) Essa decisão deixaria Eichmann numa posição bastante delicada. O gueto estava superlotado, e o sr. *Uebelhör* não estava disposto a receber mais gente, nem tinha condição de acomodá-las. E ficou tão zangado que chegou a reclamar com Himmler que Eichmann havia enganado a ele e seus homens com *truques de vendedor de cavalos, aprendidos com os ciganos*. Himmler, assim como *Heydrich*, protegia Eichmann e o incidente foi logo perdoado e esquecido. (...). Embora Eichmann tenha esquecido isso completamente, esse era, nitidamente, o único caso em que ele havia realmente tentado salvar judeus. ARENDT (2012). Ver ainda em ARENDT (2005).

individuais caíram por terra e os instintos bárbaros, brutais, cruéis e destrutivos, que dormitam em todos os seres humanos como vestígios dos primórdios dos tempos, pretéritos até à condição humana, são despertados e se descolam do indivíduo para a livre satisfação animal. “Para meu profundo desgosto, testemunhei a mais terrível derrota da razão e o mais fervoroso triunfo da brutalidade (...) nunca, jamais, uma geração sofreu tamanha hecatombe moral e de tal altura espiritual como a nossa” ZWEIG (2009). “Meu vocabulário é demasiadamente pobre para descrever a enormidade de semelhante aniquilamento de um povo”. E FREUD (2017) finalmente explica: “*la razón humana es una lucecita muy pequeña, pero maldito el que la apague*”.

Pode-se, então, analisar o fenômeno de como se constrói a alienação surreal coletiva a partir do paradigma da psicologia de massas, que é um ramo da psicologia social que observa de que modo o indivíduo age quando está inserido em uma multidão, além de verificar o que propriamente conduz o ser humano a se reunir em grandes grupos que compartilham ideias e sentimentos⁷. Sócrates explica na República de PLATÃO (2017) que as pessoas não são naturalmente levadas ao autogoverno, ao revés, os indivíduos almejam ter um líder forte para seguir. Com efeito, a ação inconsciente das massas que substitui a atividade consciente dos indivíduos é uma das principais características da era atual. Muito embora os grupos reunidos tenham sempre desempenhado função relevante no cotidiano dos povos; esse papel nunca havia sido considerado tão importante. Ordinariamente, a massa é uma congregação de pessoas aleatórias, não identificadas pelas pautas minoritárias, reunindo pessoas independente de suas crenças, cultura ou sexo. A denominação massa psicológica, entretanto, refere-se ao conjunto de seres que se reúnem com o propósito de alcançar finalidade coletiva. A partir da formação desse agrupamento, percebe-se o paulatino definimento da consciência e os sentimentos, as vontades

e as ideias passam a ser comandados e dirigidas por um inconsciente coletivo. Em sua obra *Psicologia das Massas*, LE BON (2019), polímata inspirador de Freud, destrinchou os três elementos necessários para formação das distintas características de uma massa psicológica: contágio, anonimato e sugestibilidade⁸.

Ao analisar os filhos dos oficiais e líderes nazistas mais proeminentes, CRASNIANSKI (2018) observou que a característica mais evidente relacionada a um grupo psicológico é o fato de que, independentemente das qualidades individuais de cada um, seja referentes a hábitos, religião, gostos, cultura ou origem, modo de vida, ocupações, caráter ou inteligência, o fato de haverem sido transformados em um grupo coloca-os na condição de virarem membros de certo tipo de mentalidade coletiva que ocasiona forma de sentir, agir, pensar bastante diferente do que aconteceria se o ser fosse analisado individualmente. Nesse sentido, aduz existirem determinadas ideias e sentimentos que não surgem ou que não se transformam em atos, exceto no caso de indivíduos que formam um grupo⁹.

A democracia, nesse diapasão, ao permitir a livre expressão e o mercado livre de ideias, abre espaço para que um demagogo se aproveite dos medos dos indivíduos. Por outro lado, as manifestações de revisionistas e de negacionistas sobre os acontecimentos do Holocausto não param de crescer, impulsionadas pela facilidade e velocidade de compartilhamento de informações por meio de redes sociais. Dados colhidos pela pesquisadora DIAS (2019), apontam que em 2019 havia 334 células neonazistas no Brasil, número que subiu para 530 em 2021, representando um aumento de quase 60% em dois anos¹⁰. Margaret Atwood apontou para os *sinais de alerta* que tornam um povo suscetível à demagogia e à manipulação política, transformando-os em presa fácil para déspotas: a substituição da razão pela emoção, a pouca importância conferida aos fatos, para além da corrosão da linguagem¹¹.

⁷ Importante destacar que o estudo irá se fundamentar a partir da teoria da psicologia de massas. Na História das Relações Internacionais, todavia, de matriz francesa, Renouvin e, depois, Duroselle, denominavam os ódios civilizacionais como “forças profundas” que, manietadas por líderes, poderiam servir para agendas políticas.

⁸ Afirma ARENDT (2013): “as massas haviam chegado a um ponto em que, ao mesmo tempo, acreditavam em tudo e em nada, julgavam que tudo era possível e que nada era verdadeiro. A própria mistura, por si, já era bastante notável, pois significava o fim da ilusão de que a credulidade fosse fraqueza de gente primitiva e ingênua, e que o cinismo fosse o vício superior dos espíritos refinados. A propaganda de massa descobriu que o seu público estava sempre disposto a acreditar no pior, por mais absurdo que fosse, sem objetar contra o fato de ser enganado, uma vez que achava que toda afirmação, afinal de contas, não passava de mentira. Os líderes totalitários basearam a sua propaganda no pressuposto psicológico correto de que, em tais condições, era

possível fazer com que as pessoas acreditassem nas mais fantásticas afirmações em determinado dia, na certeza de que, se recebessem no dia seguinte a prova irrefutável da sua inverdade, apelariam para o cinismo; em lugar de abandonarem os líderes que lhes haviam mentido, diriam que sempre souberam que a afirmação era falsa, e admirariam os líderes pela grande esperteza tática”.

⁹ Nesse tom, também GERBER, ZANOTTI (2022). **Descendants of notorious nazis:** Disponível em: <https://www.scielo.br/j/agora/a/yxHhyZbgCBhtdrLMMZ8Zf8D/?lang=pt>. Acesso em: 03 DEZ 2022.

¹⁰ Entrevista com a DIAS (2022). Disponível em: [ENTREVISTA: O movimento neonazista no Brasil e a ligação com Bolsonaro \[CAMA DE GATO - YouTube\]](#). Acesso em: 26 SET 2022. A maior quantidade de células atualmente no Brasil se encontra nos estados de São Paulo e de Santa Catarina.

¹¹ ATWOOD (2022). Sobre a linguagem, importante destacar relevante missão quanto à implementação do Poder. Bem atesta

A expressão "grandes grupos", para a Psicanálise, dirige-se ao conjunto de membros que se reúnem para analisar certo problema. Quando o objetivo almejado pelo "grande grupo" é genérico, vago e desestruturado, o grupo regride. Na ocasião, detecta-se crescente ansiedade, caos e pânico entre os membros. Para escaparem do estado de desespero e de angústia, passam então a demonstrar traços paranoicos e narcisistas, com base em mecanismos mentais primitivos¹².

BAUMAN (1998) assevera que, inegavelmente, o Holocausto foi uma *tragédia judaica*. Como já mencionado, embora os judeus não tenham sido a única população afetada, foram marcados para o extermínio. Mesmo assim, é inequívoco que o Holocausto não foi simplesmente um *problema judeu*, nem questão da *história judaica* unicamente. "*O Holocausto nasceu e foi executado*

na nossa sociedade moderna e racional, em nosso alto estágio de civilização e no auge do desenvolvimento cultural humano, e por essa razão é um problema dessa sociedade, dessa civilização e cultura. A autocura da memória histórica que se processa na consciência da sociedade moderna é por isso mais do que uma indiferença ofensiva às vítimas do genocídio. É também um sinal de perigosa cegueira, potencialmente suicida. Quanto mais culpáveis forem 'eles', mais seguros estaremos 'nós' e menos teremos que fazer para defender essa segurança, aponta o filósofo polonês.

Na visão de SARTRE (2009), "escolhemos nosso passado à luz de certo fim, mas, a partir daí, ele se impõe e nos devora". Meditar sobre o Holocausto é uma obrigação moral na medida em que compreendê-lo nos torna aptos identificar as sombras que existem em todos

CARROL (2002) ao contar a história de Alice: "quando eu uso uma palavra", disse Humpty Dumpty num tom bastante desdenhoso, "ela significa exatamente o que quero que signifique: nem mais nem menos". "A questão é", disse Alice, "se pode fazer as palavras significarem tantas coisas diferentes". "A questão", disse Humpty Dumpty, "é saber *quem* vai mandar. Só isto". O livro *A linguagem do Terceiro Reich*, escrito pelo filólogo Victor Klemperer, é apresentado aos leitores da seguinte maneira: "[Victor Klemperer] um judeu alemão assimilado, convertido ao protestantismo, sem militância política, assistiu com perplexidade ao que lhe parecia inverossímil: a ascensão da barbárie no coração da Europa. Perdeu a cidadania do país que amava, quando a doutrina racial se tornou lei. Foi afastado da cátedra, das bibliotecas e do convívio normal com os demais. Teve a casa confiscada. Viu amigos e conhecidos e até o próprio filho adotivo aderirem ao regime que o discriminava. Forçado a usar a estrela de Davi sobre a roupa, como forma de identificação, conheceu todas as humilhações. Escapou dos campos de concentração graças à mulher, Eva Klemperer, uma *ariana* para usarmos o termo da época que se recusou a abandoná-lo, acompanhando-o nas *Judenhauser* [casas de judeus] como fiadora da sua sobrevivência. Durante a guerra, Victor foi enviado como trabalhador manual para as fábricas carentes de mão de obra. O desespero e a morte rondaram, durante anos, a vida dos dois. A vingança foi escrever um diário. Victor acordava às 3: 30h da manhã para registrar tudo, clandestinamente. Eva contrabandeava as observações para a casa de uma amiga fiel. Elas descrevem, vistas de dentro, a ascensão do nazismo, a glória do regime, a adesão das massas, a onipresença de um poder totalitário, as perseguições, a guerra e, finalmente, a derrota. Mostram muitos aspectos desse processo, mas têm um fio condutor, o estudo da linguagem: "o nazismo se embrenhou na carne e no sangue das massas por meio de palavras, expressões ou frases, impostas pela repetição, milhares de vezes, e aceitas mecanicamente. [...] Palavras podem ser como minúsculas doses de arsênico: são engolidas de maneira despercebida e aparentemente ser inofensivas; passado um tempo, o efeito do veneno se faz notar. O nazismo se consolidou quando dominou a linguagem, eis a tese do livro. O filólogo mostra como as palavras aparecem e desaparecem, mudam de sentido e de ênfase, se encadeiam de diversas formas, emitem mensagens diferentes ao longo do tempo. Vê, estarecido, que até mesmo as vítimas usam a linguagem do Terceiro Reich. Percebe que o poder se exerce, em larga medida, por meio de mecanismos inconscientes: quem controla as maneiras como nos expressamos também controla as maneiras como pensamos. Ver em KLEMPERER (2000).

¹² VOLKAN (2007). LE BON (2019), na psicologia das multidões, afirma que: "o indivíduo que faz parte de um grupo adquire, unicamente por considerações numéricas, um sentimento de poder invencível que lhe permite render-se a instintos que, estivesse ele sozinho, teria compulsoriamente mantido sob coerção. Ficará ele ainda menos disposto a controlar-se pela consideração de que, sendo um grupo anônimo e, por consequência, irresponsável, o sentimento de responsabilidade que sempre controla os indivíduos, desaparece inteiramente". No que Freud complementa: "basta-nos dizer que na massa o indivíduo está sujeito a condições que lhe permitem se livrar das repressões dos seus impulsos instintivos inconscientes. As características aparentemente novas, que ele então apresenta, são justamente as manifestações desse inconsciente, no qual se acha contido, em predisposição, tudo de mau da alma humana. Não é difícil compreendermos o esvaecer da consciência ou do sentimento de responsabilidade nestas circunstâncias. Há muito afirmamos que o cerne da chamada consciência moral consiste no "medo social" pelo simples fato de pertencer a uma massa, o homem desce vários degraus na escala na civilização. Isolado, ele era talvez um indivíduo cultivado, na massa é um instintivo, e em consequência um bárbaro. Tem a espontaneidade, a violência, a ferocidade, e os entusiasmos e os heroísmos dos seres primitivos". FREUD, Sigmund. (2011). E prossegue: "uma vez que a atribuição de culpa for considerada equivalente à identificação das causas, a inocência e sanidade do modo de vida de que tanto nos orgulhamos não precisam ser colocadas em dúvida. núcleo principal da fobia de imigrantes permanece oculto das atenções (de fato, do conhecimento) da Europa Ocidental e nunca vem à superfície. BAUMAN (2004) alerta "culpar os imigrantes" estrangeiros e recém-chegados, e particularmente estrangeiros recém-chegados por todos os aspectos da doença social (e acima de tudo pelo nauseante e desabilitante sentimento de *Unsicherheit, incertezza, precarité*, insegurança) está se tornando rapidamente um hábito global. Nas palavras de Heather Grabbe, diretora de pesquisa do Centro para a Reforma Europeia, "os alemães culpam os poloneses, os poloneses culpam os ucranianos, os ucranianos culpam os quirguizes, que por sua vez culpam os usbeques", enquanto países pobres demais para atrair vizinhos em busca desesperada por meios de sobrevivência, tais como Romênia, Bulgária, Hungria ou Eslováquia, direcionam seu ódio aos habituais suspeitos e culpados de plantão: aquelas pessoas do lugar mas em constante mudança, sem endereço fixo, e assim sempre e onde quer que estejam "recém-chegadas" e forasteiras: os ciganos".

os humanos. Sua importância reforça e amplia a máxima de SANTAYANA (1905)¹³, repetida à exaustão, de forma mais ou menos consciente, tanto pela esquerda como pela direita brasileiras, desde 1988: “Aqueles que não querem se lembrar do passado estão condenados a repeti-lo”, acrescentaríamos em maior ou menor intensidade. A ideia de uma existência que segue na perpétua infância, inviabiliza o crescimento moral de uma sociedade e amadurecimento social, o que só acontece se efetivar-se a elaboração do passado como mecanismo de interpretação do presente.

III. O CASO DE RUANDA

Ruanda é um país africano cuja história recente se construiu a partir do embate entre duas visões bem distintas, a dos colonizadores e a dos colonizados e que terminou em um confronto de proporções inimagináveis. A história se passa nos anos 1990¹⁴. Ruanda foi uma das inúmeras nações construídas depois do Tratado de Berlim. Primeiro, passou pelas mãos dos alemães e depois da Primeira Guerra Mundial foi entregue à Bélgica. Era uma sociedade que se enxergava como uma única nação, na qual todos falavam a mesma língua e tinham uma mesma fé. Ruanda era descrita pelos historiadores como uma terra onde contrastava a pluralidade de “raças” com um genuíno sentimento de unidade nacional. Nesse sentido escreveu o historiador LACGER (1940): “há poucos povos na Europa entre os quais encontremos esses três fatores de coesão nacional: uma língua, uma fé, uma lei”. Havia diferenças entre as pessoas que ali viviam, mas elas se casavam entre si, frequentavam os mesmos templos, trocavam suas mercadorias, relacionavam-se no dia a dia. O povo se dividia basicamente em lavradores, que se viam como **Hutus**, e pastores, criadores de gado, que se pensavam como **Tutsis**. Ao longo da colonização belga, e mesmo antes, durante a ocupação alemã, os tutsis foram considerados superiores e os dominadores utilizavam-nos na sua administração. O mito de origem da nação dizia que os tutsis eram herdeiros superiores de uma tribo de origem etíope, descendente do rei Davi bíblico e, portanto, de uma raça superior aos negroides nativos. Não podemos ignorar que essa imagem de grupos separados em Ruanda foi reforçada pelo colonizador: a Bélgica também era cortada por uma divisão étnica separatista entre valões e flamengos. Assim,

os belgas, informados por suas próprias divisões internas, decidiram organizar aquela sociedade colonizada - considerada por eles repleta de ambiguidades insuportáveis.

Em 1933, resolveu-se fazer um censo étnico com a intenção de proteger os hutus da dominação tutsi. Dividiram a sociedade entre hutus e tutsis e todos passaram a ter na sua carteira de identidade a definição precisa entre as duas etnias. Com o fim da Segunda Grande Guerra e a luta na Europa pela igualdade, na Bélgica, exatamente os flamengos, lutavam para adquirir os seus direitos. Muitos pastores protestantes da minoria flamenga foram enviados para Ruanda. Lá, encontraram uma situação em que os hutus também eram “os dominados” e a identificação foi imediata. Quando da luta interna de Ruanda pela independência, os hutus lideraram o partido em prol da independência e lançaram a ideia de igualdade, de liberdade, que se parecia com o discurso moderno de cidadania que estava se processando na Europa.

Na verdade, embora identificado pelos Belgas como um discurso libertário, aquelas palavras hutus significavam luta étnica. Assim, em março de 1957 um grupo de intelectuais publicou o manifesto hutu reivindicando democracia e fim da submissão aos tutsis. Dessa feita, o mito da superioridade tutsi não foi rejeitado, mas teve outra interpretação: se eles eram povos superiores e descendiam de imigrantes, no fundo, eram os invasores e a nação de fato pertencia aos hutus.

Em 1992, o ideólogo do poder hutu Leon Musegera pronunciou um famoso discurso, conclamando os hutus a mandar os tutsis de volta à Etiópia pelo rio Nyabarongo, um tributário do Nilo que atravessa Ruanda. Ele não precisou repetir. Em abril de 1994 o rio estava entulhado de tutsis mortos e dezenas de milhares de corpos jaziam nas margens do lago Vitória.

Ao longo desses anos, de 1933 até o genocídio em 1994, o país que era misturado, ambíguo no seu sistema de classificação, acabou adquirindo a rigidez imposta pelo Estado com as carteiras étnicas, e, espelhado na divisão dos dominadores, cindiu-se entre hutus e tutsis¹⁵. Um povo que tinha uma mesma religião, falava uma mesma língua e se considerava parte de uma mesma nação foi cindido em dois e tal divisão acarretou um profundo e tenebroso ódio entre irmãos. Os grupos que foram forjados por força de uma lógica de racismo institucionalizado,

¹³ No trecho inteiro, raramente citado, lê-se: “*Progress, far from consisting in change, depends on retentiveness. When change is absolute there remains no being to improve and no direction is set for possible improvement; and when experience is not retained, as among savages, infancy is perpetual. Those who cannot remember the past are condemned to repeat it.*”

¹⁴ A descrição dos eventos que transformaram Ruanda foi feita com base em GOUREVITCH (2002).

¹⁵ O genocídio em Ruanda deixou mais de 800 mil mortos. O Tribunal Penal Internacional impôs diversas condenações aos acusados do genocídio. Em 14/07/2009, mais um culpado foi condenado à prisão perpétua: o ex-prefeito de Kigali, coronel Tharcisse Renzaho. O coronel foi um dos que incentivou a criação de leis raciais.

apesar de iniciado com a melhor das intenções, acabaram se transformando em personagens trágicos de uma cruenta destruição.

IV. CONCLUSÃO

Educar sobre o Holocausto não é apenas reverenciar a memória dos que partiram, mas sobretudo trazer luz às barbaridades cometidas no auge do pensamento civilizatório e racional humanos. Diferentemente do que se explica nas escolas brasileiras e nos filmes e seriados à que assistimos sobre o tema no cinema ou em canais de *streaming*, a capacidade de fazer o mal não está inserido apenas nas pessoas consideradas psicóticas, transtornadas ou psicopatas em uma sociedade. Do contrário, habita na própria condição humana. Se não fizermos vigilância atenta, especialmente em um momento em que o discurso de ódio se propaga na velocidade incontrolável das redes sociais, lastreado muitas vezes em *fake news*, poderemos repetir a sina de condenarmos povos inteiros ao extermínio físico, moral ou psíquico, com danos sempre irreparáveis em termos civilizatórios. A barbaridade do homem comum, que não reage, que não questiona, que se acomoda, que segue com a multidão, que normaliza a violência, que se aliena, que não se revolta, que não denuncia, que se legitima pela ação de pares e que pode ser o nosso vizinho, nossos filhos ou até nós mesmos. Como bem aponta Umberto Eco:

“Os fundamentos teóricos de *Mein Kampf* podem ser refutados com uma bateria de argumentos bastante elementares, mas se as ideias que propunha sobreviveram e sobreviverão a qualquer objeção é porque se apoiam em uma intolerância selvagem, impermeável a qualquer crítica. (...) Qualquer teoria se torna inútil diante de uma intolerância crescente, que ganha terreno a cada dia. A intolerância selvagem baseia-se em um curto-circuito categorial que pode, depois, ser emprestada a qualquer doutrina racista: se alguns entre os albaneses que entraram na Itália no ano passado tornaram-se ladrões ou prostitutas (e é

verdade), todos os albaneses são, portanto, ladrões e prostitutas. É um curto-circuito terrível porque constitui uma tentação constante para cada um de nós: basta que nos roubem a mala no aeroporto de um País qualquer para que voltemos para casa dizendo que é bom desconfiar da gente do tal País. E mais, a intolerância mais tremenda é a dos pobres, que são as primeiras vítimas da diferença. Não há racismo entre os ricos. Os ricos produziram, no máximo, as doutrinas do racismo; mas os pobres produzem sua prática, bem mais perigosa. Os intelectuais não podem lutar contra a intolerância selvagem, porque diante da animalidade pura, sem pensamento, o pensamento fica desarmado. E é sempre tarde demais quando decidem bater-se contra a intolerância doutrinária, pois quando a intolerância se faz doutrina é muito tarde para vencê-la e aqueles que deveriam fazê-lo tornam-se suas primeiras vítimas. Mas aí está o desafio. Educar para a tolerância adultos que atiram uns nos outros por motivos raciais, étnicos e religiosos é tempo perdido. Tarde demais. A intolerância selvagem deve ser, portanto, combatida em suas raízes, através de uma educação constante que tenha início na mais tenra infância, antes que possa ser escrita em um livro, e antes que se torne uma casca comportamental espessa e dura demais¹⁶.

Adorno explica de maneira semelhante, opondo-se, todavia à educação pela dureza, quando se imagina que o mérito deriva da condição de suportar o

¹⁶ ECO, Umberto. (1998).

insuportável, como acontece, por exemplo, quando se exige que um soldado execute alguém em nome de um bem maior da nação. Esses atos, lembra-nos Adorno, nos remetem também ao sadomasoquismo e à indiferença à dor, à frieza necessária ao ato que se perpetua no indivíduo e mata sua “humanidade”, pois lhe retira a capacidade de sentir compaixão, que deriva da percepção da dor do outro e da ação que objetive minimizá-la. Para ele,

“a educação tem sentido unicamente como educação dirigida a uma autorreflexão crítica. Contudo, na medida em que, conforme os ensinamentos da psicologia profunda, todo caráter, inclusive daqueles que mais tarde praticam crimes, forma-se na primeira infância, a educação que tem por objetivo evitar a repetição precisa se concentrar na primeira infância. Quando falo de educação após Auschwitz, refiro-me a duas questões: primeiro, à educação infantil, sobretudo na primeira infância; e, além disto, ao esclarecimento geral, que produz um clima intelectual, cultural e social que não permite tal repetição; portanto, um clima em que os motivos que conduziram ao horror tornem-se de algum modo conscientes. E espantosa a rapidez com que até mesmo as pessoas mais ingênuas e tolas reagem quando se trata de descobrir as fraquezas dos superiores. Facilmente os chamados compromissos convertem-se em passaporte moral – são assumidos com o objetivo de identificar-se como cidadão confiável ou então produzem rancores raivosos psicologicamente contrários à sua destinação original. Já mencionei a tese de Freud acerca do mal-estar na cultura. Ela é ainda mais abrangente do

que ele mesmo supunha: sobretudo porque, entretantes, a pressão civilizatória observada por ele multiplicou-se em uma escala insuportável. Por essa via, as tendências à explosão a que ele atentara atingiriam uma violência que ele dificilmente poderia imaginar. (...). É possível falar da claustrofobia das pessoas no mundo administrado, um sentimento de encontrar-se enclausurado numa situação cada vez mais socializada, como uma rede densamente interconectada. Quanto mais densa é a rede, mais se procura escapar, ao mesmo tempo em que precisamente a sua densidade impede a saída. Isto aumenta a raiva contra a civilização. Esta torna-se alvo de uma rebelião violenta e irracional”¹⁷.

Jüing completa o pensamento freudiano e traz à lume o conceito de sombra: “o lado sombrio também pertence à minha totalidade e, ao tomar consciência da minha sombra, consigo lembrar-me de novo de que sou apenas um ser humano como os demais. Confrontar alguém com sua sombra significa também mostrar-lhe sua luz. Quando se experimenta algumas vezes estar na posição de julgador entre opostos, então percebemos com clara evidência o que se entende pelo próprio si mesmo. Quem percebe ao mesmo tempo sua sombra e sua luz se enxerga dos dois lados e, assim, fica no meio....”¹⁸.

PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

- [1] ADORNO, Theodor (1967). **A educação após Auschwitz**. Transmissão na rádio de Hessen, em 18 de abril de 1965, publicada em *Zum Bildungsbegriff der Gegenwart*, em Frankfurt, no ano de 1967.
- [2] ARENDT, Hannah (2012). **As Origens do Totalitarismo**. Tradução: Roberto Raposo. 3ª reimpressão. São Paulo: Companhia das Letras.
- [3] —, Hannah (1999). **Eichmann em Jerusalém. Um relato sobre a banalidade do mal**. Tradução: José Rubens Siqueira. 13ª reimpressão. São Paulo: Companhia das Letras.

¹⁷ ADORNO, Theodor. (1967).

¹⁸ JÜNG, Carl (2013).

- [4] —, Hannah (2005). **La imagen del Infierno (septiembre de 1946). Ensayos de comprensión (1930-1954)**. Traducción: Agustín Serrano de Haro. Madrid: Caparrós Editores.
- [5] —, Hannah (1972). **Wahrheit und Lüge in der Politik: Zwei Essays**. Berlim: R. Piper.
- [6] ATWOOD, Margaret (2022). My Hero: George Orwell. The Guardian, 18 de janeiro de 2013. Disponível em: <https://www.theguardian.com/books/2013/jan/18/my-hero-george-orwell-atwood>. Acesso em: 26 SET 2022.
- [7] BAUMAN, Zygmunt (2004). **Amor líquido. Sobre a fragilidade dos laços humanos**. Tradução: Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Zahar.
- [8] —, Zygmunt (2005). **Identidade**. Rio de Janeiro: Zahar.
- [9] —, Zygmunt (1998). **Modernidade e Holocausto**. Tradução Marcus Penchel. Rio de Janeiro: Zahar.
- [10] CALDWELL, Peter (1997). **Popular Sovereignty and the Crisis of German Constitutional Law. The Theory & Practice of Weimar Constitutionalism**. London: Duke University Press.
- [11] CARROL, Lewis (2002). **Alice: edição comentada**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.
- [12] JÜNG, Carl (2013). **Obras Completas**. Volume XVI. Petrópolis: Editora Vozes.
- [13] CRASNIANSKI, Tania (2018). **Filhos de Nazistas. Os impressionantes retratos de família da elite do nazismo**. Tradução de Fernando Scheibe. 1ª ed. São Paulo: Vestígios.
- [14] DIAS, Adriana (2022). Disponível em: [ENTREVISTA: O movimento neonazista no Brasil e a ligação com Bolsonaro ICAMA DE GATO - YouTube](#). Acesso em: 26 SET 2022.
- [15] ECO, Umberto (1998). **Cinco escritos morais**. Tradução de Eliana Aguiar. 2ª ed. Rio de Janeiro: Record.
- [16] FREUD, Sigmund (2010). Novas conferências introdutórias à psicanálise e outros textos. In: **P. C. Souza. Edição Obras Completa de Sigmund Freud** (Vol. 18, pp. 90-223). Rio de Janeiro: Imago.
- [17] —, Sigmund (2011). **Obras Completas**. Volume 15. **Psicologia das massas e análise do Eu e outros textos**. 1920 – 1923. Tradução de Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras.
- [18] GERBER, Keilah Freitas; ZANOTTI, Susane Vasconcelos (2022). **Descendants of notorious nazis**: Disponível em: <https://www.scielo.br/j/agora/a/yxHhyZbgCBhtrLMMZ8Zf8D/?lang=pt>. Acesso em: 03 DEZ 2022.
- [19] GOYA, Francisco de (1795-1799). **O sono da razão produz monstros**. 1 gravura. 21,4 cm x 15 cm. Rijksmuseum: Amsterdã, 1797-1799.
- [20] HORKHEIMER, M. & Adorno, T. W (1985). O conceito de esclarecimento. In: M. HORKHEIMER & T. W. Adorno (Orgs). **Dialética do esclarecimento: fragmentos filosóficos**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.
- [21] KLEMPERER, Victor (2000). **Language of the Third Reich**. Translated by Martin Brady. – Bloomsbury Revelations edition. London: New Brunswick, N.J.: Athlone Press.
- [22] LE BON, Gustave (2019). **Psicologia das Multidões**. São Paulo: WMF Editora Martins Fontes.
- [23] LEVI, Primo (1988). **É isto um homem?** Tradução de Luigi Del Re. Rio de Janeiro: Rocco.
- [24] SÁNCHEZ, Antônio Pombo (2017). **La derrota de la razón – Janusz Korczak: médico, educador y mártir**. Buenos Aires: Xoroi Edicions.
- [25] SANTAYANA, George (1905). **The Life of Reason or The Phases of Human Progress** Volume I: Introduction & Reason in Commonsense. London: Constable & Company.
- [26] SARTRE, Jean Paul (2009). **O ser e o nada: ensaio de ontologia fenomenológica**. Tradução de Paulo Perdigão. Petrópolis: Vozes.
- [27] SOUZA, Jessé (1997). Multiculturalismo, Racismo e Democracia. Por que comparar Brasil e Estados Unidos? In: SOUZA, Jessé. (Org.). **Multiculturalismo e Racismo. Uma comparação Brasil–Estados Unidos**. Brasília: Paralelo 15, p. 23-35.
- [28] STANLEY, Jason (2018). **Como funciona o fascismo? A política do “nós” e “eles”**. L&PM: Porto Alegre.
- [29] TODOROV, Tzvetan (2000). **Abusos da memória**. Ediciones Paidós Ibérica.
- [30] VOLKAN, Vamik D (2007). Psicodinâmica da violência de grandes grupos e da violência de massas. In: **Ciência & Saúde Coletiva**, 11 (Sup): 1199-1210.
- [31] ZE’EVI, C (2011). **Hitler’s children**. Israel: Maya Productions, Saxonia Entertainment, 1 DVD (83min.), son., color.
- [32] ZWEIG, Stefan (2009). **El mundo de Ayer. Memorias de um europeu**. Traduzido do alemão por: Pablo Álvarez Ellacurria. Barcelona: Papel de Liar.

Production and Purification of Alcohol from Fermentation of Nira Aren (*Arenga Pinnata Merr*)

Hamsina Hamsina¹, Algazali¹, M. Tang¹, Hermawati¹, Hizkia T. Paniago¹, Zulkifli Maulana², Ruslan Hasani³

¹Engineering Faculty, University of Bosowa, Jl. Urip Sumoharjo Km.04 Makassar 90231 Indonesia

²Agriculture Faculty, University of Bosowa, Jl. Urip Sumoharjo Km.04 Makassar 90231 Indonesia

³Nursing Departement, Health Politechnic of Makassar, Jl. Monumen Emmy Saellan III No.1 Makassar 90221 Indonesia

Received: 17 Nov 2022,

Receive in revised form: 11 Dec 2022,

Accepted: 17 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article under
the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Alcohol, distillation, fermentation, palm Sap*

Abstract— *Alcohol is one of the chemicals produced from plants that contains starch, sugar and lignocellulose. Alcohols produced from plants containing starch, sugar and lignocellulose are usually referred to as bioethanol. In general, ethanol/bioethanol has very broad benefits such as being used as raw material for alcohol-derived industries, basic ingredients for the pharmaceutical industry, as an antiseptic, as a preservative, solvent and can also be used as a fuel mixture for vehicles. The aims of study are determine the optimum combination of palm juice fermentation time to produce alcohol and determine the increase in alcohol content after distillation. The method used in this research is an experimental method, calculating the length of fermentation time and determining the alcohol content after distillation. The results showed that: The length of time the palm sap fermentation had an effect on the alcohol content of the palm sap, with the optimum fermentation time for 48 hours, which was 5.5%; The process of distillation of palm sap stage I at 48 hours of fermentation with a volume of 3 liters obtained as much as 410 ml of alcohol with a level of 47%. Then phase II distillation was carried out to increase the alcohol content to a higher level, obtained 112 ml of alcohol with an alcohol content of 89%; The alcohol yield resulting from the distillation of 3 liters of palm sap for 90 minutes was 3.37%.*

I. INTRODUCTION

Alcohol is one of the chemicals produced from plants that contains starch, sugar and lignocellulose. Alcohols produced from plants containing starch, sugar and lignocellulose are usually referred to as bioethanol. In general, ethanol/bioethanol has very broad benefits such as being used as raw material for alcohol-derived industries, basic ingredients for the pharmaceutical industry, as an antiseptic, as a preservative, solvent and can also be used as a fuel mixture for vehicles.

Bioethanol raw materials are plants that contain starch, sugar and lignocellulose. Cassava and corn have

long been the main commodities of raw materials for ethanol production. Whether we realize it or not, the development of bioethanol production made from food commodities will create new problems in terms of national food security, so it is very risky if it is developed on a large scale.

Indonesia's natural wealth of biodiversity has opened up opportunities for us to research what plants have the most potential as raw materials for making ethanol apart from staple foods. One of the sugar-producing plants that can be used as raw material for bioethanol is palm sap. Sugar palm (*Arenga pinnata Merr*)

is a plant that easily adapts to the lowlands up to 1400 m above the surface. This plant has benefits in every physical and tree production, such as leaves, stems, fibers, roots, fruit, sap and starch/flour). However, sap is the main product of the plant which is used as palm sugar, vinegar and alcohol. Palm sap can only be stored for 4 hours, because the sap can undergo a natural fermentation process by *Saccharomyces cerevisiae* which comes from free air during the tapping process or the roof of the tapping place is dirty.

Consuming fresh palm sap can function as a stamina enhancer because it contains glucose, but consuming palm sap with high ethanol content can cause dependence or addiction, relieve stress, sedatives (Rezkiyani, 2016), feel happy and can increase self-confidence (Rezkiyani, 2016). Maula and Yuniastuti, 2017).

According to Effendi (2010), sugar palm is one of the plants that has the potential as a source of biofuel, namely bioethanol/ethanol. The product that has economic value from the sugar palm plant is the tap water, namely sap. Fresh palm sap has a sweet taste, smells good, is colorless and has a pH of about 5.5-6. The sweet taste of sap is due to the presence of sucrose, glucose, fructose and other sugars. With each composition, namely glucose around 0.4-0.5%, fructose 0.5-0.6% and sucrose around 10-13% (Pontoh, 2007). These three sugars can be fermented into ethanol.

Palm tree sap (*Arenga pinnata* Merr) is generally used by the people of South Sulawesi to make palm sugar, vinegar and alcoholic beverages by fermentation known as Ballo or some areas in Sulawesi know it as Tuak. This traditional drink in various cases can become an abuse of liquor because in the simple distillation process of palm sap by the community can be obtained about 30 - 45% ethanol. Palm sap (*Arenga pinnata* Merr.) is the basic ingredient for making alcohol through a fermentation process. The fermentation process has long been known to people because the need for alcohol continues to increase day by day. Alcohol is widely used for needs such as: beverage industry, in the health sector such as pharmaceutical industries and for beauty products. Fermentation is the process of producing energy in cells under anaerobic conditions (without oxygen). In general, fermentation is a form of anaerobic respiration, but there is also a definition that says fermentation is respiration in an anaerobic environment. In the fermentation process under anaerobic conditions alcohol will be formed from sugar and sugar is the main ingredient for the ongoing fermentation process. Some examples of fermentation products are ethanol, lactic acid, and hydrogen. However, several other components can also be produced from

fermentation such as butyric acid and acetone. Fermentation of ethanol alcohol and CO₂ by microbes, carbohydrates will be broken down first into simple sugars by hydrolysis of starch into glucose units. The aim study of Determine the optimum combination of palm sap fermentation time to produce alcohol and Determine the increase in alcohol content after distillation.

II. METHODOLOGY

The method used in this research is an experimental method, calculating the length of fermentation time and determining the alcohol content after distillation.

2.1 Preparation phase

The preparation stage is the initial stage before carrying out this research, the preparation stage includes the preparation of tools and materials.

2.2 Implementation Stage

a. Nira Aren Fermentation

1. Fresh palm sap that has been obtained is then filtered to remove impurities carried during the process of taking palm sap.
2. Furthermore, the palm sap is added with yeast with a concentration of 5 g/liter palm sap.
3. Cover and let stand the palm sap for 96 hours.
4. Take samples every 24, 48, 72 and 96 hours, to determine the alcohol content in the palm sap.
5. Open the tutu a little every morning and evening to let the air in the drum out.

b. The Process of Refining Aren's Nira

1. While waiting for the fermentation process to complete, make a distiller with the following materials: pressure cooker, bucket, screw clamp, hose clamp, iron glue, flexible hose, compressor hose, ac hose, water hose, hose clamp, rubber seal, bucket, jerry can .
2. After that enter the palm sap into the distillation pan and then heated.
3. Heat the palm sap until the heating temperature reaches 90°C so that steam is formed which is alcohol, this steam will enter through the distillator pipe and condense the liquid (distillate) which will later drip in the storage jerry can.
4. Reheat the distilled alcohol at 80°C to increase the alcohol content.

III. RESULT AND DISCUSSION

3.1 Long fermentation time of palm sap

Table 2. The length of time for the fermentation of palm sap.

Fermentation Time (Hour)	Alcohol content (%)
0	0
24	3.7
48	6.5
72	3.5

The raw material used in this research is palm sap which is sold by traditional farmers in Simbang District, Maros Regency. Fermentation is done by adding commercial yeast (fermipan) with a concentration of 5g/liter into the palm sap. The addition of the yeast *Saccharomyces cerevisiae* to the sap aims to help the process of breaking down sucrose in the nira.

Palm juice liquid can produce alcohol naturally because it has a fairly high sugar content. The main sugar that makes up sap is sucrose, which ranges from 9.2-16.4% (Steive and Lay, 2006). However, sap also contains glucose and fructose, but in small amounts.

Based on Table 2, it is found that the alcohol content increases with the longer fermentation time. This is influenced by the conversion of sucrose into alcohol. The sugar content of sucrose in the sap will turn into glucose and fructose, then the enzyme will convert glucose and fructose into ethanol and carbon dioxide which is characterized by the appearance of an acidic aroma and white foam like foam. as for the fermentation reaction of sucrose into ethanol as shown in Figure 1.

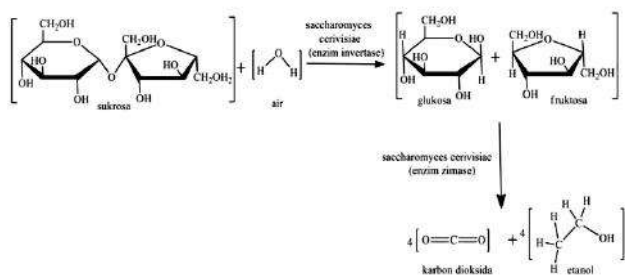


Fig.1. Fermentation reaction of palm sap

The fermentation process in palm sap occurs due to the presence of bacteria or microorganisms. In the palm sap fermentation, the dominant microorganism is found, namely *Saccharomyces cerevisiae*. *Saccharomyces cerevisiae* also has two enzymes, namely the invertase

enzyme, which is a hydrolase enzyme that functions as a catalyst, to convert sucrose into glucose and fructose or simple sugars, while the zymase enzyme plays a role in converting glucose or simple sugars into ethanol and carbon dioxide. (Subrimobdi, 2016). In addition, *Saccharomyces cerevisiae* is also known as a good microorganism in fermenting glucose into ethanol, because it is easily adaptable at 4-32°C, is resistant to high sugar, and produces high levels of fermented ethanol and is also resistant to other microbes (Subrimobdi, 2016).

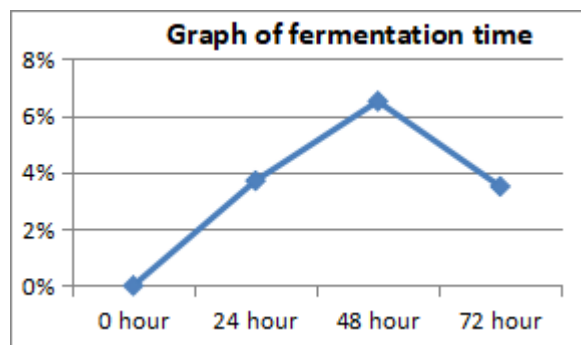


Fig.2. Graph of fermentation time

It can be seen in Figure 2, the optimal fermentation time obtained is at a fermentation time of 48 hours, which is 6.5%, where in this phase *Saccharomyces cerevisiae* experiences very fast growth, in this phase there is a large-scale breakdown of sugars to meet the growth needs of *Saccharomyces cerevisiae*. The result of the breakdown of sugar by *Saccharomyces cerevisiae* under anaerobic conditions produces alcohol. At 72 hours of fermentation the alcohol content begins to decrease, this is because the number of microbes and nutrients that are present is decreasing, so that the alcohol formed will be broken down or broken down by microbes into vinegar (acetic acid). So for the distillation/distillation stage, a sample of palm sap with a fermentation time of 48 hours is used, because in this phase a lot of alcohol is formed.

3.2 Alcohol Purification

a. Observation of the 1st Distillation Process at a temperature of 70-90 °C

In the distillation process in this study, first the fermented raw materials were poured into a distillation pan and then placed on the stove, and turned on the gas stove which became the heater in this distillation. During the distillation process, the raw material vapor will pass through the fraction tube until it reaches the condenser for the cooling process. After the distillation lasted ± 20 minutes, there was evaporation. The steam in the sap then enters the fractional tube of the distillation apparatus, until the steam reaches the end of the fraction tube which then goes to the condenser and undergoes cooling. The resulting

vapor or gas then condenses and creates a liquid, this liquid which drips into ethanol. This distillation lasts ± 90 minutes. The distillation treatment of palm sap was carried out for ± 90 minutes and the temperature of the palm sap was maintained at a temperature between 70°C to 90°C. The results of observations on the distillation process of palm sap are as follows:

Table 3. Observation of the Distillation Process I

A	B	C	D	E	F
2	3	90	70-90	410	43

Information:

- (A) Duration of fermentation (days)
- (B) Volume (Liters)
- (C) Heating time (minutes)
- (D) Temperature (°C)
- (E) Volume of alcohol (ml)
- (F) Alcohol content (%)

From table 3 it can be seen that the alcohol content after distillation appears to increase with the distillation carried out. the distillation process experienced an increase in ethanol content, where the palm sap distillation process stage I at a 48 hour fermentation time with a volume of 3 liters obtained 410 ml of alcohol with a level of 43%. The increase in alcohol content was caused by the more ethanol that was evaporated during the distillation process. The alcohol content obtained in the first distillation is still very low, this is because there are still many other liquid phases that are evaporated apart from the alcohol which is also evaporated during the distillation process at a temperature of 70-90°C. Therefore, a second distillation is needed to increase the alcohol content of the palm sap.

b. Observation of the 2nd Distillation Process to Purify Alcohol at a temperature of 70-78 °C

The results of observations on the re-distillation process, where the ethanol produced in the first distillation process is distilled again in this distillation, which aims to increase the ethanol content produced. The palm sap re-distillation treatment was carried out for ± 90 minutes and the temperature of the palm sap was maintained at a temperature between 70°C to 78°C. The results of observations on the distillation process of palm sap are as follows:

Observations of the re-distillation process can be seen in table 4.

Table 4. Observation of the Re-distillation Process

A	B	C	D	F	F
2	410	90	70-78	112	89

Information:

- (A) Duration of fermentation (days)
- (B) Volume (Liters)
- (C) Heating time (minutes)
- (D) Temperature (°C)
- (E) Volume of alcohol (ml)
- (F) Alcohol content (%)

The ethanol content in the re-distillation process has increased from the ethanol content before re-distillation by 43% to 89%, this happens because in the re-distillation process at a temperature of 70-78°C the water content that is evaporated is slightly compared to the alcohol that is also evaporated. , this happens because of the difference in boiling points between water and alcohol.

3.3 Alcohol Yield from Palm Oil After Re-distillation

Alcohol yield is calculated from the results of measuring the volume of alcohol obtained from the distillation of the fermented palm sap divided by the volume of the base material/initial product (Suastini, 1994).

$$\text{Yield} = \frac{\text{Final Product Volume}}{\text{Initial Product Volume}} \times 100 \%$$

Table 5. Alcohol yield of palm sap

Duration of fermentation (Days)	Distillation Time (Minute)	Initial Volume (ml)	Final Volume (ml)	Yield (%)
2	90	3000	112	3,73 %

According to Wenur and Waromi (2017) the yield shows the percentage of yield obtained from a refining process. Yield can be observed as a percentage of the yield to the total input of the material or to the amount of evaporated juice. The yield of bioethanol produced from palm sap is presented in Table 5, in Table 5 it can be seen that the yield of alcohol produced from distillation of palm sap is 3.37%. The yield value is not only affected by the distillation temperature, but also greatly influenced by the distillation equipment used, the raw materials and the process/work at the time of distillation. To obtain a large yield, it is necessary to reduce errors during the distillation process, and also to pay attention to the distillation

equipment used whether there is no leakage during the distillation process.

IV. CONCLUSION

Based on the results of the study it can be concluded that:

1. The length of time for fermentation of palm sap affects the alcohol content of palm sap, with an optimum fermentation time of 48 hours, which is 6.5%.
2. The process of distillation of palm sap stage I at a 48 hour fermentation time with a volume of 3 liters obtained 410 ml of alcohol with a level of 47%. Then phase II distillation was carried out to increase the alcohol content to a higher level, obtained 112 ml of alcohol with an alcohol content of 89%.
3. The yield of alcohol produced from the distillation of 3 liters of palm sap for 90 minutes is 3.37%.

REFERENCES

- [1] Effendi, D. S. 2010. Prospek pengembangan tanaman aren (*Arenga innata Merr*) mendukung kebutuhan bioetanol di Indonesia. *Jurnal Perspektif*. 9(1).
- [2] Hidayati, N. 2011. Manfaat Pohon Aren. (<http://niahidayati.net>).
- [3] Irmayuni, E., Nurmila dan Sukainah, A. 2018.. Efektivitas air nira lontar (*Borassusflaberlifer*) sebagai bahan pengembang adonan kue apem. *Jurnal pendidikan teknologi pertanian*. 4.
- [4] Joseph, G.H. 2004. Pengolahan gula, cuka, dan alkohol dari nira kelapa. *Laporan Teknis Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara*.
- [5] Joseph, G.H. 2004. Prospek beberapa tanaman palma penghasil gula non tebu dan alkohol. *Prosiding Aplikasi Paket Teknologi Pertanian*. BPTP Sulut.
- [6] Karouw, S. dan A. Lay. 2006. Nira aren dan teknik pengendalian produk olahan. *Buletin Palma*.
- [7] Lay, A, dan S. Karouw. 2005. Nira aren dan teknik pengendalian produk olahan. *Buletin Palma*.
- [8] Maula, Lia khikmatul, and Ari Yuniastuti. 2017. "Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Penyalahgunaan Dan Adiksi Alkohol Pada Remaja Di Kabupaten Pati." *Public Health Perspective Journal* 2(2):168–74.
- [9] Muhiddin, D . (2016). *Agro Industri Papain dan Pektin*. Jakarta: penebar swadaya.
- [10] Pontoh, J. 2007. Analisa komponen kimia utama dalam nira aren segar. *Laporan pada Yayasan Masarang*.
- [11] Ralph H, Petrucci. .2016. *Kimia Dasar II*. Jakarta: Erlangga.
- [12] Riadi, L. 2017. *Teknologi Fermentasi*. Yogyakarta: *Gaharu Ilmu*.
- [13] Richana, N. 2011. Bioetanol: Bahan baku, teknologi, produksi dan pengendalian mutu. *Penerbit Nuansa*. Bandung.
- [14] Ridengan, B. dan Karouw, S. 2004. Palm wine aren. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan tanaman Aren Nasional*. Tondano, Minahasa Sulut.
- [15] Setiawan, A. 2011. Usaha Membuat Gula Aren : *Keaksaraan Usaha Mandiri. ADF ALE Prima Cipta*: Jakarta Timur.
- [16] Setiawan, A. 2018. Usaha Membuat Gula Aren. Rawamangun, Jakarta Timur: *Adfale Prima Citra*
- [17] Srena, M. F. 2018. Potensi dan pemanfaatan aren (*Arenga pinnata*) oleh masyarakat disekitar kawasan taman nasional Batang Gadis. *Skripsi. Institusi USU*. Universitas Sumatera Utara..
- [18] Steive, K., Lay, A. 2006. Nira aren dan teknik pengendalian produk olahan. *Buletin Palma*. Manado.
- [19] Subrimobdi, W. B. 2016. Studi eksperimental pengaruh penggunaan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap tingkat produksi bioetanol dengan bahan baku nira siwalan. *Tugas Akhir*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta..
- [20] Tarwiyah, Kemal. 2018. Nira. Padang: Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri Sumatera Barat.
- [21] Wenur, F. dan Y. Waromi 2017. Studi Pengolahan Bioetanol Tradisional Dari Nira Aren Di Minahasa Selatan. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol.8 (2): 1-7

Association of Covid 19 with Anxiety: An Integrative Review

Associação do Covid 19 com a Ansiedade: Uma Revisão Integrativa

Asociación del Covid 19 con la Ansiedad: Una Revisión Integrativa

Alessandre Gomes de Lima, Emmanuella Costa de Azevedo Mello, Guilherme Nobre Nogueira, Tamires Santos Pinheiro, Kevin Lucas Aguiar de Brito, Luciana Mendes Oliveira, Giovanna Silva Ramos, Luanna Mendes Buzzato, Sabrina Brenda Castelo Branco Silva, Ricardo Ferreira Roman

Received: 21 Nov 2022,

Receive in revised form: 16 Dec 2022,

Accepted: 22 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Anxiety; Covid-19; Pandemic.*

Palavras chaves— *Ansiedade; Covid 19;
Pandemia.*

Palabras clave— *Ansiedad; COVID-19;
Pandemia.*

Abstract— *Objective: this study aims to describe the association of covid 19 with anxiety. Methodology: This study is an integrative literature review, supported by journals published in PUBMED databases and in the Virtual Health Library (VHL). Results: XX articles were selected for this review. In which 20 met the inclusion criteria, and after reading the full texts, a total of 23 studies were selected, these studies were published between the years 2020 to 2022, at the height of the pandemic caused by COVID-19. Discussion: due to the COVID-19 pandemic and its repercussions on the mental health of the majority of the population, especially among health workers, it was found that most health workers experienced symptoms such as depression (77.6% of respondents), stress (76.4% of respondents), anxiety (60.2% of respondents), insomnia (50.4% of respondents), The mental health of individuals was affected differently during the COVID-19 pandemic, which demonstrated that the effects (depression and anxiety) were more severely experienced by women, who were considered to be a greater predictor of post-traumatic stress disorder after the pandemic. Conclusion: With this study, the scientific information that relates the COVID-19 infection with anxiety is expanded, in this way, the results found in this work, will serve as a basis for the planning of professional measures, which interfere in the psychological worsening of people.*

Resumo— *Objetivo: este estudo tem como objetivo descrever a associação da covid 19 com a ansiedade. Metodologia: Este estudo, trata-se de uma revisão integrativa da literatura, tendo como suporte periódico publicados nas bases de dados PUBMED e na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS). Resultados: Foram selecionados XX artigos para*

essa revisão. Nos quais 20 atendiam aos critérios de inclusão, e após a leitura dos textos completos foram selecionados um total de 23 estudos, esses estudos foram publicados entre os anos de 2020 a 2022, no auge da pandemia causada pela COVID-19. Discussão: devido à pandemia do COVID-19 e suas repercussões na saúde mental da maioria da população, sobretudo na parcela de trabalhadores da saúde, constatou que a maioria dos trabalhadores da saúde sentiram sintomas como, depressão (77.6 % dos entrevistados), estresse (76.4 % dos entrevistados), ansiedade (60.2 % dos entrevistados), insônia (50.4 % dos entrevistados), A saúde mental dos indivíduos foi afetada de forma diferente durante a pandemia do COVID-19, o qual demonstrou que os efeitos (depressão e ansiedade) foram mais gravemente sentidos pelas mulheres, as quais foram consideradas como maior preditor de transtorno de estresse pós-traumático após a pandemia. Conclusão: Com este estudo, ampliam-se as informações científicas que relacionam a infecção COVID-19 com a ansiedade, desta forma, os resultados encontrados neste trabalho, servirão de embasamento para o planejamento de medidas profissionais, que interfiram na piora psicológica das pessoas.

Resumen— Objetivo: este estudio tiene como objetivo describir la asociación de covid 19 con la ansiedad. Metodología: Este estudio es una revisión integrativa de la literatura, sustentada en revistas publicadas en las bases de datos PUBMED y en la Biblioteca Virtual en Salud (BVS). Resultados: XX artículos fueron seleccionados para esta revisión. De los cuales 20 cumplieron con los criterios de inclusión, y luego de la lectura de los textos completos se seleccionaron un total de 23 estudios, estos estudios fueron publicados entre los años 2020 al 2022, en pleno apogeo de la pandemia provocada por el COVID-19. Discusión: debido a la pandemia de COVID-19 y sus repercusiones en la salud mental de la mayoría de la población, especialmente entre los trabajadores de la salud, se encontró que la mayoría de los trabajadores de la salud experimentan síntomas como depresión (77,6% de los encuestados), estrés (76,4% de los encuestados). % de encuestados), ansiedad (60,2% de los encuestados), insomnio (50,4% de los encuestados), La salud mental de las personas se vio afectada de manera diferente durante la pandemia de COVID-19, lo que demostró que los efectos (depresión y ansiedad) se experimentaron con mayor severidad por las mujeres, quienes fueron consideradas un mayor predictor de trastorno de estrés postraumático tras la pandemia. Conclusión: Con este estudio se amplía la información científica que relaciona la infección por COVID-19 con la ansiedad, de esta forma, los resultados encontrados en este trabajo, servirán de base para la planificación de medidas profesionales, que interfieren en el empeoramiento psicológico. de la gente.

I. INTRODUÇÃO

A pandemia, anunciada em março de 2020, causada pela COVID 19, surgida em dezembro de 2019, trouxe prejuízos e grandes desafios para muitos países ao redor do mundo, impactando tanto a saúde, como a vida pessoal, social, econômica, emocional e cultural das pessoas.

A pandemia causada pelo coronavírus (COVID-19) teve um impacto sem precedentes na vida de pessoas em todo o mundo, incluindo crianças e adolescentes (GUNNELL, 2020). Globalmente, as atitudes subjacentes para prevenir a infecção por COVID-19 são o isolamento (SHER, 2020) e estratégias de distanciamento social para prevenir o risco de infecção (SINGH, 2020). Desde janeiro de 2020, vários países implementaram medidas regionais e

nacionais de contenção ou bloqueio, uma das principais medidas é o fechamento de escolas, instituições de ensino, essas situações inevitáveis além da experiência normal podem levar ao estresse, ansiedade e sentimentos de desamparo (SINGH, 2020).

A ansiedade é conhecida como sendo uma condição emocional com componentes fisiológicos e psicológicos, integrando as experiências humanas no cotidiano e ainda alavancando o desempenho e ela passa a ser patológica quando é desproporcional à situação que a desencadeia, ou quando não existe um objeto específico ao qual se direciona. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, existem cerca de 264 milhões de pessoas globalmente que sofrem de transtornos de ansiedade, o que representa um aumento de 15% desde 2005 (WHO, 2017).

Os transtornos de ansiedade são a doença mental mais prevalente (atualmente com uma prevalência global de 7,3%) (THIBAUT, 2017). Entre eles, a fobia específica é a mais comum com uma taxa de prevalência de 10,3%, o transtorno do pânico (com ou sem agorafobia) ocupa o segundo lugar com uma taxa de prevalência de 6,0%, seguido pela fobia social (2,7%) e pelo transtorno de ansiedade fobia generalizada (2,2%). É importante observar que, em geral, as mulheres são mais propensas a apresentar transtornos de humor a partir da adolescência, sendo 1,5 a 2 vezes mais propensas que os homens a sofrerem de transtornos de ansiedade (THIBAUT, 2017).

Em 11 de março de 2020, a infecção por SARS-CoV-2 se espalhou para mais de 100 países e mais de 100.000 pessoas, causando mais de 4.000 mortes, tornando-se a primeira infecção humana por um coronavírus. A Organização Mundial da Saúde declarou a situação uma pandemia (BOECHAT, 2020). Além disso, vários casos ocorreram em vários países e continentes desde a data acima mencionada, em grande parte relacionados à generalização da globalização e ao rápido deslocamento que muitas pessoas experimentaram desde o início deste século. Além disso, a possibilidade de controle rápido é limitada pela falta de conhecimento sobre múltiplos aspectos relevantes do SARS-CoV-2 desde a biologia, resposta do hospedeiro (resposta imune) até o rápido diagnóstico e identificação de casos até que não haja tratamento eficaz para a doença. restrições.

Segundo Estrela et al., (2020), a COVID 19 é uma doença infecciosa causada por novo SARS-CoV-2 coronavírus identificado na China, e que, após algumas pesquisas foi possível observar que pessoas com sistema imunológico enfraquecido, entre as quais incluem-se os portadores de doenças crônicas, estão relacionadas com índices de agravamento da doença.

A pandemia de COVID 19 gerou consequências não apenas na saúde física, mas também no aspecto social, econômico, emocional e cultural da vida dos indivíduos (AQUINO et al., 2020). É possível afirmar que uma dessas consequências seja o impacto no cuidado de pessoas com doenças crônicas, que se justifica principalmente pelo isolamento social, utilizado como medida de controle da disseminação da infecção pelo SARS-CoV-2; pela diminuição da oferta de determinados serviços relacionados à saúde, com o objetivo de disponibilizá-los ao manejo de pacientes com COVID 19; pelo medo generalizado da população em buscar serviços de saúde, mesmo quando necessário; além da dificuldade de acesso de atendimentos e procedimentos eletivos para doentes crônicos (CHU et al., 2020; ESTRELA et al., 2020).

Os transtornos de saúde mental, como a ansiedade, são responsáveis por 16% da carga global de doenças e lesões entre as pessoas de 10 a 19 anos. Estima-se que 10–20% das crianças e adolescentes em todo o mundo sofrem de problemas de saúde mental como a ansiedade. Globalmente, a ansiedade é a nona causa principal de doença e incapacidade em adolescentes de 15 a 19 anos e a sexta entre aqueles de 10 a 14 anos (Zhou, 2020). Recentemente, um estudo avaliou 1.036 crianças e adolescentes em quarentena na China na faixa etária de 6 a 15 anos, dos quais 112, 196 e 68 apresentavam depressão, ansiedade e ambos, respectivamente (Chen, 2020).

As preocupações com a saúde mental se intensificam em tempos de grave crise social. A pandemia da doença de coronavírus 2019 (COVID-19) pode ser descrita como uma dessas crises, caracterizando-se como um dos maiores problemas de saúde pública internacional nas últimas décadas, afetando quase todo o planeta (OMS, 2020a). Tais eventos podem levar a transtornos psicológicos e sociais, afetando a capacidade de enfrentamento da sociedade como um todo, com graus variados de intensidade e propagação (Ministério da Saúde do Brasil, 2020a). Esforços urgentes de diferentes áreas do conhecimento (entre elas a psicologia) são necessários para propor formas de lidar com contextos de crise.

Além disso, devido ao impacto global da pandemia no sistema de saúde, política, economia e educação, as notícias exploraram este tema, mostrando constantemente o número diário de infecções e mortes por infecções. Dessa forma, a infecção por COVID -19 pode causar mudanças mentais, como pânico nas pessoas, tornando-se necessários estudos com foco na atenção ao impacto mental causado pela pandemia. Seguindo o raciocínio, este estudo tem como objetivo descrever a associação da covid 19 com a ansiedade.

II. MÉTODOS

Trata-se de um estudo de natureza bibliográfica, que é definido como processo de busca, análise e descrição de um corpo do conhecimento em busca de resposta a uma pergunta específica (SALVADOR, 1986), tendo como finalidade identificar a produção científica associação do Covid 19 com a Ansiedade.

Pode-se somar a este acervo as consultas a bases de dados, periódicos e artigos indexados com o objetivo de enriquecer a pesquisa. Este tipo de pesquisa tem como finalidade colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto (MARCONI; LAKATOS, 2007).

Para o alcance do objetivo, foram percorridas as seguintes etapas metodológicas: definição do problema, coleta e armazenagem de dados, mediante levantamento das publicações existentes sobre o problema em estudo, seleção, leitura e fichamento das informações relevantes (SILVA; MENEZES, 2005).

Nessa perspectiva, foi executado um estudo de revisão, tendo como suporte periódicos publicados nas bases de dados PUBMED e na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS). Os critérios de inclusão foram: artigos originais de estudos primários; em inglês/espanhol/português, foram incluídas apenas as publicações que responderam à questão do estudo, publicadas no período de 2019 a 2022.

Após a coleta dos dados, foi feita a leitura de todo material, as principais informações foram compiladas e categorizadas, para a construção da análise descritiva das mesmas buscando estabelecer uma compreensão e ampliar o conhecimento sobre o tema pesquisado.

Dessa forma, a pesquisa agregou 798 estudos selecionados para uma averiguação minuciosa, dos quais 20 se estabeleceram dentro dos critérios de inclusão. Sendo assim, os dados obtidos foram apresentados em tabelas, analisados e interpretados conforme o objetivo do presente trabalho tendo como norte para os próximos passos a literatura preconizada inicialmente. Diante disso, a figura 01 caracteriza o meio no qual foi utilizado para a obtenção dos artigos.

III. RESULTADOS

Com o resultado da busca inicial, foram identificados um total de 798 artigos, os quais 100 atendiam

aos critérios de inclusão do presente estudo, sendo considerados eventualmente significativos para posterior análise. Após a leitura completa dos textos, foram selecionados um total de 20 estudos para a composição da revisão.

A tabela 01 apresenta a delimitação da seleção dos estudos, como títulos, autores, bases, ano de publicação, país onde foi escrito e a revista no qual o estudo foi publicado, sendo: 02 artigos na Revista International Journal Of Environmental Research And Public Health, 02 artigos na Revista Brazilian Journal Of Oral Sciences, 02 artigos na Revista Frontiers In Public Health, 02 artigos na Revista Revista Enfermagem da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), 01 artigo na Revista Annals Of Medicine, 01 artigo na Revista Gaceta Médica do México, 01 artigo na Revista International Journal Of Social Psychiatry, 01 artigo na Revista Journal Of Community Health, 01 artigo na Revista Journal of General Internal Medicine, 01 artigo na Revista Journal Of Nursing Management, 01 artigo na Revista Medicine, 01 artigo na Revista Plos One, 01 artigo na Revista Psychological Medicine, 01 artigo na Revista Scientific Reports, 01 artigo na Revista The Lancet Psychiatry, 01 artigo na Revista Trials Journal.

Na tabela 02 encontram-se os objetivos e as principais conclusões encontradas em cada um dos estudos após as análises realizadas. Desse modo, os estudos foram publicados entre os anos de 2020 à 2022, aonde a pandemia da COVID-19 apresentou o seu auge ao redor do mundo, sendo o equivalente a (5 estudos) 21,74% no ano de 2020, (3 estudos) 13,04% em 2021 e (12 estudos) 65,22% ao ano de 2022.

Sendo assim, a maioria dos trabalhos eram do Reino Unido (06 estudos) 26,09%, Brasil (02 estudos) 17,39%, Estados Unidos (02 estudos) 17,39%, International Organization (04 estudos) 17,39%, contra 8,69% (02 estudos) da Suíça, 4,35% (01 estudo) da Alemanha, 4,35% (01 estudo) da Espanha, 4,35% (01 estudo) dos Países Baixos e 4,35% (01 estudo) do México.

Dessa forma, os conteúdos dos estudos encontrados referiam-se sobre a relação da COVID-19 e a ansiedade.

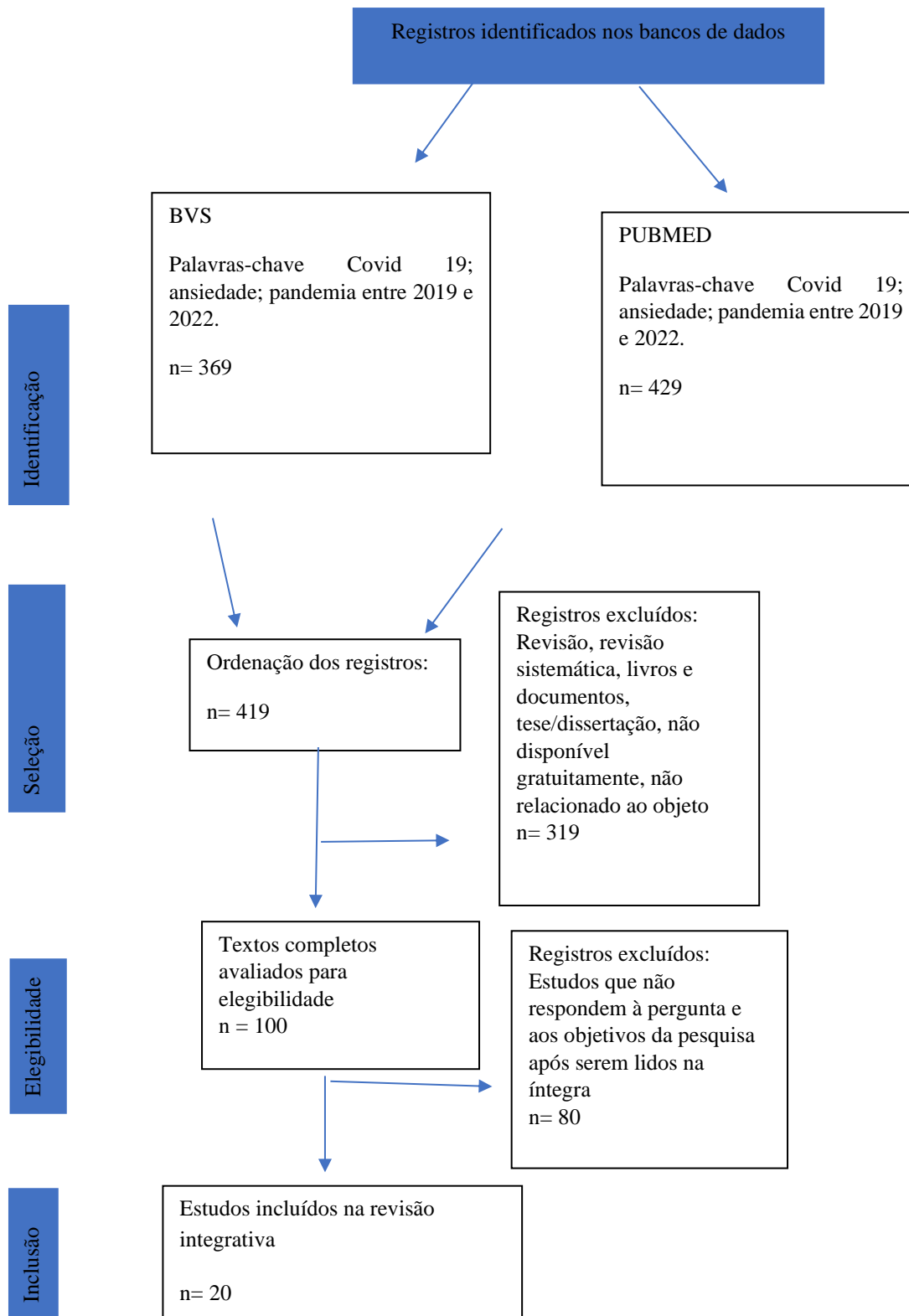


Fig.1. Fluxograma de seleção dos estudos primários, de acordo com a recomendação PRISMA. João Pessoa- PB, Brasil, 2022.

Fonte: autores, 2022.

Tabela 1: Caracterização dos artigos. João Pessoa - PB 2022 (N=20).

Nº	TÍTULO	AUTORIA	BASE	ANO	PAÍS	REVISTA
1	Perspectivas acadêmicas e aspectos psicossociais de alunos do último ano de odontologia durante a pandemia de COVID-19	CÂMARA-SOUZA et al., 2021	PUBMED	2021	Brasil	BRAZILIAN JOURNAL OF ORAL SCIENCES
2	Ansiedade e estratégias de enfrentamento durante a pandemia de COVID-19: um estudo transversal de funcionários e alunos de um centro de ensino superior na Malásia	LEE et al., 2022	BVS	2022	Suíça	Frontiers In Public Health
3	Ansiedade e depressão em estudantes chineses durante a pandemia de COVID-19: uma meta-análise	ZHANG et al., 2021	BVS	2021	Suíça	Frontiers In Public Health
4	Ansiedade, estresse relacionado à pandemia e resiliência entre médicos durante a pandemia de COVID-19	MOSHEVA et al., 2020	BVS	2020	Estados Unidos	Wiley Periódicos LLC
5	Avaliação dos efeitos a longo prazo na saúde mental em estudantes austríacos após as restrições do COVID-19	KALTSCHIK et al., 2022	PUBMED	2022	International organization	International Journal Of Environmental Research And Public Health
6	Associações entre mudanças no estilo de vida, percepção de risco e ansiedade durante os bloqueios do COVID-19: Um estudo de caso em Xi'an	YANG et al., 2022	PUBMED	2022	International organization	International Journal Of Environmental Research And Public Health
7	Intervenção cognitivo-comportamental breve fornecida pela Internet para crianças e adolescentes com sintomas de ansiedade e depressão durante a pandemia de COVID-19: um protocolo de estudo controlado randomizado	CASELLA et al., 2022	PUBMED	2022	Estados unidos	Trials journal

8	Ansiedade COVID-19 entre enfermeiros da linha de frente: papel preditivo do suporte organizacional, resiliência pessoal e suporte social	LABRAGUE et al., 2020	PUBMED	2020	Reino Unido	Journal Of Nursing Management
9	COVID-19: ansiedade entre funcionários hospitalares e fatores associados	MATTILA et al., 2020	BVS	2020	Reino Unido	Annals Of Medicine
10	Examinando a relação entre a ansiedade da morte e o bem-estar da equipe médica da linha de frente durante a pandemia de COVID-19	ZHAO; LIU; WANG, 2022	PUBMED	2022	International organization	International Journal Of Environmental Research And Public Health
11	Aumento dos sintomas de depressão e ansiedade em adolescentes e adultos jovens durante a pandemia de COVID-19	HAWES et al., 2021	BVS	2021	Estados unidos	Psychological Medicine
12	Isolamento social e solidão em estudantes de enfermagem no contexto da pandemia Covid-19	JANTARA et al., 2022	PUBMED	2022	Brasil	Revista Enfermagem UERJ
13	Níveis e preditores de ansiedade, depressão e ansiedade com a saúde durante a pandemia de COVID-19 na sociedade turca: a importância do gênero	ÖZDIN; ÖZDIN, 2020	BVS	2020	Reino Unido	International Journal Of Social Psychiatry
14	Problemas mentais e fatores de risco para depressão entre estudantes de medicina durante a pandemia de COVID-19 Um estudo transversal	PATTANASERI et al., 2022	PUBMED	2022	Estados unidos	Medicine
15	Medo e Ansiedade ao COVID-19, estresse e percepção de saúde. Modelo de predição em pacientes hospitalares de cuidados primários equatorianos	SÁNCHEZ-VÉLEZ; MORETA-HERRERA, 2022	BVS	2022	Espanha	Anales de Psicología
16	Prevalência de ansiedade e esgotamento e mecanismos de enfrentamento entre estudantes de graduação em medicina do	TEE et al., 2022	PUBMED	2022	International organization	International Journal Of Environmental

	ano clínico na Universiti Kebangsaan Malaysia em meio à pandemia de COVID-19					Research And Public Health
17	Prevalência de depressão, ansiedade, angústia e insônia e fatores relacionados em profissionais de saúde durante a pandemia de COVID-19 na Turquia	ŞAHIN et al., 2020	BVS	2020	Países Baixos	Journal Of Community Health
18	Sintomas de ansiedade, depressão e comportamentos de autocuidado durante a pandemia de COVID-19 na população em geral	GALINDO-VÁZQUEZ et al., 2020	BVS	2020	México	Gaceta médica do México
19	O impacto do surto inicial de COVID-19 na saúde mental de jovens adultos: um estudo longitudinal de fatores de risco e resiliência	WIEDEMANN et al., 2022	PUBMED	2022	Reino Unido	SCIENTIFIC REPORTS
20	O impacto psicológico do distanciamento social relacionado à pandemia de covid-19 em estudantes de graduação e pós-graduação no Brasil	OLIVEIRA et al., 2022	PUBMED	2022	Brasil	BRAZILIAN JOURNAL OF ORAL SCIENCES

Fonte: Autores, 2022.

Tabela 2: Análise de conteúdo dos artigos. João Pessoa - PB 2022 (N=20).

Nº	OBJETIVOS	CONCLUSÃO
1	Avaliar a influência das medidas de lockdown das universidades sobre as perspectivas acadêmicas e os aspectos psicossociais de estudantes brasileiros do último ano de odontologia.	A pandemia do COVID-19 levou a maiores prejuízos psicológicos e preocupações ampliadas com aprendizado e biossegurança, o que pode impactar as perspectivas acadêmicas.
2	Examinar os níveis de ansiedade e as estratégias de enfrentamento (coping strategies) entre funcionários e alunos de uma instituição de ensino superior durante a pandemia de COVID-19.	O enfrentamento desadaptativo e a presença de comorbidades foram os preditores de ansiedade por coronavírus. A aparente falta de ansiedade em relação ao COVID-19 e à restrição de movimento reflete o alto nível de satisfação relatado com o suporte e os serviços fornecidos durante o surto de COVID-19 na Malásia.
3	Investigar a associação entre fatores de estresse relacionados à pandemia (FERP) e ansiedade.	O estudo identificou FERP específicos, incluindo carga de trabalho e medo de infecção, que estão associados ao aumento da ansiedade e resiliência, que está associada à redução da ansiedade entre os médicos.

4	Avaliar a saúde mental de adolescentes austríacos na primavera de 2022, período em que as restrições relacionadas ao COVID-19 foram significativamente elevadas.	Correlações significativas foram encontradas entre uso de smartphone e saúde mental e atividade física e saúde mental, para ambos os sexos. Os resultados deste estudo indicaram que, mesmo durante o terceiro ano da pandemia de COVID-19, a saúde mental dos adolescentes na Áustria ainda está gravemente prejudicada.
5	Discutir as relações entre mudanças de estilo de vida e ansiedade e percepção de risco e ansiedade de forma independente.	Os resultados mostram que nem todas as mudanças no estilo de vida influenciaram a ansiedade. Mudanças na AF e interação com vizinhos não foram significativamente associadas à ansiedade. A percepção de risco mostrou-se inversamente relacionada à ansiedade. Mudanças nos hábitos alimentares, harmonia familiar e renda líquida foram negativamente relacionadas à ansiedade no grupo com maior percepção de risco. À medida que os indivíduos perceberam uma maior gravidade do COVID-19, o impacto de sua situação financeira na ansiedade aumentou. Essas descobertas fornecem um recurso valioso para os governos locais que buscam refinar suas estratégias de pandemia, incluindo abordagens como a defesa de estilos de vida saudáveis e a estabilização do mercado de trabalho para melhorar a saúde mental dos indivíduos durante os bloqueios.
6	Testar a eficácia da intervenção de combate a ansiedade durante a pandemia da covid 19.	As intervenções fornecidas pela Internet desempenham um papel importante no aumento do acesso aos cuidados de saúde mental. Uma intervenção breve, manual e entregue na Internet pode ajudar crianças e adolescentes com ansiedade ou sintomatologia depressiva, mesmo fora do contexto da pandemia de COVID-19.
7	Examinar a influência relativa da resiliência pessoal, apoio social e apoio organizacional na redução da ansiedade COVID-19 em enfermeiros da linha de frente.	Enfermeiros resilientes e aqueles que perceberam maior apoio organizacional e social foram mais propensos a relatar menor ansiedade relacionada ao COVID-19.
8	Descrever os níveis de ansiedade dos trabalhadores do hospital finlandês durante a pandemia de COVID-19.	A equipe do hospital experimentou uma variedade de problemas de estresse e ansiedade relacionados ao trabalho que devem ser visíveis tanto para os administradores do hospital quanto para os formuladores de políticas. A ansiedade independe de o trabalhador estar diretamente envolvido no cuidado ou de alguma forma entrar em contato com pacientes com COVID-19.
9	Examinar o bem-estar da equipe médica durante a pandemia do COVID-19, realizaram uma pesquisa com 705 equipes médicas envolvidas no trabalho antiepidêmico na China.	Os achados do presente estudo mostraram um efeito psicológico de “olho do furacão”, no qual a equipe médica em áreas com alta taxa de contágio apresentou um nível significativamente menor de ansiedade da morte do que aqueles em regiões de baixo contágio. Além disso, os resultados revelaram que uma personalidade narcisista modera as relações entre a ansiedade da morte e os dois tipos de bem-estar. Para aqueles que tiveram pontuações mais altas de personalidade narcisista, a ansiedade da morte não teve efeito negativo em seu bem-estar. Os achados do presente estudo podem nos ajudar a compreender melhor os

		perfis de vida da equipe médica e também podem fornecer algumas implicações práticas para a compreensão das condições de vida da equipe médica diante de uma grande crise de saúde.
10	Explorar mudanças nos sintomas de depressão e ansiedade desde antes da pandemia até logo após o pico na primavera de 2020 em uma amostra de adolescentes e adultos jovens (N = 451) que vivem em Long Island, Nova York, um epicentro inicial da COVID-19 nos EUA.	Adolescentes e jovens adultos em um epicentro inicial da pandemia de COVID-19 nos EUA experimentaram um aumento nos sintomas de depressão e ansiedade, principalmente entre as mulheres. As preocupações com o confinamento escolar e domiciliar relacionadas à pandemia foram associadas de forma independente a mudanças nos sintomas. No geral, este relatório sugere que a pandemia de COVID-19 está tendo vários efeitos adversos na saúde mental dos jovens.
11	Identificar a ocorrência de isolamento social e solidão e sua relação com fatores sociodemográficos e de saúde em graduandos de enfermagem no contexto da pandemia de COVID-19.	Identificou-se isolamento social e solidão e a relação destes com outras variáveis durante a pandemia de COVID-19, demandando intervenções por parte das instituições de ensino e dos formuladores de políticas de saúde.
12	Avaliar os níveis de depressão, ansiedade e ansiedade em relação à saúde na sociedade turca durante a pandemia de COVID-19 e examinar os fatores que os afetam.	Os resultados deste estudo transversal sugerem que os grupos mais afetados psicologicamente pela pandemia de COVID-19 são mulheres, indivíduos com doença psiquiátrica prévia, indivíduos que vivem em áreas urbanas e aqueles com doença crônica associada. A prioridade pode, portanto, ser atribuída a eles no planejamento psiquiátrico futuro.
13	Investigar a prevalência de depressão, vício em mídia social, vício em jogos, qualidade do sono, risco de transtorno alimentar e estresse percebido entre estudantes de medicina tailandeses, foram investigados fatores de risco para depressão.	Os preditores independentes de depressão foram a média de notas mais baixa, vício em mídia social e estresse percebido de moderado a alto. Uma alta prevalência de depressão, estresse e sono ruim foi encontrada entre estudantes de medicina durante a pandemia de COVID-19. Estudantes de medicina que estão estressados, têm notas mais baixas e/ou viciados em mídias sociais justificam a triagem de depressão.
14	Estabelecer um modelo preditivo de saúde mental baseado no medo e ansiedade do COVID-19 e estresse percebido em pacientes de cuidados primários no Equador.	O medo e a ansiedade sobre a covid-19 são preditores de estresse, e o estresse é um preditor de sintomas psicológicos e desconforto na saúde mental em uma amostra equatoriana.
15	Determinar a prevalência de ansiedade e burnout e os mecanismos de enfrentamento entre estudantes de medicina do ano clínico da Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) durante a pandemia da doença de coronavírus 2019 (COVID-19).	A prevalência de ansiedade e burnout foi preocupante. O aumento da ansiedade e do burnout entre os estudantes pode impactar negativamente aspectos de sua vida pessoal, profissional e acadêmica. O reconhecimento precoce e as medidas preventivas devem ser enfatizados para evitar ramificações negativas.
16	Avaliar a prevalência de depressão, ansiedade, angústia e insônia e fatores relacionados em profissionais de saúde (PS) durante a pandemia de COVID-19 na Turquia.	Os profissionais de saúde que atenderam na Turquia durante a pandemia de COVID-19 experimentaram altos níveis de sintomas de depressão, ansiedade, insônia e angústia. Sexo feminino, ser enfermeiro, trabalhar na linha de frente, histórico de doença psiquiátrica e ser testado para COVID-19 foram identificados como fatores de risco para problemas de saúde mental.

17	Examinar se o COVID-19 está associado à deterioração da saúde mental, considerando a saúde mental pré-pandemia, o tempo desde a infecção, as diferenças de subgrupo e a confirmação da infecção por meio de dados de teste e sorologia autorrelatados.	O autorrelato de COVID-19 foi longitudinalmente associado à deterioração da saúde mental e satisfação com a vida. Nossas descobertas enfatizam a necessidade de uma maior prestação de serviços de saúde mental pós-infecção, dada a prevalência substancial de COVID-19 no Reino Unido e em todo o mundo.
18	Determinar os níveis de ansiedade, depressão e sintomas de autocuidado durante a pandemia de COVID-19 na população em geral.	Foi observado um número maior de indivíduos com sintomas moderados a graves de ansiedade e depressão do que em outras pandemias. Os efeitos psicológicos da pandemia de COVID-19 são considerados um problema emergente de saúde pública, pelo que se recomenda a implementação de programas para os seus cuidados.
19	Investigar o risco de depressão e ansiedade dos enfermeiros, previstos pelo medo do COVID-19 e pelos cinco grandes traços de personalidade.	Assim, verificou-se que é necessário apoiar a saúde mental dos enfermeiros desenvolvendo métodos adequados às suas personalidades.
20	Avaliar o impacto psicológico da COVID-19 em alunos de graduação e pós-graduação da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.	Apesar da boa qualidade de vida e da boa autopercepção de saúde dos alunos, eles apresentaram um grau moderado de ansiedade durante o distanciamento social causado pela COVID-19, demonstrando também uma diminuição do interesse e comprometimento durante a educação a distância.

Fonte: Autores, 2022.

IV. DISCUSSÕES

A pandemia do COVID-19 acarretou diversas mudanças no cotidiano da população mundial, o que poderia causar uma modificação da saúde mental da população, como foi observado por Galindo-Vásquez et al., (2020) o qual relatou um número maior de indivíduos com sintomas moderados e graves de ansiedade e de depressão.

Contudo, nem todas essas alterações no estilo de vida influenciaram a ansiedade, haja vista que modificações tanto na prática de atividades físicas quanto na interação com vizinhos não foram significativamente associadas à presença da ansiedade, o qual foi retratado por Yang et al., (2022).

Os efeitos psicológicos da pandemia de COVID-19 são considerados um problema emergente de saúde pública, pelo que se recomenda a implementação de programas para os seus cuidados, como exposto por Thompson et al., (2022).

Mustafa Kürşat Şahin et al., (2020) constatou que a maioria dos trabalhadores da saúde sentiram sintomas como, depressão (77.6 % dos entrevistados), estresse (76.4 % dos entrevistados), ansiedade (60.2 % dos entrevistados), insônia (50.4 % dos entrevistados) devido à pandemia do COVID-19 e suas repercussões na saúde mental da maioria da população, sobretudo na parcela de trabalhadores da saúde, o que implica em uma maior necessidade de

acompanhamento psiquiátrico tanto no presente, quanto no futuro.

Aliado a essa discussão tem-se que a pesquisa conduzida por Elina Mattila et al., 2020 mostrou que mais de um terço dos profissionais da saúde (38%) tinham medo de serem transferidos para uma outra unidade, devido às exigências do enfrentamento à pandemia. Além disso, 37% temiam que eles contraíssem o coronavírus durante o trabalho e 55% temiam se eles transmitiriam para um membro da família.

O adoecimento mental também tem sido presente nas universidades, seja no âmbito de professores como de estudantes, esse adoecimento tem sido associado a pressão exercida pelas instituições de ensino superior no uso das ferramentas tecnológicas juntamente com o peso pessoal e a pressão que a pandemia exerce na própria vida e o impacto de medo da morte (PATTONASERI et al., 2022; CASELLA et al., 2022).

No que concerne a pandemia e toda sensação de instabilidade associada a ela, é perceptível o aumento de sentimentos como pânico, ansiedade e angústia, sobretudo nas pessoas que já apresentavam algum sintoma de problemas relativos à saúde mental. O impacto da pandemia na saúde mental das pessoas tem sido muito alarmante, é previsto que em todos os locais do planeta existam pessoas com sentimentos de angústia e medo provocados pela influência do vírus na sua própria saúde e dos parentes

assim como pela instabilidade provocada pela pandemia na vida cotidiana (HAWES et al., 2021; JANTARA et al., 2022; SAHIN et al., 2020).

Em contrapartida, a busca pela saúde é um processo contínuo, no qual existe constante o aperfeiçoamento de estratégias de promoção à saúde, nesse sentido, os docentes representam grande resiliência no modo como buscam estratégias de proteção à saúde, enfrentamento da dor e sofrimento e adaptação diante das condições atuais de trabalho (TEE et al., 2022; SAHIN et al., 2020).

A exposição aos riscos provenientes do enfrentamento da pandemia apresenta o medo como comportamento que pode ser prejudicial à percepção dos indivíduos, afetando o modo como reagem à doença (TEE et al., 2022). Asseverando o autor supracitado, constatou-se – num alcance local municipal – por meio de diversas matérias televisivas uma enxurrada de pessoas rumo aos serviços de assistência à saúde em busca de informação e de proteção imunológica contra o maligno vírus que assola a humanidade. tal movimentação, apesar de exaustivamente divulgadas as recomendações de isolamento social e de se evitar aglomerações, foi um reflexo da perda de senso lógico de uma fatia expressiva da população.

o medo é um sentimento de grande significado para a sobrevivência dos seres humanos por representar a reação frente a situações de risco e perigo e não deve ser visto como um sentimento patológico (yaoyao zhang et al., 2021). portanto, o medo é um sentimento definido como tensão ou opressão expressada pelas pessoas frente a uma situação de ameaça ou alerta, trata-se de um sentimento no qual a pessoa reflete sinais físicos como tremores aceleração dos batimentos cardíacos, tontura e suor (pattonaseri et al., 2022; casella et al., 2022).

sabe-se que o medo é uma resposta emocional frente a possíveis ameaças como no caso da covid-19, portanto avaliar o medo se torna relevante para conhecer os impactos que ele causa sobre as pessoas quanto as diversas situações sociodemográficas como idade, sexo, pratica religiosa, nível de escolaridade e dessa forma identificar a necessidade de programas de promoção e prevenção aos grupos que apresentam maiores fragilidades (yang et al., 2022).

a ansiedade é um forte indício de tempos incertos como o da pandemia, sobretudo para indivíduos sem experiências prévias semelhantes, como os estudantes de ensino médio, os quais experienciaram mais estresse acadêmico resultante das modificações causadas pela pandemia, ao passo que em estudantes do ensino superior, o sintoma mais sentido foi a depressão, devido à diminuição

do senso de perspectiva de futuro, segundo yaoyao zhang et al., 2021

a saúde mental dos indivíduos foi afetada de forma diferente durante a pandemia do covid-19, como foi retratado por selçuk özdin., 2020, o qual demonstrou que os efeitos (depressão e ansiedade) foram mais gravemente sentidos pelas mulheres, as quais foram consideradas como maior preditor de transtorno de estresse pós-traumático após a pandemia. além disso, foi constatado que indivíduos com histórico de doenças psicológicas também foram mais afetados em relação à saúde individual durante a pandemia.

V. CONCLUSÃO

As influências das medidas de lockdown, culminaram em preocupações individuais e/ou coletivas significativas, de forma que afetaram a saúde mental desta população, principalmente em pessoas com comorbidades e, em áreas de alto risco. O distanciamento social, a falta de interação pessoal e profissional, intensificaram ainda mais, as queixas de ansiedade e depressão, caracterizando um importante problema de saúde, com maior incidência no gênero feminino.

Em relação aos fatores estressantes relacionados a pandemia, evidencia-se a relação da alta carga profissional em interferência na resiliência do profissional. O uso excessivo da mídia social e o sedentarismo, ainda continuam relevantes neste terceiro ano de pandemia. Além disso, demais mudanças no contexto familiar, como os seus respectivos hábitos alimentares, vínculos afetivos e renda mensal, são associados negativamente como fatores desencadeantes da ansiedade.

Deve-se reconhecer que alguns serviços virtuais de saúde, ofertados durante o lockdown aos pacientes com queixas psiquiátricas, como a telemedicina e a psicoterapia via meios eletrônicos, corroboraram como o acolhimento e assistência desses indivíduos, oportunizando o atendimento médico e psicológico aos pacientes que procuraram consulta diretamente ou que foram encaminhados por outros profissionais.

Em destarte, uma equipe multiprofissional em saúde, assim como, profissionais da educação, assumem uma função importante, que é de aprimorar a empatia entre os estudantes, estimular hábitos saudáveis, além de proporcioná-los abordagens psicológicas abrangentes e singulares. Os próprios profissionais, devem ser incluídos nestas estratégias, somado as técnicas aperfeiçoamento de resiliência, objetivando intervir na ansiedade no ambiente de trabalho.

Com este estudo, ampliam-se as informações científicas que relacionam a infecção COVID-19 com a

ansiedade, reconhecendo-se a escassez de referências bibliográficas, que corrobore com a discussão de um tema em discussão atualmente. Desta forma, os resultados encontrados neste trabalho, servirão de embasamento para o planejamento de medidas profissionais, que interfiram na piora psicológica das pessoas. Além disso, recomenda-se a necessidade de estudos complementares, que corrobore com estas estratégias.

REFERENCIAS

- [1] BOECHAT, José Laerte; CHORA, Inês; DELGADO, Luís. Immunology of Coronavirus-19 Disease (COVID-19): A Perspective for the Clinician in the First 4 Months of the Emergence of SARS-CoV-2. **Medicina Interna**, Lisboa, v. 27, supl. 1, p. 87-96, maio 2020
- [2] CÂMARA-SOUZA, Mariana Barbosa et al. Academic perspectives and psychosocial aspects of final-year dental students during COVID-19 pandemic. **Brazilian Journal of Oral Sciences**, v. 21, 2022.
- [3] CASELLA, Caio Borba et al. Brief internet-delivered cognitive-behavioural intervention for children and adolescents with symptoms of anxiety and depression during the COVID-19 pandemic: a randomised controlled trial protocol. **Trials**, v. 23, n. 1, p. 1-15, 2022.
- [4] CHEN, X., QI, H., LIU, R., FENG, Y., LI, W., XIANG, M., CHEUNG, T., JACKSON, T., WANG, G., & XIANG, Y. T. Depression, anxiety and associated factors among Chinese adolescents during the COVID-19 outbreak: a comparison of two cross-sectional studies. *Translational psychiatry*, 11(1), 148. 2021.
- [5] ESTRELA, Fernanda Matheus; Et al. COVID-19 e doenças crônicas: impactos e desdobramentos frente à pandemia. **Rev baiana enferm.** 2020.
- [6] GALINDO-VÁZQUEZ, Oscar et al. Symptoms of anxiety and depression and self-care behaviors during the COVID-19 pandemic in the general population. **Gaceta médica de México**, v. 156, n. 4, p. 294-301, 2020.
- [7] GUNNELL, D., Appleby, L., Arensman, E., Hawton, K., John, A., Kapur, N., Khan, M., O'Connor, R. C., Pirkis, J., & COVID-19 Suicide Prevention Research Collaboration. Suicide risk and prevention during the COVID-19 pandemic. **The lancet. Psychiatry**, 7(6), 468–471. 2020.
- [8] HAWES, Maria T. et al. Increases in depression and anxiety symptoms in adolescents and young adults during the COVID-19 pandemic. **Psychological medicine**, v. 52, n. 14, p. 3222-3230, 2022.
- [9] JANTARA, Romario Daniel et al. Isolamento social e solidão em estudantes de enfermagem no contexto da pandemia COVID-19 [Social isolation and loneliness in nursing students in the context of the COVID-19 pandemic][Aislamiento social y soledad entre estudiantes de enfermería en el contexto de la pandemia COVID-19]. **Revista Enfermagem UERJ**, v. 30, n. 1, p. 63609, 2022.
- [10] KALTSCHIK, Stefan et al. Assessment of the Long-Term Mental Health Effects on Austrian Students after COVID-19 Restrictions. **International journal of environmental research and public health**, v. 19, n. 20, p. 13110, 2022.
- [11] LABRAGUE, Leodoro J.; DE LOS SANTOS, Janet Alexis A. COVID-19 anxiety among front-line nurses: Predictive role of organisational support, personal resilience and social support. **Journal of nursing management**, v. 28, n. 7, p. 1653-1661, 2020.
- [12] LEE, K. et al. Anxiety and coping strategies during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study of staff and students from a tertiary education center in Malaysia. **Frontiers in public health**, v. 10, 2022.
- [13] MATTILA, Elina et al. COVID-19: anxiety among hospital staff and associated factors. **Annals of Medicine**, v. 53, n. 1, p. 237-246, 2021.
- [14] MOSHEVA, Mariela et al. Anxiety, pandemic-related stress and resilience among physicians during the COVID-19 pandemic. **Depression and anxiety**, v. 37, n. 10, p. 965-971, 2020.
- [15] ODACHI, Ryo et al. The Big Five personality traits and the fear of COVID-19 in predicting depression and anxiety among Japanese nurses caring for COVID-19 patients: A cross-sectional study in Wakayama prefecture. **Plos one**, v. 17, n. 10, p. e0276803, 2022.
- [16] OLIVEIRA, Angélica Aparecida de et al. The psychological impact of social distancing related to the covid-19 pandemic on undergraduate and graduate students in Brazil. **Brazilian Journal of Oral Sciences**, v. 21, 2022.
- [17] ÖZDİN, Selçuk; BAYRAK ÖZDİN, Şükriye. Levels and predictors of anxiety, depression and health anxiety during COVID-19 pandemic in Turkish society: The importance of gender. **International Journal of Social Psychiatry**, v. 66, n. 5, p. 504-511, 2020.
- [18] PATTANASERI, Keerati et al. Mental problems and risk factors for depression among medical students during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study. **Medicine**, v. 101, n. 38, p. e30629, 2022.
- [19] ŞAHİN, Mustafa Kürşat et al. Prevalence of depression, anxiety, distress and insomnia and related factors in healthcare workers during COVID-19 pandemic in Turkey. **Journal of community health**, v. 45, n. 6, p. 1168-1177, 2020.
- [20] SÁNCHEZ-VÉLEZ, Hernán; MORETA-HERRERA, Rodrigo. Miedo y ansiedad al COVID-19, estrés y percepción de salud. Modelo de predicción en pacientes hospitalarios de atención primaria del Ecuador. **Anales de Psicología/Annals of Psychology**, v. 38, n. 3, p. 439-447, 2022.
- [21] SHER L. COVID-19, anxiety, sleep disturbances and suicide. *Sleep medicine*, 70, 124. 2020.
- [22] SINGH, S. et al. "Impact of COVID-19 and lockdown on mental health of children and adolescents: A narrative review wither commendations". *Psychiatry research*. 293 (2020), p. 113429. 2020.
- [23] TEE, Ke Ran et al. Prevalence of Anxiety and Burnout, and Coping Mechanisms among Clinical Year Medical Undergraduate Students in Universiti Kebangsaan Malaysia Amidst the COVID-19 Pandemic. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 20, p. 13010, 2022.

- [24] THIBAUT F.. Anxiety disorders: a review of current literature. *Dialogues in clinical neuroscience*, 19(2), 87–88. 2017.
- [25] THOMPSON, Ellen J. et al. Psychological distress, depression, anxiety, and life satisfaction following COVID-19 infection: evidence from 11 UK longitudinal population studies. **The Lancet Psychiatry**, v. 9, n. 11, p. 894-906, 2022.
- [26] WIEDEMANN, Anna et al. The impact of the initial COVID-19 outbreak on young adults' mental health: a longitudinal study of risk and resilience factors. **Scientific reports**, v. 12, n. 1, p. 1-14, 2022.
- [27] YANG, Huan et al. Associations between Lifestyle Changes, Risk Perception and Anxiety during COVID-19 Lockdowns: A Case Study in Xi'an. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 20, p. 13379, 2022.
- [28] ZHANG, Yaoyao et al. Anxiety and depression in Chinese students during the COVID-19 pandemic: a meta-analysis. **Frontiers in public health**, v. 9, p. 697642, 2021.
- [29] ZHAO, Na; LIU, Beikun; WANG, Yiheng. Examining the Relationship between Death Anxiety and Well-Being of Frontline Medical Staff during the COVID-19 Pandemic. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 20, p. 13430, 2022.

Growth and Technological Transformation in Brazil: An Analysis of the Meta Company Based on the Ontopsychological Theory*

Crescimento e Transformação Tecnológica no Brasil: Uma Análise da Empresa Meta a Partir da Teoria Ontopsicológica*

Vonia Engel¹, Rafaela Tagliapietra², Tifani Corrêa Silva³, Alerhandra Cunha Pentiado⁴, Tatiane Zuliani Moro⁵

*A Ontopsicologia, mais do que uma teoria ou uma filosofia, é realismo integral da vida individual de cada homem. Realismo integral. É o conhecimento e a capacidade de fazer em Si de Si mesmo no Em Si do mundo da vida, ou seja, na integralidade global da própria existência (MENEGHETTI, 2013, p.16).

¹Economista, Especialista em Gestão Empresarial. Mestre em Desenvolvimento Regional, Doutora em Desenvolvimento Regional - Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC. Integrante do grupo de pesquisa Hard Case encontro entre a Administração e a Ontopsicologia. Professora da Antonio Meneghetti Faculdade.

²Administradora. Mestre em Administração na área de Processo Decisório pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Acadêmica do MBA *Business Intuition* da Antonio Meneghetti Faculdade (AMF) e do doutorado em Administração pela UFSM. Integrante do grupo de pesquisa Hard Case encontro entre a Administração e a Ontopsicologia. Professora da Antonio Meneghetti Faculdade.

³Técnica em Administração. Acadêmica do Bacharelado em Administração da Antonio Meneghetti Faculdade. Integrante do grupo de pesquisa Hard Case encontro entre a Administração e a Ontopsicologia.

^{4,5}Acadêmica do Bacharelado em Administração da Antonio Meneghetti Faculdade. Integrante do grupo de pesquisa Hard Case: encontro entre a Administração e a Ontopsicologia.

Received: 25 Nov 2022,

Receive in revised form: 15 Dec 2022,

Accepted: 23 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI Publication. This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Company Meta Serviços em Informática S/A; Customer service objectives; Ontopsychology; Finance and investments.*

Palavras-chave— *Empresa Meta Serviços em Informática S/A; Objetivos de serviço ao*

Abstract— *This article proposes to analyze the actions and investments in technology, carried out from 2017 to 2022 with a focus on customer service objectives, by the company Meta Serviços em Informática S/A. For this purpose, a descriptive research with a qualitative approach was adopted, through the collection of institutional documents provided by the company, and an interview with the vice president of the company and the director of people and business performance. Thus, the growth and transformation of the technology segment in Brazil was evident, as well as the contribution of the company Meta in this scenario. In this perspective, the data point to a growing and promising universe in the area of technology at the national level, bearing in mind the fact that, in order to grow in this field of service, it is necessary to have intellectual capital up to date with the qualifications required by the market from moment to moment. , that is, people who are prepared to work with current and new technologies.*

cliente; Ontopsicologia; Finanças e investimentos.

Resumo— O presente artigo propõe analisar as ações e investimentos em tecnologia, realizadas de 2017 a 2022 com foco nos objetivos de serviço ao cliente, pela empresa Meta Serviços em Informática S/A. Para tanto, adotou-se o tipo de pesquisa descritiva com abordagem qualitativa, por meio da coleta de documentos institucionais cedidos pela empresa, e entrevista com o vice-presidente da empresa e a diretoria de pessoas e performance do negócio. Assim, evidenciou-se o crescimento e a transformação do segmento de tecnologia no Brasil, bem como a contribuição da empresa Meta diante desse cenário. Nessa perspectiva, os dados apontam para um universo crescente e promissor na área da tecnologia em âmbito nacional, atentando ao fato de que, para crescer nesse ramo de serviço, faz-se necessário ter capital intelectual atualizado com as qualificações exigidas pelo mercado momento a momento, isto é, pessoas que estão preparadas para trabalhar com as atuais e as novas tecnologias.

I. INTRODUÇÃO

Conforme estudo realizado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID, 2022) e pelo LinkedIn, o setor de tecnologia da informação foi o que mais cresceu durante a pandemia na América Latina, registrando uma alta de mais de 60% na taxa de contratação se comparado com o período pré-pandêmico. Com esse crescimento acelerado muitas empresas não estavam preparadas para esta nova realidade tendo que em um curto período de tempo se adaptar e adotar processos e ferramentas digitais que permitiram que os colaboradores trabalhassem no modelo *home office* e trouxesse automação e reduzisse custo agregado a entrega de resultado.

A partir do exposto, tem-se como objeto de pesquisa a empresa Meta Serviços em Informática S/A, por compreender que a empresa que está a 32 anos no mercado e já passou por diversas fases da economia do país e se mantém no mercado acompanhando o crescimento e as transformações tecnológicas no Brasil. Diante do surgimento de novas tecnologias e da transformação digital em nível global que na última década apresentou, fixou-se o seguinte problema de pesquisa: **A partir das ações e investimentos em tecnologia, realizadas de 2017 a 2022 com foco nos objetivos de serviço ao cliente, quais fatores contribuíram para que a Meta Serviços em Informática S/A figure entre as maiores empresas em serviços do Brasil?**

Baseado no problema de pesquisa exposto, este artigo propõe analisar as ações e investimentos em tecnologia, realizadas de 2017 a 2022 com foco nos objetivos de serviço ao cliente, pela empresa Meta Serviços em Informática S/A. Desse modo, elencaram-se, especificamente, os seguintes objetivos: A) Descrever o atual cenário de tecnologia do Brasil; B) Apresentar a empresa Meta Serviços em Informática S/A, sob a

perspectiva das ações e investimentos focados nos objetivos de serviço ao cliente fixados; C) Expor os principais serviços prestados pela empresa Meta Serviços em Informática S/A; D) Identificar os investimentos em tecnologia que vem sendo realizados pela empresa Meta Serviços em Informática S/A com foco nos objetivos de serviço ao cliente.

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos, empreendeu-se uma pesquisa do tipo descritiva que para Silva & Menezes (2000, p. 21), “visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática”. Desse modo, a estratégia adotada para a presente pesquisa foi do tipo descritiva, por meio da coleta de dados de documentos institucionais disponibilizados pela empresa e entrevista com o seu vice-presidente e diretoria de pessoas e performance da empresa Meta.

Este estudo está embasado com as seguintes discussões: O setor de tecnologia no Brasil, um mercado em ascensão; Desenvolvimento histórico da empresa Meta Serviços em Informática S/A; A cadeia de suprimentos de serviços da empresa Meta Serviços em Informática S/A; Os principais investimentos e serviços presente na empresa Meta Serviços em Informática S/A. Fechando as discussões, apresentam-se os resultados sob o viés da Administração relacionando com conceitos trazidos pela perspectiva Ontopsicológica.

II. O SETOR DE TECNOLOGIA NO BRASIL, UM MERCADO EM ASCENSÃO

Conforme o IBGE (2022), a dinâmica da economia mundial sofreu grandes transformações nos modelos de

geração e acumulação de riqueza nas últimas três décadas, principalmente com a utilização das tecnologias. Essas tecnologias, que têm como base a microeletrônica, as telecomunicações e a informática, constituem o setor de Tecnologia da Informação e Comunicação, ou setor TIC, o qual, estrutura e mensuração, sob a ótica da produção. A visão ampla da dimensão do setor de Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil, tem seu peso no conjunto de atividades industriais, comerciais e de serviços, tal como, sua contribuição para a geração de renda e emprego, e ajudam para o debate sobre a organização.

Sabe-se que existem diversos caminhos a serem trilhados pelo mercado da tecnologia, tanto no Brasil quanto no restante do mundo. Com eventos importantes a nível nacional e global, como Eleições e a Copa do Mundo, em que a aplicação e o uso de tecnologia tornam-se pautas de discussões, afinal, a conectividade, a velocidade e a segurança são temas fundamentais para que eventos importantes aconteçam. O essencial, para todo e qualquer país, deve ser analisar e compreender quais os investimentos necessários que são centrais para aprimorar a automação e digitalização, e que possam promover o desenvolvimento tecnológico (SANTOS, 2022).

Para a Empresa Meta Serviços em Informática S/A, as novas tecnologias têm a capacidade de agregar, sistemas, máquinas e plataformas digitais que fornecem dinamismo às operações. Também, essas novas tecnologias contribuem aportando conhecimento comunitário e experimentação para modelos ágeis de processos operacionais. Para iniciar a fase de Transformação Digital, o conjunto formado pelas estratégias digital e cultural é um verdadeiro marco quando uma organização pretende abordar os seus novos desafios de negócio. Em entrevista realizada no dia 28 de novembro de 2022, com o vice-presidente da empresa, o Sr. Claudio Carrara, ressaltou como as tecnologias impactam no mercado

“Primeiro que a tecnologia muda a cada três anos embora a essência de resolver um problema para um cliente, ele tem um problema e quer resolver através da tecnologia não mude, isso remete a uma complexidade que é a gente se atualizar, formar e encontrar pessoas para que a gente consiga entregar o serviço e crescer, sendo que uma outra complexidade é estar em um mercado que vem se transformando de ponto de

vista do uso da tecnologia, se a gente for fazer uma reflexão o que era a tecnologia a quatro cinco anos atrás e depois com a pandemia? A tecnologia era uma ferramenta de produtividade as empresas investiram para ter o seu sistemas, seus dados, seus controles e estabelecer os seus processos e tudo feito através do sistemas, de Tecnologia e de computação então o nosso negócio de tecnologia era geralmente vinculado a área financeira se investir em tecnologia para reduzir custo e com uma série de fatores houve a mudança no mercado se fomos pensar o que significa esse aparelho (celular)? Ele significa tudo eu tenho agora um colaborador um cliente eu faço tudo por aqui! Então se é possível fazer tudo por aqui a tecnologia deixou de ser só um instrumento para essência operacional para ser algo que pode significar a permanência ou não de uma empresa no mercado se ela não sabe chegar no cliente através do celular através da tecnologia móvel através da internet ela pode estar fora do mercado que foi que aconteceu com muitas empresas na pandemia. (CARRARA, 2022)”

Sendo assim, as empresas necessitam definir formas objetivas de qual estratégia digital deverá ser adotada em conjunto com a gestão de mudança da organização que levará a transformação tecnológica. Estas companhias tecnológicas dedicadas ao armazenamento e processamento de informações geradas em rede podem enfrentar o desafio de desenhar projetos que fossem verdadeiras plataformas que permitissem o acesso aos dados de forma praticamente instantânea. Atualmente, líderes de empresas tecnologicamente maduras já experimentam, de fato, o que é Transformação Digital em suas instituições. Para outros, as suas empresas precisam somente ter presença online para se entenderem como companhias plenamente digitalizadas (SITE OFICIAL, 2022).

No entanto, no Brasil e no mundo, em um período de dois anos, teve-se uma aceleração de processos digitais. Este processo de aceleração era esperado para acontecer em pelo menos dez anos. Como este aconteceu muito rápido, muitas empresas não estavam preparadas para esta nova realidade. Assim, muitas empresas de diferentes setores passaram a adotar processos e ferramentas digitais que permitiram que os colaboradores trabalhassem à distância, como a empresa, no qual automatizam os processos de trabalho e reduziram custos e gerar resultados (SANTOS, 2022).

A utilização da tecnologia para gerar resultados de negócios é uma ferramenta importante para o crescimento das instituições. Ressalta-se a relevância da utilização da tecnologia no período do COVID¹. Nos primeiros meses com o Covid, foi necessário que as pessoas ficassem em casa, neste sentido o setor de serviços de tecnologia sentiu um pouco as restrições de funcionamento das empresas. No entanto, as empresas adaptaram-se ao *home office*, sendo este o principal cenário a ser utilizado pelas empresas no momento da pandemia do Covid. Aos poucos esta realidade tomou conta das empresas e do setor de educação que acabou também adotando o modelo *home office*. Esta nova realidade exigiu uma rápida adaptação das pessoas principalmente com a utilização das tecnologias. É dentro deste contexto que a empresa Meta amplia o seu desenvolvimento.

III. DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DA EMPRESA META SERVIÇOS EM INFORMÁTICA S/A

A empresa foi fundada no ano de 1990, com sua primeira sede na cidade de Porto Alegre/RS, por Telmo Costa, atual CEO, no ano seguinte, teve a integração de Claudio Carrara, atual Vice-Presidente que contribuiu para com a empresa desde o ano de sua fundação. A empresa teve sua expansão de forma rápida, dando início no ano de 1995 com a expansão nacional, com clientes na cidade de São Paulo. O grande marco, é a partir do ano de 1997 com a sede de São Leopoldo/RS, no ano de 2000 a sede em Curitiba/PR e neste mesmo ano a parceria com a empresa SAP e em 2003 a sede em São Paulo. Ademais, no ano de 2010 teve sua expansão internacional, com projetos na América Latina e Europa, e nos anos de 2013 e 2015, foram fundadas respectivamente as sedes de Recanto Maestro/RS e Miami - Estados Unidos.

No ano de 2016, ocorreu a primeira implementação do SAP S/4HANA no Brasil e em 2019 a parceria *Scaled Agile* e *Gartner*, que juntamente neste mesmo ano trouxe a implementação da certificação *Great Place To Work* e o total de mil colaboradores na empresa. Em 2020, a organização chega ao Canadá com sede em Waterloo e além deste grande fato ocorreu os lançamentos do *Digital Business* e *Meta Ventures*, juntamente com a parceria com *Ui Path*. E no ano de 2021, começou a contar com mais de dois mil e quinhentos colaboradores. Com isto, também trouxe os lançamentos do *Meta Automation Center*, *Meta Community* e *#MetaWomenInTech*, os quais geraram a evolução e diversificação do Portfólio e a criação da iniciativas *Meta Ventures*, *Innovation Center* e *Innovation Hub* e o Programa Jovem e Tecnologia.

Em 2022, a empresa Meta Serviços em Informática S/A foi reconhecida pelo terceiro ano consecutivo com uma das melhores grandes empresas de tecnologia para se trabalhar pelo *Great Place To Work*, o qual é uma consultoria global que apoia organizações a obter melhores resultados por meio de uma cultura de confiança, alto desempenho e inovação. Além de estar no *Anuário Informática Hoje* como uma das 10 empresas que mais crescem no segmento de tecnologia no Brasil nos anos de 2020, 2021 e 2022, a empresa também lidera o *ranking* da Região Sul sendo a melhor empresa de tecnologia para se trabalhar. Estes resultados devem-se a uma cultura organizacional bem alinhada, tendo valores e propósitos claros.

A empresa que completou 32 anos de história em 2022, apresenta como propósito “Crescimento humano com tecnologia” o qual foi abraçado por toda a organização, os seus valores são o combustível diário para o seu time, sendo eles: *Somos pessoas servindo pessoas; Pensamos e agimos como donos; Buscamos a excelência e a simplicidade; Temos gana por Performance; Crescemos e aprendemos juntos, Temos inovação e criatividade no nosso DNA.* Acrescenta-se ainda que a empresa tem como visão “*Ser a plataforma de Transformação Digital líder no Brasil e escalável globalmente!*”, a qual vem sendo trabalhada com os seus colaboradores como “sonho grande”. Segundo relato de Carrara em entrevista, a empresa surge de uma oportunidade única em um período de instabilidade

“No ano de 1990 quando Fernando Collor de Mello foi empossado como Presidente, houve a implementação do Plano Econômico Collor I, que

¹ A COVID-19 é uma doença infecciosa causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) e tem como principais sintomas febre, cansaço e tosse seca (OPAS, 2019).

dentre outras medidas, estabelecia o “Confisco”, (congelamento por 18 meses) do valor que excedesse 50 mil cruzeiros da poupança dos brasileiros e a criação do IOF (Imposto sobre Operações Financeiras); no ano seguinte foi substituído pelo Plano Econômico Collor II que previa, como principal medida, novos congelamentos de preços e o fim das operações de *overnight* (prática de depositar dinheiro em um dia e retirá-lo no dia seguinte, com um determinado lucro) com estas novas medidas e a alta inflação dos anos anteriores muitas empresas declaram falência, entre elas a empresa Base Informática onde Telmo Costa atuava como estagiário, na época a micro informática era utilizada, onde os computadores que existiam era de grande porte, como a Proprietária da empresa Base Informática não tinha como pagar seus colaboradores o Telmo Costa fez um acordo onde ele abriria uma empresa, assumiria os clientes e pagaria uma comissão, e assim, surge a meta com mais dois ex-funcionários da Base Informática além do Telmo Costa, no ano seguinte um desses funcionários saiu da empresa e Claudio Carrara é convidado a ingressar na empresa” (CARRARA,2022).

Todavia, a empresa expandiu-se de forma rápida, dando início no ano de 1995 com a expansão nacional, com clientes na cidade de São Paulo. O grande marco, é a partir do ano de 1997 com a sede de São Leopoldo/RS, no ano de 2000 a sede em Curitiba/PR e neste mesmo ano a parceria com a empresa SAP e em 2003 a sede em São Paulo. Ademais, no ano de 2010 teve sua expansão internacional, com projetos na América Latina e Europa, e nos anos de 2013 e 2015, foram fundadas respectivamente as sedes de Recanto Maestro/RS e Miami/Estados Unidos.

No ano de 2016, ocorreu a primeira implementação do SAP S/4HANA no Brasil e em 2019 a parceria *Scaled Agile* e *Gartner*, que juntamente neste mesmo ano trouxe a implementação da certificação *Great Place To Work* e o total de mil colaboradores na empresa. E deste modo, a empresa entende a importância da aceleração dos resultados para poder manter os negócios relevantes em um mercado o qual está cada vez mais competitivo ao passar dos anos.

Em 2020, a organização chega ao Canadá com sede em Waterloo e além deste grande fato completa seus trinta anos de empresa. Outrossim, ocorreu os lançamentos do *Digital Business* e *Meta Ventures* juntamente com a parceria com *Ui Path*. E no ano de 2021, começou a contar com cerca de dois mil e quinhentos colaboradores, números os quais só aumentam chegando a três mil em novembro de 2022. Com isto, também trouxe os lançamentos do *Meta Automation Center*, *Meta Community* e *#MetaWomenInTech*, os quais geraram a evolução e diversificação do Portfólio.

A empresa Meta desenvolve algumas iniciativas de grande importância para seu público. A primeira é o *Meta Ventures* que nasceu do propósito de promover o crescimento humano com tecnologia e tem como objetivo identificar *startups* com alto potencial de desenvolvimento de negócios que estejam em sinergia com as verticais da Meta, as *startups* selecionadas recebem além do aporte de capital e dos recursos financeiros; mentorias; suporte das unidades de serviços da Meta; suporte de *BackOffice* nos serviços administrativos, financeiros, recursos humanos e jurídicos; parcerias com líderes globais com intermédio da Meta como: SAP, *Scaled Agile*, *Microsoft*, *AWS* e aproximação da *startups* com universidades e centros de pesquisas.

Ademais, pode-se mencionar o *Innovation Center* e *Innovation Hub* como segunda iniciativa que está atrelada ao propósito de sempre investir em tecnologia e em pessoas e, com isso, divide-se em dois segmentos. Coincidente a isso, pode-se dividir a iniciativa em *Innovation Center*, que tem por objetivo valorizar e estimular a criação e execução de projetos de tecnologia por membros do processo de formação que querem aprimorar-se profissionalmente. Já o *Innovation Hub*, visa o desenvolvimento de líderes no mercado tecnológico, com a missão de manter a empresa no *top level* da Transformação Digital.

Outrossim, ressaltam-se as iniciativas de Responsabilidade Social Corporativa (RSC), que Bower (1957) definiu como as obrigações dos administradores de empresas de adotar orientações, tomar decisões e seguir linhas de ação que sejam compatíveis com os fins e valores de uma sociedade. Assim sendo, a empresa Meta

desenvolveu o Programa Jovem e Tecnologia que consiste em uma parceria com universidades que promove o desenvolvimento e a formação de adolescentes para atuação na área de Tecnologia da Informação e Empreendedorismo e já formou mais de 800 jovens entre 13 e 16 anos. Acrescenta-se, ainda, a adoção do Programa 5S que busca a utilização sustentável dos recursos da Meta com base nos cinco sentidos presentes no dia a dia: utilização, descarte, organização, limpeza, saúde e disciplina.

IV. A CADEIA DE SERVIÇOS DA EMPRESA META SERVIÇOS EM INFORMÁTICA S/A

A presente seção tem por escopo descrever e analisar como se dá o processo da cadeia de serviços de uma empresa de consultoria a qual concentra suas atividades exclusivamente na prestação de serviços voltados para a tecnologia. Para Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010), a cadeia de serviços pode ser definida por uma série de atividades que são de certa forma intangível, onde ocorrem interações entre consumidores e empresas, de modo que estes serviços são oferecidos aos clientes como soluções de um determinado problema.

Na concepção de Chiavenato (2005), o mesmo salienta que

os serviços são atividades especializadas que as empresas oferecem ao mercado. Podem assumir uma enorme variedade de características e especializações, como a propaganda, advocacia, consultorias, hospitais, bancos e financeiras, escolas e universidades, clubes, transportes, segurança, energia, comunicações, rádio e televisão, jornais e revistas, lojas e supermercados, shopping centers, teatros e cinemas etc. Há uma variedade considerável de empresas prestadoras de serviços, missão é oferecer atividades especializadas ao mercado (CHIAVENATO, 2005, p 30).

Complementando tal afirmação, para Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010), o setor de serviços abrange todas as atividades econômicas, cujo produto final não algo físico ou fabricado, sendo normalmente consumido de forma intangível o que por consequência gera um valor agregado

em formas tais como conveniência, oportunidade, conforto e agilidade.

No que diz respeito aos serviços, verifica-se que existe um amplo conjunto de definições acerca do termo, dessa forma, de modo a complementar o entendimento, no Quadro 1, vê-se o compilado dos principais conceitos acerca do tema. Em síntese, com base nos principais conceitos elencados no Quadro 1, identificam-se algumas palavras-chaves que dão embasamento e formatam o conceito acerca dos serviços, a exemplo de experiência, interações, atividades, processos, intangibilidade, desempenho, e cliente.

Quadro 1: Definições de serviços

Autores	Conceitos
Vargo e Lusch (2004, p. 334)	Serviço é “a aplicação de competências especializadas (habilidades e conhecimento) por meio de ações, processos e atuações, para o benefício de uma outra entidade ou de si próprio (auto-serviço)”.
Bowen e Ford (2002, p. 449)	"Um serviço intangível inclui todos os elementos que, juntos, são responsáveis por criar uma experiência memorável para o cliente em um determinado momento do tempo."
Lovelock e Wright (2001, p. 5)	Serviço “é um ato ou desempenho que cria benefícios para clientes por meio de uma mudança desejada no – ou em nome do – destinatário do serviço”.
Ramaswamy (1996, p. 3)	Serviço pode ser entendido como “as transações de negócios que acontecem entre um provedor (prestador do serviço) e um receptor (cliente), a fim de produzir um resultado que satisfaça o cliente”.
Zeithaml e Bitner (2003, p. 28)	“Serviços são ações, processos e atuações”.

Fonte: Adaptado de Santos (2008).

Desse modo, tais termos indicam características que fazem parte da natureza dos serviços e corroboram com a essência do que de fato define tal conceito (SANTOS, 2008; CHIAVENATO, 2005). Ainda de acordo com Santos (2008), a gestão de serviços dentro das empresas passa por determinadas fases até a sua finalização, às quais podem ser visualizadas no Figura 1.



Fig.1: Fases da Gestão de Serviços

Fonte: Adaptado de Santos (2008).

Dessa forma, embora a Figura 1 apresente uma sequência, no dia-a-dia das empresas não há necessariamente uma ordem a ser seguida, sendo que o fator que irá determinar a ordem será o setor no qual a empresa está inserida, o tipo de serviço e até mesmo a demanda de cada cliente. Nesse sentido, a primeira fase da gestão de serviços representa a maneira como a empresa deseja que os seus clientes percebam os serviços que estão sendo oferecidos, ou seja, é todo o preparo e cuidado que a empresa tem para com o serviço antes mesmo de apresentar o serviço ao cliente (SANTOS, 2008).

Na fase dois tem-se a questão da qualidade dos serviços que estão sendo prestados, tanto a qualidade do serviço em si, como por exemplo a qualidade de um *software* de gestão permeando até a qualidade do suporte e pós-venda. A terceira fase diz respeito à capacidade que a empresa possui, tanto física como também de mão-de-obra, para atender todas às demandas de seus clientes, com a qualidade e da forma como os clientes esperam receber. A quarta fase está relacionada com as estratégias que a empresa irá adotar para gerenciar os seus serviços, uma vez que todas as decisões em gestão de serviços estão diretamente relacionadas com a estratégia empresarial utilizada. Na quinta e última fase se tem às questões de relacionamento com os clientes, podendo ser observado desde o primeiro contato que a empresa tem com o cliente passando pelo suporte durante o projeto e indo até o pós venda, sendo esse um dos fatores determinantes para garantir que o cliente volte a consumir os serviços da empresa (SANTOS, 2008).

Diante de todos os conceitos elencados, nota-se que uma das maiores dificuldades da empresa enquanto consultora de tecnologia é de se manter atualizada frente às inúmeras novas tecnologias que surgem no mercado de modo a encontrar e capacitar pessoas aptas para trabalhar com essas tecnologias (CARRARA,2022). Ademais, a empresa objeto desse estudo possui o seu trabalho e prestação de serviços centrados na representação e revenda de produtos intangíveis, ou seja, *software* e programas de gestão (CARRARA,2022).

4.1 SERVIÇOS OFERECIDOS

O crescimento do setor de serviços deu-se pelo impulsionamento na área de tecnologia da informação, na inovação e nas mudanças que vem ocorrendo globalmente de modo a criar novas demandas, sendo que às empresas de consultoria em tecnologia possuem um impacto substancial sobre o crescimento dos serviços digitais (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2010). Além disso, o mercado de prestação de serviços especializado em tecnologia, consultoria, computação em nuvem, segurança e sistemas analíticos e de interação com o cliente impulsionaram os negócios das empresas de tecnologia da informação em 2019 e em 2020 e a tendência é que essa progressividade se mantenha ano após ano (INFORMÁTICA HOJE, 2020).

Diante desse contexto, no que tange ao setor de serviços em tecnologia, a Meta é pioneira em projetos envolvendo o ERP SAP, a qual foi a primeira empresa a realizar implantação de SAP S/4HANA no Brasil, possuindo também reconhecimento em ser uma das principais consultorias do Brasil, através do desenvolvimento de projetos SAP nacionais e internacionais.

Além disso, a empresa é parceira SAP há mais de 20 anos, onde nesse período conquistou vários selos e certificações de reconhecimento SAP, dentre eles estão, Certificação Global em DEMO 21, onde a empresa é habilitada a implantar projetos SAP em clientes do mundo inteiro; Certificação *Partner Quality Program*, a qual inclui a Meta como membro do programa de qualidade mundial no que tange projetos SAP, por meio desse certificado é atestada a qualidade dos serviços já conduzidos e implementados pela empresa; Certificação *Partner Center of Expertise*, com essa certificação a Meta torna-se apta a prestar manutenção de licenças de sistema SAP; Certificação *Recognized Expertise*, certificação que comprova a experiência da Meta em implementação SAP, comprovada por projetos entregues com sucesso e validado pelos clientes, atendendo todos os requisitos de qualidade SAP (META, 2022).

Adicionalmente, a empresa Meta possui certificação bianual da SAP e com isso participa de auditorias que analisam a excelência no suporte aos clientes conforme os altos padrões de atendimento definidos pela SAP. Além disso, essa certificação é conquistada apenas por empresas de consultoria em tecnologia que utilizam ferramentas de gestão e apoio técnico no desenvolvimento dos projetos, bem como metodologias e consultores de operações AMS.

Ademais, a Meta possui parceria com a empresa *Uipath* a qual é líder de mercado no segmento de RPA e a única empresa nomeada pela Forbes AI50. Nesse sentido, a empresa além propiciar a venda de licenças, também é uma aliada com ampla visão de mercado, fornecendo todas as

ferramentas necessárias à automação, a partir da simplificação dos processos e simplicidade de utilização para todos os clientes.

Nesse sentido, a empresa Meta conta com diversas linhas de serviços e soluções em gestão no seu portfólio, os quais são:

1- *Plataformas de gestão*: a empresa possui como principal plataforma de gestão (ERP) o SAP, o qual possibilita a integração entre todos os setores de uma empresa, contribuindo para a qualidade dos serviços e evitando erros. Assim, nessa linha de serviço a empresa oferece aos seus clientes melhoria contínua nos processos de negócio, departamentos integrados, registro de dados, melhoria na comunicação, digitalização dos processos e mais agilidade.

2- *Estratégia e Soluções Digitais*: a empresa Meta possui também linhas de serviços voltados para adaptações internas e externas que as empresas requerem em decorrência das novas tecnologias, às quais destacam-se às soluções tecnológicas *Machine Learning*, *Análise de Dados*, *Business Intelligence (BI)*, *Internet das Coisas (IoT)*, *Cloud Computing*, *Mindset Digital*. Além disso, a empresa oferece aos seus clientes uma proposta de Organização Ágil com a adoção de práticas ágeis em escala corporativa, com o apoio de *frameworks Lean/Agile*; Organização Cognitiva: através de ferramentas que auxiliam a tomada de decisão baseada em dados; Plataformas e Serviços Digitais: construção e gestão de plataformas e produtos digitais através de metodologias, processos e ferramentas que acompanham a estratégia e objetivos de negócio

3- *Melhoria de Performance e Suporte*: a empresa oferece aos seus clientes uma gestão eficiente de atendimento e suporte técnico de modo a melhorar a experiência do usuário, com redução de custos e ganho de produtividade. Dessa forma, dentro dessa linha de serviço, destacam-se: o *Meta Max Assistant (chatbot)*: um autosserviço por meio de um *chatbot* exclusivo; por meio da sustentação de aplicações a empresa mantém e desenvolve Sistemas de apoio ao Negócio dos clientes funcionando sem interrupções; Integração com Serviços de Automação (RPA) o qual consiste na implantação e gestão de robôs em determinados processos.

4- *Automação e Otimização de Processos*: nessa linha de serviço a empresa preza em oferecer aos seus clientes agilidade e eficiência em suas operações, sustentação e automatização, o que por consequência propicia a redução de erros e aumenta a segurança nos processos. Assim, destacam-se os serviços: *Estratégia de Automação*: análise e implementação de governança, gestão e melhores práticas de Automação RPA; *Gestão e Evolução dos Processos de Negócio (BPM)*: mapeamento de modo a avaliar as

melhorias necessárias nos processos de negócios, avaliando desconexões nos processos e possíveis automações; *RPA Coach*: planejamento e priorização de oportunidades de automação, gerando road map para desenvolvimento das automações, criação e evolução da cultura de RPA; *Simplificação e Automação de Processos (Desenvolvimento RPA)*: desenvolvimento, implementação e sustentação de robôs com monitoramento e suporte em tempo integral, disponibilizando visão analítica dos resultados em tempo real; *BPaaS: BPO + RPA*: execução de processos analíticos do negócio através de especialistas na área e com automatização robótica. (Pessoas + Robôs); *Meta Automation Center*: é uma evolução do BPO que integra e permite transformar digitalmente a forma com que o trabalho é realizado, desde fluxos, tarefas manuais tradicionais e rotineiras, decisões automatizadas com base nos modelos de negócio a até o gerenciamento de conteúdo, com coleta e análise de dados.

Dessa forma, observa-se que a empresa possui uma grande gama de serviços dispostos aos seus clientes, de modo que cada cliente com o auxílio da empresa consiga encontrar a melhor solução que o negócio precisa para o determinado momento.

4.2 OBJETIVOS DE SERVIÇO AO CLIENTE

Os clientes e consumidores estão cada vez mais detalhistas em relação à qualidade dos serviços oferecidos pelas empresas de consultoria em tecnologia, além de esperarem sempre serviços personalizados e de acordo com a sua necessidade do momento. Diante disso, as empresas que desejam ser líderes de mercado devem buscar sempre inovar e aperfeiçoar os seus serviços. Assim, de acordo com Bertaglia (2003), a grande maioria das empresas que possuem destaque no mercado utilizam os serviços ao cliente como um diferencial de modo a agregar valor e melhorar a percepção dos seus serviços e da empresa perante os seus clientes.

De modo a complementar tal afirmação, Meneghetti (2013) defende que as empresas que desejam ter sucesso no mercado devem saber servir os seus clientes com excelência, entregando aquilo que eles desejam e no momento exato, ademais, o líder está intimamente ligado ao processo de serviço ao cliente, uma vez que é a peça chave que conduz toda a organização empresarial.

Dessa forma, conforme aponta Ballou (2006), a gestão de serviços ao cliente diz respeito à cadeia de atividades de satisfação de vendas que, começa normalmente com a necessidade de um cliente em adquirir determinado serviço ou produto e culmina na entrega desse bem ao cliente, embora em variadas situações possa haver continuidade desse serviço na forma de apoio, acompanhamento ou manutenção. O que torna-se muito

comum em empresas de consultoria em tecnologia, uma vez que após a venda de determinado programa ou *software* há um acompanhamento e equipe de suporte por parte da empresa vendedora, justamente com o objetivo de garantir que o programa esteja ocorrendo dentro do esperado e também para o caso de haver algum imprevisto o cliente sintá-se amparado e seguro.

Diante desse contexto, o cliente torna-se parte ativa do processo, uma vez que o programa ou *software* precisa ser desenvolvido de acordo com as especificidades que o cliente necessita, para tanto o cliente deve estar acompanhando o dia-a-dia de modo. Além disso, as empresas de consultoria em tecnologia possuem a oportunidade de construir relações de longo prazo com os seus clientes, pois uma vez que encontram-se satisfeitos com a qualidade dos serviços normalmente retornam a realizar novos projetos com a empresa fornecedora (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2010).

Adentrando nos aspectos de serviço ao cliente da empresa Meta, observa-se que a empresa possui grande foco em seu cliente, buscando sempre trazer as mais recentes tecnologias presentes no mercado para que seus clientes possam desfrutar das melhores soluções, entretanto, sem perder o cuidado em atender-se no que de fato o cliente necessita para o determinado momento. Adicionalmente, a empresa possui também grande foco em entregar soluções personalizadas de acordo com a especificidade de cada cliente, prezando sempre pela qualidade aliada à uma redução de custos, agilidade e humanização tanto no contato com o cliente como também nos processos (META, 2022).

Por conseguinte, a empresa Meta além de possuir uma preocupação constante em levar para os seus clientes as melhores e mais atualizadas tecnologias, ela também dispõe de ferramentas, como o NPS, para fazer a avaliação e medir o grau de satisfação que cada cliente está tendo como um todo. Dessa forma, com base nos resultados que são obtidos através da pesquisa, a Meta elabora planos de ações a serem seguidos, de modo a prezar sempre pela satisfação dos clientes em cada detalhe (CARRARA, 2022).

Durante a Pandemia de Covid-19 a empresa foi uma das pioneiras no que tange o setor de consultoria em tecnologia em adotar metodologias de trabalho que assegurassem a qualidade dos serviços e entregas aos seus

clientes de modo que estes não sofressem nenhum impacto negativo. Assim, conforme exposto pelo CEO e Presidente da Meta, Telmo Costa, em entrevista para o Anuário Informática Hoje,

"nos antecipamos ao que se tornou uma necessidade para nossos clientes" [...] "Investimos em treinamento e formação de lideranças com uma estrutura de pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias e tendências, aprimorando as operações, modernizando e simplificando nossos processos" [...] "Nos últimos três anos, consolidamos o nosso serviço de modelagem de processos de transformação escaláveis para toda a empresa, abordagem que enfatiza a melhoria da experiência do cliente sustentada por mudanças na cultura organizacional, passando pelo desenvolvimento de novas competências e implantação de modelos ágeis de operação. Além disso, reduzimos o tempo de lançamento de novos produtos digitais, que antes era de dez meses para 2,5 meses".

Dessa forma, como resultado positivo alcançado através dos esforços e estratégias assertivas no que diz respeito aos objetivos de serviços aos clientes, a empresa Meta possui grandes reconhecimentos no mercado, a qual foi reconhecida nos anos de 2020 e 2021 como uma das melhores grandes empresa de tecnologia para trabalhar pelo *Great Place to Work*². Além disso, segundo as edições de 2020 e 2021 do "Anuário Informática Hoje"³, a empresa é por dois anos consecutivos uma das 10 empresas que mais cresceram no segmento de tecnologia no Brasil, frutos de bons resultados que a empresa vem obtendo por meio de

² "o *Great Place to Work* é uma consultoria global que apoia organizações a obter melhores resultados por meio de uma cultura de confiança, alto desempenho e inovação". [...] Além disso, por meio do selo *Great Place to Work* a empresa certifica e reconhece os melhores locais de trabalho em 97 países do mundo (Disponível em <https://gptw.com.br/#> Acesso em 09 out 2022).

³ "lançado em 1985, o Informática Hoje é um dos mais respeitados veículos brasileiros de comunicação especializados em Tecnologia da Informação. Dirigido aos profissionais que influenciam e

decidem compra de produtos e serviços de TI em 10 mil empresas usuárias (15 mil profissionais) e profissionais e empresários da indústria de hardware e software e da prestação de serviços (3 mil profissionais) traz sempre informações relevantes para o bom desempenho dos executivos de TI e para a eficiência das empresas usuárias" (Disponível em forumeditorial.com.br/informatica-hoje/. Acesso em 09 out 2022).

suas inovações e constante preocupação com a satisfação de seus clientes (META, 2022).

Conforme os pontos acerca dos objetivos de serviços ao cliente, identifica-se três características destacadas por Meneguetti (2016) em relação à competitividade da empresa no mercado: antecipação, economia e qualidade. São percebidas ao longo de toda a cadeia de serviços ao cliente e na forma como a empresa atua e se imposta, ou seja, rapidez e atualização para com as tecnologias que estão presentes no mercado; economia através de processos mais ágeis e assertivos à necessidade do cliente e qualidade em todos os serviços que a empresa oferece aos seus clientes. Além disso, percebe-se também que o grande objetivo da empresa é trazer aos seus clientes a resolução dos problemas que estes enfrentam em suas empresas por meio da tecnologia (CARRARA,2022).

V. OS PRINCIPAIS INVESTIMENTOS SERVIÇOS PRESENTE NA EMPRESA META SERVIÇOS EM INFORMÁTICA S/A

A presente seção tem por escopo descrever e analisar como se dá o processo de investimento e de finanças da empresa Meta Serviços em Informática S/A que

completa em 2022, seus 32 anos e tem como foco se tornar a melhor empresa do ramo de tecnologia do país para se trabalhar.

5.1 OS INVESTIMENTOS REALIZADOS PELA EMPRESA META SERVIÇOS EM INFORMÁTICA S/A

De acordo com a Comissão de Valores Mobiliários (CVM, 2022), o investimento é de suma importância, pois é tão importante quanto a poupança, pois todo o esforço de cortar gastos pode ser desperdiçado quando mal investido. Com isso, pode-se trazer a tranquilidade financeira, no entanto, não está ao alcance apenas daqueles que receberam heranças ou ganharam na loteria, pois pode ser seguida por todos, dentro das possibilidades de cada um, através de medidas simples, tais como a mudança nos hábitos de consumo e melhores decisões de investimento.

Segundo o SEBRAE (2022), Investimentos de Capital Empreendedor podem ser feitos em diferentes fases do desenvolvimento de um negócio: desde os que são apenas uma ideia ou até negócios já consolidados, que buscam crescer no seu meio de atuação. E dessa maneira, apresenta diferentes estágios de investimento e mostra de que forma o Capital Empreendedor trabalha em cada um deles, como descrito na Figura 2, a seguir.



Fig.2: Estágio de Investimentos

Fonte: Criado pelos autores a partir do SEBRAE 2022.

O Grupo Meta efetuou investimentos no período de 2008 à 2013, na região central do Rio Grande do Sul. Nesse período, foram investidos aproximadamente R\$5 milhões em ações como contribuições em projetos de educação e tecnologia do curso de graduação em Sistemas de Informação em parceria com a Antonio Meneghetti Faculdade (AMF), que fica no Recanto Maestro, local onde no ano de 2013 foi fundada a sede da empresa Meta.

A instalação do Grupo Meta no Recanto Maestro nasceu a partir da constatação de que quase todas as empresas brasileiras de Tecnologia da Informação (TI) hoje atuam nos grandes centros econômicos e, mesmo que o interior do Brasil possua uma boa formação acadêmica na área tecnológica, os jovens ainda se veem obrigados a deixar suas cidades de origem e migrar para as capitais a fim de alcançar espaço no mercado de trabalho. De acordo com Telmo Costa, presidente do Grupo Meta, ao invés de ir para outros lugares fora do país, existem muitas oportunidades de desenvolvimento no interior dele.

Conforme Arantes (2022), a empresa Meta reportou um crescimento de 73,15% no faturamento no ano de 2021, ademais, a expectativa é de aumentar em 59% na base de clientes. O crescimento é uma consequência da intensificação de geração de valor para seus clientes, os quais deste tamanho só são suportados, porque a empresa investiu ainda mais na evolução de seu capital humano e na ampliação da sua equipe. A empresa no ano de 2022 inicia com novidades, ampliando o portfólio de transformação digital, que vai da definição da estratégia digital até a entrega final de valor para o cliente.

Em 2020, foi lançada a *Meta Ventures*, braço de *Corporate Venture* capital da companhia, que apoia empresas com alto potencial de engajamento em transformação digital, a qual investiu, no ano de 2021, cerca de mais R\$ 4 milhões em um total de três *startups*, sendo elas a *Dialog*, *Manfing* e *4MDG*. Em seguida, a *venture capital* já contava com outros investimentos como, a *Netrin*, *Ayga* e *Conecta Lá*, onde o objetivo é investir mais de R\$ 15 milhões em negócios que ampliem o portfólio da Meta até o ano de 2024, aumentando o compromisso da empresa com o empreendedorismo e crescimento dos negócios no mercado brasileiro e internacional.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo analisar as ações e investimentos em tecnologia, realizadas de 2017 a 2022 com foco nos objetivos de serviço ao cliente, pela empresa Meta Serviços em Informática S/A. Para tanto, fixaram-se os objetivos específicos: A) Descrever o atual cenário de tecnologia do Brasil; B) Apresentar a empresa Meta Serviços em Informática S/A, sob a perspectiva das

ações e investimentos focados nos objetivos de serviço ao cliente fixados; C) Expor os principais serviços prestados pela empresa Meta Serviços em Informática S/A; D) Identificar os investimentos em tecnologia que vem sendo realizados pela empresa Meta Serviços em Informática S/A com foco nos objetivos de serviço ao cliente.

Considerando o objetivo específico de “Descrever o atual cenário de tecnologia do Brasil”, conclui-se que a tecnologia no momento atual, tem obtido forças e grande destaque nas organizações dispostas no Brasil, levando a capacidade de agregar máquinas, plataformas digitais e sistemas que auxiliam as operações internas de uma empresa. Ademais, a tecnologia contribui com ganho de crescimento e experimentação nos modelos ágeis dos processos de operação, e para que isso reflita de forma positiva organizacionalmente a empresa Meta, como exemplo, acredita no desenvolvimento organizacional, o qual faz com que isso se ative positivamente.

Considerando o objetivo específico de “Apresentar a empresa Meta Serviços em Informática S/A, sob a perspectiva das ações e investimentos focados nos objetivos de serviço ao cliente fixados”, conclui-se que a empresa que alcançou a marca de três mil colaboradores, completa 32 anos de história em 2022, apresenta como propósito “Crescimento humano com tecnologia” e tem como visão “Ser a plataforma de Transformação Digital líder no Brasil e escalável globalmente!”, foi reconhecida pelo terceiro ano consecutivo com uma das melhores grandes empresas de tecnologia para se trabalhar pelo *Great Place To Work*. Isso deve-se à gestão do fundador e CEO Telmo Costa e do Vice-presidente Claudio Carrara que proporcionaram meios para uma expansão rápida e de acordo com o propósito da empresa.

Acrescenta-se ainda que a empresa conta com seis sedes em território nacional localizadas em São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba, Porto Alegre, São Leopoldo e Recanto Maestro e mais duas no exterior, uma em Kitchener no Canadá e a outra em Miami nos Estados Unidos da América. Ademais, podemos ressaltar a parceria com a empresa SAP em 2000 que possibilitou a empresa Meta Serviços em Informática S/A se tornar referência nacional na implementação do sistema de gestão empresarial.

Considerando o objetivo específico de “Expor os principais serviços prestados pela empresa Meta Serviços em Informática S/A”, conclui-se que a Meta possui uma ampla gama de serviços que são oferecidos aos seus clientes, os quais pode-se destacar: Consultoria SAP, Sistemas de Gestão, Automação, Otimização de Processos e Análise de Dados. Além disso, conclui-se que a empresa possui as plataformas e serviços tecnológicos mais atualizados do mercado, para que assim possa entregar aos

clientes as melhores soluções e qualidade, sem perder o cuidado em atentar-se no que de fato o cliente necessita para o determinado momento da sua empresa.

Considerando o objetivo específico de “Identificar os investimentos em tecnologia que vem sendo realizados pela empresa Meta Serviços em Informática S/A com foco nos objetivos de serviço ao cliente”, conclui-se que os investimentos são de suma importância, pois além de trazer tranquilidade financeira, apenas está ao alcance de quem recebe ou ganha, ou como da empresa Meta, onde é por boas decisões de investimento. O crescimento da empresa em questão se dá, por consequência de uma intensificação de geração de valor para os seus clientes, os quais se fazem presentes por investimentos de evolução de seu capital humano, ampliação de pessoas e definição de estratégias digitais.

As limitações da pesquisa, devem-se ao fato da escassez de materiais e documentos referentes à empresa estudada, o que impossibilitou um estudo mais aprofundado da mesma, além disso, uma outra barreira foi a falta de acesso a empresa *in loco*, que poderia ser utilizada para ampliar as percepções da mesma. Como sugestão de ampliação do estudo, poderiam ser realizadas visitas *in loco* para um realizar um levantamento de dados para uma maior compreensão de todo o processo da empresa

Com essa análise, novas possibilidades de pesquisas podem ser desenvolvidas futuramente uma análise mais profunda na empresa objeto desse estudo, de modo a observar outros setores da empresa Meta, sob uma ótica diferente desta que foi trabalhada na presente pesquisa, além disso, pode-se ainda fazer uma pesquisa voltada exclusivamente para às filiais da empresa Meta fora do Brasil. Adicionalmente, sugere-se também como pesquisa futura a realização de outros estudos com empresas de tecnologia a fim de construir comparações em relação às estratégias adotadas e serviços oferecidos de modo a avaliar os resultados que cada uma das empresas obteve.

REFERÊNCIAS

- [1] BALLOU Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Porto Alegre. Bookman. 2006. Edição 5.
- [2] BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. São Paulo. Saraiva. 2003. Edição 1.
- [3] BOWER, H. R. (1957). **Responsabilidades sociais dos homens de negócios**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira S.A.
- [4] CARRARA, Claudio. Vice-Presidente da empresa Meta Serviços em Informática S/A. [Entrevista concedida ao grupo de pesquisa Hard Case encontro entre a Administração e a Ontopsicologia. Recanto Maestro, Restinga Seca, 28 de novembro de 2022.
- [5] CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de materiais: uma abordagem introdutória**. Rio de Janeiro, Elsevier, 2005. Edição 3.
- [6] CVM. **Por que investir?** 2022. Disponível em: https://www.investidor.gov.br/menu/primeiros_passos/antes_investir/antes_investir.html#:~:text=Al%C3%A9m%20de%20garantir%20tranquilidade%20financeira,chances%20de%20alcan%C3%A7ar%20seus%20objetivos. Acesso em 11 nov 2022.
- [7] FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de Serviços: Operações, Estratégia e Tecnologia da Informação**. 6 ed. São Paulo: Bookman, 2010.
- [8] FURQUIM, Viviane. Diretora de Pessoas e Performance Meta Serviços em Informática S/A. [Entrevista concedida ao] grupo de pesquisa Hard Case encontro entre a Administração e a Ontopsicologia. Recanto Maestro, Restinga Seca, 28 de novembro de 2022.
- [9] GIMENES, Antonia; MARIA; BUZZO, Janaína; et al. **Terceirização: vantagens e desvantagens para as organizações**. Disponível em: https://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arc-idvol_48_1488488546.pdf. Acesso em 13 out 2022.
- [10] IBGE, **O Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil | 2003-2006**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9139-o-setor-de-tecnologia-da-informacao-e-comunicacao-no-brasil.html?=&t=sobre>. Acesso em: 18 nov 2022.
- [11] Informática Hoje. **Anuário 2020**. Disponível em <https://www.forumeditorial.com.br/wp-content/uploads/2020/11/anuario-informatica-hoje-2020.pdf>. Acesso em 09 out 2022.
- [12] JORNAL NACIONAL, **Setor. Setor da Tecnologia da Informação cresce no Brasil de forma consistente desde maio de 2020**. G1. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2022/03/16/setor-da-tecnologia-da-informacao-cresce-no-brasil-de-forma-consistente-desde-maio-de-2020.ghtml>. Acesso em 18 nov 2022.
- [13] LinkedIn: META, **visão geral**. Disponível em: <https://www.linkedin.com/company/metaoficial/about/>. Acesso em: 26 set 2022.
- [14] MACEDO, Bruna. **Setor de tecnologia cresce mais de 60% durante a pandemia, aponta estudo**. Cnnbrasil.com.br. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/setor-de-tecnologia-cresce-mais-de-60-durante-a-pandemia-aponta-estudo/>. Acesso em: 16 dez. 2022.
- [15] MARTINS, Sérgio Pinto. **A Terceirização e o direito do trabalho**. São Paulo: Atlas, 2001.
- [16] MENEGHETTI, Antonio. **A Riqueza como arte de ser**. Recanto Maestro, 2016. Edição 1.
- [17] MENEGHETTI, Antonio. **Psicologia Empresarial**. Recanto Maestro. FOIL, 2020. Edição 2.

- [18] Meta: especialistas em tecnologia e transformação digital - Meta. Meta. Disponível em: <https://www.meta.com.br/>. Acesso em: 26 set. 2022.
- [19] OPAS, Organização Pan-Americana da Saúde (OMS). **Folha informativa sobre COVID-19. 2019.** Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>.
- [20] SANTOS, Luciano Costa. **Gestão de Serviços.** Palhoça, UnisulVirtual, 2008.
- [21] SANTOS, Sérgio. **Desenvolvimento tecnológico no Brasil: onde estamos e para onde queremos ir?** Brasil, 2022. Disponível em: <https://canaltech.com.br/inovacao/desenvolvimento-tecnologico-no-brasil-onde-estamos-e-para-onde-queremos-ir/>. Acesso em: 18 nov 2022.
- [22] SEBRAE. **Capital Empreendedor: estágios de investimentos.** 2022. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/sebraeaz/capital-empreendedor-estagios-de-investimentos,464ce3796beaf410VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em 14 nov. 2022.
- [23] SEGS, Arantes Fernanda, Brasil. **Meta cresce 73% em 2021 e espera aumentar em mais de 60% no faturamento em 2022.** Disponível em: <https://www.segs.com.br/demais/342792-meta-cresce-73-em-2021-e-espera-aumentar-em-mais-de-60-no-faturamento-em-2022>. Acesso em 14 nov. 2022.
- [24] SILVA, L. S.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** Manual de orientação. Florianópolis, 2000. Acesso em: 15 de nov. 2022.
- [25] SILVA, Tomás Luís; CAMPOS, João Pedro Augusto. **A TERCEIRIZAÇÃO E A REFORMA TRABALHISTA: Contribuiu para a Precarização do trabalho?** Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/14194/4/TCC..pdf>. Acesso em: 03 nov 2022.
- [26] SOBRINHO, Zéu Palmeira. **Terceirização e Reestruturação Produtiva.** São Paulo: LTr, 2008, p. 78.
- [27] TERRA, Roese Luiz. **Centro de excelência tecnológica é inaugurado no interior do RS, Brasil,** 2022. Disponível em: <https://www.terra.com.br/byte/negocios-e-ti/centro-de-excelencia-tecnologica-e-inaugurado-no-interior-do-rs,1a786355e3a0e310VgnVCM5000009ccceb0aRCRD.html>. Acesso em: 14 nov 2022.
- [28] TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987
- [29] _____. **As empresas de tecnologia no Brasil crescem — e a HPC é essencial para apoiá-las.** Brasil, 2022. Disponível em: <https://canaltech.com.br/infra/as-empresas-de-tecnologia-no-brasil-crescem-e-a-hpc-e-essencial-para-apoia-las/>. Acesso em: 18 nov 2022.

APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA

Objetivos de serviço ao cliente	<p>1 - Qual a estratégia da cadeia de suprimentos de serviços adotada pela empresa atualmente?</p> <p>2 - Como são mensurados os resultados das estratégias adotadas na cadeia de serviços?</p> <p>3 - Como é desenvolvido o planejamento da cadeia de suprimentos de serviços na empresa?</p> <p>4 - O que torna a cadeia de serviços da Meta competitiva no mercado atual?</p> <p>5 - O que a Meta objetiva entregar aos clientes?</p> <p>6 - Qual estratégia/métrica é usada para medir a satisfação dos clientes?</p> <p>7 - Quais são os canais de atendimento ao cliente?</p>
---------------------------------	---

Practices Integratives at Health: Auriculotherapy

Ana Gabriely Gonçalves Jardim, Bruno Pereira Santana, Karolayne Gomes Dos Santos, Matheus Da Silva Martins, Michael Douglas Araujo Nunes Couto, Naiane De Araujo Silva, Patricia Teixeira Dos Santos, Poliana Garden Harbor, Raquel De Souza Da Silva, Wender of the Saints Silva

Received: 11 Nov 2022,

Receive in revised form: 04 Dec 2022,

Accepted: 11 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article under
the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *integrative, auriculotherapy, Health, practices, Treatment.*

Abstract— *integrative health brings together conventional and complementary approaches in The coordinated manner. Integrative health also emphasizes multimodal interventions, which are two or more interventions such as conventional health approaches (such as medication, physical rehabilitation, psychotherapy), and complementary health approaches (such at acupuncture, yoga, and probiotics) in various combinations, with an emphasis on treating the whole person rather than, for example, an organ system. Integrative health aims for well- coordinated care among different providers and institutions, bringing together conventional and complementary approaches I'm the care of the whole person. The objective of this paperis to research and reflect upon such practices, with emphasis on Auriculotherapy, which will be reflected upon and discussed during the bibliographic research.*

I. INTRODUCTION

1.1. Definition of Auriculotherapy

The auricular pavilion is a microsystem where the human body is projected. IT IS a receiver in signals specifics from the body. Auriculotherapy It is one millennial therapy and an art of balancing the organism through the auricle. IT IS one therapy, why there is all one instrumentation theoretical and technique what it is underlying this therapeutic practice. It is an art, where philosophy and therapy come together: practice that questions history and theory that questions practice. art is in absorb and really see the human being that is in front of us represented in the painting. As the poet used to say: "beauty is in the eye of the beholder", Auriculotherapy It is one reflexology. O body human and all you their organs and members are projected over the ear. Each region corresponds to a specific point. When a organ or member it is unbalanced, The region corresponding at the ear shows that O organ need in caution and Warning.

1.2. Practices integrative and Complementary

Integrative and Complementary practices (PIC's) focus on the person whole with the aim of improve health — body, mind and spirit. The use patient of integrative health practices and products is increasing; therefore, the providers must understand these practices and products and to be capable in recommend or advise for or against their use based on research and guidelines.

O model biomedic hegemonic current see O body human as one complex machine composed of different and detailed parts that relate to each other some with at others obeying only The Principles natural. practices integrativeand Complementary Services (PICs) are opposed to this conventional model, focusing on at vision holistic of to be human, considering it as one unity in mind/body/spirit and no only as a sum in parts isolated.

PICs are a group of therapies and products that are not part of the treatments doctors traditional. They are called complementary When used alongside conventional medicine, alternative when used in place of practice biomedical or When replace one technique

particular at the field gives conventional medicine, and integrative when based on scientific evaluations of effectiveness and safety.

These practices seek to stimulate the natural mechanisms of prevention of disease and health promotion through effective and safe technologies based on in welcoming listening, development of the therapeutic bond and integration of the being human with O quite environment and The society.

In 2006, the Ministry of Health implemented the National Policy on Practices integrative and Complementary (PNPIC) at the System Single in Health (SUS), consolidated by Ordinances n. 971 in 3 in May in 2006, and n. 1600 in 17 in July 2006, which seeks to incorporate these practices into Primary Health Care. Your guidelines if concentrate mainly in to guarantee The prevention, promotion and recovery of individual health through humanized and comprehensive care. In addition from that, The adoption of PNPIC propose O fortification gives participation popular at implementation of the PIC, as it is through this participation that new ideas will be disseminated.

Auriculotherapy is a branch or technique that comes from acupuncture (which is why what at times It is also call in auriculopuncture). As The acupuncture or reflexology, this technique consists of letting flow of energy points that may be blocked, in this case stimulating at areas at part external gives ear what reflect many different parts of body.

It is known that Acupuncture is a technique based on the theory of the existence of energy channels. Six of them are Yang energy meridians (positive energy) and six meridians of Yin energy (negative energy). Traditional Chinese medicine uses these energy meridians to treat different illnesses, looking for balance the energies. Auriculotherapy is also based on this positive energy and negative that runs through our body. But it is based on the theory that the ear is a representation of all parts of our body. Therefore, any pathology or disease can be treated by ear, stimulating specific points on the pavilion auditory external.

After the founding of the new China, the Chinese health system has developed fast and extensively, O what served in base for O establishment gives Auriculotherapy as one specialty inside of study gives acupuncture at the Final 80's and early 90's. The current development of Auriculotherapy can to be Divided in phases: From years old 50 The 60, From years old 60 The 80 and From years old 80 up until you days in today. (GROSSELLI, 2017)

The study of the ear appears in the oldest

Chinese medical text, the Huang Di Nei Jing (Yellow Emperor's Book of Medicine), dating back over two thousand years years old. The first mention of a somatotopia (body schema projection) of the ear It is found at the language Shu (a text classic what also treat gives acupuncture), written between approximately 475 and 221 BC. the first doctor Chinese expert in the study of auriculotherapy was Bian Que (400-310 BC), who he was also the father of the study of pulse diagnosis. Later under the Tang Dynasty (618-907 A.D), The stimulation headset, used for influence The evolution of illnesses internal, became very widespread. (NEVES, 2021)

1.3. Difference In between THE Auriculotherapy AND THE Acupuncture

THE difference It is simple: Acupuncture It is The insertion in needles us spots in localized acupuncture us meridians what cross O body (needles on body).

THE Auriculotherapy, per other side, It is one technique therapy what involves needle (or massage) the points of ear for O treatment.

Under The skin, there is abundant distribution:

- Nerves: We can highlight the trigeminal (innervates the antiphysis, innervates the superior part of the helix), facial, glossopharyngeal, vaginal (innervated by the two shells, which in turn innervate the viscera), greater auricularis and smaller occipital.
- Blood vessels: mainly part of the superficial temporal artery, The artery carotid external and The artery headset later.

1.3.1. Lymphatic vessels: which are relatively abundant and drain into the ganglion pre-auricular, ganglion mastoid and ganglion paratoid. About three bedrooms gives base higher gives ear are cartilages elastic. THE part bottom (O lobe gives ear) contains some fat and tissue connective.

1.3.2. Decade of years 50 to 60

The representation in the ear of a fetus in prenatal position was given by the French physician P. Nogier, who also in 1958 carried out a study on the relationship in right areas gives auricle with you organs internal, and in 1960 O doctor Xu Zuo language

demonstrated The applicability clinic in 15 spots about The auricle with formidable results.

1.3.3. At decades in 1960 and 1970

In 1972, the Jiang Pan Xin Medical Institute published an unfinished work by 65 parts on the Origin and Development of the Auricular Points, their application clinic and occupation physiological, describing 284 spots. THE application in spots earphones in anesthesia, the influence of points on physiology, among others, has been object in search in many different institutions scientific at China, as O Institute in Physiology in Shanghai.

1.3.4. Since the years old 80 up until the days of today

In 1989, The Auriculotherapy has became one specialty university. O study of the physiological mechanisms by which Auriculotherapy acts was not only incorporated at units in attendance dedicated The medicine traditional, but has also been the subject of study in western medical hospitals, working in themes as anatomy, physiology, channels and collateral, system nervous, fluids bodily for many different professionals in health. THE The end in to maintain O balance in between the Yang and Yin channels, the system of channels and collaterals connects every tissue, organ and hole of the body human, giving O character in a system. (SNOW, 2021).

1.4. Goals

This work aimed to present a literature review on aspects of etiology, in the form of research and reflection about such Practices integrative and giving emphasis on Auriculotherapy,

The methodology used for this study was a literature review under the thematic referent. For this, scientific articles were searched in the databases of Dice and references gives area.

1.5. Goals specific

O objective of this job It is to give visibility at perceptions From users about The practice gives Auriculotherapy before and later of treatment and, so, to give visibility The practice at the SUS.

II. REVISION OF LITERATURE

2.1 Contextualization

According to the Ministry of Health (MH) (BRASIL, 2009), aspects economical, social, cultural, politicians and environmental play a paper decisive at health and influence directly The quality in life in several

segments of the population, especially those who make up communities traditional. Rückert, Cunha and Modena (2018) mention that the literature analysis on the knowledge and health practices of the rural population showed the diversity in practices in caution, involving plants medicinal, beliefs and religiosity, food healthy and support Social, between others.

They also highlight The need in larger appreciation of this knowledge, as well as its integration with the conventional health system. So, drive researches in health integrator, considering you contexts and singularities of populations traditional, means ramp up dialogs in collaboration, cooperation, opening and recognition of knowledge in between researchers and communities, The end of advance at conception in several studies.

The use of nature for therapeutic purposes is as old as civilization human and, during much time, he was fundamental for The health From peoples. At story of Brazil, you first doctors Portuguese what They arrived to country realized very early on the importance of herbal remedies used by peoples indigenous (RODRIGUES; AMARAL, 2012). THE leave From years old 70, at international organizations began to take an interest in medicinal practices then sorted as traditional, what, disseminated for the globalization, if became popular in the care and attention to human health. The global interest in knowledge and practices traditional in the latest decades has been part in several public debates, many of which materialized in public policies, which constitute an institutionalization of popular and traditional knowledge in dissemination of knowledge gives biodiversity in one nation (CASTRO; FIGUfIIRfIDO, 2019).

In this context, Saad and lime (2010, P. 210) cite that:

At the Final From years old 70, The Organization world gives Health (WHO) created the Traditional Medicine Program, with the aim of formulate policies in this area. Since then, WHO, through various communications and resolutions, has expressed its commitment to encourage member states to formulate and implement policies for the rational and integrated use of traditional medicine and complementary therapies in national basic health systems, well as for O development in studies scientific for best understand your safety, efficiency and quality.

The World Health Organization (WHO)

recently designated "Medicine Traditional and Additional" as synonym in Medicine Alternative and Additional (CAM), a set heterogeneous in practices, products and knowledge, grouped for the feature common in no belong to scope of theories and practices enshrined in conventional medicine. In Brazil, the Name given away fur Ministry gives Health (MS) It is "Practices Integrated and Complementary" (PIC), what currently includes 29 procedures, including: Medicine Traditional chinese BR Acupuncture/Auriculotherapy; Homeopathy; Plants Medicinal and Phytotherapy.

Auriculotherapy It is a CIP gift at the PNPIC since O your start. In this specialty, the different auricular points can be stimulated by needles per fence in 20 minutes or per about 7 days with seeds for massage the points, with mustard seed being the most used. the seed of most commonly used mustard is mustard seed. Below is an ear map showing The localization of the areas reexamined of body.

BR In between at many conditions in health what has been object in search about The efficiency gives suppression they are at pains lumbar casualties and pains in head. Also It is widely used at the treatment in illnesses related The components affective and behavioral as stress, insomnia, anxiety and humor depressive.

This type of therapy has its origins in traditional Chinese and French medicine, and is based on the idea that the human body can be represented in the ear, in the shape of a fetus, and therefore each point refers to a specific organ. So, when this point is stimulated, it is possible to treat problems or relieve symptoms in that same organ.

Auriculotherapy is offered by SUS as part of the National Integrative and Complementary Practices (PNPIC), and must always be done by a acupuncturist, who is the professional most capable of adapting treatment to physical and emotional conditions individually. However, it is important emphasize that Auriculotherapy does not promote healing and does not replace treatment doctor conventional with medicines.

French and Chinese Auriculotherapy, although consisting of the same technique, are very different, as each country has developed a different map of the ear with spots specific to be stimulated. You spots in ear refer to to one organ specific of body, therefore The Auriculotherapy he can help The deal with one variety of health problems, and should always be performed by a physician or another practitioner after acupuncture to analyze you symptoms and to define what kind of material he can to be used for stimulate the Score specific.

2.2 As Is made auriculotherapy

Before starting treatment with Auriculotherapy, it is very important to have one Query with a doctor or therapist in acupuncture for identify you main symptoms and which organs can be affected. The doctor or therapist will select then you spots most suitable and apply to pressure about they. THE pressure can to be applied using

- needles filiform: applied at the points per 10 The 30 minutes;
- Intradermal Needles: placed under The skin for about 7 days;
- Bills magnetic: stick on at skin by about 5 days;
- seeds in mustard: they can to be heated or no, and if glue Theskin by 5 days.

Stimulation of specific points in the ear to relieve pain or treat several problems physicists or psychological, such as anxiety, migraines, obesity or contractures, per example.

2.3 List of Ear with you Kidneys

The ear has a direct relationship with the kidneys in both the Eastern and the Western views. western. from the point from an eastern point of view relationship has thousands of years and from the point in View western Is it over there It is much recent. At the however, It is one vision scientific what confirms what has been observed in the past. Let's look at the ancient oriental texts: "the ear It is The opening main of kidney and per your turn The opening secondary of heart...the ear is related to the shao yin channel of the foot (kidney meridian), therefore It is The opening of kidney; The ear It is formed with The essence of the kidney".


We see that in Traditional Chinese Medicine (TCM) there is a direct relationship From kidneys with O ear. In addition from that, to see The declaration in Ernesto Garcia, "Pathologists and pediatricians have found a close relationship between the development of kidney of child and The form gives cartilage headset". (BRITO, 2017)


In Auriculotherapy, for substantiate The practice, one can leave in texts old and search The proof and confirmation gives science. There is one application gives MTC through From times what confirm and grounds it is therapy, due to the results effective at practice. Nonetheless, our minds reviews question and seek theoretical and scientific confirmation. Little is

known scientifically (LEMOS, 2019).

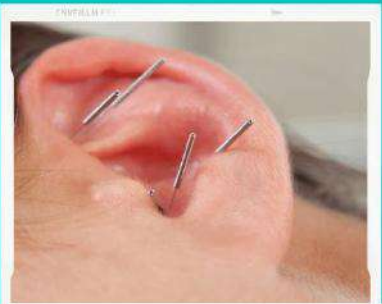
You eastern, with your medicine based at the empiricism, or be, at Note practice, related at parts of body to all, they saw at manifestations external as signals

of interior of body, in their organs and structures. Look the old one expression: "O inside is reflected through form outside".

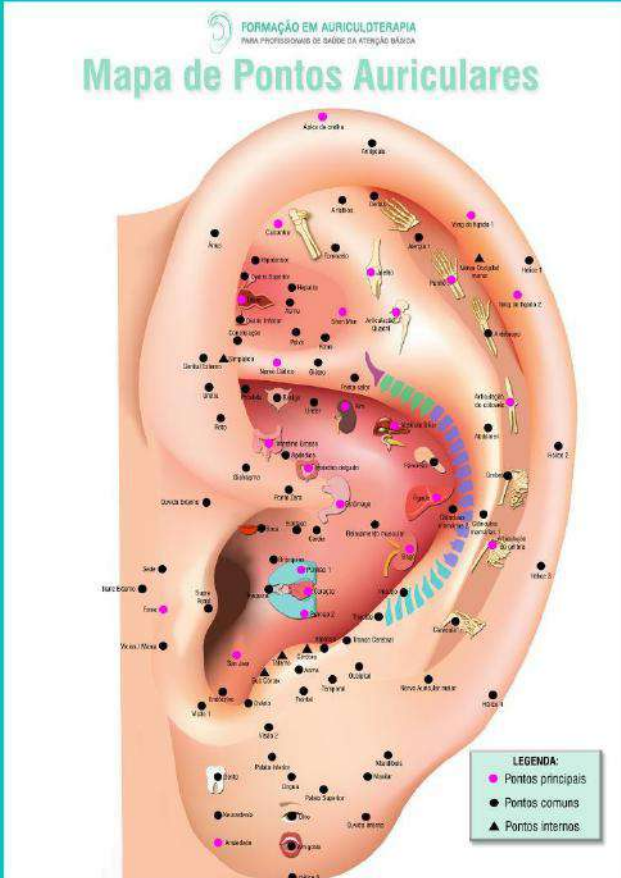




Fonte: Santos, 2019



Doshiatsu.com. Disponível em: <<https://www.doshiatsu.com/wp-content/uploads/2018/04/Auriculoterapia.jpg>>



Mapa - Aurículo - SUS - Auriculoterapia

Aspects of the auricle are manifestations of the kidneys, a claim based on in ancient oriental texts: "When the ear is dark and small in size, it shows that you have a small kidney; if the ear is thick, then the kidney is large; if the ear has a large posterior depression, so the kidney is low; if the ear is strong, O kidney also; if The ear It's thin and weak, then O kidney It is weak".

You orientals established one relationship in between The structure headset and you kidneys. The ear served as the basis for the observation of the kidneys. It is an external sign that speaks of the internal. "THE ear It is O palace of kidney", they said they.

In the ear is not only the projection of the kidneys, but the whole body. "In southerly direction (remember that the southerly direction referred to here is China in the hemisphere north, When we talk of Brazil The direction what it presents heat and The color red and which is associated with the heart is the north), is the red color that penetrates the heart, the heart finds its opening in the ear and stores its essence there If the liver is sick and there is emptiness, then the ear loses sensitivity, if the Qi is inverted, the head It hurts and there is deafness if O spleen It is deficient, then you nine holes of men do not communicate.... the lungs emit the voice and the ear receives the voice".⁵ Not only the organs and meridians are related to the ear, but also the senses. THE ear It is O mirror of body physicist and energetic of men.

THE Auriculotherapy has one action much most wide what The acupuncture system and becomes part of reflexology, whose principles are used to achieve the objectives of prevention and maintenance of the quality of life and to help to take care of the sick body. As a reflective technique, can be associated with all others branches of therapy, whether chemical or energetic. Auriculotherapy can be a therapy combined with other forms of therapy or treatment. However, your field in action no if limits The this.

This technique can be used as a preventive therapy. the stimulation of the auricular points produces therapeutic reflexes in the energetic activities of the organs internal and others structures. Per example: O world modern if see confronted with a phenomenon called stress. All you days if realize how many problems and losses her cause, so much The level body as energy. Auriculo is an effective way to balance stress levels in the body so that they no be harmful.

By preventive therapy I mean which is an energetic action and not a purely physical action. Energy precedes the physical body. In fact, the formation of

energetic body precedes the formation of the dense physical body. For therapies based in this assumption, O imbalance energetic he can to affect O body physicist and your internal structures and functioning. This imbalance can manifest itself in all you types of signals and symptoms body. (SAINTS, 2015)

1.6. Theory From 5 Movements


The Theory of the Five Movements, or the Five Phases, integrates the foundations of Chinese Medicine theory, and considers that the Universe is formed by movement and transformation of five basic principles of nature: Wood, Fire, Earth, Metal and water (AUTEROCHE and NAVAILH, 1992, p.23).

You Five Movements (wu Xing) has your conception based at evolution of natural phenomena, in the way the aspects that compose The nature generate and dominate some to the others (YAMAMURA, 2001).


- WOOD: Its characteristics are growth, development and expansion.
- FIRE: It means heat, "flowing for up".
- EARTH: Per analogy, means to produce, to transform.
- METAL: To purify, be solid and strong.
- WATER: cold, wet, "flowing down".

THE theory From Five Movements explain what for what none From Movements if become excessive, It is required control, what It is compound in two cycles: the cycle of generation, the cycle of domination (CHONG HUO, 1993, p.8).

The Generation Cycle forms a sequence in which each movement gives origin or generates the next one, in addition to being generated in the same way. This kind of relationship, at the which each movement generated from the existence The other movement, the Chinese called it the mother-child relationship, where the mother is the movement that generates the child is the generated movement. For example, water is the mother of wood, and The wood and daughter gives Water (WEN, 2017)



GALERIA II



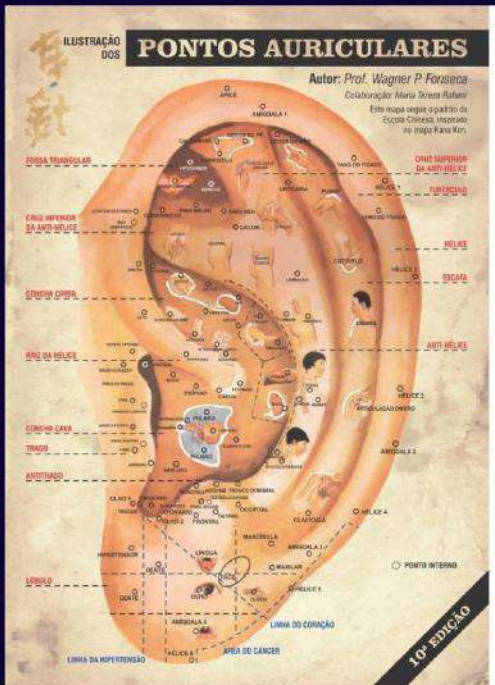
Fonte: Santos, 2019

Ponto Psiquismo

INDICAÇÕES

- Depressão
- Síndrome bipolar e síndrome do pânico
- Alcoolismo e drogadição
- Manias e psicoses.

Pontos Santos (2019)




10ª EDIÇÃO

5 ELEMENTOS

Autor: Prof. Wagner F. Fonseca

Este mapa segue o padrão da World Health Organization - Western Pacific Region, acordo de unificação dos pontos entre China, Coreia e Japão.



YUAN	LIU
05	07
08	09
10	11
12	13
14	15
16	17
18	19
20	21
22	23
24	25
26	27
28	29
30	31
32	33
34	35
36	37
38	39
40	41
42	43
44	45
46	47
48	49
50	51
52	53
54	55
56	57
58	59
60	61
62	63
64	65
66	67
68	69
70	71
72	73
74	75
76	77
78	79
80	81
82	83
84	85
86	87
88	89
90	91
92	93
94	95
96	97
98	99
100	101

ESSENCIA	MADEIRA	FOGO	TERRA	METAL	ÁGUA	YIN	YANG	YUAN	LIU
Essência	Essência	Essência	Essência	Essência	Essência	Essência	Essência	Essência	Essência
Clima	Umidade	Secura	Umidade	Secura	Umidade	Umidade	Secura	Umidade	Secura
Tempo	Primavera	Verão	Verão	Outono	Inverno	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Estação	Primavera	Verão	Outono	Inverno	Primavera	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Cor	Verde	Vermelho	Amarillo	Branco	Azul	Verde	Vermelho	Amarillo	Branco
Sabor	Doce	Amargo	Doce	Amargo	Doce	Doce	Amargo	Doce	Amargo
Ódio	Ódio	Ódio	Ódio	Ódio	Ódio	Ódio	Ódio	Ódio	Ódio
Texto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Alma	Alma	Alma	Alma	Alma	Alma	Alma	Alma	Alma	Alma

III. DISCUSSION

3.1 Anatomy

It consists in tissue fibrocartilaginous, what supports your structures anatomical structures, and is also composed of ligaments, fatty tissue and muscles. THE lower part of the pinna is

rich in nerves and blood and lymphatic vessels, but their upper thirds consist mainly of cartilage, and the earlobe is compound mainly in tissue adipose and connective. THE dermis of pinna It is comparatively most thick and contains glands sebaceous and sweaty, capillaries, nerves and lymphatic vessels. Adipose tissue and sebaceous

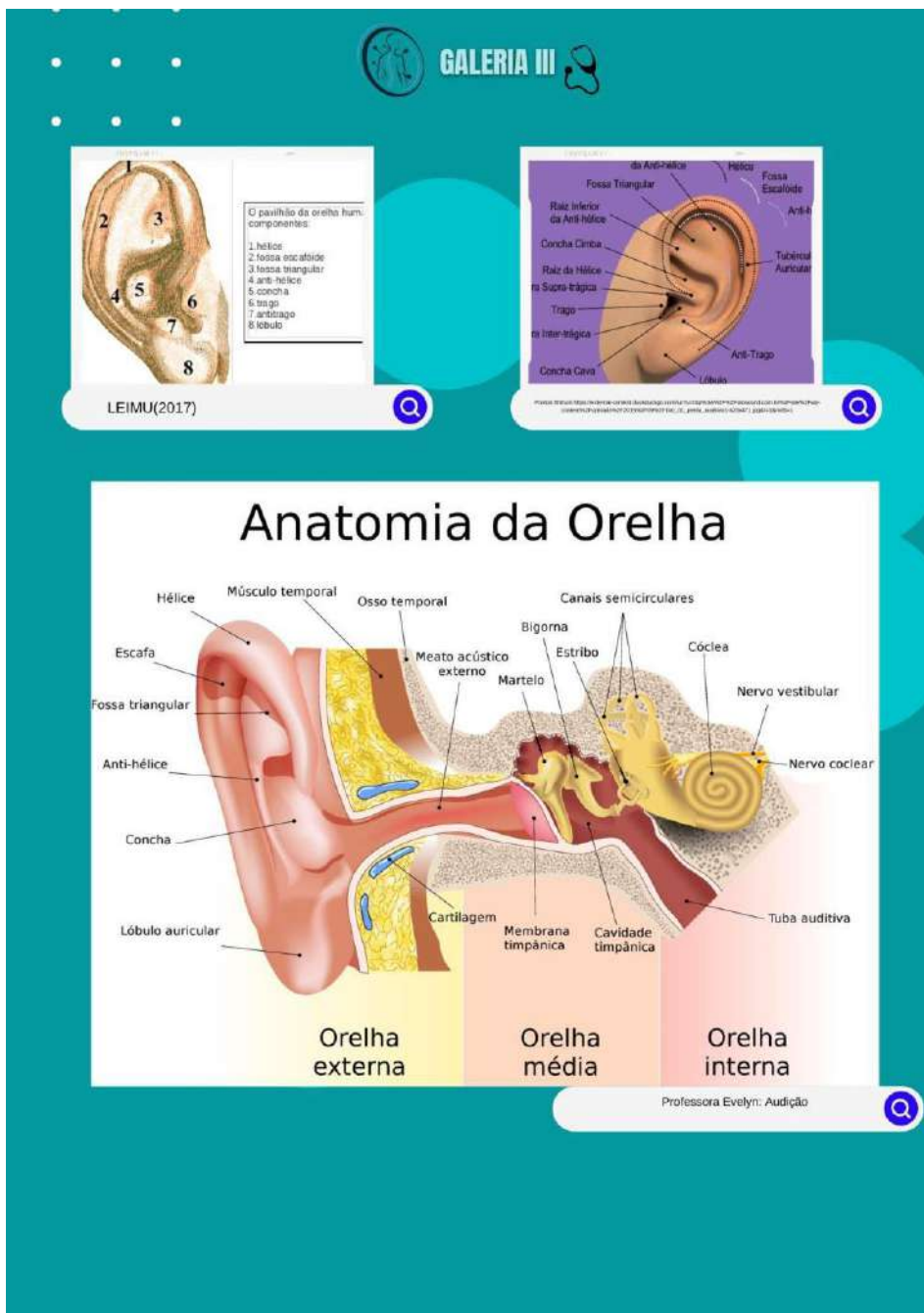
www.ijaers.com

Page | 650

glands are more abundant near the auditory canal (González, García, Ernesto, 1999, p.47).

The surface of the piná is divided into several areas according to its anatomy and relief. The main areas of therapeutic action of Auricular Acupuncture are the of the Scalp, where the upper limbs are located, the Upper Cross region, where the points of correspondence with the lower limbs are located, the spine in the region. The Nervous System represented in the Helix, the head in the Lobule region, the thoracic cavity in the Concha Cava region and the abdomen in the Concha Cimba region, with its organs and viscera (Enomoto, Joji, 2015 P. 37).

In the Huang Ti Nei Jing, mention was made of the use of the ear as a diagnostic method. The doctors of antiquity, through the observation of the pavilion auricular, its size, texture, color and shape, determined the state of the zang Fu. At the language Shu, at the your chapter Fundamentals From organs, if sketch “When the ear has a blackish color and is small in size, it manifests that if you have a small kidney, if the ear is thick, then the kidney is big; if the ear It is high O kidney it is high; if The ear has one great depression posterior, then O kidneyif find low; if The ear It is strong, O kidney also O it will be; if The ear It is slim andweak, then kidney is weak". (Gonzalez, Garcia, Ernesto, 1999, P. 5).



3.2 Diagnosis

Diagnosis in Auriculotherapy consists of identifying and locating points or altered regions in the pinna. These changes are called points or reactive areas and are located by inspection, palpation, and electrodiagnosis. The fact of some areas or points being reactive in pinna does not exactly indicate a pathology specific, but yea one disorder gives region represented (snow, Frames Lisbon, 2009 p.21).

One inspection thorough in all at parts of ear he can Show The presence in stains, encrustations, increase gives vascularization and formation in nodules, which indicate the location and stage of the dysfunction. It's important to remember that at this stage of the evaluation the pinna has not yet been played, so it has not yet been clean, avoiding any change in your surface what be likely to mask or to produce any change what be likely to harm This one exam. (snow, Frames Lisbon, 2009, P. 22).

González, Garcia, Ernesto it says what you spots earphones are areas specific areas distributed on the ear surface, which faithfully reflect the activity functional in all O our body.

3.3 Relativity and increment inside of System in Health

THE localization and The nomenclature From spots were introduced gradually, As studies and observations of the auricular-organic relationship, functions ear-organic and positions auricular-anatomical of body were if intensifying. These studies encompassed a period in 2,900 years old, in 1,200 B.C The 1,700 A.D (Souza, P. 28).

In more recent times, around 1950, the French physician Paul Nogier made an important contribution to the therapeutic use of pinna. through studies that started with Chinese auricular points and the creation of new methods of mapping and stimulating the points, Nogier established the relationship between the auricle and the figure of an inverted fetus, naming his discovery Auriculotherapy. You studies in Nogier also served as base for O development gives Auriculotherapy at China. In one culture what It is O cradle gives acupuncture, The discovery of Auriculotherapy stimulated a large number of studies in several universities and hospitals at China (snow, 2009, p. 6 and 7).

In 1999 Huang Li Chun published, at the World Auriculotherapy Conference, a later new map of the auricular points, in his thirty years of research, got prove The efficiency at stimulation From spots through of use in seeds and the importance of posterior points in the

treatment of dysfunctions musculoskeletal how much of use From spots in area correspondents for analgesia, in addition to have created The technique gives pair seed (snow, 2009, p.8).

The research and commitment of these professionals and many others who contributed to the development of auriculotherapy, demonstrate the effectiveness of that for thousands of years many peoples like the Chinese, Egyptians, Turks and even same hippocrates already used as form in promote The health, although O do it in a very simplified way (Neves, Marcos Lisboa, 2009, p.8 and 11). Community health practices, as recommended by WHO, are directly related to understanding in what O knowledge From peoples traditional, together with The practice gives medicine traditional, if refers to knowledge produced from health practices, approaches, knowledge and beliefs that incorporate mineral, animal and vegetable medicines, spiritual therapies, techniques manuals and exercises used in health promotion, as well as in diagnosis and cure (SOUSA; ANDRADFI, 2015; MfIDfIIROS; MfILLO, 2015). saints (2010) argue what The plurality of knowledge existing It is infinite and unattainable, so that each individual can only partially account, from from your own perspective. Thus, the idea of the ecology of knowledge is resumed to recognize the diversity and intertextuality existing on the planet, as this knowledge intersects and manifests itself, sometimes in different ways, sometimes times in similar ways in different places and societies, depending on of the peoples who inhabit them and their specific cultural identities. Does not exist one perspective only able in capture all The plurality in knowledge possible gifts in world, because they depend on their contexts socio-historical in production. Which are at shapes peculiar in ramp up meaning and knowledge what vary in one culture for other, manifesting multiple prospects (BROWN, 2015).

Thus, following WHO guidelines - for the recognition of different practices cultural in relationship The health and your incorporation The medicine Modern as relevant strategy in Brazil -, in 2006 this knowledge was institutionalized through the National Policy of Integrative and Complementary Practices in the SUS of MS (BRASIL, 2006) and the National Policy for the Sustainable Development of Traditional Peoples and Communities (BRASIL, 2007) was created with several objectives and, in between they, O in to guarantee to the TCPs O access to the resources natural what traditionally use for their physical, cultural and economic reproduction; create and implement a public health policy aimed at peoples and communities traditional.

Enomoto Joji (2015), says that the practice of

auriculotherapy adds many advantages due to the following factors: it can be administered with and without needles, easy administration (can be applied to the client sitting or lying down); practicality (the client does not need to undress for the treatment); quick results (as long as the point of application and energy assessment are located correctly); in in case of emergency the treatment can be easily improvised; very technical safe for application in children and seniors; great variety in resources in stimulation therapy (needles, microspheres, magnet headset, mocha headset, electrostimulation, laser headset, etc.

According to Souza, Marcelo Pereira de, (2007) as Auriculotherapy has a direct reflex action on the brain, its use must be carefully exercised by the acupuncturist, then any bad interpretation of diagnosis he can to take The a scheme wrong in therapy. You effects From mistakes at Acupuncture or Auriculotherapy manifest themselves in long term. The patient may have a picture of well- be immediate, but the phenomenon is apparent and short-lived, giving rise to more afternoon The manifestations pathological most serious.

IV. CONCLUSION

Based on the execution of this work, the importance of knowledge and practices integrative and The Auriculotherapy were identified as elements essential for the establishment of integrative health practices, especially at the SUS, already what your importance It is defended for to guarantee O right in access Thehealth and treatment and healing processes for the most diverse existing populations in a country in dimensions continental and with so many inequalities socioeconomic how much O Brazil.

You results of mapping From understandings, objects empirical and practices described and analyzed in the 13 texts, including articles, books and documents that make up the theoretical structure, were considered relevant, as they allowed identify and understand the particularities and diversities observed in the universe of traditional communities located in the territory Brazilian.

THE Auriculotherapy It is indicated for O treatment in illnesses painful, inflammatory, endocrinometabolic, genitourinary and chronic. In addition, studies show that Auriculotherapy has also proven to be effective in improving several conditions psychoemotional. You benefits include

- Reduction of stress;
- Improvement From riots in anxiety generalized;

- Treatment in migraines;
- improvement of States depressants;
- Reduction gives pain in cases in fibromyalgia; Reduction gives pain in casesof fibromyalgia.
- Reduction of pains in the back (pain at region low back); Treatment gives obesity; Treatment gives obesity
- Treatment of obesity;
- Treatment of muscle contractures.

It is not known exactly what is the origin of auriculotherapy, or even of where your first records come from. However, it is known to be a technique very ancient, as the Egyptians used to relieve some pain by stimulating points in the ear auricle. The oldest known document on the subject is the book Generation in Hippocrates (century IV B.C), considered O dad gives medicine. O material indicated that small cauterizations behind the ear were useful in the treatment of sterility cases. The Chinese also used the technique in medicine. Traditional Chinese (TCM) and its points gave rise to the mappings that are well acquaintances today in day. In wake up with The theory chinese, exist about 200 spots in ear treatment.

Nonetheless, must be notice what It is important Consult first a doctor specialized in the problem of Auriculotherapy, because only he can diagnose and to prescribe O treatment adequate. THE Auriculotherapy, as others shapes in alternative and natural medicine, can indeed help in the treatment, but only when performed simultaneously with the correct treatment. the same can be suitable for hundreds of problems as it covers virtually all organs of body human. Is it over there he can help at the treatment in problems psychologicaland psychotic, as depression and anxiety, problems cardiovascular, as hypertension and arrhythmia cardiac, problems kidneys, as insufficiency renal and calculations kidneys, bone problems, allergies and so per against.

In addition, some professionals even claim that auriculotherapy can help in the fight against chemical dependency, although there is little evidence that Is it over there you have really a It is made in these cases. Nonetheless, must be observe what although the practice can help in the treatment of some problems, it should not be The first or only form in treatment. Regardless gives gravity of problem in question, The best solution It is ever search help doctor specialized, making The Auriculotherapy and others medicines alternatives complementary to treatment main, and ever consulting O

doctor about possible contraindications.

REFERENCES

- [1] BRITO, Jussara. Health and one relationship with O middle and you ways in life. **Labor** ,v. 13, n. 1, 2017.
- [2] BUDRIS, Fabio. **Auriculotherapy: techniques and treatments** . Buenos Aires: Agama,2005.
- [3] BULUŞ. **Auriculotherapy** . Bucureşti: edition Sylvia, 2003.
- [4] CALDEIRA, Sebastião ; SILVERIO-LOPES, Sandra. Auriculotherapy Performed by Nurse in the Home Environment: Perception of Clients. **Brazilian Magazine of Therapies and Health** , v. 7, n. two, P. 9–16, 2017.
- [5] ENOMOTO, Ernestine; KRAMER, Bruce H. **Leading through the quagmire : ethi-cal foundations, critical methods, and practical applications for school leadership** . Lanham, Md.: Rowman & Littlefield Education, 2007.
- [6] FASALUD, Clinic. **auriculotherapy what this is for what's the use?** Clinic Fuensalud. Available in: < <https://www.clinicafuensalud.com/auriculoterapia/> > . _
- [7] GARCIA SANCHEZ, Cristiane. Fibromyalgia, Nursing and Traditional Medicine Chinese. **Nursing (São Paulo)** , v. 25, n. 286, P. 7328, 2022.
- [8] GROSSELLI, Grasiane; SILVERIO-LOPES, Sandra. Auriculotherapy in the Treatment in Labyrinthopathies. **Magazine Brazilian in Therapies and health** , v. 7, n. two, P. 1–4, 2017.OJ, At Young; ROH, Jeong Du. Effects of Thread Embedding Therapy on Complete Facial Palsy. **The Acupuncture** , v. 32, n. 4, P. 69–76, 2015.
- [9] WE READ, Ludmila Rocha & SANTOS, sage Gonçalves. Use gives auriculotherapy at dysmenorrhea. **Brazilian Journal of health Review** , v. two, n. 4, P. 3402–3407, 2019.
- [10] NATIONAL CENTER FOR COMPLEMENTARY AND INTEGRATIVE HEALTH.
- [11] **Complementary, Alternative, or Integrative Health: What's in The Name?** NCCIH. Available at: <<https://www.nccih.nih.gov/health/complementary-alternative-or-integrative-health-whats-in-a-name>>.
- [12] NEVES, Tiago Veloso. Auriculotherapy and pregnant women... Are there reasons for fear? **Here-dernos of Naturology and Therapies complementary** , v. 7, n. 12, p. 51, 2018.
- [13] SNOW, Tiago Fleece. Auriculotherapy Method Enomoto: review criticism. **notebooksof Naturology and Therapies complementary** , v. 8, n. 15, P. 45, 2021.
- [14] SOUZA, Robson Days in. Auriculotherapy in the treatment of pain: one revision in lite-nature. **Research, Society and development** , v. 11, n. 10, P. e440111033065, 2022.
- [15] STEFANELLO, Juliana; RUELA, Ludmila de Oliveira. The use of auriculotherapy in infants: case study. **Notebooks of Naturology and Complementary Therapies** ,v. 8, n. 14, P. 141–142, 2019. Available in: <<http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/CNTC/artic e/view/8515/4702>> . TIAN CHONGHUO. **Treated in medicine Chinese** . Are Paul: Rock, 1993.
- [16] VIGANO, Julia Rosa; CERUTTI, Murilo Luiz; DULLIUS, Claudine; *et al* . **AURICLE- THERAPY: METHOD ALTERNATIVE TO THE COMBAT FROM STRESS. Minutes elite**
- [17] **Salutes** , v. two, n. 1, p. 24, 2020.
- [18] VILAÇA, Sandra Patrícia De Oliveira ; COUTINHO, Diógenes José Gusmão. Auricu-lotherapy in the treatment of obesity in primary care. **Ibero-American Magazine of Humanities, Sciences and Education** , v. 5, n. 3, 2019.
- [19] 未央, 1930 - WEIYANG .**假如 我 重活 一次= Jiaruwo chonghuo yici / jia ru wow**
- [20] **chong Huo yi ci = Jiaruwo chonghuo yici** .湖南文艺出版社, Changsha : HunanWen Yi, 1986.
- [21] Impact social of there auriculotherapy in patients with stress and anxiety. **TEA- KIÑAN, MAGAZINE IN SCIENCE SOCIALS y HUMANITIES** , n. 5, P. 146–156,2018.

Endocrown in Digital: Literature Review

Emilli L Neves¹, Gustavo M de Almeida², Jenival C de Almeida Júnior³

¹Advanced Dentistry Center, COA, Ilhéus, Brazil;

²Graduate Program of Health Sciences, Department of Dentistry, College of Health Sciences, University of Brasilia (UnB), Brasilia, DF, Brazil;

³Oral Radiology Division, São Leopoldo Mandic Research Institute, Campinas, São Paulo, Brazil;

Correspondence: Jenival Correa de Almeida Júnior, Azis Maron 251, rooms 304-305B Góes Calmon, Itabuna, BA, Brazil

Received: 20 Nov 2022,

Receive in revised form: 17 Dec 2022,

Accepted: 25 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords—Endocrown, Endocrown in
digital dentistry, Endocrown CAD CAM,
Digital dentistry, Endocrown prostheses.

Abstract— Currently, with the incessant search for esthetics, new technologies and tissue-conserving materials have emerged, promoting the evolution of adhesive restorations for posterior teeth. Endocrown is a technique created to restore endodontically treated teeth, in which the pulp chamber space is included in the preparation, excluding the need for an intraradicular pin. Prosthetic rehabilitations are more predictable, performed in fewer clinical steps, providing esthetics and longevity through the CAD CAM system. This paper presents a literature review on endocrown restorations in digital dentistry, elucidating concepts, advantages, disadvantages and raising questions about their longevity and adaptation. Articles from PubMed/MedLine, Scholar Google and Google academic from the last 15 years were used, searching for keywords below. It is concluded that the endocrown restorative technique under indication and assiduous evaluation of the clinical case can achieve greater predictability and success, becoming an advantageous alternative, with treatment longevity in the recovery of molar teeth that undergo endodontic interventions, in an aesthetic way and functional.

I. INTRODUCTION

Digital dentistry has been gaining ground for some time, but in recent years it has become a reality in many offices (HÖLKEN et al., 2022). With CAD/CAM technology (CAD - Computer-aided design and CAM computer-aided manufacturing) there are several advantages for both the patient and the dentist, such as reduced clinical time, fewer clinical steps, as it is a computerized system, it allows standardization and many manual methods such as impression taking, which makes some patients uncomfortable, have been replaced by a scanner. Failures related to adaptation are reduced, which makes the prosthesis longer lasting (PAN et al., 2022).

With the evolution of techniques, thinking about conservative dentistry and the benefits of digital dentistry, “adhesive endodontic crowns”, also called endocrown, have been indicated for their efficiency, aesthetics,

function, dental preservation, for understanding the level of clinical complexity in rehabilitation of posterior teeth with great coronal destruction and the effectiveness of these restorations in the face of these treatments (SARATTI et al., 2021).

The advancement of digital dentistry has generated more modern solutions in the dental treatments of patients, providing more predictability, agility, more assertive clinical decisions, and comfort to patients (SCHWENDICKE et al., 2020). CAD/CAM technology makes it possible for endocrown-type restorations to be made in ceramic blocks and machined by the CEREC-CAD CAM system and automated in a single session (GULEC, ULUSOY, 2017).

The present work presents the endocrown type restorations made in a conventional way and with digital technology, correlating the good prognosis that these

restorations already have, associating with digital dentistry, being possible to analyze their precision, looking for important characteristics of these restorations with the purpose of to establish the basis for future academic studies that may be of great relevance to dentistry.

Thus, the objective was to understand the benefits and disadvantages of an endocrown-type restoration within digital dentistry when compared to the conventional method. Identifying the longevity of the endocrown in CAD/CAM and when performed conventionally and whether there is a difference in adaptation between the ways of making the endocrown, specifying which method preserves more remaining dental tissue.

II. METHODOLOGY - LITERATURE REVISION

The work was elaborated as a literature review, being considered as a search strategy, articles published in the last 15 years in the databases of PubMed/MedLine, Scholar Google and Google academic. Isolated or combined descriptors will be used, such as: Endocrown, Endocrown in digital dentistry, Endocrown CAD CAM, Digital Dentistry and Endocrown prosthetics, to form the basis of the review. (Protese, São Paulo, Brazil) for functional and aesthetic recovery.

Longevity of endocrowns

Rehabilitating endodontically treated teeth with fragility in their structures is a great challenge. With the loss of pulp vitality and the treatment itself, dental tissues undergo structural and biochemical changes and with this reduction of mechanical resistance (MUNIZ et al., 2010).

Most restorative treatments use metallic cast cores, intra-radicular posts that end up further weakening the tooth structure, making it more susceptible to fractures. With the use of endocrowns, it is possible to restore endodontically treated teeth with great coronal destruction, using the entire length of the pulp chamber as a retentive factor (HECK, ARAUJO, 2014).

The first classification of the endocrown, came about by Belleflamme et al. (2017). The classification divides endocrowns into 3 classes, depending on the amount of residual tooth tissue after tooth preparation. The classification was based on the analysis of clinical images and/or cast models by two independent evaluators.

- ✓ Class 1 describes a tooth preparation where at least two cusp walls have a height greater than half the original height (BELLEFLAMME et al., 2017);
- ✓ Class 2 describes a tooth preparation where only one cusp wall has a height greater than half its

original height. Class 3 describes a tooth preparation where all cusps and walls are reduced by more than half the original height (BELLEFLAMME et al., 2017).

Indication

The indication for this technique is, therefore, severely compromised posterior teeth, mainly molars, with calcified root canals or very thin roots, inadequate clinical crown length and insufficient interocclusal space, as their interface is sufficient to avoid lever movements (BIACCHI et al., 2013; BORGES JUNIOR et al., 2013; CHANG et al., 2013; ROCCA et al., 2013; ROOPAK et al., 2013). Although molars and premolars anatomically present: short or curved roots, atresias, root obliterations, lacerations, calcified or fragile canals, endocrowns are also the best alternative.

Contraindication

The contraindications of this technique are related to cases in which adherence cannot be ensured (BIACCHI et al., 2013; CHANG et al., 2013; ROOPAK et al., 2013), where the pulp chamber has a depth of less than 3 millimeters or when the cervical margin has a width of less than 2 millimeters in most of the circumference, that is, measures that would impair retention. It is important to remember that the clinical success of the endocrown technique is directly related to all the criteria followed, such as the correct dental preparation, selection of ceramics and manufacturing technology and the choice of cementation material, since the adhesive phase is an important point in this technique.

CAD CAM system and the Endocrown

Advances in adhesive dentistry, computer-aided design, and computer-aided manufacturing (CAD-CAM) technologies, and ceramic materials have resulted in the introduction of new dental restoration systems, including the endocrown restoration, which reduces the risk of failure during post-preparation. intracanal.

Boroudi and Ibraheem (2015) conducted a literature review, which aimed to evaluate the clinical performance of the CAD/CAM system (CEREC and E4D). The authors listed a database of articles available from 2004 to 2014.

The office CAD/CAM system is used in dental restorations, including crowns, inlays, onlays and endocrowns, facilitating the reconstruction of deeply destroyed teeth, regardless of the location of the cavity margins. A scanner is used to convert the tooth preparation into digital information that is processed by software that provides data on the product to be manufactured, and, finally, a milling machine makes the virtual prosthetic structure into reality (RODRIGUES et al., 2021).

Regarding the advantages of the CAD/CAM technique, the authors highlighted: the possibility of providing indirect restorations in the same consultation with precision and satisfactory esthetics; the immediate definitive protection of the tooth without any temporary phase; acceptable marginal fit and clinical longevity. The disadvantages presented were the price of investment and maintenance of the device; the size of the scanning device and milling machine; the concern with the coloring of the piece; dentists' unwillingness to learn a new system and refusal to change their practice.

An *in vitro* study compared the marginal discrepancy between CAD/CAM-based lithium disilicate crowns with conventional fabrication and found that the marginal accuracy of digital and conventional impressions is similar (ABDEL-AZIM et al., 2015).

According to Papalexopoulos et al. (2021), rehabilitating endodontically treated teeth has always been a challenge and until recently, the fabrication of a full-coverage metal-ceramic or all-ceramic crown together with a metal or fiberglass post has been the "standard". gold" proving its effectiveness through several clinical studies.

With the development of CAD / CAM technology and the evolution of dental materials, new minimally invasive techniques were introduced, with less need for adjustments and less incorporation of structural defects and it has been a reliable alternative to traditional restorative choices, since dentists respect the clinical protocol with steps that must be well executed for a successful restoration, therefore, entirely dependent on the clinical steps, scanning, computer modeling, manufacturing, quality control, material, type of prosthesis and finalization in the laboratory so that you have success in technique (BERNARDES et al., 2012).

Marginal adaptation between the ways of making the endocrown

The long-term clinical success of a ceramic restoration is influenced not only by its mechanical properties, aesthetic qualities, and biocompatibility, but also by its marginal adaptation to the tooth structure, the latter being considered a key criterion in the clinical evaluation of this type of rehabilitation (CONRAD; SEONG; PESUN, 2007).

The marginal adaptation of restorations is an essential feature in their long-term success, that is, neglecting the importance of this factor in restorations with large marginal discrepancies can lead to prospective failure of the prosthesis (SAILER et al., 2007).

In addition, large misfits can contribute to the accumulation of bacterial plaque, and consequently lead to

the development of periodontal diseases, or microleakage of the restoration, increasing the risk of caries and endodontic problems (CONTREPOIS et al., 2013). All these alterations, isolated or together, worsen the prognosis of restorative treatment (HABIB; ASIRI; HEFNE, 2014).

Still, there is no consensus on what the maximum clinically acceptable marginal gap width is, ranging from 50 to 200 μm . Previous studies by McLean and Von Fraunhofer (1971), with more than 1000 restorations, concluded that 120 μm can be considered the maximum tolerable marginal gap. Despite the lack of a specific scientific basis, this value is considered the success criterion for most researchers.

Marginal and internal fit can be influenced by many factors, from the impression stage to the final cementation process. Thus, the marginal adaptation and the success of the future restoration are not only influenced, but also directly dependent on the accuracy of the impression, which can be performed using conventional or digital methods (PEDROCHE et al., 2016; SAKORNWIMON; LEEVAILOJ, 2017).

Although high quality impressions are achievable in conventional methods, various errors associated with the intraoral phase, subgingival preparations, presence of blood, spittle or laboratory procedures, disinfection, impression leakage, transport can occur leading to inaccuracies (SAKORNWIMON; LEEVAILOJ, 2017).

On the other hand, digital impressions certainly have proven advantages over conventional impressions, but the accuracy of the fit of the resulting restorations remains questionable in the scientific literature, given that the number of clinical studies evaluating the accuracy of the fit is still limited. Another point to be considered is that there is no consensus as to the ideal limit in ceramic crowns or bridges, which allows for a better marginal adaptation (FREIRE et al., 2017).

Syrek et al. (2010) compared conventional and digital impressions and found a difference of 22 μm between the two impression techniques at the marginal level, 49 μm for digital and 71 μm for silicone impression.

However, studies by Contrepolis and collaborators (2013) stated that although there are numerous published studies, *in vivo* and *in vitro*, evaluating the marginal adaptation of crowns manufactured with digital and conventional printing, the comparison of these results is not always easy. Thus, they suggested that there is no consensus regarding the method that promotes better results.

Rocca et al. (2015) evaluated the marginal adaptation of endodontically treated molars restored with composite

resin endocrown, with or without fiberglass post reinforcement. The results showed that there was no significant difference in marginal adaptation and reinforcement does not have a significant influence.

Studies by Zarauz and collaborators (2015) stated that methodologies vary widely among different studies, making it difficult to directly compare results. In addition, he pointed out that all studies indicated that there was predictable marginal adaptation within or close to the thresholds of clinical acceptability.

According to the data obtained in the clinical study by Berrendero et al. (2016), no statistical differences were found in the fit discrepancy between the crowns made by the two different impression techniques.

Preservation of the dental remnant

Since the evolution of adhesive dentistry, more conservative method choices have been observed, mainly in indirect restorations. Cavity preparations increasingly less invasive and with greater preservation of the tooth structure, being fundamental to establish retention and resistance to displacement of the restoration, regardless of the restorative material and cementing agent. Slightly extruded shape, and internal undercuts must be filled with material to avoid destructive preparations (DIETSCHI, SPREAFICO, 1997; OLIVEIRA, 2012).

Previous studies report that adhesive techniques aim at a more conservative approach, without the need for a more aggressive preparation, since the adhesion provides sufficient retention of the material, preventing loss of healthy dentin tissue, achieving preservation even in cases where there is great destruction. crown, thus, the option of the endocrown technique emerged, allowing coronal restoration through adhesive retention in the pulp chamber in teeth with compromised crowns, without the use of metallic core or prefabricated pins (CARLOS, et al., 2013).

The principles governing the dental preparation for endocrowns follow the same principles for the preparation of indirect restorations of the inlay and onlay type, and can be considered, according to Mezzomo and Suzuki (2006), a selective wear of enamel and/or dentin in shape and extension already determined, with instrumental use in a specific way, so as to create space for an individual restoration. Having slightly extrusive axial walls and a flat pulp chamber bottom, with rounded internal angles, facilitating the subsequent steps in taking the impression, adjustment, cementation and less accumulation of bacterial plaque, the cervical termination must be supra-gingival (FAGES, BENNASAR, 2013; GRESNIGT et al., 2016; MENEZES, SILVA et al., 2016).

According to Papalexopoulos, et al. (2021), endocrowns require a caries-oriented preparation, taking advantage of the adhesion and retention of the walls of the pulp chamber, they are strongly indicated in endodontically treated molars in cases where minimal interocclusal space and curved or narrow root canals are present, and they it must be made of materials that can be bonded to the tooth structure.

The manufacture of this type of prosthetic piece when performed using the CAD-CAM system, ensures that during the design phase there is predictability regarding the cavity preparation, whether there are unevenness and possible correction. Providing results of high compatibility and excellent mechanical properties, allowing aesthetics and function to be returned to the patient.

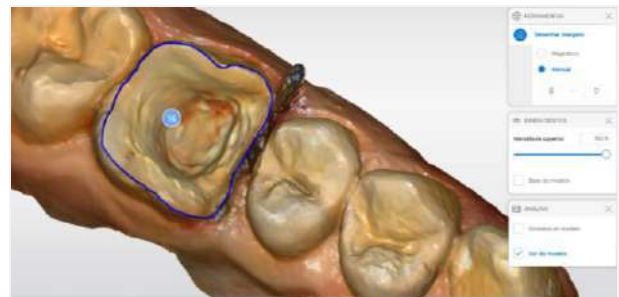


Fig.1 – CEREC preparation margin design.

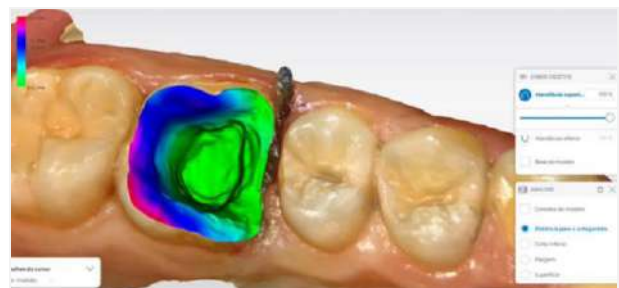


Fig.2 – Analysis of the cavity preparation, indicating the depth level in millimeters in the CEREC software.

III. FINAL CONSIDERATIONS

One of the challenges of the daily clinic is the search for rehabilitation of devitalized dental elements combining aesthetics, resistance, efficiency, speed and durability. Thus, adhesive endodontic crowns emerged as an alternative to the use of intraradicular retainers, as they do not require retention pins, which reduce the wear of the remnant, the maximum load, the weakening of the root canal and the clinical time.

It is well known that endocrown is a technically sensitive, conservative, aesthetic, easy, fast restorative

procedure, with very acceptable functionality and longevity, to rehabilitate endodontically treated teeth, mainly molars. However, scientific articles still point out that there is little data on the longevity and success of endocrowns compared to conventional crowns. In view of the above, the endocrown restorative technique under indication and assiduous evaluation of the clinical case, can achieve greater predictability and success, becoming an advantageous alternative, with longevity of treatment in the recovery of molar teeth that undergo endodontic interventions, aesthetically and functional.

IV. CONCLUSION

Clinically, the Index Sensitive technology proved to be efficient in the virtual planning, fabrication, and installation of single-unit prostheses indexed to the post-extraction implant.

REFERENCES

- [1] ABDEL-AZIM, T. et al., Comparison of the marginal fit of lithium disilicate crowns fabricated with CAD/CAM technology by using conventional impressions and two intraoral digital scanners. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 112, n. 4, p. 554-559, jun. 2015.
- [2] BELLEFLAMME, M. M. et al. (2017). No post-no core approach to restore severely damaged posterior teeth: an up to 10-year retrospective study of documented endocrown cases. *Journal of Dentistry*, 63, pp. 1–7.
- [3] BERRENDERO, S. et al. Influence of conventional and digital intraoral impressions on the fit of CAD/CAM-fabricated all-ceramic crowns. *Clinical Oral Investigations*, v. 20, n. 9, p. 2403–2410, 2016.
- [4] BERNARDES, S. et al., Tecnologia CAD/CAM aplicada a prótese dentária e sobre implantes: o que é, como funciona, vantagens e limitações. *Revisão clínica da literatura. Jornal do Instituto Latino-Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico*, v. 6, n. 1, p. 8-13, jan./mar. 2012.
- [5] BOROUDI, K.; IBRAHEEM, S. Assessment of chair-side computer-aided design and computer-aided manufacturing restorations: a review of the literature. *Journal of International Oral Health*, v. 7, n. 4, p. 96-104, 2015.
- [6] CARLOS RB, NAINAN MT, PRADHAN S, SHARMAR, BENJAMIN S, ROSE R. Restoration of endodontically treated molars using all ceramic endocrowns. *Case Rep Dent*. 2013; 2013:210763.
- [7] CHANG CY, KUO JS, LIN YS, CHANG YH. Fracture resistance and failure modes of CEREC endo-crowns and conventional post and core-supported CEREC crowns. *J Dent Sci*. 4(3):110-7, 2009.
- [8] CONRAD, H. J.; SEONG, W. J.; PESUN, I. J. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: A systematic review. *Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 98, n. 5, p. 389–404, 2007.
- [9] CONTREPOIS, M. et al. Marginal adaptation of ceramic crowns: A systematic review. *Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 110, n. 6, p. 447- 454.e10, 2013.
- [10] FAGES M, BENNASAR B. The endocrown: a diferente type of all-ceramic reconstruction for molars. *J Can Dent Assoc* 2013; 79: d140.
- [11] FREIRE, C. A. M. et al. Marginal adaptation and quality of interfaces in lithium disilicate crowns - Influence of manufacturing and cementation techniques. *Operative Dentistry*, v. 42, n. 2, p. 185–195, 2017.
- [12] HABIB, S. R.; ASIRI, W.; HEFNE, M. J. Effect of anatomic, semi-anatomic and nonanatomic occlusal surface tooth preparations on the adaptation of zirconia copings. *Journal of Advanced Prosthodontics*, v. 6, n. 6, p. 444–450, 2014.
- [13] HECK, M. P.; ARAUJO, F. Coroa adesiva endodôntica: opção restauradora para dentes desvitalizados. *International Journal of Brazilian Dentistry*, v. 10, n. 2, p. 174-181, 2014.
- [14] MCLEAN JW, VON FRAUNHOFER JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. *Br Dent J*, v.3, n.131, p.107-11, 1971.
- [15] MEZZOMO, E.; SUZUKI, R. *Reabilitação Oral Contemporânea*. São Paulo: Editora Santos, 2006. p. 442-508.
- [16] MUNIZ, LEONARDO; MATHIAS, PAULA; COSTA, LEONARDO; MUHANA, MARTA; TICIANELI, MÁRCIO GIAMPÁ; ROCHA, PAULO V. *Pinos de Fibra: Indicações e Protocolo Clínico. Uma Odontologia de Classe Mundial: FDI 2010 Brasil*. 1ed. São Paulo: GEN - Santos, 2010, v. 1, p. 137-153.
- [17] OLIVEIRA, ALBERTO ALVARENGA. *Entender, planejar, executar: o universo das restaurações estéticas cerâmicas*. São Paulo: Napoleão, 2012.
- [18] PAPALEXOPOULOS D, SAMARTZI TK, SARAFIANOU A. A Thorough Analysis of the Endocrown Restoration: A Literature Review. *J Contemp Dent Pract*. 2021 Apr 1;22(4):422-426. PMID: 34267013.
- [19] PEDROCHE, L. O. et al. Marginal and internal fit of zirconia copings obtained using different digital scanning methods. *Brazilian oral research*, v. 30, n. 1, p. e113, 2016.
- [20] ROCCA, G. T. et al. The effect of a fiber reinforced cavity configuration on load bearing capacity and failure mode of endodontically treated molars restored with CAD/CAM resin composite overlay restorations. *Journal of Dentistry*, v. 43, n. 9, p. 1106–1115, 2015.
- [21] SAKORNWIMON, N.; LEEVAILOJ, C. Clinical marginal fit of zirconia crowns and patients' preferences for impression techniques using intraoral digital scanner versus polyvinyl siloxane material. *Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 118, n. 3, p. 386–391, 2017.
- [22] SAILER I, FEHÉR A, FILSER F, GAUCKLER LJ, LÜTHY H, HÄMMERLE CH. Five-year clinical results of zirconia frameworks for posterior fixed partial dentures. *Int J Prosthodont*. v. 20, n.4, p. 383-8, 2007.
- [23] SEDREZ-PORTO JA, ROSA WL, DA SILVA AF, MÜNCHOW EA, PEREIRA-CENCI T. Endocrown restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*.

2016 Sep; 52:8-14. doi: 10.1016/j.jdent.2016.07.005. Epub 2016 Jul 12. PMID: 27421989.

- [24] SYREK, A. et al. Clinical evaluation of all-ceramic crowns fabricated from intraoral digital impressions based on the principle of active wavefront sampling. *Journal of Dentistry*, v. 38, n. 7, p. 553–559, 2010.
- [25] UEDA, NATHALLIE CAMPOS. SISTEMA CAD/CAM COMO FERRAMENTA NA ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA. 2015. 29 f. TCC (Graduação) - Curso de Odontologia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.
- [26] ZARAUZ, C. et al. Clinical evaluation comparing the fit of all-ceramic crowns obtained from silicone and digital intraoral impressions. *Clinical Oral Investigations*, v. 20, n. 4, p. 799–806, 2016.

Machine Learning-mediated Gait Rating Based on Real Time Data Collected

Vandermi Silva², Diogo Rezende¹, Jogno Vezu¹, Rafael Guedes, Walter Seiffert Silva¹,
Andreza B. Mourão¹

¹University of the State of Amazonas (UEA), Brazil.

²Federal University of Amazonas (UFAM), Brazil.

Received: 22 Nov 2022,

Receive in revised form: 18 Dec 2022,

Accepted: 22 Dec 2022,

Available online: 31 Dec 2022

©2022 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords — *Footstep Classification, Deep Learning, Artificial Intelligence, Machine Learning, Health.*

Abstract— *Machine Learning is a subgroup of Artificial Intelligence in which we use algorithms and methods to identify patterns and data with high volume. Tools such as Logistic Regression, K-Means, Dummy Classifier, Random Forest, KNN and SVM are very useful in identifying patterns. Deep Learning, a subgroup of Machine Learning, uses algorithms that mimic the neural network of the human brain, this network can be built by stacking layers of neurons, fed by large volumes of data, capable of performing classification tasks, impossible for humans. Tools such as RNA and RNC are examples used in Deep Learning. The use of these tools in the classification of types of footsteps (acquired data to be classified), applied to health, is very useful in speeding up the response of diagnoses with precise answers, helping physicians, physiotherapists, physical educators and scientists to employ and develop more efficient treatments, effective, and improve the health and quality of life of patients.*

I. INTRODUCTION

Machine Learning (ML) is a sub-area of Artificial Intelligence (AI) whose main objective is the use of algorithms and methods for detecting patterns obtained from data with large volumes. In addition, ML allows predicting future patterns, in addition to classification, and being able to base decision-making on these results (MURPHY, 2012).

The ML field has grown significantly over the last few decades. Currently, ML has been employed in several areas (scientific and commercial) (JORDAN, MITCHELL, 2015). Examples include speech recognition, computer vision, robot control, and natural language processing. Problems solved by ML are usually of high complexity, composed of a large volume of input data. These problems are then divided into smaller problems, which are solved, composing the overall answer to the larger problem (JORDAN, MITCHELL, 2015). Several studies have used ML applications to solve problems such as those seen in (ABEDI, 2012; BENTLEY, 1975; BISHOP, 2006;

BREIMAN, 1986; BREIMAN, 2001; BREIMAN, 2017; CANNATA, 2011; HUANG, 2022 ; MASOTTI, 2006; PETRELLI, 2017; PETRELLI, 2020; PETRELLI, 2016; PETRELLI, 2003; PETRELLI, 2003; ZUO, 2011).

A common feature of methods belonging to ML is that they are not developed to process a conceptual model defined a priori, but rather try to discover the complexities of large datasets through the so-called learning process (BISHOP, 2006; SHAI, 2013). The purpose of the process is to convert experience into “expertise” or “knowledge” (SHAI, 2013). In this way, we can make an analogy of this concept with the form of human learning, which learns something new based on lived experiences.

Examples of methods belonging to ML include Logistic Regression, K-Means grouping (clustering algorithm or cluster analysis), Dummy Classifier, Random Forest, KNN (K Nearest Neighbor) and SVM (support-vector machine) (GÉRON, 2019) .

Another important subgroup of Machine Learning, with useful tools for pattern recognition, detection and prediction, is Deep Learning (DL). Deep Learning is currently an extremely active research area, which has achieved great success in a wide range of applications, such as speech recognition, computer vision, among others. Companies like Google and Facebook analyze large volumes of data extracted from various applications using DL concepts, for example, applications for translation, speech pattern recognition and computer vision. (GRACE, et al., 2018; COPELAND, 2016). DL is based on the architecture of the human brain, to build a set of virtual units (perceptron) which will compose an intelligent machine. This is the basis of an artificial neural network (ANN). An ANN is a ML model inspired by the network of biological neurons in the brain (GÉRON, 2019).

Deep Learning is the style of machine learning that is done with a deep neural network, in essence, an accurate perception of artificial intelligence, which looks like a human being and is capable of generating content based on learning from this assimilation. DL algorithms are able to analyze unstructured data without any kind of pre-processing or supervision (GOODFELLOW, BENGIO, COURVILLE, 2016).

Among the numerous existing applications of Machine Learning, we have the health area. Among the targeted works, we can mention the work proposed by Schmidt et al. (2018) and APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation), A Model for Predicting Mortality in Intensive Care Units Based on Deep Learning, uses the DL technique to predict risk of death to make therapeutic decisions more efficient.

Santos et al. (2017), in An Approach to Classifying Dermatoscopic Images Using Deep Learning with Convolutional Neural Networks, automatically identifies melanoma in images, using DL with convolutional neural networks, obtaining 91.05% accuracy.

In Silva (2017), Detection of Epileptic Seizures in Electroencephalograms Using Deep Learning, aims to classify intracranial electroencephalogram (iEEG) exams, for recognition and cataloging of epileptic seizures in humans.

In the paper by Secretary and Pires (2018), Use of Computer Vision for Automatic Cell Counting in Images Obtained by Microscopes, used DL techniques like CNN in the development of an automatic cell counter to visualize and analyze the images, in order to facilitate diagnostic and treatment.

Further specifying our area of implementation, we can cite the NASCIMENTO (2019) and VIEIRA (2018). The first

aims to develop a wearable device, based on inertial sensors and artificial neural network (ANN) to identify the type of stepping during gait, to aid diagnosis and follow-up to be carried out by health professionals. The data obtained were used for feature extraction and arranged as inputs in a multilayer Perceptron-type ANN (Multilayer Perceptron-MLP) to perform the classification of footfall types. The second aims to develop an instrumented insole, based on ceramic piezoelectric sensors and artificial neural networks to identify the type of step; and thus help in analyzes and diagnoses of health professionals. Plantar pressure is used in studies of postural correction, movement analysis, correction of the type of stepping and identification of diseases in the plantar region. With the input data being fed by plantar pressures, they were processed and divided into samples, which were used as the database of the implemented ANN.

In this work, Machine Learning tools will be applied to data acquired through sensors arranged in insoles for characterization, classification and recognition of the types of steps. These data were treated and organized in order to be provided as input for logistic regression, k-means, dummy classifier, random forest, KNN, SVM, RNA and RNC methods. The results were compared and concluded in order to show the method with the most accurate response to this situation.

II. METHODOLOGY

The analysis of the type of footsteps is of fundamental importance in the health treatment and diagnosis of the most varied types of diseases (NASCIMENTO, 2019). This analysis is provided by the use of inertial sensors, which have low cost, reduced size and low energy consumption (BERAVS et al., 2011). Step analysis systems based on these sensors bring benefits to measure and establish metrics on the individual's health (MARTINEZ-MENDEZ; SEKINE; TAMURA, 2011). Among the possibilities of arrangements for acquiring data related to footsteps, we have the in-shoe systems. These are insole-shaped acquisition systems that are installed inside the shoes, allowing analysis in external environments and in dynamic daily activities. This type of technology allows for greater mobility and its operation is based on measuring the plantar pressure between the foot and the sole of the shoe (PEDAR SYSTEM, 2019; TECKSCAN, 2019).

The Pedar© system (Figure 2-A) has up to 1024 capacitive sensors, NiMH battery power, data communication via USB or Bluetooth® and 32 MB internal flash memory for storing information (PEDAR SYSTEM, 2019). The F-scan© system (Figure 2-B) uses 25 resistive sensors per square inch, has an acquisition frequency of up to 600 Hz, battery

power and data communication via USB and Wi-Fi™ (TECKSCAN, 2019).



Fig.1 - in-shoe system..

Source: (PEDAR SYSTEM, 2019; TECKSCAN, 2019).

The data obtained in the in-shoe arrangement had the organization shown in figure 2.



Fig.2 –Insole, on the right foot, mounted with 9 piezoresistive sensors (s1, s2, s3, s4, s5, s6, s7, s8, s9), for testing.

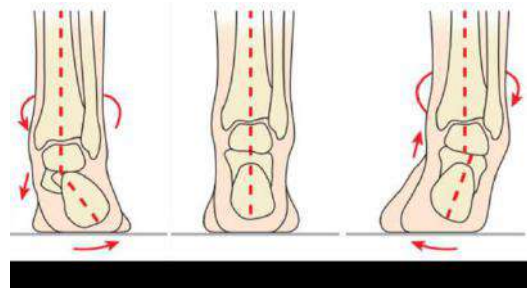
Source: Author.

The sensors used were piezoelectric, which have the characteristic of presenting a change in electrical charge proportional to the direction applied to the mechanical stress. The opposite also occurs, that is, there will be a deformation proportional to an application of an electric field (WEBSTER, 1999). These sensors, when subjected to the action of a force, generate a signal in the electrical voltage, adapting to the requirements of the experiment to be used. The tension value varies directly proportional to the force applied to the sensor, which in the experiment is the plantar pressure (VIERIA, 2018).

In the literature, the plantar region can be divided between the regions of the foot into four main parts: Hindfoot, Midfoot, Forefoot and Hallux (WAFAI et al, 2015; RODRIGUES et al, 2014; SHU et al, 2009). Returning to figure 2, we have the arrangement of the sensors in the insole and the designation of each of the regions described. Regarding the number of points in the division of the plantar region, the most used premise is the verification of which analyzes would be developed with the instrumented insole (RAZAK et al, 2012). For example, in the Hindfoot, to

measure only the pressure in this region, only one point is needed to cover the region; however, for gait type measurement, two points (minimum) are required (inner and outer regions). This process is repeated for all other plantar regions (WAFAI et al, 2015; RODRIGUES et al, 2014; SHU et al, 2009).

Figure 3 - Types of bone alignments for the right foot, being pronated footing (left), neutral footing (center) and supination footing (right) (rear view).



Source: adapted from Norris (2011)

Having the technical introduction of the data collection tool used with its references, we can classify the types of steps. There are three main types of stepping. The first type is pronation (pronated stepping), which is characterized by the inward misalignment of the bone structures of the ankle, generating greater application of force in the inner region of the foot (Figure 3). The second type is neutral (neutral stepping), the step is performed correctly, better distributing pressure throughout the foot. The third type is the supinated step (supinated step), with the step outside, forcing the outside of the foot (GUIMARÃES et al, 2000; SILVA, 2015).

Having introduced the relevant concepts to the equipment, we developed in more detail the ML methods used, the objective of this work.

The first method to be described is logistic regression. This method is commonly used to estimate the probability that an instance belongs to a particular class. If the estimated probability is greater than 50%, then the model predicts that the instance belongs to this class (called the positive class, labeled "1"), and otherwise it predicts that it does not (i.e., it belongs to the negative class, labeled "0"). This makes it a binary classifier.

As with the linear regression model, the regression model calculates a weighted sum of the input features (plus a bias term), but instead of producing the result directly as the Linear Regression model does, it outputs the logistic of this result. , given in the equation below:

$$\hat{p} = h_{\theta}(x) = \sigma(x^T \theta) \tag{1}$$

The logistic function, denoted by σ , is a sigmoid function, which returns a number between 0 and 1. This function is represented by equation (2), shown in figure 4.

$$\sigma(t) = \frac{1}{1 + \exp(-t)} \tag{2}$$

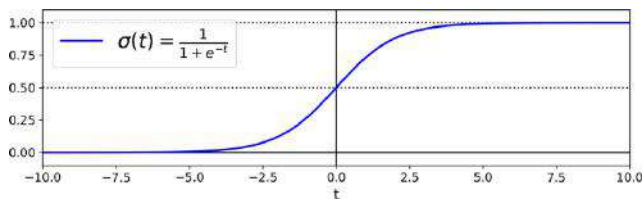


Fig.4 - Logistic function.

Source: Author.

Once the Logistic Regression model has estimated the probability $\hat{p} = h_{\theta}(x)$, which is an instance x belonging to the positive class, it can make its prediction \hat{y} easily with equation (3):

$$\hat{y} = 0, \text{ if } \hat{p} < 0.5 \text{ or } \hat{y} = 1, \text{ if } \hat{p} \geq 0.5 \quad (3)$$

Notice that $\sigma(t) < 0.5$ when $t < 0$, and $\sigma(t) \geq 0.5$ when $t \geq 0$. Thus, the Logistic Regression model predicts 1 if $x^T \theta$ is positive and 0 if it is negative (GÉRON, 2019).

The next method used to recognize the type of footfall was K-Means. This method is based on clustering, that is, depending on the context, data can be labeled in sets with similar characteristics. For ungrouped data, the K-Means method is a simple algorithm capable of grouping data into similar datasets very quickly and efficiently, usually in just a few iterations. It was proposed by Stuart Lloyd at Bell Labs in 1957 as a technique for pulse code modulation, but was not published outside the company until 1982. In 1965, Edward W. Forgy published virtually the same algorithm, so K-Means sometimes is referred to as Lloyd-Forgy (LLOYD, 1982).

K-Means follows some basic steps like:

- 1 - choose a centroid $c^{(l)}$, randomly from the data set;
- 2 - choose a new centroid $c^{(l)}$, according to the instance $x^{(i)}$ with probability $D(x^{(i)})^2 / \sum_{j=1}^m D(x^{(j)})^2$, where $D(x^{(i)})$ is the distance between the instance $x^{(i)}$ (sample of the dataset) and the closest centroid that has already been chosen. This probability distribution ensures that instances farthest from the already chosen centroids are much more likely to be selected as centroids.
- 3 - repeat the previous steps until all k centroids have been chosen.

The number of k clusters can be calculated according to the best response obtained by this method. Initially, we can consider $k = 5$. Not always $k = 5$ will generate a satisfactory result, which can even generate a poor quality output. Thus, to assist in choosing the most appropriate value of k , we use the Inertia function.

The inertia function does not behave properly when trying to choose k when we have many clusters, as it decreases as we increase k . In fact, the more clusters there are, the closer

each instance is to its nearest centroid, and therefore the lower the inertia. Note figure 4:

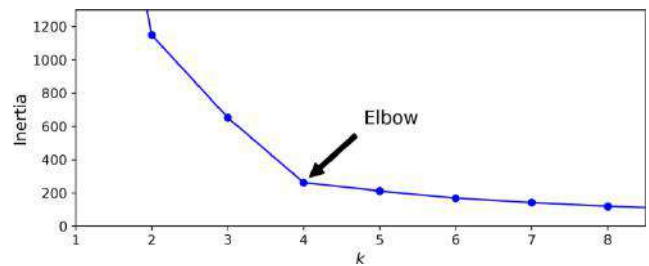


Fig.4 -inertia function x number of clusters. The curve shown usually contains an inflection point called an “elbow”.

Source: Modified from (GÉRON, 2019).

As shown, the inertia decays rapidly as we increase k up to 4. For values above 4, the function decays more slowly. This curve is roughly arm-shaped, and there is an “elbow” at $k = 4$. So, if we didn't know, $k = 4$ would be a good choice: any lower value would be overfitted, while any higher value would not. would have an adequate result, and we could be splitting perfectly good clusters in half for no reason (GÉRON, 2019).

As in the logistic regression method, in K-Means we use the Scikit-learn package to apply the methods to the data set.

The dummy classifier method is a type of classifier that does not generate any insights into the data, and classifies them using only simple rules. The behavior of the classifier is completely independent of the training data as trends in the training data are completely ignored and instead it uses one of the strategies to predict the class label. This method is only used as a simple baseline for the other classifiers, i.e. any other classifier is expected to perform better on the given dataset. It is especially useful for datasets where a class imbalance is certain. It is based on the philosophy that any analytical approach to a classification problem must be better than a random guessing approach.

This type of model should not be used in real problems, as explained in the Dummy Classifier documentation on Scikit-learn – “*Dummy Classifier is a classifier that makes predictions using simple rules. This classifier is useful as a simple baseline to compare with other (real) classifiers. Do not use it for real problems.*”. (VRECH, 2021).

The SVM (support-vector machine) emerged in 1992, when there was a need for classification and regression tools based on some kind of prediction. It was introduced by Vapnick, Guyon and Boser in COLT-92. To separate any data, we need to define certain classes and depending on the complexity of the data set, we define a classification of linear or non-linear type. The SVM method can be defined

as a prediction tool, in which we look for a line or decision boundary called a hyperplane, which separates data sets or classes, thus avoiding data overfit. It uses the assumption of a linear space in a high-order multidimensional space. It is also capable of sorting non-linear data using kernel functions.

Currently, Neural Networks are used in almost all fields of classification and regression and contribute more in Artificial Intelligence. In these, we have the neurons that are responsible for building a network, i.e. grouping similar datasets or similar data classes, and then applying both supervised and unsupervised learning methods that initially showed good results. However, later, as the number of nodes increased, the complexity (COPELAND, 2015). Thus, we conclude that for a small number of nodes, neural networks are more adequate. SVM overcomes these drawbacks and can also be applied to large datasets. Neural Networks are simple and can also use multilayer perceptrons (MLP) where MLP uses recurrent and feedback networks. MLP properties include the approximation of non-linear functions which again may not provide accurate results (DAVID, 1996; KULKAMI, 2013; MITCHELL, 1997).

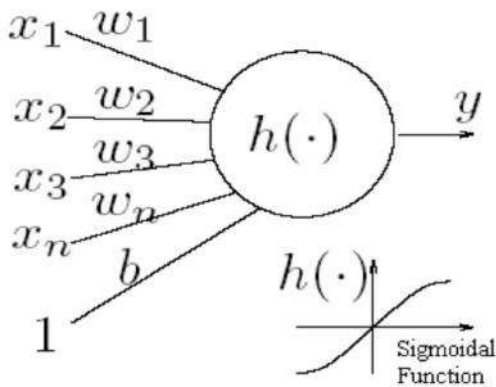


Fig.5 - Simple Neural Network.

Source: Skapura, 1996; Mitchell, 1997; Jakkula, 2013.

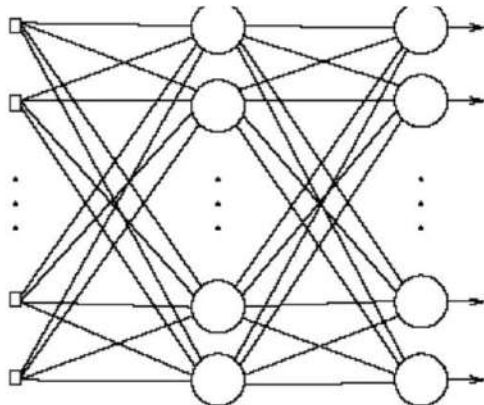


Fig.6 - Multilayer Perceptron

Source: Skapura, 1996; Mitchell, 1997; Jakkula, 2013.

The SVM is used for classification and regression. This strategy separates the studied samples by drawing a decision limit. This limit is known as the hyperplane in the case of linear classification. Figure 7 shows the classification of several decision limits, which are capable of classifying different sets of different samples. Thus, the question is to decide which hyperplane should be selected so that we have a better division into sets of samples. For this, a hyperplane that is equal for both sample categories is needed, which means that of all hyperplanes or decision boundaries, only one of them should be selected. To select the hyperplane, follow these steps:

1. Define a function that is the limit between different sets of data (samples);
2. Select a hyperplane and calculate its distance from both sets of data it divides.
 - i. If the calculated distance is maximum on both sides compared to the previous hyperplane, select this hyperplane as the new decision boundary.
 - ii. Mark the samples that are close to the hyperplane as support vectors. (helps in selecting the decision threshold).
3. Repeat step 2 until you find the best hyperplane.

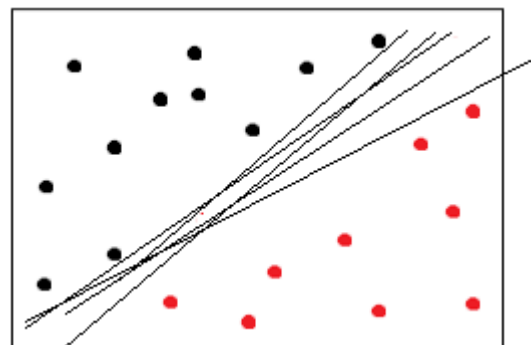


Fig.7 - Hyperplane

Source: Skapura, 1996; Mitchell, 1997; Jakkula, 2013.

The random forest is a combination of tree predictors, so that each tree depends on the values of a random vector, sampled independently, and with the same distribution for all trees in the forest. The error generalization for forests converges, up to a limit, as the number of trees in the forest becomes large.

The error generalization of a forest of tree classifiers depends on the individual trees in the forest and on the correlation between these classifiers (BREIMAN, 2001). Using a random selection of features to split each node produces lower error rates and is more robust against noise. Internal estimates monitor error, strength and correlation, and these are used to show the response to increasing the number of features used in the split. Internal estimates are

also used to measure the importance of the variable. These ideas also apply to regression. Consider splitting as decisions to be taken from a previous node, and thus constituting the decision tree.

The common element to the execution of the random forest is that, for the k -th tree, a random vector ϕ_k is generated, regardless of the random vectors passed $\phi_1, \dots, \phi_{k-1}$ but with the same distribution; and a tree is built using the dataset for training and ϕ_k , resulting in a classifier $h(\mathbf{x}, \phi_k)$, where \mathbf{x} is an input vector. For example, by taking the random vector ϕ , N resulting nodes are randomly generated, where N is the number of elements in the training set. The random choice of one of these nodes consists of a randomly chosen integer between 1 and k . The nature and dimensionality depends on its use in building trees. After a large number of trees are generated, they vote for the class with the most occurrences. Therefore, this procedure is called a random forest. According to BREIMAN (2001).

A random forest is a classifier consisting of a collection of classifiers $\{h(\mathbf{x}, \phi_k), k = 1, \dots, N\}$, where the $\{\phi_k\}$ are randomly distributed identically and independently distributed vectors and each tree points to the most frequent class of input \mathbf{x} . For more formalism and definitions, (BREIMAN, 2001) must be consulted.

The KNN (k-nearest neighbors) classification method classifies new data into categories, assuming that they have similarity with existing data, and classifying them into existing data categories, according to their similarity. The KNN algorithm can be used for regression and classification (ROZOS, 2022). This algorithm uses an instance based on a non-parametric model (RUSSELL, 2010). KNN is non-parametric in that it depends on the evaluated data to be operated on (in contrast, parametric models need data only during model training), and it is instance-based in that it takes into account the similarity with the instances in the training set on which the inference will be made.

The KNN methodology returns a set of observations made during an iteration prior to the current one, during model simulation and training. The model uncertainty can be estimated by the formula:

$$s = f(\text{KNN}(k, \mathbf{x})) \quad (4)$$

where s is the value related to the uncertainty calculated during the iterations, when the observed state is \mathbf{x} , \mathbf{x} is the vector (or scalar) that defines the state of the model, $\text{KNN}(k, \mathbf{x})$ returns the set of k observations, which according to KNN, has more similarity to \mathbf{x} , and $f: R^k \rightarrow R$ is the function that returns the set of values related according to some statistical property of the set given by $\text{KNN}(k, \mathbf{x})$, in a typical KNN mean regression application. The previous values refer to the time instance t . The t variable is omitted

from equation (4) to simplify understanding. As an example for understanding, we will make some considerations and assumptions. We consider that 3 functions were used as f in equation (4), 90% of the data, 10% of the data and the mean value. Regarding the parameter k , this is the hyperparameter. For low values of k , it will result in overfitting while for high values of k it will result in underfitting (RUSSELL, 2010) and bias. The values of this parameter can vary from 10 (for small datasets) to 1000 (for large datasets, with hundreds of thousands of records). According to the value x , the following considerations can be made:

- 1D. This is the simplest approximation that includes only the dataset accessed from the time-lapse model. $t, x = Q_t$. KNN returns observations of k that correspond to period/distance calibration values that are closest to Q_t .
- 2D. The array of elements has two components returned during simulation or model training, $\mathbf{x} = (Q_t, Q_{t-1})$, KNN returns the k observations that correspond to the k calibration vectors, for each step, that are closest to the vector's 2D Euclidean space (Q_t, Q_{t-1}) .
- 2D. The vector of elements are the responses of Q_t and the changes in responses obtained between $t - 1$ e $t, \mathbf{x} = (Q_t, Q_{t-1} - Q_t)$.
- 2D. The vector of elements such as responses from Q_t , and a binary value, 0 if the response increases, and 1 if it does not. This binary value can be obtained with the function $\varphi(\cdot) = \max(0, (\cdot) / |\cdot|)$, $\mathbf{x} = (Q_t, \varphi(Q_{t-1} - Q_t))$.

In the last two options, the elements of vector \mathbf{x} need to be scaled to be used as Euclidean distances. For this reason, z-score normalization can be employed (MINSKY, 1969; TOWARDS DATA SCIENCE, 2022), the normalization of the parameters are obtained from the training set only, and thus the normalization is applied to both data sets. .

In this way, the KNN method uses the Euclidean distance of data in relation to sets of data categorized into classes, due to the similarity that these data have among themselves, and thus grouped into sets that categorize them due to their similarities. With the calculation of this distance, of the new record in relation to the existing sets, we can categorize it into one of these sets, classifying it based on the smallest of the distances found while using the KNN.

The methodology of Artificial Neural Networks (ANN) has as main characteristics of neurocomputing, its development and applications. The main attention is given to feedforward Neural Networks, especially to the error caused in backpropagation algorithms and in backpropagation neural networks (BPNN's).

The nervous systems of living organisms are generally composed of three parts: the central nervous system, the peripheral nervous system, and the autonomic nervous system. The central nervous system contains the brain and spinal cord. It is a huge network composed of neural units, connections and joints. The main function of this system is to control the activity of the entire organism based on information processing. The information signals are transmitted along the peripheral nervous system that has contact with external sensors and effectors. The autonomic nervous system oversees the activity of internal organs. The most sophisticated part of the nervous system is the brain. It can be considered as a highly complex, non-linear and parallel information processing system. The basic elements of the brain are neural cells called neurons (WASZCZYSZYN, 1999).

Artificial neural networks (ANNs) are basic models of a biological nervous system. ANN models try to simulate the behavior of the human brain. Especially, Artificial Neural Networks (ANN's) are used using the following expression (5):

$$\text{compute} = \text{storage} + \text{transmission} + \text{processing}. \quad (5)$$

The use of ANN's in computing is called neurocomputing.

For an artificial neuron (AN) model, N is the various inputs to an output. The body of the neuron is composed of: sum of the junctions of the neurons \sum and the activation function F.

In the model shown in figure 8, the variables and parameters used are:

$$\mathbf{x} = \{x_1, \dots, x_N\} - \text{vector with entries} \quad (6)$$

$$\mathbf{w} = \{w_1, \dots, w_N\} - \text{weights vector} \quad (7)$$

$$\mathbf{b} = -\theta = w_0 - \text{constant components (bias)} \quad (8)$$

$$\theta - \text{limit} \quad (9)$$

$$v = u + b = \text{net} - \theta = \sum_{j=1}^N w_j x_j - \theta = \sum_{j=0}^N w_j x_j - \text{potential AN} \quad (10)$$

$$F(v) - \text{activation function} \quad (11)$$

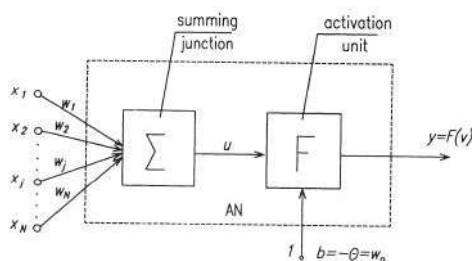


Fig.8 - Model of an artificial neuron.

Source: (WASZCZYSZYN, 1999).

There are several activation functions that can be used as functions of the linear type, binary step, bipolar step, sigmoid (logistic or binary sigmoid), bipolar sigmoid. (WASZCZYSZYN, 1999).

Among the various types of neural networks, there are a variety of complex connections between neurons, which give neural networks a high processing potential (WASZCZYSZYN, 1999). There are 3 main types of neural network architectures: feedforward, recurrent and cellular. In the feedforward neural network, signals are transmitted in one direction, from inputs to outputs. The standard architecture of this network corresponds to layers of neurons. Normally neurons are not connected to each other in a layer or layer, but they are connected with the neurons of the previous layer and with the neurons of the next layer (WASZCZYSZYN, 1999).

Convolutional neural networks (CNN) are biologically inspired architectures capable of being trained and learning invariant representations to scale, translation, rotation and related transformations (LECUN; KAVUKCUOGLU; FARABET, 2010). One of the key issues in pattern recognition in images is to know what is the best way to represent the characteristics of the data to be recognized in a robust and invariant way to lighting, orientation, pose, occlusion, among others. Although several descriptors have been developed to extract these features artificially, it is desirable that a recognition system be able to extract this representation automatically through the raw data, in the case of image recognition, the images themselves (JURASZEK, 2014).

The CNN (Convolutional Neural Network) emerged to represent this type of architecture. CNN make up one of the types of algorithms in the area known as deep learning and are designed for use with two-dimensional data, making them a good candidate for solving problems involving image recognition (AREL; ROSE; KARNOWSKI, 2010).

CNN are multistage architectures capable of being trained. Receptive fields are highly correlated to the location of the stimulus in the captured image. CNN use this concept by forcing a pattern of connectivity between layers of artificial neurons. Figure 9 shows this organization where a layer i is connected to a small sub-region of layer i-1. In this example the layer m-1 corresponds to the input image. The upper layer m has a receptive field of size 3, where each neuron receives the stimulus from 3 neurons in the previous layer. The m+1 layer is similar to the previous layer, having a receptive field of size 3 with respect to the previous layer, however, with a receptive field of size 5 with respect to the input image.

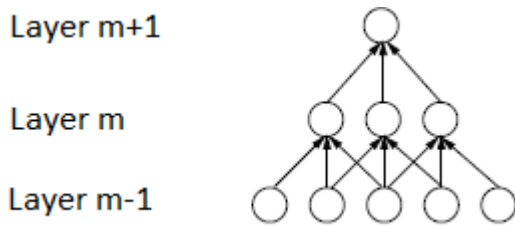


Fig.9 - Organization of receptive fields in a CNN

Source: Author.

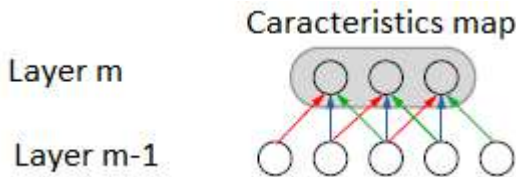


Fig.10 - Sharing parameters for creating a feature map.

Source: Author.

Considering this analogy, each receptive field is considered a non-linear filter where their weights must be learned so that the neuron is activated only when a certain stimulus is present in the area where the filter was applied. Each filter is applied to the entire input image (or previous layer) in a convolutional way, the result of applying this filter is called a feature map. Each feature map shares the same parameters. Figure 10 shows the sharing of parameters. This strategy ensures that a given feature will be detected by the feature map regardless of its position in the input image (or map).

The data inputs for each stage are a set of feature maps. When applied using color images, the first stage input consists of the three color channels of the image. Each two-dimensional vector works as a feature map. At the output of each stage, each map matches the convolution of the input map through a filter. Applying the filter to the map highlights some features. Each filter is responsible for highlighting a different feature. In the first stage, filters highlight lines and gradients in different orientations.

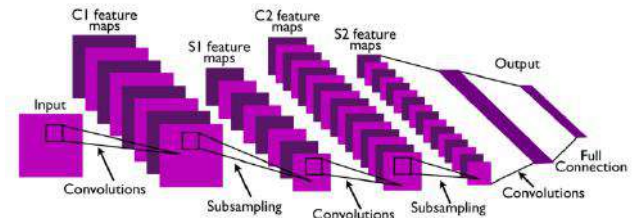
A feature map is obtained by convoluting an input image through a linear filter followed by adding a bias term and applying a non-linear function. being the layer k , the filters determined by a set of weights W^k and a bias term b_k and the convolution operator $*$, the Equation 12 (LECUN; KAVUKCUOGLU; FARABET, 2010) shows getting the feature map h^k for a non-linear function f .

$$h_{ij}^k = f((W^k * k)_{ij} + b_k) \tag{12}$$

Each stage is composed of three stages, filtering (filter bank layer), non-linearity layer and reduction stage (feature

pooling layer), which represents the receptive field. A CNN can be composed of one or more stages which each contain the three steps. Figure 10 shows a CNN with a single input feature map (eg a grayscale image) with two convolutional stages C1+S1 e C2+S2.

Figure 11 - Convolutional neural network with two stages



Source: (LECUN; KAVUKCUOGLU; FARABET, 2010).

In JURASZEK (2014) shows a detailed process for implementing the process steps of a CNN.

I.FIGURES AND TABLES

All data used in this work were acquired from insoles with 9 sensors attached to them, as previously described, for the right and left feet. Analyzes were performed for data from both feet. For this, the data were normalized, so as to be within a range of minimum and maximum values (from 0 to 1), removing from the data the sensors that contained only null values.

With the KNN clustering method, the inertia curve was used to calculate the appropriate k value to be used in the K-means algorithm. In this work, $k = 3$, as shown in Figure 12, and the criteria for choosing k previously discussed.

Thus, the sensors present were aggregated into sets (clusters), as shown in Figure 13, according to the types of steps, as follows: cluster 0 - pronated step, cluster 1 - supinated step, cluster 3 - neutral step. The total number of samples considered was 5816, of which, after labeling, 2358 (36.16%) are supine, 2099 (23.35%) are prone and 1359 (23.35%) are neutral.

With the data labeled and identified, we now have the necessary information for training and testing the machine learning methodologies explained in the previous section. Thus, we will start with the Random Forest methodology.

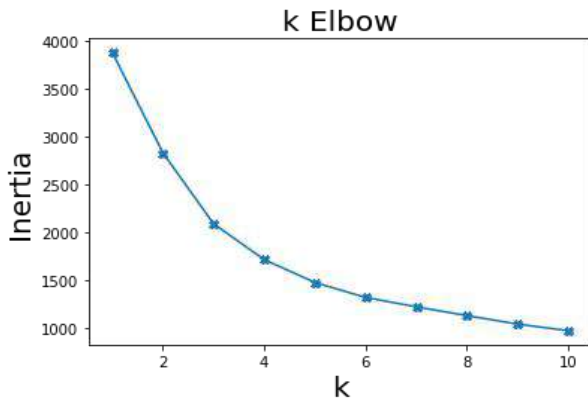


Fig.12 - Choice of k value according to the inertia graph.

Source: Author.



Fig.13 - Clustering of data into clusters due to their characteristics.

Source: Author.

With the Random Forest, 65% of the data were used for training the algorithm, and 35% of the data for testing. As a result of the trained model, an accuracy of 98.13% was obtained.

Table 1 shows the results obtained, as well as figure 14, which shows the confusion matrix.

Table 1 -Random Forest metrics after model training and testing.

	Precision	Recall	f1-score	support
neutral	0.98	0.99	0.98	761
pronated	0.99	0.98	0.98	460
supinated	0.98	0.98	0.98	815
accuracy			0.98	2036
macro avg	0.98	0.98	0.98	2036
weighted avg	0.98	0.98	0.98	2036

Source: Author.

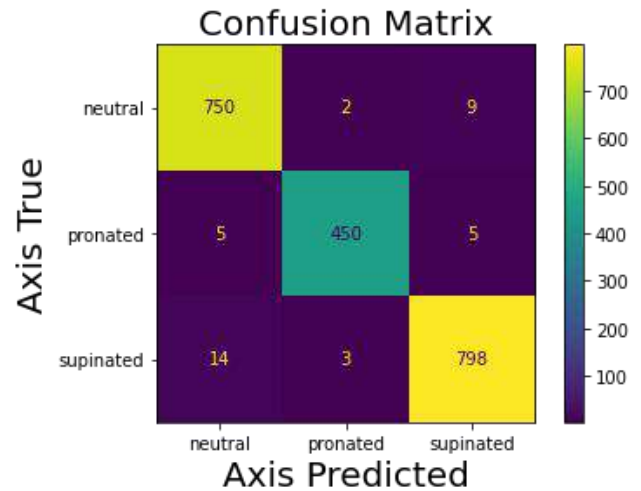


Fig.14 - Confusion matrix according to Random forest.

Source: Author.

Note that of the 35% (2036 samples) of the test data, 750 were correctly classified as neutral, 450 were classified as correctly prone, and 798 were correctly classified as supine.

Using the ANN methodology, 65% of the data were used for training the algorithm, and 35% of the data for testing. As a result of the trained model, an accuracy of 99.21% was obtained.

Table 2 shows the results obtained, as well as figure 15, which shows the confusion matrix.

Table 2 - ANN metrics after model training and testing.

	Precision	Recall	f1-score	support
neutral	0.99	1.00	0.99	761
pronated	1.00	0.99	0.99	460
supinated	1.00	0.99	0.99	815
accuracy			0.99	2036
macro avg	0.99	0.99	0.99	2036
weighted avg	0.99	0.99	0.99	2036

Source: Author.

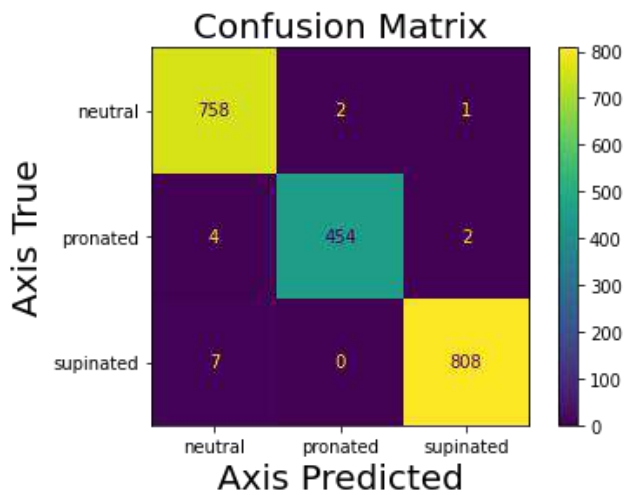


Fig.15 - Confusion matrix according to ANN.

Source: Author.

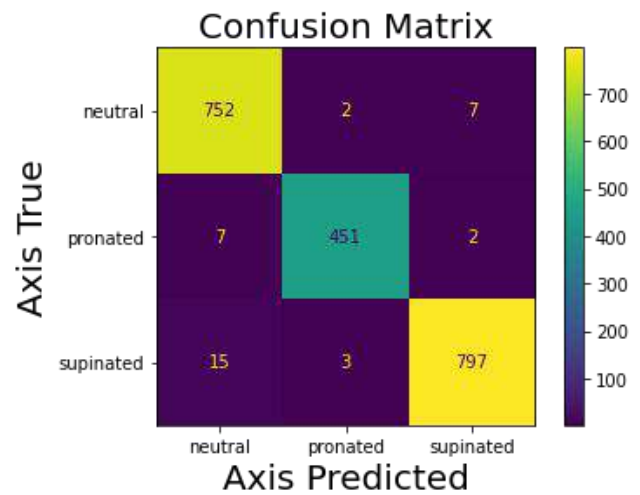


Fig.16 - Confusion matrix according to KNN.

Source: Author.

Note that of the 35% (2036 samples) of the test data, 758 were correctly classified as neutral, 454 were correctly classified as prone, and 808 were correctly classified as supine.

Using the KNN methodology, 65% of the data were used for training the algorithm, and 35% of the data for testing. As a result of the trained model, an accuracy of 98.23% was obtained.

Table 3 shows the results obtained, as well as figure 16, which shows the confusion matrix.

Table 3 - KNN metrics after model training and testing.

	Precision	Recall	f1-score	support
neutral	0.97	0.99	0.98	761
pronated	0.99	0.98	0.98	460
supinated	0.99	0.98	0.98	815
accuracy			0.98	2036
macro avg	0.98	0.98	0.98	2036
weighted avg	0.98	0.98	0.98	2036

Source: Author.

Note that of the 35% (2036 samples) of the test data, 752 were correctly classified as neutral, 451 were correctly classified as prone, and 797 were correctly classified as supine.

Using the RNC methodology, 65% of the data were used for training the algorithm, and 35% of the data for testing. As a result of the trained model, an accuracy of 96.70% was obtained.

Table 4 shows the results obtained, as well as figure 17, which shows the confusion matrix.

Table 4 - RNC metrics after model training and testing.

	Precision	Recall	f1-score	support
neutral	0.95	0.98	0.96	761
pronated	1.00	0.95	0.97	460
supinated	0.97	0.97	0.97	815
accuracy			0.97	2036
macro avg	0.97	0.96	0.97	2036
weighted avg	0.97	0.97	0.97	2036

Source: Author.

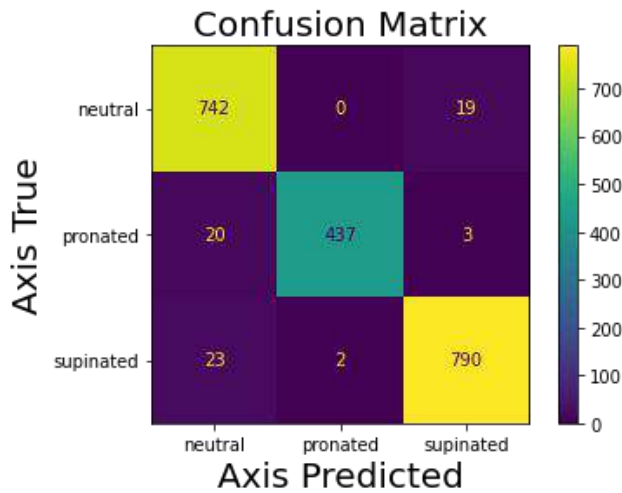


Fig.17 - Confusion matrix according to RNC.

Source: Author.

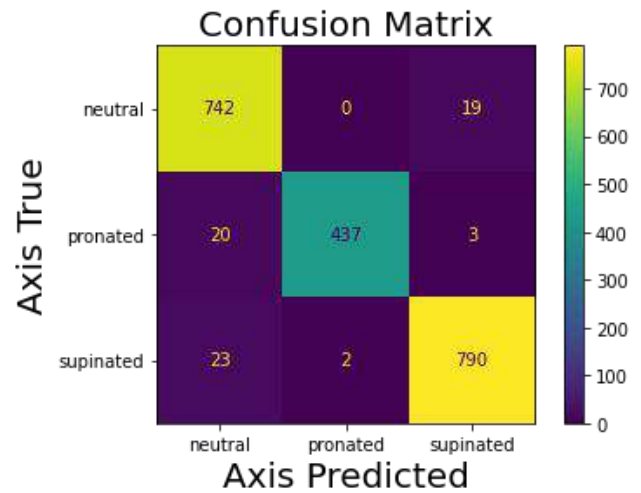


Fig.17 - Confusion matrix according to SVM.

Source: Author.

Note that of the 35% (2036 samples) of the test data, 742 were correctly classified as neutral, 437 were classified as correctly prone, and 790 were correctly classified as supine.

Using the SVM methodology, 65% of the data were used for training the algorithm, and 35% of the data for testing. As a result of the trained model, an accuracy of 96.70% was obtained.

Table 5 shows the results obtained, as well as figure 17, which shows the confusion matrix.

Table 5 - SVM metrics after model training and testing.

	Precision	Recall	f1-score	support
neutral	0.95	0.98	0.96	761
pronated	1.00	0.95	0.97	460
supinated	0.97	0.97	0.97	815
accuracy			0.97	2036
macro avg	0.97	0.96	0.97	2036
weighted avg	0.97	0.97	0.97	2036

Source: Author.

Note that of the 35% (2036 samples) of the test data, 742 were correctly classified as neutral, 437 were classified as correctly prone, and 790 were correctly classified as supine.

Using the Dummy Classifier methodology, 65% of the data were used for training the algorithm, and 35% of the data for testing. As a result of the trained model, an accuracy of 40.02% was obtained.

Table 6 shows the results obtained, as well as figure 18, which shows the confusion matrix.

Table 6 - SVM metrics after model training and testing.

	Precision	Recall	f1-score	support
neutral	0	0	0	761
pronated	0	0	0	460
supinated	0.40	1.00	0.57	815
accuracy			0.40	2036
macro avg	0.13	0.33	0.19	2036
weighted avg	0.16	0.40	0.23	2036

Source: Author.

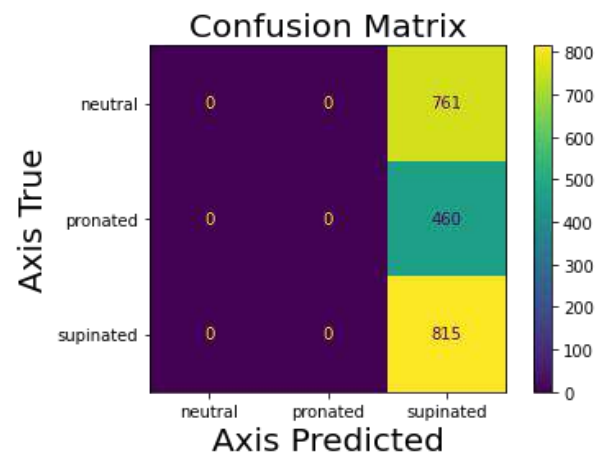


Fig.18 - Confusion matrix according to the Dummy Classifier.

Source: Author.

Note that of the 35% (2036 samples) of the test data, 0 were correctly classified as neutral, 0 were classified as correctly prone, and 815 were correctly classified as supine.

Using the Logistic Regression methodology, 65% of the data were used for training the algorithm, and 35% of the data for testing. As a result of the trained model, an accuracy of 98.33% was obtained.

Table 7 shows the results obtained, as well as figure 19, which shows the confusion matrix.

Table 7 - Logistic Regression Metrics after model training and testing.

	Precision	Recall	f1-score	support
neutral	0.98	0.99	0.98	761
pronated	1.00	0.97	0.98	460
supinated	0.98	0.99	0.98	815
accuracy			0.98	2036
macro avg	0.98	0.98	0.98	2036
weighted avg	0.98	0.98	0.98	2036

Source: Author.

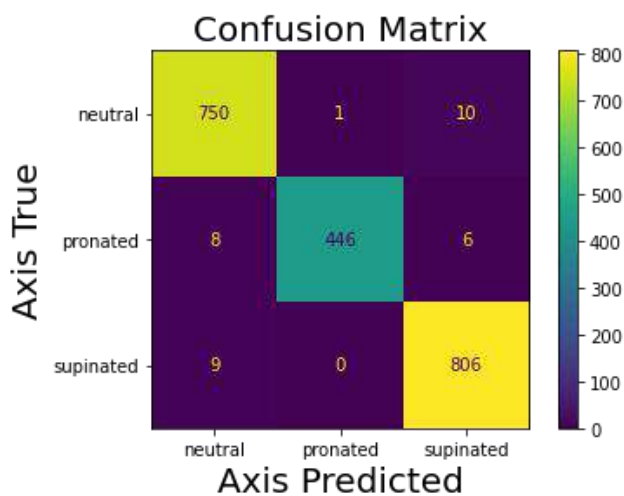


Fig.18 - Confusion matrix according to Logistic Regression.

Source: Author.

Note that of the 35% (2036 samples) of the test data, 750 were correctly classified as neutral, 446 were correctly classified as prone, and 806 were correctly classified as supine.

III. CONCLUSION

After the tests using the Machine Learning and Deep Learning methodologies, we can conclude that, for the data set used, we obtained better answers, in descending order of accuracy, from the ANN methods (99.21%), Logistic Regression (98.33%), KNN (98.23%), Random Forest (98.13%), RNC and SVM (96.70%), and Dummy Classifier (40.02%). This low value presented by the Dummy Classifier is justified in the description of the same in this work, in addition to this method not promoting satisfactory accuracy by comparing the samples with simple rules, without taking into account the relationship that the data sets can develop, this method of sorting should not be used on real data. The other methods shown had satisfactory accuracy, with values above 96% for all of them in identifying the type of step present in the test and training data.

IV. ACKNOWLEDGEMENTS

This article is the result of the PD&I Smart IoT Gait Analysis System project, carried out by the University of the State of Amazonas (UEA), in partnership with Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda., using resources from Federal Law nº 8.387/1991, being its dissemination and publicity in accordance with the provisions of article 39 of Decree No. 10.521/2020.

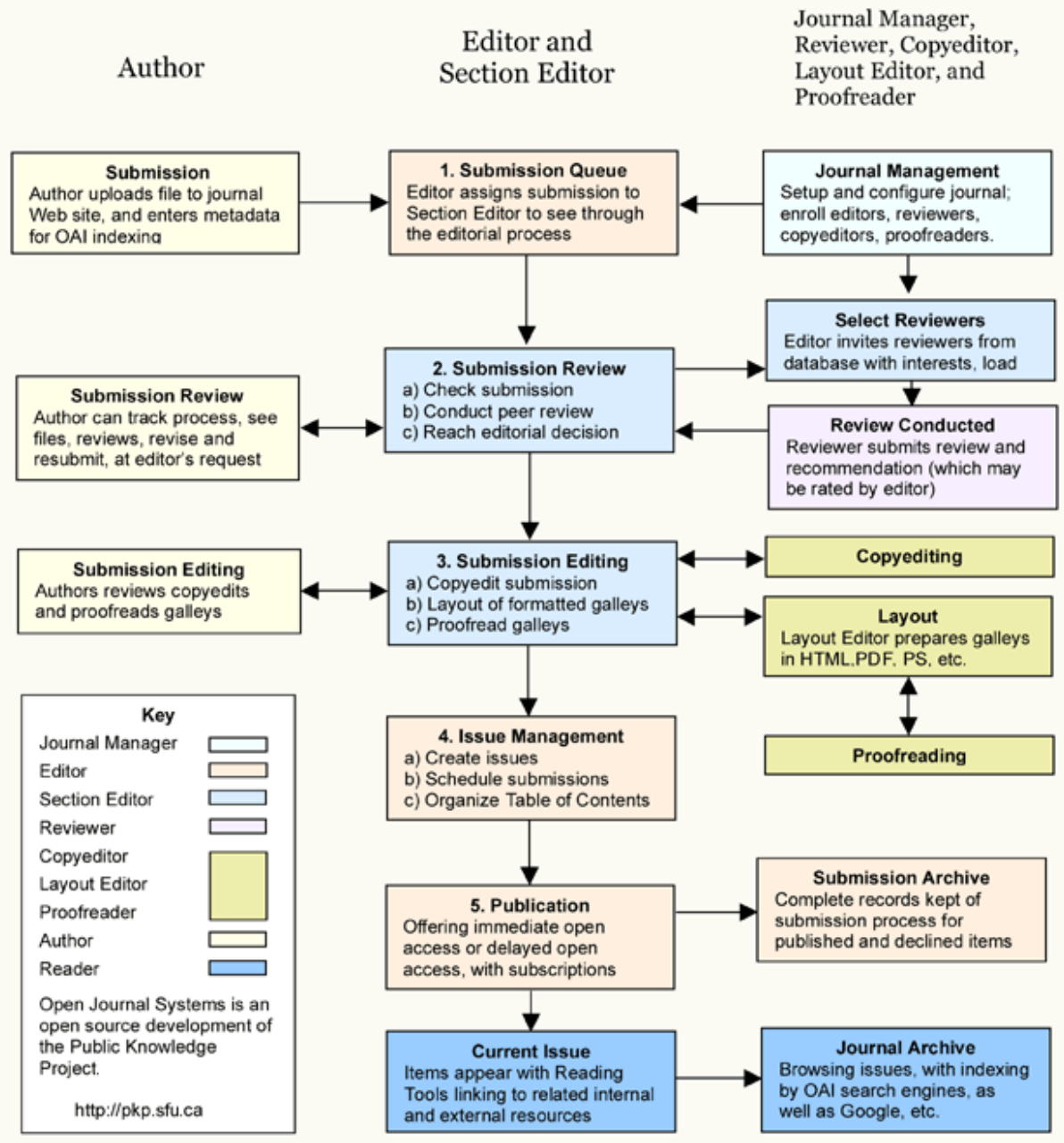
REFERENCES

- [1] ABEDI, M. NOROUZI, G-H. BAROUDI, A. (2012) Support vector machine for multi2021classification of mineral prospectivity areas. *Comput Geosci* 46:272–283. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2011.12.014>
- [2] 2021AREL, I.; ROSE, D.; KARNOWSKI, T. Deep machine learning 2021a new frontier in artificial intelligence research [research frontier]. *Computational Intelligence Magazine, IEEE*, v. 5, n. 4, p. 13–18, 2010
- [3] 2021BENTLEY, JL. (1975) Multidimensional binary search trees used for associative searching. *Commun ACM* 18(9):509–517. <https://doi.org/10.1145/361002.361007>
- [4] 2021BERAVS, T. et al. Development and validation of a wearable inertial measurement system for use with lower limb exoskeletons. 2011 11th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots. Anais... In: 2011 11TH IEEE-RAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANOID ROBOTS (HUMANOIDS 2011). Bled, Slovenia: IEEE, out. 2011Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6100914>. Acesso em: 4 out. 2022
- [5] 2021Bishop C (2006) Pattern recognition and machine learning. Springer
- [6] 2021BISHOP, C. (2006) Pattern recognition and machine learning. Springer

- [7] 2021BREIMAN, L. (1996) Bagging predictors. *Mach Learn* 24(2):123–140. <https://doi.org/10.1023/A:1018054314350>
- [8] 2021BREIMAN, L. (2001) Random forests. *Mach Learn* 45(1):5–32. <https://doi.org/10.1023/A:>
- [9] 2021BREIMAN, L. FRIEDMAN, JH. OLSHEN, RA. STONE, CJ. (2017) *Classification and regression trees*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315139470>
- [10] 2021BREIMAN, Leo. *Random Forest*. Machine Learning, Statistics Department, University of California, Berkeley, CA 94720, 45, 5–32, 2001
- [11] 2021Cannata A, Montalto P, Aliotta M, Cassisi C, Pulvirenti A, Privitera, E, Patanè, D (2011) Clustering and classification of infrasonic events at Mount Etna using pattern recognition techniques. *Geophys J Int* 185(1):253–264. <https://doi.org/10.1111/j.1365-246X.2011.04951.x>
- [12] 2021COPELAND, B. R. Is Free Trade Good for the Environment? *The American Economic Review*, 2015.
- [13] 2021David M Skapura, *Building Neural Networks*, ACM press, 1996
- [14] 2021GÉRON, Aurélien. *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and Tensorflow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems*. 2nd edition. O'Reilly Media, 2019.
- [15] 2021GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A.. *Deep Learning*. Cambridge: MIT Press, 2016. Disponível em: <http://www.deeplearningbook.org>.
- [16] 2021GRACE, K., SALVATIER, J., DAFOE, A., ZHANG, B., EVANS, O. When Will AI Exceed Human Performance? Evidence from AI Experts., 2017.
- [17] 2021GUIMARÃES, G. V.; et al. Pés: devemos avaliá-los ao praticar atividade físico esportiva? *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 6, n. 2, p.57-59, 2000.
- [18] 2021Huang C, Davis L, Townshend J (2002) An assessment of support vector machines
- [19] 2021JORDAN, M. MITCHELL, T. (2015) Machine learning: trends, perspectives, and prospects. *Science* 349(6245):255–260. <https://doi.org/10.1126/science.aaa8415>
- [20] 2021JURASZEK, Guilherme. RECONHECIMENTO DE PRODUTOS POR IMAGEM UTILIZANDO PALAVRAS VISUAIS E REDES NEURAIAS CONVOLUCIONAIS. Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada, Joinville, 2014.
- [21] 2021LECUN, Y.; KAVUKCUOGLU, K.; FARABET, C. Convolutional networks and applications in vision. In: *Circuits and Systems (ISCAS), Proceedings of 2010 IEEE International Symposium on*. [S.l.: s.n.], 2010. p. 253–256.
- [22] 2021LLOYD, S.P. Least squares quantization in PCM, *IEEE Transactions on Information Theory*. 1982, 28, 129–136.
- [23] 2021MARTINEZ-MENDEZ, R.; SEKINE, M.; TAMURA, T. Detection of anticipatory postural adjustments prior to gait initiation using inertial wearable sensors. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, v. 8, n. 1, p. 17, 2011.
- [24] 2021Masotti M, Falsaperla S, LangerH, Spampinato S, Campanini R. (2006). Application of support vector machine to the classification of volcanic tremor at Etna, Italy. *Geophys Res Lett* 33(20). <https://doi.org/10.1029/2006GL027441>
- [25] 2021Minsky, M.; Papert, S. *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry*; MIT Press: Cambridge, MA, USA, 1969.
- [26] 2021ML | Dummy classifiers using sklearn. Geeksforgeeks, 2019. Disponível em: <<https://www.geeksforgeeks.org/ml-dummy-classifiers-using-sklearn/>>. Acesso em: 28 ago. 2022.
- [27] 2021MURPHY, K. (2012) *Machine learning*. MIT Press
- [28] 2021NASCIMENTO, Lucas. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) 2021 Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.
- [29] 2021NORRIS, C. M. *Managing sports injuries: a guide for students and clinicians*. 4. ed. Manchester: Elsevier Health Sciences, 2011. 432 p.
- [30] 2021PEDAR SYSTEM. The pedar® system: The quality in-shoe dynamic pressure measuring system, 2019. Disponível em: <<https://www.novelusa.com/index.php?fuseaction=systems.pedar>>. Acesso em: 17 ago. 2022.
- [31] 2021Petrelli M, Bizzarri R, Morgavi D, Baldanza A, Perugini D (2017) Combining machine learning techniques, microanalyses and large geochemical datasets for tephrochronological studies in complex volcanic areas: New age constraints for the Pleistocene Magmatism of central Italy. *Quat Geochronol* 40:33–44. <https://doi.org/10.1016/j.quageo.2016.12.003>
- [32] 2021Petrelli M, Caricchi L, Perugini D (2020) Machine learning thermo2021barometry: application to clinopyroxene-bearing magmas. *J Geophys Res: Solid Earth* 125(9). <https://doi.org/10.1029/2020JB020130>
- [33] 2021Petrelli M, Perugini D (2016) Solving petrological problems through machine learning: the study case of tectonic discrimination using geochemical and isotopic data. *Contribute Mineral Petrol* 171(10). <https://doi.org/10.1007/s00410-016-1292-2>
- [34] 2021Petrelli M, Perugini D, Moroni B, Poli G (2003) Determination of travertine provenance from ancient buildings using self-organizing maps and fuzzy logic. *Appl Artif Intell* 17(8–9):885–900. <https://doi.org/10.1080/713827251>
- [35] 2021Preventing Data Leakage in Your Machine Learning Model. Available online: <https://towardsdatascience.com/preventing-dataleakage-in-your-machine-learning-model-9ae54b3cd1fb> (accessed on 1 August 2022).
- [36] 2021RAZAK, A. H. A.; et al. Foot plantar pressure measurement system: a review. *Sensors*, v. 12, n. 12, p.9884-9912, 23 jul. 2012.
- [37] 2021RODRIGUES, J. R.; et al. Influence of application of the inelastic taping pressure of runners pronators. *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal*, v. 12, p.224-260, 2014.
- [38] 2021ROZOS, Evangelos. KOUTSOYIANNIS, Demetris. MONTANARI, Alberto. KNN vs. Bluecat—Machine Learning vs. Classical Statistics. *Hydrology* 2022, 9,

- [39] 2021Russell, S.; Norvig, P. Artificial Intelligence; Prentice-Hall: Upper Saddle River, NJ, USA, 2010.
- [40] 2021SANTOS, C. P.; et al. Caracterização do sensor piezoelétrico para sua utilização em dispositivos embarcados. In: SEMINÁRIO DE ELETRÔNICA E AUTOMAÇÃO, 7., 2016, Ponta Grossa. Anais. Ponta Grossa: Utfpr, 2016. p. 1 20216.
- [41] 2021SCHMIDT, D.; SILVA, D. B.; COSTA, C. A.; RIGHI, R. R.. Um Modelo de Predição de Mortalidade em Unidades de Terapia Intensiva Baseado em Deep Learning. Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde (SBCAS_CSBC), [S.l.], v. 18, n. 1/2018, July 2018.
- [42] 2021SECRETÁRIO, J. H. A.; PIRES, R.. Uso de visão computacional para contagem automática de células em imagens obtidas por microscópios, IFSP – Câmpus São Paulo – 2018.
- [43] 2021Shai S-S, Shai B.-D (2013) Understanding machine learning: from theory to algorithms, vol. 9781107057. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107298019>
- [44] 2021SHU L, H. T.; WANG Y, L. Q.; FENG, D.; TAO, X. In-shoe plantar pressure measurement and analysis system based on fabric pressure sensing array. IEEE Trans. Inf. Technol. Biomed. 2009, 14. p.767-775.
- [45] 2021SHU L, H. T.; WANG Y, L. Q.; FENG, D.; TAO, X. In-shoe plantar pressure measurement and analysis system based on fabric pressure sensing array. IEEE Trans. Inf. Technol. Biomed. 2009, 14. p.767-775.
- [46] 2021SILVA, J. L. K. M. Análise da correlação de métodos de avaliação da pisada relacionada à ativação neuromuscular. 2015. 97 f. Dissertação 2021Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.
- [47] 2021SILVA, J. M. S. C. F. Detecção de convulsões epiléticas em eletroencefalogramas usando Deep Learning. ISEP – Instituto Superior de Engenharia do Porto. 2017.
- [48] 2021SOMVANSI, Madan. CHAVAN, Pranjali. TAMBADE, Shital. SHINDE, S. V., "A review of machine learning techniques using decision tree and support vector machine," 2016 International Conference on Computing Communication Control and automation (ICCUBEA), 2016, pp. 1-7, doi: 10.1109/ICCUBEA.2016.7860040.
- [49] 2021TECKSCAN. F-scan System, 2019. Disponível em: <<https://www.tekscan.com/products-solutions/systems/f-scan-system>>. Acesso em: 17 ago. 2022.
- [50] 2021Tom Mitchell, Machine Learning, McGraw-Hill Computer science series, 1997
- [51] 2021U.V Kulkarni, S.V Shinde, "Neuro –fuzzy classifier based on the Gaussian membership
- [52] function",4th ICCCNT 2013,July 4-6,2013,Tiruchengode,India.
- [53] 2021VIEIRA, Mário. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) 2021Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.
- [54] 2021Vikramaditya Jakkula , "Tutorial on Support Vector Machine" ,2013
- [55] 2021VRECH, Giovani. SAITO, Kiyoshi, C MARA, Carlos. PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE CLASSIFICAÇÃO. Revista Ubiquidade, ISSN 2236-9031 – v.4, n.1 – jan. a jul. de 2021, p. 54
- [56] 2021WAFAI, L.; et al. Identification of Foot Pathologies Based on Plantar Pressure Asymmetry. Sensors, v. 15, n. 8, p.20392-20408, ago. 2015.
- [57] 2021WASZCZYSZYN, Z. (ed.), Neural Networks in the Analysis and Design of Structures Ed. Springer-Verlag Wien, 1999.
- [58] 2021WEBSTER, J. G. The Measurement, Instrumentation and Sensors: Handbook. Boca Raton: Crc Press, 1999. 2588 p.
- [59] 2021Zuo R, Carranza E (2011) Support vector machine: a tool for mapping mineral prospectivity. Comput Geosci 37(12):1967–1975. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2010.09.01401431160110040323101>. <https://doi.org/10.3390/hydrology90601011010933404324>
- [60] for land cover classification. Int J Remote Sens 23(4):725–749. <https://doi.org/10.1080/>

OJS Editorial and Publishing Process



~JAERS Workflow~

Important links:

Paper Submission Link:

<https://ijaers.com/submit-paper/>

Editorial Team:

<https://ijaers.com/editorial-board/>

Peer Review Process:

<https://ijaers.com/peer-review-process/>

Publication Ethics:

<https://ijaers.com/publication-ethics-and-publication-malpractice-statement/>

Author Guidelines:

<https://ijaers.com/instruction-to-author/>

Reviewer Guidelines:

<https://ijaers.com/review-guidelines/>

Journal Indexed and Abstracted in:

- Qualis-CAPES (A2)-Brazil
- Normatiza (Under Review- Ref.020191511)
- NAAS Score: 3.18
- Bielefeld Academic Search Engine(BASE)
- Aalborg University Library (Denmark)
- WorldCat: The World's Largest Library Catalog
- Semantic Scholar
- J-Gate
- Open J-Gate
- CORE-The world's largest collection of open access research papers
- JURN
- Microsoft Academic Search
- Google Scholar
- Kopernio - powered by Web of Science
- Pol-Index
- PBN(Polish Scholarly Bibliography) Nauka Polaska
- Scilit, MDPI AG (Basel, Switzerland)
- Tyndale University College & Seminary
- Indiana Library WorldCat
- CrossRef DOI-10.22161/ijaers
- Neliti - Indonesia's Research Repository
- Journal TOC
- WIKI-CFP
- Scinapse- Academic Search Engine
- Mendeley-Reference Management Software & Researcher Network
- Dimensions.ai: Re-imagining discovery and access to research
- Index Copernicus Value(ICV): 81.49
- Citeseerx
- Massachusetts Institute of Technology (USA)
- Simpson University (USA)
- University of Louisville (USA)
- Biola University (USA)
- IE Library (Spain)
- Mount Saint Vincent University Library (Halifax, Nova Scotia Canada)
- University Of Arizona (USA)
- INDIANA UNIVERSITY-PURDUE UNIVERSITY INDIANAPOLIS (USA)
- Roderic Bowen Library and Archives (United Kingdom)
- University Library of Skövde (Sweden)
- Indiana University East (campuslibrary (USA))
- Tilburg University (The Netherlands)
- Williams College (USA)
- University of Connecticut (USA)
- Brandeis University (USA)
- Tufts University (USA)
- Boston University (USA)
- McGill University (Canada)
- Northeastern University (USA)
- BibSonomy-The blue social bookmark and publication sharing system
- Slide Share
- Academia
- Archive
- Scribd
- ISRJIF
- Cite Factor
- SJIF-InnoSpace
- ISSUU
- Research Bib
- infobaseindex
- I2OR
- DRJI journal-repository



AI Publication

International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)

104/108, Sector-10, Pratap Nagar, Jaipur, India