

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.910

AI PUBLICATIONS

Vol.- 9 | Issue - 10 | Oct 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-10

October, 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 Rajagukguk**, 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-10, October 2022

(10.22161/ijaers.910)

Detail with DOI (CrossRef)

Innovation in the Tourism Sector - Brazilian Startups with Technological Solutions for the Tourist

Mônica Liberato, Mário Jorge Campos dos Santos, Denio Azevedo

 DOI: [10.22161/ijaers.910.1](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.1)

Page No: 001-013

Nursing Assistance for the Hypertensive Elderly: Reflective Approach to Self-Care

Bruno Abilio da Silva Machado, Samuel Lopes dos Santos, Marcela Flavia Lopes Barbosa, Winícius de Carvalho Alves, Nisiane dos Santos, João Costa Ferreira, Jane de Araújo Alves, Débora de Jesus dos Santos Menezes, Elijane de Jesus Gomes Marques, Karlene Azevedo Urbano Costa, Monique de Alencar Lucena, Raimundo Nonato da Silva Júnior, Wanderson do Nascimento Silva

 DOI: [10.22161/ijaers.910.2](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.2)

Page No: 014-019

The Nature of the Future: Comparative analysis between concepts of instability from Keynes to Bresser-Pereira

Juliana Borges Martins Antunes

 DOI: [10.22161/ijaers.910.3](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.3)

Page No: 020-024

Leprosy in times of the COVID-19 pandemic: An integrative literature review

Julianne de Area Leão Pereira da Silva, Ana Emília Araújo de Oliveira, Pietra Pierdomenico Macri, Wynnryd Melo Oliveira, Tais Mendes Silva, Hanna Barreto Dias, Marília Christina Botelho Dantas, Hozana Thamyres Pereira Santos, Stálin Santos Damasceno, Gustavo Samuel de Moura Serpa, Givaldo Paes Ximenes Júnior, Evandra Marielly Leite Nogueira Freitas Galvão, Vanessa Fernanda Silva de Araujo, Alexandre Maslinkiewicz

 DOI: [10.22161/ijaers.910.4](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.4)

Page No: 025-033

Adherence to antihypertensive pharmacological treatment in Primary Health Care

Nayara Correia Aguiar Monteiro, Rômulo Soares Dias, Wilian Gomes Colen, Inaldo Sampaio Luz Neto, Margerie Thalia Costa Montezuma de Carvalho, Joyce Oliveira Ribeiro, Givaldo Paes Ximenes Júnior, Yagoh Mendes Costa Caldas, Diêgo Wilton Ricardo dos Reis, Ana Carolina Silva Vieira, José Lopes Pereira Júnior, Juliana Dourado de Araújo Costa, Gabriel Gardhel Costa Araujo, Débora Lorena Melo Pereira

 DOI: [10.22161/ijaers.910.5](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.5)

Page No: 034-041

Assessing mortality risk in ICU patients: An integrative review

Ronny Batista de Sousa, Felipe Augusto Santos Nunes, Nathan Arnaldo Roble Alves, Isadora Luísa Borges Bringel, Fernanda Aparecida Lucena da Silva, Bianca Xavier Torres Ferreira, Antonia Bruna do Nascimento Sousa, Thiago Brilhante Pereira Labre, Augusto Cavalcante Pereira Bohn, Francisca Deiviane Lopes Rodrigues, Kaline Feitosa Alves Teixeira, Rômulo Soares Dias, Ricardo Ferreira Roman, Francisco Rafael de Carvalho

 DOI: [10.22161/ijaers.910.6](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.6)

Page No: 042-049

Correlation between Alcoholic beverage Consumption and Levels of Violence in the Neighborhoods of the city of Guajará-Mirim, Border with Bolivia

Fabio Robson Casara Cavalcante, Bruna Darlen Pereira Dias, Carlos Alberto Paraguassú-Chaves, Ana Maria Morais da Fonseca Cavalcante, Carla Dolezel Trindade, Simão Aznar Filho, Ruy Drummont Smith, Simão Dolezel Aznar, Fabrício Moraes de Almeida

 DOI: [10.22161/ijaers.910.7](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.7)

Page No: 050-060

The paths of religation of knowledge: Towards an agroecological based education

Ana Maria Dubeux Gervais, José Nunes da Silva, Julia Figueredo Benzaquen, Anderson Fernandes Alencar, Tarcísio Augusto Alves da Silva, Walter Santos Evangelista Júnior, Luis Claudio Monteiro de Mattos, Laetícia Medeiros Jalil, Maria Rita Ivo de Melo Machado, Francinete Francis Lacerda, Marcos Antonio Bezerra Figueiredo, Óscar Emerson Zúñiga Mosquera, Jorge Luiz Schirmer de Mattos

 DOI: [10.22161/ijaers.910.8](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.8)

Page No: 061-077

Spatio-temporal analysis of the vulnerability of typhoid fever in the municipality of Belém, Pará, Brazil

Giselly de Lourdes da Silva Santana, Karla de Souza Santos, Ricardo José de Paula Souza e Guimarães, Cléa Nazaré Carneiro Bichara

 DOI: [10.22161/ijaers.910.9](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.9)

Page No: 078-085

Post-production Growth and Quality of Echeveria agavoides and Echeveria elegans Treated with Artificial Coloring

Antonio Hélio Junqueira, Bruna Rocha Chimin, Elaine Vanucchi Pierre, Marcia da Silva Peetz

 DOI: [10.22161/ijaers.910.10](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.10)

Page No: 086-093

The use of sodium bicarbonate solution in the treatment of respiratory syndromes in COVID-19 in pediatric patients in Tarauacá, Acre

*Helen Gadelha, Ana Karolina Santana, Maria da Conceição Silva da Silva, Úrsula Mendonça Prado, Thiago Cordeiro Dantas, Darla Lourenço Borges, Laura Elisa Pontes Soares, Deiver Jerônimo Saraiva, Beatriz Bispo do Carmo, Cirley Maria de Oliveira Lobato, Rita de Cássia Ribeiro Pereira, Angélica Bento de Almeida, Luciano Patrocínio dos Reis, Cydia de Menezes Furtado, Carolina Pontes Soares**

 DOI: [10.22161/ijaers.910.11](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.11)

Page No: 094-099

Planning of Clean Water Distribution System to the Needs of the Community with the Utilization of Water Sources of Artesic Water Sources, Way Hula Hamlet, Liang Village, Salahutu District

Edison Hukom, Rudi Serang

 DOI: [10.22161/ijaers.910.12](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.12)

Page No: 100-114

Effect of Consumption of Extravirgin Olive Oil on the Lipid Profile and on the Glycemia of Children with Cystic Fibrosis Seen at a Specialized Center in Belém-PA/ Brazil


Cláudia Cruz Barbosa, Izabella Syane Oliveira Pereira, Clyvia Wanessa Góes Santos, Gizeuda Rosi Bahia, Luciene Cristina Albuquerque do Monte, Maria Eduarda Veloso Lima, Laisy da Cruz Corrêa, Lunna Victória Bibas Cantão, Mariana Maués de Castro, Ivo de Sousa Ferreira, Aléxia Maria Santos Araújo, Paula Raimunda Araújo Teixeira, Lise Anne Nassar Pinho, João Farias Guerreiro

 DOI: [10.22161/ijaers.910.13](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.13)

Page No: 115-124

Research on Sustainable Development of Renewable Energy in Afghanistan's Economy

Mohammad Aman Honardost, Xilong Yao, Mohammad Arif Karimi

 DOI: [10.22161/ijaers.910.14](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.14)

Page No: 125-130

Flare up phenomenon in psoriasis after SARS-CoV-2 infection

Beatriz Zimermano Coimbra, Victor Augusto de Oliveira Mattara, Leonardo Medeiro Oliveira, Marilda Aparecida Milanez Morgado de Abreu

 DOI: [10.22161/ijaers.910.15](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.15)

Page No: 131-142

Psychological exhaustion in professionals in the Intensive Care Unit (ICU)

Julianne de Area Leão Pereira da Silva, Virna Vieira Freitas Araújo, Lucas Victor Araújo de Almeida, Geanderson Ferreira Silva, Nanielle Silva Barbosa, Rômulo Soares Dias, Kleyton Matheus Honorato Muniz, Djokaeff Aquino Ferreira, Douglas Emanuel Costa, Diêgo Wilton Ricardo dos Reis, Olivir Macedo Lunardon, Juliana Dourado de Araújo Costa, Giovanna Frankowski Correa, Débora Lorena Melo Pereira

 DOI: [10.22161/ijaers.910.16](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.16)

Page No: 143-151

The role of the p53 gene in the development of papillary thyroid carcinoma and the new recognized therapeutic targets: A literature review

Emmily Sousa da Silva, Beatriz Zimermano Coimbra, João Vitor Marcato Pompilio, José Burgos Ponce

 DOI: [10.22161/ijaers.910.17](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.17)

Page No: 152-157

Physiotherapy in the Monitoring of Elderly Diagnosed with Parkinson's Disease

Gabriel Gardhel Costa Araujo, Thaynara Pereira Silva, Angra Santos de Oliveira, Lucas Daniel Costa Alves, Rodrigo Martins Silva Caetano, Pâmela Stephany Silva dos Santos, Washington William Mendes Rabelo, Rebeca Christine Geressait Reis Araujo

 DOI: [10.22161/ijaers.910.18](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.18)

Page No: 158-165

The Crisis and Precarious Employment of the Female Proletariat in Brazil Between 2008-2016

Suzane Rodrigues da Silva

 DOI: [10.22161/ijaers.910.19](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.19)

Page No: 166-172

Psoriasis flare-up phenomenon after covid-19 vaccine

Beatriz Zimermano Coimbra, Leonardo Medeiro Oliveira, Marilda Milanez Morgado de Abreu

 DOI: [10.22161/ijaers.910.20](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.20)

Page No: 176-187

Prevalence of indicative symptoms of cognitive alterations in hospitalized elderly and associated factors

Danielle Bordin, Amanda de Barros Weigert, Taís Ivastcheschen Taques, Ana Paula Garbuio, Rodrigo Bordin, Maria de Lourdes Bernart

 DOI: [10.22161/ijaers.910.21](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.21)

Page No: 188-193

The Impacts of Social Distancing on the Incidence of Covid-19 in a Municipality in the Brazilian Amazon

Nayara Fernanda Alves Moreira, Lauany Silva de Medeiros, Ailson Almeida Veloso Junior, Renata Campos de Sousa Borges, Milena Coelho Fernandes Caldato, Amanda Ouriques de Gouveia, Natália Karina Nascimento da Silva, Tania de Sousa Pinheiro Medeiros, Kátia Cilene Lisboa Farias, Nathália Menezes Dias, Mônica Custódia do Couto Abreu Pamplona, Marcia Pontes Alves, Flávia Nunes Vieira, Aline Ouriques de Gouveia, Mírian Letícia Carmo Bastos, Herundino Neto Moura Moreira

 DOI: [10.22161/ijaers.910.22](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.22)

Page No: 194-199

Regional Performance of Thermal Power Generation in India

Satvir Singh, Sonu Madan

 DOI: [10.22161/ijaers.910.23](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.23)

Page No: 200-203

Production and marketing aspects of bacuri fruits (Platonia insignis Mart.): A survival strategy for producers in Marajó, Eastern Amazon

Matheus Gabriel Lopes Botelho, Alfredo Kingo Oyama Homma, Antônio José Elias Amorim de Menezes, Maria da Cruz Chaves Lima Moura, Ana Cláudia Caldeira Tavares-Martins

 DOI: [10.22161/ijaers.910.24](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.24)

Page No: 204-207

Transsubjectivities in the School Space of the Semiarid Region

Thaynara Oliveira da Silva, Pedro Paulo Souza Rios, Edonilce da Rocha Barros

 DOI: [10.22161/ijaers.910.25](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.25)

Page No: 208-217

Perceptions on breastfeeding of mothers of premature infants in a neonatal unit

Ana Carla Barbosa Figueiredo, Heliana Helena de Moura Nunes, Valéria Regina Cavalcante dos Santos, Pilar Maria de Oliveira Moraes, Aurimery Gomes Chermont

 DOI: [10.22161/ijaers.910.26](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.26)

Page No: 218-225

Wall Quality, Cost, and Environmental Impact Assessment of Wall Control Blasting – A Case Study

E. N. Asare, P. Mensah, S. Andoh

 DOI: [10.22161/ijaers.910.27](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.27)

Page No: 226-230

Elements for an Aquaponics Genealogy: Ancestors of an Innovative Social Technology

Nemo Augusto Mões Côrtes, Ana Maria Dubeux Gervais, Jorge Luiz Schirmer de Mattos

 DOI: [10.22161/ijaers.910.28](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.28)

Page No: 231-240

Development of a Device that Identify Volatile Gases in Halitosis: Efficacy Assessment in a Sample of Elderly People

Jardel Reuel Rangel, Lia Dietrich, Gilmar Antoniassi Junior

 DOI: [10.22161/ijaers.910.29](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.29)

Page No: 241-251

The Presence of Structural Racism in Brazilian Culture and the use of Law as a tool of Domination

Daniel Henrique Dias Formiga, Juan Magalhães Paiva, Karla Cristina dos Santos Ferreira Ataíde Lima, Suelen Cipriano Milhomem Dantas, Ana Alice Torres Sampaio, Glaucia Fernanda Oliveira Martins Batalha, Profa. Dra. Ana Caroline Amorim Oliveira, Prof. Dr. Luciano da Silva Façanha, Profa. Dra. Amanda Gomes Pereira, Elayne de Araújo Pereira, Nyedja Rejane Tavares Lima, Carlos Guilherme Moraes Cerqueira, Ramisson Corrêa Ramos, Irlene Veruska Batista da Silva, Nathalia do Vale Carvalho de Araújo, Mariana Queen Cardoso da Silva, Simone França Pinheiro, Profa. Dra. Maria do Socorro Gonçalves da Costa, Valéria Eulina Pires Pereira

 DOI: [10.22161/ijaers.910.30](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.30)

Page No: 253-259

Study of Practices and Criteria Used in the Military Aviation Certification to Improve the Satellite Product Assurance

Cristiane M. Z. Silva, Guilherme M. B. Moreira, Marcelo L. O. Souza

 DOI: [10.22161/ijaers.910.31](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.31)

Page No: 260-269

Alternative Methodologies for Building the Concept of Fractals

Daiane Rudniak, Izabel Passos Bonete, Leoni Malinoski Fillos, Joyce Jaquelinne Caetano

 DOI: [10.22161/ijaers.910.32](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.32)

Page No: 270-275

Civil Liability of Doctors in Times of Covid-19

Luzas dos Santos Barreto, Raquel Rosan Christino Gitahy

 DOI: [10.22161/ijaers.910.33](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.33)

Page No: 276-287

DIALOGUE CIRCLE: A dialogic Approach for the Reconnection of Knowledge and Communicative Action

Maria Rita Ivo de Melo Machado, Ana Maria Dubeux Gervais, José Nunes da Silva, Julia Figueredo Benzaquen, Anderson Fernandes Alencar, Tarcísio Augusto Alves da Silva, Walter Santos Evangelista Júnior, Luis Claudio Monteiro de Mattos, Laeticia Medeiros Jalil, , Francinete Francis Lacerda, Marcos Antonio Bezerra Figueiredo, Óscar Emerson Zúñiga Mosquera, Jorge Luiz Schirmer de Mattos

 DOI: [10.22161/ijaers.910.34](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.34)

Page No: 288-305

Economic and Financial Feasibility Analysis: Small Hydroelectric Power Plant at the São Bento River Dam

João Paulo Sartor Castro, Tamiris Machado, Carina Nunes, Thiago Rocha Fabris, Jaime Picolo, Melissa Watanabe

 DOI: [10.22161/ijaers.910.35](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.35)

Page No: 306-318

Personas and their Influencers in the Low Voltage Electrical Sector in Brazil

Ana Lúcia Rodrigues da Silva, Fabiana Gama Viana, Fernando Amaral de Almeida Prado Jr., Kalyne Silva Brito, Paula de Oliveira Feliciano

 DOI: [10.22161/ijaers.910.36](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.36)

Page No: 319-333

Use of Physical Education Classes as a Didactic Laboratory for Teaching Affine Function

Kleber Alexandre Cavalcante da Silva, Valcir João da Cunha Farias, Carmem Lucia Brito Souza de Almeida

 DOI: [10.22161/ijaers.910.37](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.37)

Page No: 334-338

Students with Intellectual Disabilities in the Context of Higher Education

Thelma Helena Costa Chahini, João Batista Bottentuit Junior, Conceição de Maria Belfort de Carvalho, Naysa Christine Serra Silva, Priscila Milena Costa Chahini, Sâmya Carlyne Gonçalves da Silva

 DOI: [10.22161/ijaers.910.38](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.38)

Page No: 339-345

Scientific and technological prospection of *Pilocarpus microphyllus* and epiisopilothurin related to their anti-inflammatory activity in wound treatment

Ayane Araújo Rodrigues, Tereza Cristina de Carvalho Souza Garcês, André dos Santos Carvalho, Maria Isabel de Vasconcelos Mavignier Neta, Even Herlany Pereira Alves, Thayaná Ribeiro Silva Fernandes, Jacks Renan Neves Fernandes, Stefany Guimarães Sousa, Rafael da Silva Prudêncio, Mateus Cardoso do Amaral, Ana Clara Silva Sales, Minuchy Mendes Carneiro Alves, Any Carolina Cardoso Guimarães Vasconcelos, Daniel Fernando Pereira Vasconcelos, Ivanilza Moreira de Andrade

 DOI: [10.22161/ijaers.910.39](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.39)

Page No: 346-364

The Practice of Integrated and Articulated Actions within the Scope of the Brazil Sem Misery Plan - PBSM as a Instrument for the Social Inclusion of Small Beekeepers in the Semiarid Pernambuco: The Case of Beekeepers of Quixaba - PE

Me Elijalma Augusto Beserra, Roberta Freire d'Aguiar de Almeida, Maria Helena Maia e Souza, Profa. Dra. Eva Mônica Sarmiento da Silva

 DOI: [10.22161/ijaers.910.40](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.40)

Page No: 365-376

Associated factors and complications resulting from the use of a Peripherally Inserted Central Catheter in neonates

Daniel Lucas Costa Monteiro, Marivaldo de Moraes e Silva, Victoria Moraes Perinazzo, Maria Caroline do Vale Souza, Thaiz Taiana Cardoso de Barauna, Francisco Miguel da Silva Freitas, Adrienne Raposo Ponte, Iasmim Rodrigues Salvador, José Lucas Borges Blans, Thais do Socorro Botelho Lima e Silva, Luana Fernandes Coelho, Yasaman Kós Miranda, Leila Assef Mendes, Lorena Machado Freire de Carvalho, Luca Thomas Lins Dalferth, Camylla Rebecca Bezerra de Aragão, Fabiane da Costa Figueiredo, Antônio Aécio de Miranda Lima Junior, Vanessa Marques da Silva Creão, Victor Basileu Farrel Ferreira Neves, Lara Rosa Cardoso e Cardoso, Pedro Thiago Malcher de Amorim Dias, Breno Brito Barbosa, Maria Luiza Goes Pimentel, Manuela de Almeida Paiva, Roberta Macias dos Santos, Suyanne Lobato Rodrigues, Caroline do Mont Figueiredo, Hilane dos Santos Alves, Aline França Nunes, Camila Milene Barros Brito, José Wilker Gomes de Castro Júnior, Ticiane dos Santos Foss, Nathalia Moura Soares, Lara de Melo Siems, Adrielly Cristiny Mendonça Fonseca

 DOI: [10.22161/ijaers.910.41](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.41)

Page No: 377-384

A Valuation Proposal for the Historic Center of Pirenópolis using the Travel Cost Method

Dr. Ronaldo do Nascimento Carvalho, Dr. Joana D'arc Bardella Castro, Dr. Jean Carlos Vieira Santos, Camilla Alonso Lôbo Rosa, Pedro Almeida Costa, Dr. Giuliana Vila Verde

 DOI: [10.22161/ijaers.910.42](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.42)

Page No: 385-393

Strategy for Improving the Knowledge Management of Industrial Dispute Mediators based on the Knowledge based Organizational Model at the Department of Manpower in Makassar

Seri Suriani, Herminawaty Abubakar, Andi Sundra

 DOI: [10.22161/ijaers.910.43](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.43)

Page No: 394-399

Panorama of agriculture carried out in the municipality of Naviraí in the year 2021/2022 and its impacts on the economy of the municipality and region

Samuel Carvalho de Aragão, Márcio Teixeira de Oliveira, Renno de Abreu Araújo, Michael Steinhorst Alcantara, Kélly Capristo Silva, Luiz Antonio Borelli, Daniel Molaes de Oliveira, Eduardo Rodrigues Pereira, Gabriel dos Santos Lima, Gabriéli Barbosa dos Santos Silva, Matheus Felipe dos Santos Silva Rocha, Matheus Henrique da Rocha Santos, Rafael Olivo Pontin, Ryan Augusto Azevedo Rocha, Cristiano Moreira de Oliveira, Viviane Lima Catelan Moreira, Lucivando Medina Nunes

 DOI: [10.22161/ijaers.910.44](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.44)

Page No: 400-413

Reflections on Territorial Development from the Perspective of Interdisciplinarity

Luciana Souza de Oliveira, Lucia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira, René Geraldo Cordeiro Silva Júnior, Gustavo Jardim Ferraz Goyanna, Moyses Avelino de Souza Filho, Henrique Pereira de Aquino

 DOI: [10.22161/ijaers.910.45](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.45)

Page No: 414-424

Surgical Treatment of Central Giant Cells Lesions with Right Hemimaxillectomy

Ricardo Eugenio Varela Ayres de Melo, Lohana Maylane Aquino Correia de Lima, Victor Leonardo Mello Varela Ayres de Melo, Milena Mello Varela Ayres de Melo, Rodrigo Henrique Mello Varela Ayres de Melo

 DOI: [10.22161/ijaers.910.46](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.46)

Page No: 425-449

The case of the Hortas Integrated Project Community in the Surroundings of CEASA/PE: A Public policy on Urban Agriculture

Cristiane Cruz Barros, Oscar Emerson Zúñiga Mosquera, Luciano Pires de Andrade, Horasa Maria Lima da Silva Andrade

 DOI: [10.22161/ijaers.910.47](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.47)

Page No: 430-439

Cost Benefit Analysis of Hybrid PV On Grid-Cold Storage Containers in Remote Areas of Indonesia

Abdi Ismail, Rivaldi Ananda Dwi Putra, Kartika Wijaya Setyawan, Muhammad Afrisal, Debora Victoria Liubana, Novar Kurnia Wardana, Ari Pitoyo Sumarno, Agus Adriyanto

 DOI: [10.22161/ijaers.910.48](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.48)

Page No: 440-446

R3TO: Algorithm for the Routing of Electrical Networks with Pole Allocation and Obstacle Transposition

Danrley Rafael Fernandes, Géssica Michelle Dos Santos Pereira, Maricler Toigo, Roberto Tadeu Raittz

 DOI: [10.22161/ijaers.910.49](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.49)

Page No: 447-450

Clinical-Epidemiological Profile of Notified Cases of Acquired Syphilis in Piauí in the Years 2015 to 2020

Francisco de Assis Matos Freire, Jefferson de Araújo Galeno, Augusto Cardoso Alves, Italo Macedo Pires, Ayane Araújo Rodrigues

 DOI: [10.22161/ijaers.910.50](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.50)

Page No: 451-462

Innovations that robotic surgery has brought in cholecystectomy surgery: An integrative review

Felipe Andrade de Lima Trindade, Abiel Reyfe da Silva Canuto, Antônio Cavalcante da Trindade, Emanuel de Oliveira Colombo, Felipe José Cavalcanti de Albuquerque Holanda, Renato Chaves Alves Santana, Tatyana Andrade de Lima Trindade, Ana Silvia Suassuna Carneiro Lúcio

 DOI: [10.22161/ijaers.910.51](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.51)

Page No: 463-472

Agroka'atinga System in the Brazilian Semiarid Region

Me. Tiago Pereira da Costa, Dra. Lúcia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira, Aurivan Santana da Silva

 DOI: [10.22161/ijaers.910.52](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.52)

Page No: 473-482

The Criminal Liability of Legal Entities for Environmental Crimes from the Perspective of the Brazilian Supreme Court


Marcos Paulo Andrade Bianchini, Giselle Marques de Araújo, Ademir Kleber Morbeck de Oliveira, Rosemary Matias

 DOI: [10.22161/ijaers.910.53](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.53)

Page No: 483-492

Benefits vs. harms of using Mega Hair

Bárbara Evelyn Blanco, Thalita Grazielly Santos, Ana Carolina Rezende Araújo, Thaís Helena Veloso Soares, Olívia Cristina Alves Lopes, Esdras Haine Soares Vasconcelos, Gabriel Tavares do Vale, Nicole Blanco Bernardes, Camila Belfort Piantino Faria, Beatriz Dutra Brazão Lelis

 DOI: [10.22161/ijaers.910.54](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.54)

Page No: 493-508

Problems Analysis and Maguerez Arch Methodologies for Teaching Rural Agroecological Extension

Luis Claudio Monteiro de Mattos, Ana Maria Dubeux Gervais, José Nunes da Silva, Julia Figueredo Benzaquen, Anderson Fernandes de Alencar, Tarcísio Augusto Alves da Silva, Walter Santos Evangelista Júnior, Laeticia Medeiros Jalil, Maria Rita Ivo de Melo Machado, Francinete Francis Lacerda, Marcos Antonio Bezerra Figueiredo, Óscar Emerson Zúñiga Mosquera, Jorge Luiz Schirmer de Mattos

 DOI: [10.22161/ijaers.910.55](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.55)

Page No: 509-523

Production of urban land use: The action of social and economic agents in the Island of the Santa Catarina/Brazil

Anicoli Romanini

 DOI: [10.22161/ijaers.910.56](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.56)

Page No: 524-533

Efficacy of creatine supplementation in elderly resistance training practitioners

Beatriz Zimermano Coimbra, Ericks Domiciano Borges, Mayara Higuchi, Marcelo Valentim Mansano, Marilda Aparecida Milanez Morgado de Abreu

 DOI: [10.22161/ijaers.910.57](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.57)

Page No: 534-540

Migration and gender: A study on flow migratory of young people from the Abaetetuba Islands, PA

Edilcina Monteiro Ferreira, Angela May Steward, Ruth Helena Cristo Almeida, Carlos Augusto Cordeiro Costa, Matheus Gabriel Lopes Botelho

 DOI: [10.22161/ijaers.910.58](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.58)

Page No: 541-546

Monitoring and automation of the sewage system in the city of Maceió


V. C. V. Almeida, T. C. M. Batista, F. N. Lima, L.T. Melo, E. C. M. Silva

 DOI: [10.22161/ijaers.910.59](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.59)

Page No: 547-549

Applying the Algorithm of Fuzzy K-Nearest Neighbor in Every Class to the Diabetes Mellitus Screening Model

Maizairul Ulfanita, Alfian Futuhul Hadi, Mohamat Fatekurohman

 DOI: [10.22161/ijaers.910.60](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.60)

Page No: 550-554

Water level control in regional river vessels using automatic rule-a-matic attached to the rule basement pump

Erick de Souza Dourado, Izaias Castro Farias

 DOI: [10.22161/ijaers.910.61](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.61)

Page No: 555-564

Nurses' performance in front of children and adolescents in situations of sexual violence: An integrative review of the literature

Karen Heloísa Xavier Rochar, Widson Davi Vaz de Matos, Patrícia dos Santos Moutinho Coelho, Mayara Oliveira Costa, Adilson Mendes de Figueiredo Junior, Lídia Batista de Môra, Mariana Elizabeth Lopes de Sales, Geraldo Viana Santos, Arielle Lima dos Santos, Claudeth Freiras da Costa, Naellem Filocreão Batista Portilho Gomes, Vanessa Santos Ferreira, Karolaine de Oliveira Barra, Renata Arielle Brito de Vasconcelos, Ingrid Galvão Dias, Taynara Golçalves de Araújo, Adriano Portugal de Oliveira, Iago Lago de Barros, Gisele Sayuri Sousa Iwanaga, Lais Celeste Medeiros Mendes da Fonseca, Michele Bulhões, Francinéa de Nazaré Ferreira de Castilho, Julyany Rocha Barrozo de Sousa, Andreza Nascimento da Silva Rodrigues

 DOI: [10.22161/ijaers.910.62](https://doi.org/10.22161/ijaers.910.62)

Page No: 565-574

Innovation in the Tourism Sector - Brazilian Startups with Technological Solutions for the Tourist

Inovação no Setor de Turismo - Startups Brasileiras Com Soluções Tecnológicas Para o Turista

Mônica Liberato¹, Mário Jorge Campos dos Santos², Denio Azevedo³

^{1,2}Departamento de Ciência da Propriedade Intelectual, UFS, BR

³Departamento de Turismo. UFS, BR

Received: 07 Sep 2022,

Received in revised form: 25 Sep 2022,

Accepted: 01 Oct 2022,

Available online: 08 Oct 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— *Entrepreneurship, Innovation, Technologic Solutions, Tourism, Startups*

Palavras-chave— *Empreendedorismo, Inovação, Soluções Tecnológicas, Startups, Turismo*

Abstract— *This study aims to map tourism startups in Brazil with a focus on tourist service and convenience, as well as identify the intellectual property of their brands at the National Institute of Intellectual Property – INPI. For this purpose, an exploratory and descriptive methodology was used, carried out in two stages: 1. Survey of tourism startups with a focus on tourist services and convenience in the database of the Brazilian Association of Startups – ABSTARTUPS; Innovation Challenges in Tourism and 100 Open Startups (the network formed by open startups) and 2. Search for trademark registration at the National Institute of Industrial Property – INPI. The main results show that of the 175 startups mapped, 36% are related to accommodation reservations, ticket purchases and transport; 21% related to tourist information and itineraries; 20% related to tourist events and activities; 10% related to communities and 13% other services (real-time weather and traffic, currency exchange, etc.). And that 75% are concentrated between: São Paulo (37%), Minas Gerais (17%), Rio de Janeiro (9%), Rio Grande do Sul (7%) and Santa Catarina (6%). Regarding the brand's intellectual property, 39% of the 175 tourism startups made a deposit at Inpi, of which 31% have active registrations.*

Resumo – *Este estudo tem como objetivo mapear as startups de turismo no Brasil com foco no serviço e comodidade do turista, bem como, identificar a propriedade intelectual de suas marcas no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual – INPI. Para tanto se utilizou a metodologia exploratória e descritiva, feita em duas etapas: 1. Levantamento das startups de turismo com foco em serviços e comodidade do turista no banco de dados da Associação Brasileira de Startups – ABSTARTUPS; Desafios de Inovação em Turismo e 100 Open Startups (a rede formada por startups abertas) e 2. Busca do registro das marcas no Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI. Os principais resultados mostram que das 175 startups mapeadas 36% são relacionadas a reservas de hospedagens, compras de passagens e transportes; 21% relacionadas com informações e roteiros turísticos; 20% relacionadas a eventos e atividades turísticas; 10% relacionadas com comunidades e 13% outros serviços (clima e trânsito em tempo real, câmbio, etc.). E que 75% estão*

concentradas entre: São Paulo (37%), Minas Gerais (17%), Rio de Janeiro (9%), Rio Grande do Sul (7%) e Santa Catarina (6%). Em relação a propriedade intelectual da marca, 39% das 175 startups de turismo fizeram depósito no Inpi, desses 31% estão com os registros ativos.

I. INTRODUÇÃO

O acesso as informações em tempo real obtidas de clientes em potencial entre infinitas possibilidades por meio das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) ajudam a ampliar o mercado turístico.

A forma como a demanda turística se comporta se modificou devido a diversos fatores. O turista tem à disposição maior número de informações, tornando-os mais exigentes, mais bem informados, conectados via *smartphone*, compartilhando informações nas redes sociais, avaliações, experiências obrigando destinos, produtos e serviços a caminhar no mesmo sentido, não apenas buscando satisfazer essas necessidades, mas também antecipá-las.

As soluções desenvolvidas pelas *startups* estão deixando os turistas mais autônomos e independentes em suas decisões de compra. Soluções inovadoras são criadas a muito tempo, mas desde o final do século XX, quando a internet começou a se espalhar, sua taxa de crescimento foi rápida, a exemplo do *Google*, *Airbnb*, *Uber* e *Amazon* que iniciaram como *startups* e agora tem uma capitalização de mercado de bilhões, impactando em diversas áreas no setor (OTTONICAR; SOUZA; VALENTIM, 2021). Sendo assim, a pergunta que surge é: Quais são as *startups* que criam soluções tecnológicas para o turista no Brasil? Para responder a essa pergunta, este artigo tem como objetivo mapear as *startups* de turismo no Brasil com foco no serviço e comodidade do turista, bem como, identificar a propriedade intelectual de suas marcas no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual - INPI.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O que é uma *startup*?

Segundo Toledo (2012) as *startups* são criadas a partir de ideias inovadoras de bens ou serviço significativos e rentáveis.

São enquadradas como *startups* as organizações empresariais ou societárias, nascentes ou em operação recente, cuja atuação caracteriza-se pela inovação aplicada à modelo de negócios ou a

produtos ou serviços ofertados (Lei complementar n. 182/2021).

Mas é importante destacar que nem todas as empresas com produtos inovadores são consideradas *startups*. A principal diferença entre os dois está na taxa de crescimento. Para ser considerada uma *startup* é preciso um modelo de negócio replicável, com foco em resultados, crescimento rápido e obtenção de lucro em curto prazo (KON, 2021; OLIVEIRA; SILVEIRA, 2019). Podemos dizer então que uma *startup* pode ser uma pequena organização, empresa ou projeto de qualquer setor econômico, que tem como principal objetivo implementar uma solução aplicável com condições de ser reproduzida.

Muitas empresas surgem com um produto dito inovador e uma estratégia voltada ao foco em lucros, mas segundo os autores Boland, Riggio e Phelan (2013), para se caracterizar uma *startup* o processo de inovação deve estar associado à criação, assimilação e distribuição de inovações, como meio de atender as necessidades sociais, além da disponibilidade imediata de investidores dispostos a investir na empresa logo no início de sua existência.

Essas ideias de negócios impactaram a sociedade de modo a modificar a comunicação, a busca de informação, hospedagem, transporte e compras online, respectivamente (OTTONICAR; SOUZA; VALENTIM, 2021).

Para a Associação Brasileira de Startups (ABSTARTUPS), as *startups* são:

[...] empresas em fase inicial. É um momento da vida da empresa, onde uma equipe, busca desenvolver um produto/serviço inovador, de base tecnológica, que tenha um modelo de negócio facilmente replicado e possível de escalar sem aumento proporcional dos seus custos (ABSTARTUPS, 2018). E suas principais características está associada a inovação, escalabilidade, repetibilidade, flexibilidade e rapidez (ABSTARTUPS, 2018).

O ciclo de crescimento de uma *startup*, segundo a ABSTARTUPS (2019), está concentrado em quatro fases: Ideação, Operação, Tração e Scale-up (Quadro 1).

Quadro 1: Fases de crescimento de uma startup

Fases	Descrição
Ideação	A ideiação é colocar o sonho no papel, transformado em ideia, é o momento de pensar no modelo de negócio, verificar como abrir uma empresa. É a hora, segundo Carrilo (2019), de pensar em resolver um problema, quem será o cliente, traçar metas, etc.
Operação	A fase de Operação é a fase de vida adulta da startup. Depois de validar e consolidar a ideia é preciso ir em busca dos clientes, participar de programas de desenvolvimento de startups, expandir a operação e com o produto/ serviços disponível no mercado (VEIGA, et al., 2021; CARRILO, 2019)
Tração	A Tração, também chamada de fase de Maturidade, é a fase com foco no crescimento. E para que o crescimento aconteça, segundo Carrilo (2019), é importante participar de rodadas de investimento, definir métricas para acompanhar os resultados.
Scale-up (escalabilidade)	A última fase <i>Scale-up</i> acontece quando a startup já está consolidada no mercado, tem uma equipe forte e para ajudar a escalonar o modelo de negócio é importante contratar consultores para as áreas estratégicas, além de ter um modelo de negócio sustentável (CARRILO, 2019).

Fonte: Compilado pelos autores a partir de Veiga, et al., (2021) e Carrilo, (2019).

Dados da ABSTARTUPS (2022) apontam que no Brasil existem 21.657 *startups*, destas, 3.475 em operação, 2.086 estão fora de operação, 2.885 na fase de tração, 1.568 na fase de ideiação, 968 em *scale-up* (escala) e 48 em validação. Em relação ao mercado de atuação no topo do ranking estão as *startups* do setor de educação (10,4%), seguida pelo setor de finanças (6,94%), saúde e bem-estar (5,86%), internet (5,69%) e *e-commerce* (5,65%), turismo e eventos aparece (2,3%) em 19°. Já os três modelos de negócios com maiores índices entre as *startups* estão: o SaaS – *Software as a Service* (40,7%), *Marketplace* (17,8%) e Venda direta (10,4%), sendo 47,2% para o mercado B2B (*Business-to-business*), 29,6% para ambos mercados B2B2C e 19% para o mercado B2C (*Business-to-consumer*).

O que podemos perceber com os dados da ABSTARTUPS (2022) é que os índices das *startups* que estão fora de operação, apesar de ser 10% do total existente no país, é considerado grande. Segundo uma pesquisa realizada com 355 empreendedores pelos autores Arruda et al. (2014), quanto maior o número de sócios, maior o risco da *startup* encerrar suas atividades, aumentando 1,24 vezes o risco, bem como o investimento nas fases iniciais (ideação e operação) representa risco à sobrevivência, além do local de instalação. Porém, não devemos deixar de considerar que a pandemia de COVID-

19, nos últimos dois anos também foi um fator importante no encerramento das atividades de algumas *startups* e na abertura de tantas outras.

No Brasil existem três leis consideradas principais no incentivo a inovação. A primeira é a Lei nº 10.973/2004, com “medidas de incentivo a inovação e a pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional do país” (BRASIL, 2004). A Lei 11.196/2005, chamada de Lei do Bem por ser uma lei que incentiva a pesquisa científica e tecnológica através de incentivos fiscais e a Lei nº 13.243/2016 que atualiza e altera a Lei nº 10.973/2004 (BRASIL, 2016). Além das leis, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTIC lançou em 2021 a Estratégia Nacional de Inovação com os eixos prioritários: Eixos de Fomento, Base Tecnológica, Cultura de Inovação, Mercado para Produtos e Serviços Inovadores e Sistemas Educacionais.

Hoje são muitas as iniciativas ao desenvolvimento da de inovação no Brasil. Instituições como o Sebrae, Governo Federal, Estadual e Municipal, criaram programas (Quadro 2), eventos, plataformas, ... com acesso gratuito e foco no desenvolvimento e aceleração das *startups* de diversos setores.

Quadro 2 – Algumas iniciativas para o desenvolvimento do ecossistema de inovação no Brasil

Instituição	Iniciativa	Objetivo
Ministério da Economia	InovAtiva Brasil	Estimular a inovação, desenvolvendo e acelerando as startups no Brasil (BRASIL, 2021). Hoje o InovAtiva Brasil é uma hub que contribui com o desenvolvimento do ecossistema de <i>startup</i> do Brasil.
Ministério do Turismo (MTur)	<i>Wakalua Hub</i> Brasil	Promove ações de conexão entre <i>startups</i> , investidores, corporações, instituições públicas e privadas vinculadas ao setor de turismo (BRASIL, 2019).
	Programa Nacional de Gastronomia	Objetiva identificar as potencialidades gastronômicas no Brasil como um dos principais atrativos turísticos do gênero (BRASIL, 2022). Parceria com Organização Mundial do Turismo (OMT) e o Sebrae.
	Desafio Brasileiro de Inovação em Turismo	O concurso para <i>startups</i> com soluções inovadoras para o setor de turismo.
	Prêmio Nacional de Turismo	Objetivo de identificar, reconhecer e premiar iniciativas de destaque do turismo e profissionais que tenham inovado ou trabalhado de forma proativa para o desenvolvimento do setor no País (BRASIL, 2019)
Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC)	<i>Startup</i> Brasil	Alavancar a aceleração de <i>startups</i> de base tecnológica, para inserir novos produtos/serviços nos mercados nacional e internacional (BRASIL, 2022).
Sebrae	<i>Sebrae Like a Boss</i>	Objetiva reunir em um só espaço digital consultorias personalizadas, mentorias com especialistas, capacitações, cursos e eventos
	<i>StartOut</i> Brasil	O programa objetiva capacitar as <i>startups</i> brasileiras na internacionalização e em orientações na prospecção de parcerias.
	Desafio Turistech	Tem o objetivo de encontrar <i>startups</i> , projetos e empresas que tenham soluções inovadoras para o setor de turismo.
	<i>Startup Summit</i>	Segundo o Sebrae, é o maior evento de inovação e empreendedorismo gratuito da América Latina, que capacita e desenvolve o ecossistema de inovação.
	<i>StartupsDay</i>	É um evento que contribui com o desenvolvimento das <i>startups</i> através de palestras, <i>workshop</i> , rodadas de investimentos, <i>demodays</i> , oficinas e lives.
Governo do Rio Grande do Sul	<i>South Summit</i>	No Brasil tem a parceria com o Governo do Rio Grande do Sul, com um espaço onde reúne <i>startups</i> , investidores e empresas com foco na inovação e desenvolvimento do ecossistema de empreendedorismo do estado.
Holding do setor de eventos e turismo	Desafio Belvitur	Contribuir com o desenvolvimento das <i>startups</i> com soluções inovadoras para o setor de turismo.

Compilado pelos autores, 2022.

Estas instituições com programas de fomento a inovação e empreendedorismo tem um papel importante no cenário das *startups* no Brasil. Essas iniciativas promovem o desenvolvimento, gerando inovação e crescimento econômico sustentável do país (RONCARATTI, 2017).

2.2 Startups de turismo no Brasil

O comportamento da demanda no setor de turismo se alterou enormemente em razão de diversos fatores, sem dúvida com destaque para a inegável influência das Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs, dadas as possibilidades imediatas do consumidor

em encontrar, comparar e solicitar serviços ou produtos, desde reservas em hospedagem – que ampliaram as formas e atendimento, desde os tradicionais hotéis e pousadas, até os *hostels*, compartilhamentos entre outras formas inusitadas –, informações, *streaming* com vídeos de pontos e atrações turísticas, como praias, museus, feiras etc. Possibilitando maior assertividade na decisão da compra de um produto ou serviço turístico para uma decisão mais acertada (INVAT.TUR, 2022). As inovações tecnológicas aplicadas aos ecossistemas de serviços turísticos permitem a criação conjunta de valor em todos os estágios da viagem. Ambientes inteligentes transformam as estruturas, processos e práticas da indústria, tendo impactos disruptivos para a inovação, estratégia, gestão, marketing e competitividade de serviços de todos os envolvidos (BUHALIS; VOLCHEK, 2021).

Estudo de Kamboj e Joshi (2021) buscou identificar os fatores de uso continuado dos aplicativos em *smartphones* por meio de viajantes durante a estada em um destino turístico, dados os atributos intrínsecos do usuário (inovação), aspecto do destino turístico (âmbito estético e solidão social) e uma das principais características dos dispositivos móveis (portabilidade). A amostra foi composta por 357 usuários de *smartphones* que viajaram para determinados destinos turísticos e usaram aplicativos móveis durante a estadia. Os resultados mostraram que as características do usuário e do dispositivo móvel afetam os resultados de comportamento: *smartphone*, intenção de reutilizar o aplicativo, satisfação com a viagem e fidelidade com o aplicativo.

O papel do *smartphone* na vida de todos os turistas criou a demanda da autonomia no setor, fazendo dos dispositivos móveis uma ferramenta utilizada em todas as fases do planejamento da viagem e na experiência turística total (LEMON; VERHOEF, 2016; WANG; LI; ZHEN; ZHANG, 2016). O estudo de Rossi e Ramos (2020) possibilitou observar que no uso do *smartphone* em viagem o compartilhamento de imagens não é tão importante como a busca de informações sobre o destino onde se está (DICKINSON et al., 2014). Assim como novas possibilidades de integração entre consumidores, empresas e destinos turísticos.

Ao entender essa demanda, os esforços para apoiar e impulsionar a inovação no setor de turismo e estabelecer um novo ecossistema de inovação no setor, instituições como o Sebrae, Ministério do Turismo, Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações e Ministério da Economia vem promovendo iniciativas como os programas: *Wakalua Hub* Brasil, Programa Nacional de Gastronomia, Desafio Brasileiro de Inovação em Turismo, Prêmio Nacional de Turismo, InovAtiva Brasil e Desafio Belvitur.

O Ministério de Turismo - Mtur, através do programa *Wakalua Hub* Brasil, realizou em outubro de 2021 um diagnóstico¹ das *startups* de turismo no Brasil, onde aponta que existe no Brasil 162 *startups* de turismo, com investimentos aproximados em US\$ 530 milhões, que geram 4.471 empregos. Das 162 *startups*, 69% estão em estágio de operação. Já as tecnologias mais utilizadas pelas *startups*, segundo o Mtur (2021, p.10) são as plataformas digitais de complexidade superior para distribuir produtos e serviços, de base SaaS (*Software* como Serviço), ou que trabalham com análise de dados (*analytics*) – Plataformas digitais para distribuir produtos e serviços de alta complexidade e/ou tecnologias avançadas, incluindo *Big Data Analytics*, Inteligência, *Chatbot*, *Machine Learning*, *Deep Learning*, *Blockchain*, Internet das Coisas (IoT), Realidade Virtual, *Computer Vision*, entre outros.

Um dado importante do relatório do Mtur (2021) é o tempo de existência das *startups* de turismo no Brasil, apenas 9% tem de 10 anos ou mais, 31% tem de 5 a 10 anos, 41% de 3 a 5 anos e 19% até 2 anos, mostrando que a grande maioria, cerca de 60%, são *startups* jovens com até 5 anos atuando no mercado. 64% dessas *startups* (Figura 1) estão concentradas na região sudeste, destacando os estados de São Paulo (36%), Rio de Janeiro (16%) e Minas Gerais (10%).

Em 2020 a Organização Mundial de Turismo – OMT elaborou um documento onde prioriza a inovação na recuperação do turismo pós-pandemia. Das sete prioridades descritas no documento estão duas diretamente relacionadas às novas tecnologias e inovação: Empregos de valor agregado por meio de novas tecnologias e inovação e sustentabilidade como o novo normal. Dentre as principais aplicações de tecnologia do documento podemos citar: Informação digital ao turista sobre políticas e protocolos de segurança e sanitários na origem e no destino; aplicativos de rastreamento na origem e no destino; *e-tickets* e reservas online para atrações turísticas; e mensagens automáticas a turistas sobre protocolos e políticas no destino (OMT, 2020).

Acompanhando a OMT, o Ministério do Turismo lançou em 2021 uma consulta pública para o plano de Estratégia Nacional de Inovação em Turismo - ENIT 2021-2024. O plano tem como objetivo habilitar e acelerar o crescimento da competitividade do turismo brasileiro através da inovação, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do país e se concentra em quatro eixos: 1. Cultura de inovação e transformação digital; 2. Estruturação do ecossistema e fomento; 3. Talentos para a inovação; 4. Gestão pública e inteligência competitiva e, 5. Produto turístico e promoção. Cada eixo tem suas linhas de

¹ O relatório do Diagnóstico da MTur desconsiderou as *startups* em estágio de Ideação e Validação.

atuação com foco no desenvolvimento do ecossistema de inovação no setor (BRASIL, 2021).

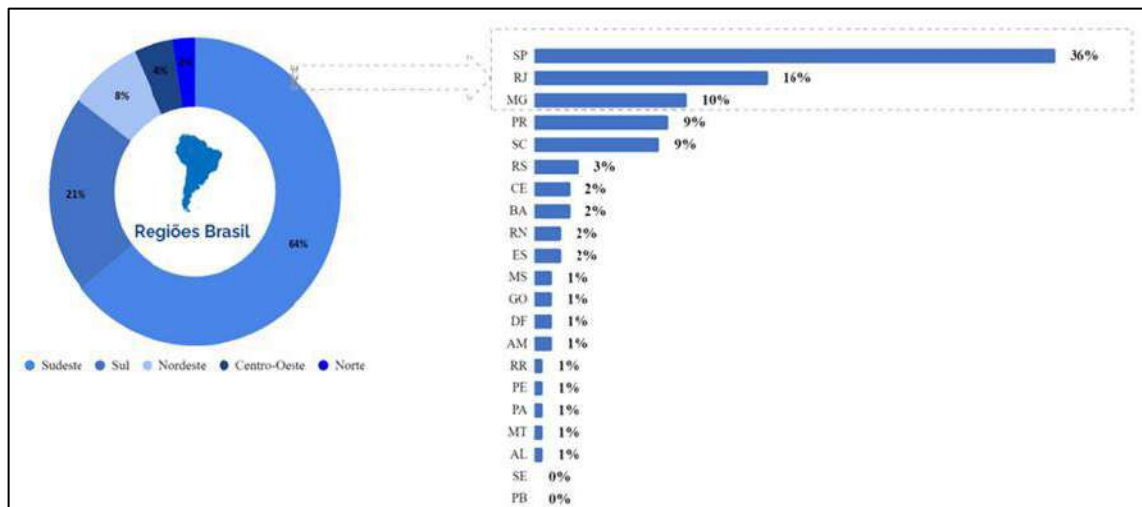


Fig.1: Regiões de concentração das startups de turismo no Brasil

Fonte: Brasil - Mtur, 2021.

2.3 A importância do registro da marca

As organizações estão em constante luta pelo melhor posicionamento num mercado globalizado e bastante competitivo, buscando atrair e fidelizar clientes. Na corrida por posicionar-se de forma atraente e diante da clientela, “A marca assume o papel principal, inicialmente como um elemento visual — símbolo, cor ou logotipo — que vai diferenciar os produtos de determinado fabricante dos da concorrência” (MOREIRA, 2015, p.2).

Além disso, preocupadas com a impressão que querem deixar no consumidor, as organizações investem na criação da identidade da marca que o cliente associa à empresa, não apenas no momento da experiência de consumo, mas ao entrar em contato com anúncios, artigos e matérias na mídia e nas postagens nas redes sociais, com os comentários favoráveis ou não em sites como o Reclame Aqui, onde ganha uma pontuação pelo número de atendimentos positivos e clientes satisfeitos ou não, construtos que se articulam com usuários, fornecedores, colaboradores e parceiros, responsáveis pela formação da imagem da organização no imaginário de um público diverso e diversificado (MOREIRA, 2015).

A marca é definida pela Lei nº 9.279/96 como “[...] o sinal distintivo visualmente perceptível que não está no rol das proibições expressamente previstas na referida legislação”, ou seja, a marca serve para destacar, no mercado consumidor, produtos ou serviços a ela vinculados (BRASIL, 1996).

As marcas têm valor por si só, e esse valor, bilionário em muitos casos, justifica a existência de uma legislação específica e a preocupação com sua proteção. Em

dezembro passado, a *Interbrand* publicou a lista das Marcas Brasileiras Mais Valiosas de 2021 (GKPB, 2021): Itaú em primeiro lugar (valor de R\$ 40,5 bilhões), seguida por Bradesco (R\$ 27,5 bilhões); Skol (R\$ 18,8 bilhões); Brahma (R\$ 12,7 bilhões) e Natura (R\$ 10,2 bilhões).

A marca possui o poder de identificar o produto ou serviço, esclarecer a origem do bem, garantir a qualidade e dar publicidade. O valor da marca é percebido quando o consumidor volta a comprar, se há consciência do nome, percepção da qualidade, uma vez que o consumidor percebe os benefícios do produto de determinada organização. Assim, “[...] a marca, tanto pelo seu nome, quanto pela sua iconografia é essencial para geração de valor da marca” (OLIVEIRA; LUCE, 2011 p. 7). Assim, o registro de marca resguarda a segurança jurídica do investimento feito na estratégia de *branding* da organização (OLIVEIRA; LUCE, 2011).

III. METODOLOGIA

O desenvolvimento deste artigo baseia-se numa pesquisa exploratória e descritiva sobre as *startups* de turismo no Brasil com foco no serviço e comodidade do turista. A pesquisa foi realizada em duas etapas: 1. Levantamento e análise das *startups* de turismo no Brasil foco no serviço e comodidade do turista. 2. Pesquisa no INPI do registro das marcas das *startups* selecionadas na primeira etapa.

3.1 Primeira etapa – Levantamento das *startups*

Os dados foram coletados usando três fontes principais apresentadas no Quadro 3, no período de setembro a novembro de 2021 e atualizada em maio de 2022.

Quadro 3 – Fontes de coletas de dados da pesquisa

Meio de coleta de dados	Descrição
Plataforma ABSTARTUPS (https://www.startupbase.com.br)	Foi feita uma busca pelas <i>startups</i> cadastradas como “eventos e turismo”, foram selecionadas apenas as <i>startups</i> ativas com soluções de serviços e comodidades para o turista.
Desafios de Inovação em Turismo	Foi feita a busca pelas <i>startups</i> que participaram dos desafios promovido por instituições que fomentam a inovação no setor de turismo como o Ministério do turismo e Sebrae.
100 Open Startups (https://www.openstartups.net/)	100 Open Startups é a rede formada por <i>startups</i> abertas com soluções inovadoras em conjunto com grandes empresas. Então foi feita a seleção das <i>startups</i> de turismo brasileira com soluções de serviços e comodidades para o turista ativa.

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

As *startups* encontradas foram compiladas em planilha Excel para análise de conteúdo e estatística descritiva com as seguintes variáveis: Nome fantasia, descrição, estado, ano de fundação e tipo de serviço.

3.2 Segunda etapa – Busca registro das marcas das *startups* no INPI

Nessa etapa foi feita uma busca individual, no período de fevereiro a março de 2022, das marcas das 175 *startups* selecionadas na primeira etapa. Para fins de análise foram coletadas as variáveis apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 – Variáveis para análise

Variável	Descrição
Deferimento	Se a marca depositada foi aprovada para registro ou não
Data de depósito	A data em que a <i>startup</i> submeteu (depositou) o pedido de registro no INPI
Data de concessão	A data em que a marca teve seu registro aprovado
Data de vigência	A data final do direito de uso da marca
Natureza	Se for uma marca de produto, serviço ou mista.
Apresentação	Apresentação da marca: normativa e ou mista

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Depois os dados foram tabuados em planilha Excel e tratados através de estatística descritiva para posterior análise.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da coleta de dados sobre as *startups* de turismo brasileiras e da elaboração de um banco de dados estruturado foi possível verificar quais são as *startups* de turismo com foco no serviço e comodidade dos turistas, bem como identificar através do INPI quais depositaram registro de marca. Os resultados seguem a ordem da metodologia de pesquisa, sendo assim, apresentado primeiro os resultados do mapeamento das *startups* e em seguida do registro da marca.

4.1 Visão geral das *startups* de turismo no Brasil

O número total de *startups* analisadas (Figura 2) é de 175, dentre as quais 36% são relacionadas a reservas de hospedagens, compras de passagens e transportes, 21% relacionadas com informações e roteiros turísticos, 20% relacionadas a eventos e atividades turísticas, 10% relacionadas com comunidades e 13% outros serviços (clima e trânsito em tempo real, câmbio, etc.).



Fig.2: Startups de turismo do Brasil por tipo de oferta de serviço

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

De acordo com a distribuição dos tipos de ofertas, onde os serviços mais ofertados pelas *startups* são as reservas e compras de hospedagens, passagens e transportes e de informações e roteiros turísticos, percebe-se que as

startups estão entendendo que o perfil do mercado de turismo é de um turista mais autônomo, tecnológico e independente.

Um dado interessante é o crescente número de *startups* de comunidades que reúnem pessoas com interesses comuns por diferentes segmentos turísticos, permitindo que compartilhem experiências, ofereçam serviços turísticos como guias, hospedagens, que em 2021, segundo o diagnóstico das *startups* de turismo realizado pelo MTur (2022) tinha apenas 04 *startups*: *Sisterwave* (comunidade exclusiva de mulheres que trocam experiências de viagens), a *Dinner* (comunidade com pessoas apaixonadas por gastronomia e recebem turistas em suas casas para experiências gastronômicas), a *worldpackers* (comunidade de viajantes com oferta de hospedagens e experiências turísticas) e a *iFriend* (comunidade que faz a interação

entre turistas e comunidades locais). A base de dados da pesquisa compilou 17 *startups* de comunidades a exemplo da *startup* Skoobtur (Uma rede social voltada para turismo), e a Adoro Viajar (uma comunidade de viagens em grupo que reúne experiências de viagens). Entre as *startups* de comunidades uma atenção especial para a paulista *Diaspora.Black* que nasceu em 2017 para acolher a comunidade negra, como soluções de compartilhamento de alojamentos e experiências turísticas.

Em geral, a distribuição geográfica das *startups* estudadas mostra que 75% das *startups* de turismo com soluções para o turista no Brasil estão concentradas entre: São Paulo (37%), Minas Gerais (17%), Rio de Janeiro (9%), Rio Grande do Sul (7%) e Santa Catarina (6%). A Figura 3 apresenta a distribuição geográfica das 175 *startups* pesquisada.

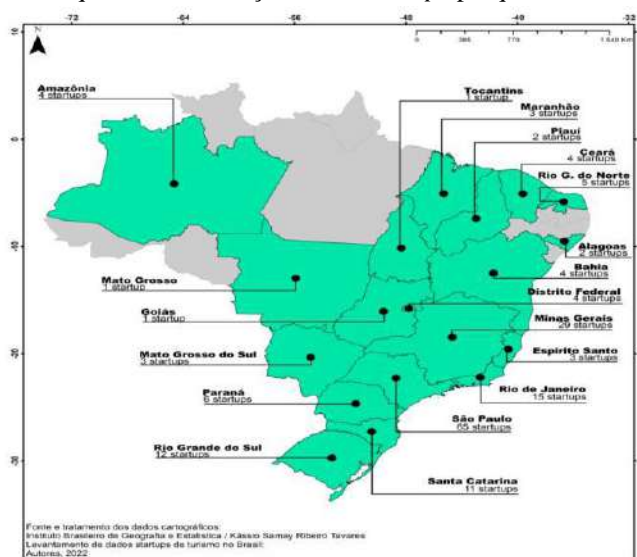


Fig.3: Distribuição geográfica das startups de turismo com foco no serviço e comodidade do turista
Fonte: Elaborado pelos autores (2022), a partir da coleta de dados de: Abstartups, 100 Open Startups e dos programas dos desafios de inovação em turismo no Brasil.

Compilando os resultados por região, observamos que a região sudeste concentra o maior número de *startups* de turismo (64%), seguindo com a região sul (17%), região nordeste (11%), centro oeste (5%) e em último lugar a região norte (3%). A região sudeste não fica em primeiro no ranking apenas das *startups* de turismo, segundo ABSTARTUPS (2022) é a região com maior número de *startups* de diversos segmentos no Brasil.

Em relação ao segmento de clientes, das 175 *startups*, 74% são B2C², portanto, atuam com ofertas de serviços direto para o turista e 26% B2B2C³, esse modelo de

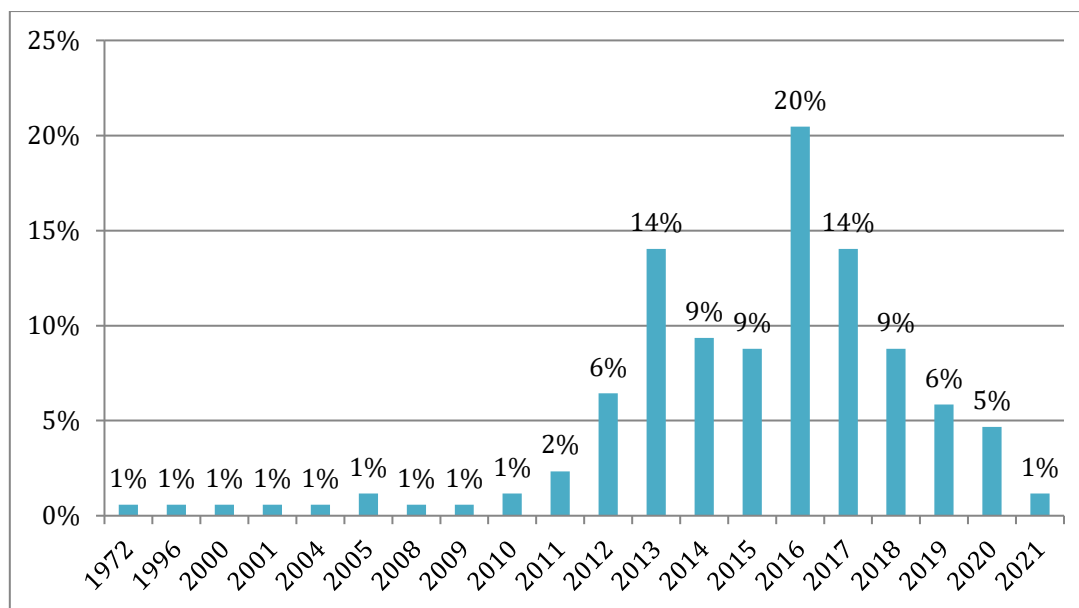
segmento de clientes é aquele que, apesar do foco ser o cliente final, nesse caso o turista, a *startup* atua como um intermediário entre o fornecedor e o cliente. Porém, 100% das *startups*, objeto do estudo, tem como cliente principal o turista.

Quanto ao ano de fundação das *startups* (Gráfico 1), pode-se observar que 2016 (20%) foi o ano que mais surgiu *startups* com soluções para o turismo, 2013 (14%) e 2017 (14%) em segundo lugar. Em 2020 e 2021 período da pandemia de Covid19 o número de lançamento de *startups* caiu no setor, porém, segundo a ABSTARTUPS (2022), a taxa de crescimento de *startups* de setores como alimentação e saúde cresceu cerca 200%.

² Business-to-consumer (de empresa para consumidor)

³ Business-to-business-to-consumer (de empresa para empresa para consumidor)

Gráfico 1: Startups com foco no serviço e comodidade do turista por ano



Fonte: Elaborado pelos autores (2022), a partir da coleta de dados de: Abstartups, 100 Open Startups e dos programas dos desafios de inovação em turismo no Brasil.

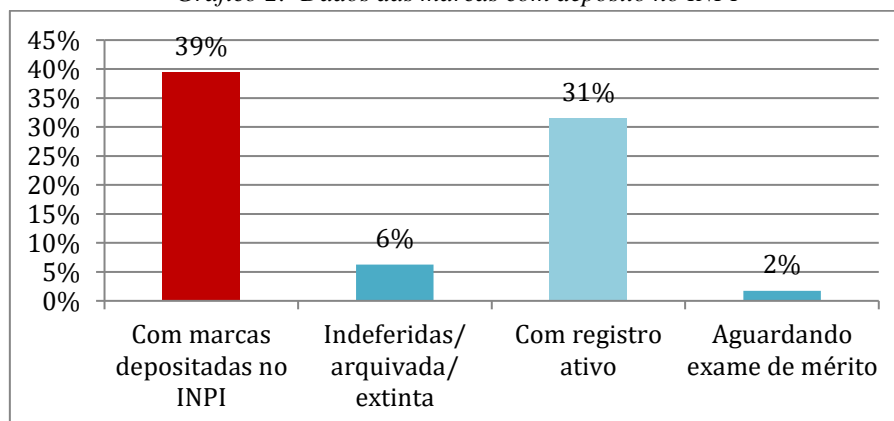
O Gráfico 1 deixa visível que o crescimento das *startups* iniciou a partir de 2012, podemos atribuir como um dos motivos para esse crescimento as políticas públicas de fomento a inovação e tecnologia como o programa *Startup Brasil*, lançado em 2012 pelo MCTIC. O objetivo do programa foi incentivar o empreendedorismo focando a inovação e tecnologia através das *startups* de base tecnológica (BRASIL, 2022). Em 2016 com a Lei no 13.243/2016, que além de fomentar o empreendedorismo, através de ideias inovadoras de *startups*, também estimulou as aceleradoras e incubadoras, com isso o números de *startups* subiram expressivamente. Esses números caem significativamente em 2020 e 2021, mas já é notório que o turismo foi um dos segmentos que mais sofreram durante a pandemia de Covid19.

4.2 Cenário do registro de marcas das *startups* de turismo, com foco no serviço e comodidade do turista, no Brasil

O registro das marcas no INPI é uma forma de proteger a propriedade intelectual de forma legal. Essa proteção confere as *startups* a indicação de origem dos produtos/serviços, além de evitar imitação (CASTALDI, 2018). Assim, apresentamos a seguir evidências da proteção da propriedade intelectual das marcas das *startups* objeto desse estudo.

Das 175 *startups* de turismo, com foco no serviço e comodidade do turista, 39% fizeram depósito no INPI (Gráfico 2), das marcas depositadas, 31% tiveram seus registros aprovados e estão com os registros ativos, 2% aguardando exame de mérito e 6% tiveram seus registros indeferidos/arquivados, desses, 4 foram arquivados por falta de pagamento, 3 por violarem o Art. 124 relacionado a imitação de marca alheia registrada e, as demais por motivos diversos.

Gráfico 2: Dados das marcas com depósito no INPI



Fonte: Elaborado pelos autores (2022), a partir da coleta de dados do INPI.

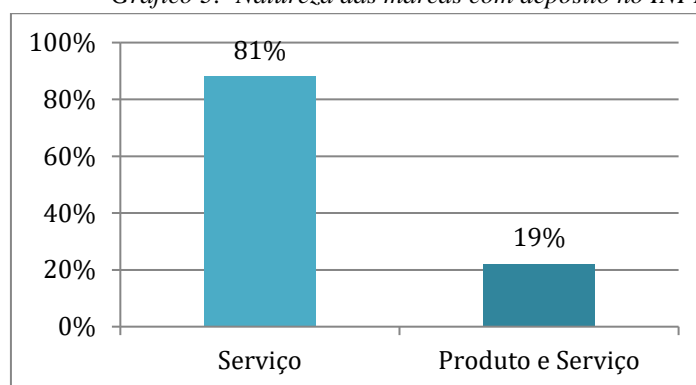
A maioria das *startups* (61%) se quer fizeram o depósito no INPI para iniciar o processo de registro da marca, e sem a proteção legal, estas *startups* podem estar usando uma marca já registrada, podendo sofrer no futuro processos pelo detentor da marca. Assim, antes de registrar uma marca, é aconselhável realizar uma busca informal via internet em redes sociais procurando por algo igual ou semelhante, a fim de detectar concorrentes, identidade visual e posicionamento com o público-alvo. Depois, deve-se proceder a busca formal no INPI, devendo a consulta ser criteriosa. Em caso negativo, ou seja, não sendo encontrado nome igual ou semelhante, pode-se fazer o depósito no INPI, embora a exclusividade da marca

ocorra após o registro expedido pelo INPI (MARCAS; PATENTES, 2022).

Quanto à apresentação das 55 marcas com registros ativos, 8% são de caráter nominativo e 92% mista (nominativa e figurativa). Segundo o Manual do Inpi (2014) nominativa, também conhecida como verbal, são as compostas por palavras, podendo ter combinações de letras e ou algarismos romanos e/ou arábicos, e as marcas figurativas são compostas por desenho, imagem, figura e/ou símbolo.

No que diz respeito à natureza da marca registrada (Gráfico 3), 81% são de ofertas de serviços e apenas 19% são de ofertas de serviços e produtos (bens).

Gráfico 3: Natureza das marcas com depósito no INPI

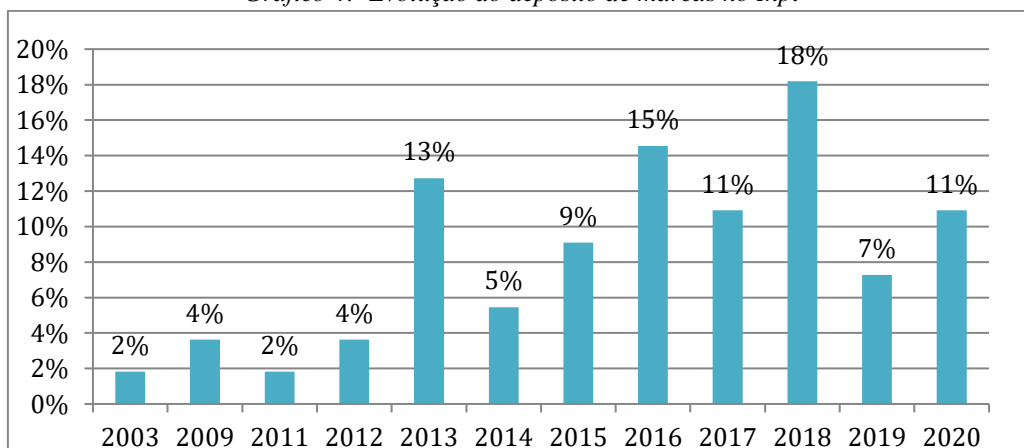


Fonte: Elaborado pelos autores (2022), a partir da coleta de dados do INPI.

O Gráfico 4 apresenta a evolução temporal do depósito das marcas das *startups*. A data de depósito é a data onde o titular da marca, ou seu representante, faz o cadastro no portal do INPI dando início a todo o processo

de registro. O ano com maior número de depósitos foi 2018 que teve 19% de marcas depositadas, seguindo por 2016 com 15% e 2013 com 13%.

Gráfico 4: Evolução do depósito de marcas no Inpi



Fonte: Elaborado pelos autores (2022), a partir da coleta de dados do INPI.

O interessante nos dados de depósito das marcas no INPI é que os anos com maiores depósitos são também os anos com maior abertura de *startups* de turismo com foco no cliente. Pode ter relação com os projetos de fomento a inovação e tecnologia e os desafios organizados por

instituições como o Sebrae, que além de incentivar o empreendedorismo promove a capacitação em todas as esferas empreendedoras.

O prazo médio entre a data de depósito (data do início do processo) e a data de concessão (data onde o registro é

concedido) foi de 7,2 meses. Mas existem processos que demoram mais de 3 anos (Tabela 1), a exemplo da *startup* “Suas Próximas Viagens” que fez o depósito em 21/11/2017 e a concessão saiu em 23/03/2021. Foram

vários os motivos que fizeram algumas concessões das marcas depositadas demorarem tanto, dentre eles está o prazo de apresentação de oposição, falta de pagamento e correção/alteração do registro.

Tabela 1: Datas relacionadas ao registro das marcas

Data de Concessão		Data de Vigência	
Ano	fi	Ano	fi
2021	15%	2031	15%
2020	5%	2030	5%
2019	27%	2029	27%
2018	20%	2028	20%
2017	13%	2027	15%
2016	13%	2026	13%
2015	2%	2025	2%
2013	2%	2023	2%
2012	2%	2022	2%
2007	2%		

Fonte: Elaborado pelos autores (2022), a partir da coleta de dados do INPI.

Na Tabela 2 é possível observar que os anos de 2018 (20%) e 2019 (27%) foram os anos com maior concessão de registros de marcas. E como o direito da titularidade é de 10 anos, 2028 e 2029 são os anos de vigência com maior índice também.

Em relação as Classe Nice (segmentos que os produtos e serviços pertencem), apresentamos na Tabela 2 as classes com maiores frequências de registros.

Tabela 2: Principais Classe Nice das marcas com registros ativos

Classe	Descrição
35	Propaganda; gestão de negócios; administração de negócios; funções de escritório.
39	Transporte; embalagem e armazenagem de produtos; organização de viagens.
43	Serviços de fornecimento de comida e bebida; acomodações temporárias.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022), a partir da coleta de dados do INPI.

Algumas startups fizeram registros com mais de uma Classe Nice, a exemplo da *startup* “Voe Livre” com registro nas classes 35 (Propaganda; gestão de negócios; administração de negócios; funções de escritório) e 39 (Transporte; embalagem e armazenagem de produtos; organização de viagens.).

V. CONCLUSÃO

Através da coleta e análise dos dados sobre as *startups* de turismo, com foco no serviço e comodidade do turista, foi possível identificar quais são as tendências digitais e tecnológicas que deixam o turista cada vez mais autônomo no planejamento de viagens, não só em relação a compra de passagens e reservas de hospedagens, mas na

elaboração do roteiro e atividades turísticas. Dentro dessa tendência vem crescendo as comunidades que reúnem pessoas com o mesmo perfil turístico para troca de experiências, bem como para pessoas que viajam sozinhas se encontrarem para atividades turísticas juntas.

O estudo permitiu ressaltar a importância das *startups* no turismo, tanto para o turista, que está cada vez mais autônomo e independente, como para os empreendimentos turísticos que tem as *startups* como uma mediadora de sua oferta. É possível perceber também que o fomento ao empreendedorismo tecnológico é uma saída para um turismo mais sustentável.

Em relação à propriedade intelectual das marcas das 175 startups mapeadas na pesquisa, os dados mostram que

ainda existe uma resistência em registrar as marcas para salvaguardar a sua propriedade intelectual. Apenas 39% fizeram o depósito, porém apenas 31% tiveram seus registros concedidos, isso mostra também que não existe o cuidado de fazer uma busca antes para identificar se já existe uma mesma marca registrada.

É importante ressaltar que o foco do estudo foi apenas as *startups* que ofereciam serviços para o turista (B2B e B2B2C), as *startups* que tinha o segmento de cliente apenas B2B não fazem parte da pesquisa. Sendo assim, esse trabalho deixa uma reflexão para futuras pesquisas que englobe os outros segmentos de clientes. O estudo poderá contribuir também com as instituições de fomento a inovação e empreendedorismo para ofertas de programas que incentivem e abram oportunidades inovadoras no setor de turismo.

REFERÊNCIAS

- [1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE STARTUPS (ABSTARTUPS). O momento da *startup* brasileira e o futuro do ecossistema de inovação, 2018. Disponível em: www.abstartups.com.br. Acesso em 03/03/2022.
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE STARTUPS (ABSTARTUPS). Acompanhe em tempo real as principais informações do ecossistema de startups através de nossa estatística, 2022. Disponível em: <https://startupbase.com.br/home/stats>. Acesso: 03/04/2022.
- [3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE STARTUPS (ABSTARTUPS). Acompanhe em tempo real as principais informações do ecossistema de startups através de nossa estatística, 2022. Disponível em: <https://startupbase.com.br/home/stats>. Acesso: 03/04/2022.
- [4] ARRUDA, Carlos et al. Causas da mortalidade de startups brasileiras. **Núcleo de Inovação e Empreendedorismo, Fundação Dom Cabral**, p. 33, 2014.
- [5] BRASIL. Lei Complementar nº 182, de 01 de junho de 2021. **Presidência da República**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp182.htm>. Acesso em 09/03/2021.
- [6] BRASIL Lei Complementar nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004 **Presidência da República**. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&número=10973&ano=2004&ato=884UTRE5UeRpWT79e>
- [7] BRASIL. Lei Complementar nº 13.243, de 21 de janeiro de 2016. **Presidência da República**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2016/lei/113243.htm
- [8] BRASIL. Lei Complementar nº 11.196, de 21 de novembro de 2005. **Presidência da República**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/lei/111196.htm. Acesso em 15/04/2022.
- [9] BRASIL. Lei Complementar nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. **Presidência da República, Casa Civil**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 23 mai. 2022.
- [10] BRASIL. InovAtiva Brasil. **Ministério da Economia**, 2021. Disponível em: <https://www.inovativa.online/historia-do-inovativa/>. Acesso em 15/04/2022.
- [11] BRASIL. Wakalua chega ao Brasil para fomentar startups de turismo. **Ministério do Turismo**. 2019. Disponível em: <<http://www.turismo.gov.br/premionacionaldoturismo.html>>. Acesso em 15/04/2022.
- [12] BRASIL. Programa Nacional de Turismo Gastronômico. **Ministério do Turismo**, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/turismo/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/programa-nacional-de-turismo-gastronomico>. Acesso em 20/04/2022.
- [13] BRASIL. Prêmio Nacional de Turismo. **Ministério do Turismo**, 2019. Disponível em: <http://antigo.turismo.gov.br/premionacionaldoturismo.html>. Acesso em 20/04/2022.
- [14] BRASIL. Diagnóstico do Ecossistema de Inovação em Turismo no Brasil. **Ministério do Turismo**, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivoscamaraturismo/ct-reuniao-ro-3-09_12_2021_anexo-2_wakalua-brasil_diagnostico-turistech-2021.pdf. Acesso: 15/04/2022.
- [15] BRASIL. Estratégia Nacional de Inovação em Turismo - ENIT 2021-2024. **Ministério do Turismo**, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/participamaisbrasil/enit#:~:text=A%20Estrat%C3%A9gia%20Nacional%20de%20Inova%C3%A7%C3%A3o,%C3%A1rea%20de%20Inova%C3%A7%C3%A3o%20e%20Turismo>. Acesso: 15/04/2022
- [16] BRASIL. Start-Up Brasil, Programa Nacional de Aceleração de Startups. **Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações**, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/startuppoint/pt-br/legado/programas/startup-brasil>. Acesso: 15/04/2022.
- [17] BOLAND, Paul; RIGGIO, Brett; PHELAN, Steven. Lean Startup: Opportunity Discovery or Opportunity Creation? **Available at SSRN 2534139**, 2013.
- [18] BUHALIS, Dimitrios; VOLCHEK, Katerina. Bridging marketing theory and big data analytics: The taxonomy of marketing attribution. **International Journal of Information Management**, v. 56, p. 102253, 2021.
- [19] CARRILO, Ana Flávia. Fases de uma startup: Saiba tudo sobre cada etapa. Associação Brasileira de Startups (ABSTARTUPS). 2019. <https://abstartups.com.br/fases-de-uma-startup-saiba-tudo-sobre-cada-etapa/>. Acesso: 03/04/2022.
- [20] CASTALDI, Carolina. To trademark or not to trademark: The case of the creative and cultural industries. **Research Policy**, v. 47, n. 3, p. 606-616, 2018.
- [21] DICKINSON, Janet et al. Tourism and the smartphone app: capabilities, emerging practice and scope in the travel domain. **Current issues in tourism**, v. 17, n. 1, p. 84-101, 2014.
- [22] GKPB. Interbrand divulga Marcas Brasileiras Mais Valiosas de 2021. Disponível em: <https://gkpb.com.br/80120/interbrand-marcas-brasileiras->

- mais-valiosas-2021/#:~:text=Na%20%C3%BAltima%20semana%20a%20Interbrand%2C%20consultoria%20global%20de%20marcas%2C%20divulgou,8%20bilh%C3%B5es%3B%20Brahma%2C%20com%20R. Acesso em: 23 mai. 2022.
- [23] Instituto Valenciano de Tecnologías Turísticas - INVAT.TUR. Las siete finalistas de la competición Capital Europea del Turismo Inteligente 2022 destacan en prácticas turísticas innovadoras y sostenibles.2022. Disponível em: <https://www.invattur.es/news/las-siete-finalistas-de-la-competicion-capital-europea-del-turismo-inteligente-2022-destacan-en-practicas-turisticas-innovadoras-y-sostenibles/>. Acesso em 10/03/2022.
- [24] KAMBOJ, Shampy; JOSHI, Richa. Examining the factors influencing smartphone apps use at tourism destinations: a UTAUT model perspective. **International Journal of Tourism Cities**, Vol. 7 No. 1, pp. 135-157, 2020.
- [25] KON, Anita. Political economy of Brazilian startups: a new order in a turbulent scenario. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 41, p. 611-632, 2021.
- [26] WANG, X.; LI, X.R.; ZHEN, F.; ZHANG, J. How smart is your tourist attraction?: Measuring tourist preferences of smart tourism attractions via a FCEM-AHP and IPA approach. **Tourism management**, v. 54, p. 309-320, 2016.
- [27] LEMON, K. N.; VERHOEF, P. C. Understanding customer experience throughout the customer journey. **Journal of marketing**, 80(6), 69-96, 2016.
- [28] MARCAS DO MUNDO. Interbrand divulga as marcas mais valiosas de 2021. Disponível em: <https://marcaspelomundo.com.br/anunciantes/interbrand-divulga-as-marcas-mais-valiosas-de-2021/>. Acesso em: 23 mai. 2022.
- [29] MARCAS & PATENTES. Entenda a importância de pesquisar marcas e patentes. Instituto de Marcas, 2022. Disponível em: <https://institutedemarcas.com.br/entenda-importancia-de-pesquisar-marcas-e-patentes>. Acesso em: 20 mai. 2022.
- [30] MOREIRA, Ricardo Santos. **Marca, identidade visual e os limites da universalização do discurso corporativo**: análise das comunicações de marca e de produto feitas pela empresa Honda Motor em sua atuação no Brasil e na Argentina. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP. São Paulo, 2015, p. 95.
- [31] Organización Mundial del Turismo - OMT. Turismo e COVID-19. Madrid: Organización Mundial del Turismo, 2020. Disponível em: <https://news.un.org/pt/tags/omt>. Acesso em 20 /01/ 2021.
- [32] OLIVEIRA, Ana Paula Costa; SILVEIRA, Victor Natanael Schwetter. Competências gerenciais de empreendedores de startups de Belo Horizonte (MG). **Revista Pretexto**, p. 98-117, 2019.
- [33] OLIVEIRA, Marta Olivia Rovedder de; LUCE, Fernando Bins. O valor da marca: conceitos, abordagens e estudos no Brasil. **REAd. Rev. eletrôn. adm.** (Porto Alegre), Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 502-529, Aug. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-23112011000200008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 23 mai. 2022.
- [34] OTTONICAR, Selma Leticia Capinzaiki; DE SOUZA, Leonardo Pereira Pinheiro; VALENTIM, Marta Lígia Pomim. A competência em informação no contexto das startups. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v. 17, p. 1-21, 2021.
- [35] RONCARATTI, L. S. Incentivos a startups no Brasil: os casos do Startup Brasil, InovAtiva e InovApps. **Inovação no setor público: Teoria, tendências e casos no Brasil**, p. 215-229, 2017.
- [36] ROSSI, Juliana; RAMOS, Célia MQ. A relevância do uso de smartphones durante a experiência turística. **Turismo: Visão e Ação**, v. 21, p. 265-290, 2020.
- [37] SIQUEIRA, Joelson Ramos; BONINI, Juliana Sartori. Registro de marca-A importância da certificação. **Brazilian Journals Publicações de periódicos e editora**, 1ª Ed. 2021.
- [38] TOLEDO, Marcelo. Plano de Negócios para Startups. E-book, 2012. Disponível em: <http://www.startupsc.com.br/ebook-plano-de-negocios-para-startups/>. Acessado em 20 /01/ 2021.
- [39] VEIGA, Nathalie Krupp et al. Canais de tração e escala de startups curitibanas. **Caderno PAIC**, v. 22, n. 1, p. 193-210, 2021.

Nursing Assistance for the Hypertensive Elderly: Reflective Approach to Self-Care

Assistência de Enfermagem ao Idoso Hipertenso: Enfoque Reflexivo Sobre o Autocuidado

Bruno Abilio da Silva Machado¹, Samuel Lopes dos Santos², Marcela Flavia Lopes Barbosa³, Winícius de Carvalho Alves⁴, Nisiane dos Santos⁵, João Costa Ferreira⁶, Jane de Araújo Alves⁷, Débora de Jesus dos Santos Menezes⁸, Elijane de Jesus Gomes Marques⁹, Karlene Azevedo Urbano Costa¹⁰, Monique de Alencar Lucena¹¹, Raimundo Nonato da Silva Júnior¹², Wanderson do Nascimento Silva¹³

¹Enfermeiro. Mestrando em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Piauí-UFPI, Teresina, Piauí, Brasil, ² Enfermeiro, Mestre em Ciências e saúde pela UFPI, ³ Enfermeira, mestre em Ciências e Saúde-UFPI, ⁴ Enfermeiro. Mestrando em Enfermagem pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG, ⁵ Enfermeira. Instituto de Ensino Superior Franciscano - IESF, estado MARANHÃO, ⁶ Enfermeiro. UNINASSAU, São Luís – MA, ⁷ Licenciatura plena em Letras Português, ⁸ Enfermeira. Universidade CEUMA, São Luís - MA, ⁹ Enfermeira. Instituto Florence de Ensino Superior, São Luís – MA, ¹⁰ Enfermeira. Universidade federal do Maranhão- UFMA, ¹¹ Enfermeira. Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, ¹² Enfermeiro. Centro Universitário Santo Agostinho – UNIFSA, ¹³ Enfermeiro. Centro Universitario UNIFAPI.

Received: 03 Sep 2022,

Received in revised form: 25 Sep 2022,

Accepted: 01 Oct 2022,

Available online: 08 Oct 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— Hypertension; Self-Care;
Nursing Theories; Health Education; Health
of the Elderly.

Abstract— Systemic Arterial Hypertension (SAH) is characterized by high levels of blood pressure in the arterial vessels. Orem's theory of self-care has become an important tool for the prevention of diseases and reduction of morbidity and mortality due to this cause, considering the extrinsic and modifiable factors of the disease. This study aims to reflect on the nursing care of hypertensive elderly people, based on Orem's theory of self-care. This is a study with a qualitative and descriptive approach, theoretical-reflective, from the perspective of Dorothea Orem's theory of self-care. The SciELO library, BDTD and BDENF databases were used. The search period was from February to May 2022, with time delimitation from 2017 to 2022. To guide the search, the DeCS/MeSH were applied: "Nursing Theory OR (Health of the Elderly AND Hypertension OR Nursing Theory" in SciELO and "Nursing Care" OR "Elderly" AND "Nursing Theory" AND "Aging" in BDENF and BDTD, associated with the Boolean operators AND and OR. According to the eligibility criteria, 27 articles were included in this theoretical-reflective study. Orem considers self-care, the execution of actions that the individual initiates and executes in his own interest, in order to maintain life, stay healthy and in function of well-being. Therefore, to make a difference in nursing care to the elderly with SAH, it is essential to connect knowledge from nursing theories, research and clinical practice. As well as, to reflect on the practice of self-care by the elderly, understanding whether it is necessary to intensify the

development of research on the subject investigated.

Abstrata: A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é caracterizada por níveis elevados de pressão sanguínea nos vasos arteriais. A teoria do autocuidado de Orem se torna importante ferramenta no sentido de prevenção de agravos e redução de morbimortalidade por essa causa, considerados os fatores extrínsecos e modificáveis da doença. Este estudo tem como objetivo refletir sobre os cuidados de enfermagem ao idoso hipertenso, baseado na teoria do autocuidado de Orem. Trata-se de um estudo com abordagem qualitativa e descritiva, teórico-reflexivo, a partir da ótica da teoria do autocuidado de Dorothea Orem. Utilizou a biblioteca SciELO, BDTD e Bases de Dados BDEF. O período da busca ocorreu entre fevereiro a maio de 2022, com delimitação temporal de 2017 a 2022. Para nortear a busca, foram aplicados, os DeCS/MeSH: "Nursing Theory OR (Health of the Elderly AND Hypertension OR Nursing Theory " no SciELO e "Cuidados de Enfermagem" OR " Idoso " AND "Teoria de Enfermagem" AND "Envelhecimento" na BDEF e BDTD, associados aos operadores booleanos AND e OR. De acordo com os critérios de elegibilidade, foram inclusos 27 artigos neste estudo teórico-reflexivo. Orem considera autocuidado, a execução de ações que o indivíduo inicia e executa em seu próprio interesse, afim de manter a vida, manter-se saudável e em função do bem estar. Portanto, para fazer a diferença na assistência de enfermagem ao idoso com HAS, é indispensável conectar o conhecimento procedentes das teorias de enfermagem, de pesquisas e da prática clínica. Bem como, refletir sobre a prática do autocuidado pelo idoso, entendendo se é necessário intensificar o desenvolvimento de pesquisas relativas ao tema investigado.

I. INTRODUÇÃO

O envelhecimento é caracterizado como um processo natural e fisiológico do ser humano, dado por mudanças físicas, psicológicas e sociais que acometem de forma particular cada indivíduo com sobrevida prolongada (Brasil, 2016). De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) o número de pessoas com idade superior a 60 anos chegará a 2 bilhões de pessoas até 2050, isso representará um quinto da população mundial (Ibge, 2021). As políticas em saúde devem estar preparadas para abraçar este grupo de idosos, considerando a incidência de doenças crônicas.

O envelhecimento é um processo em que o idoso tem o direito de ser o protagonista do espaço e do tempo, sendo a velhice a última fase do processo humano em que, esse processo começa ao nascer e termina na velhice, ocorrendo mudanças normais a essa etapa da vida, sendo este processo denominado de senescência (Carara et al., 2016). Nesse ínterim, a assistência de enfermagem impulsiona o idoso no uso correto da farmacoterapia, abordando de forma educativa, tirando dúvidas e diminuindo a ansiedade do idoso facilitando a adesão ao plano terapêutico e melhorando a qualidade de vida do paciente (Dias et al., 2022).

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é uma doença crônica intrinsecamente relacionada a doenças cardiovasculares mais comum nos idosos, sendo diagnosticada quando a pressão arterial está acima de 140 x 90 mmHg em 3 avaliações seguidas (Dias, 2018). O controle adequado da pressão arterial impacta diretamente no desenvolvimento da Doenças Cardiovasculares (DCV), estando relacionado não somente ao tratamento farmacológico como também ao tratamento não farmacológico, que consiste em: mudanças nos hábitos de vida e de alimentação, prática de exercícios regularmente, diminuição ou cessação do fumo, controle do peso e redução da ingestão alcoólica (Lima et al., 2018).

O tratamento é contínuo e dura toda a vida, já a baixa adesão constitui um importante problema de saúde pública. São fatores associados à HAS: o consumo excessivo de bebidas alcoólicas, obesidade, estresse, grande consumo de sal, níveis altos de colesterol, sedentarismo (Ramos et al., 2021).

As doenças hipertensivas, por sua vez, estão entre as principais causas evitáveis de morte, sendo responsáveis por 4.164 óbitos entre 5 a 74 anos de idade, em 2021 (Brasil, 2021). Logo, a perspectiva do autocuidado se torna importante ferramenta no sentido de prevenção de agravos

e redução de morbimortalidade por essa causa, considerados os fatores extrínsecos e modificáveis da doença (Brasil, 2016).

Neste contexto, a educação em saúde constitui um elo de saberes e práticas voltadas para a prevenção de doenças e promoção da saúde propiciado pelos profissionais de saúde, atingindo a vida diária das pessoas e da comunidade. Nesse verbete, possibilitando aos idosos hipertensos o conhecimento a respeito das atividades potencializadoras da saúde, e sobre os malefícios do consumo de alimentos com excesso de sódio, controle de peso, tabagismo e consumo abusivo de álcool, com os hipertensos obtém melhor qualidade de vida (DOURADO et al., 2021).

Na perspectiva de uma modelo assistencial em enfermagem adequado para ajudar na assistência de enfermagem ao paciente hipertenso, destaca-se a teoria do autocuidado, de Orem. A teoria diz respeito a relação entre as propriedades humanas de necessidades terapêuticas do autocuidado, em que a capacidade de autocuidado constituinte pelo paciente não seja cooperativa ou adequada para suprir todas as suas necessidades, refletindo a importância dos cuidados de enfermagem ao paciente com HAS (RABELO et al., 2019).

Dessa maneira, o estudo da teoria do autocuidado de Orem na perspectivas dos cuidados de enfermagem ao idoso hipertenso é de grande relevância social e acadêmica, pois atua como ferramenta para realização do trabalho, elucidação e construção de conhecimento, estruturação profissional, reconhecimento pessoal e científico. Logo, este estudo objetivou refletir sobre os cuidados de enfermagem ao idoso hipertenso, baseado na teoria do autocuidado de Orem.

II. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo com abordagem qualitativa e descritiva, teórico-reflexivo. Os dados foram analisados a partir da ótica da teoria do autocuidado de Orem.

Para fundamentar teoricamente este estudo teórico-reflexivo, foram realizadas na Biblioteca Virtual em Saúde: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Bases de Dados da Enfermagem (BDENF).

O período da busca ocorreu entre fevereiro a maio de 2022, com delimitação temporal de 2017 a 2022, pois foram os anos que mais se encontrou estudos na temática de interesse. Para nortear a busca, foram aplicados, os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Cuidados de Enfermagem, Idoso e Teoria de Enfermagem e MeSH

(*Medical Subjects Headings*): Hypertension, Health of the Elderly e Nursing Theory, com suas variações em inglês.

Para a combinação dos descritores supracitados, usados isoladamente ou combinados com os buscadores Booleanos (AND e OR): “*Nursing Theory OR (Health of the Elderly AND Hypertension OR Nursing Theory*” no SciELO e “Cuidados de Enfermagem” OR “Idoso” AND “Teoria de Enfermagem” OR “Polifarmácia” AND “Envelhecimento” na BDTNF e BDTD, interrelacionados com os operadores booleanos AND e OR. Logo, os achados secundários fortaleceram a interpretação dos dados na perspectiva da teoria do autocuidado de Orem.

Com o intuito de facilitar a compreensão e reflexão sobre o tema, adotou-se os pressupostos de Orem na teoria do autocuidado, por refletir a relação do autocuidado na saúde do idoso (OREM, 1991).

Definiram-se os seguintes critérios de inclusão: artigos publicados na íntegra, disponíveis eletronicamente, em português, inglês e espanhol, teses e dissertações, cujos resultado contemplassem aspectos relacionados aos cuidados de enfermagem ao idoso hipertenso e que retratasse da teoria do autocuidado de Orem. Foram excluídos: jornais, artigos que não contemplasse por completo a perspectiva do estudo.

Para a seleção das publicações, foram inicialmente aplicados os critérios de inclusão e exclusão e, posteriormente, foi realizada a leitura dos títulos e resumos, com o propósito de identificar recortes que permeassem a proposta do estudo. Na sequência, foram selecionados todos os artigos que se encontraram nos critérios de inclusão.

Por se tratar de um estudo teórico-reflexivo, a pesquisa não foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), no entanto, reafirma-se o respeito aos preceitos éticos e legais durante todo o processo de escrita do presente estudo.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mudanças do envelhecimento tornam favoráveis o aparecimento da HAS, com isso, a sua ocorrência é significativa nas pessoas acima dos 60 anos. (Brasil, 2017). É de suma importância conhecer as consequências da doença e o tratamento perante a vida do paciente o que impulsiona a adoção de práticas assistenciais voltadas ao cuidado do paciente.

A polifarmácia constitui um dos mais comuns problemas no cuidado continuado do idoso. Sendo que esta pode favorecer o descumprimento das prescrições, resultando em problemas relacionados com a segurança dos medicamentos, reações adversas graves, interações

medicamentosas, aumento do uso de medicamentos inadequados (Costa, 2019).

Essas medidas podem ser executadas pelos portadores de HAS no seu cotidiano, ponto chave para sua terapêutica e prevenção, visto que intervenções no estilo de vida favorecem a eficácia do tratamento e melhoram, conseqüentemente, a vida diária do indivíduo. Assim, os idosos devem ser orientados com acesso ao conhecimento, que influenciará diretamente na autonomia sobre seu estado de saúde (Brito, 2016). Princípio básico do Sistema Único de Saúde (Alves et al., 2020).

Neste contexto, o autocuidado de Orem é bem representado, pois trata da capacidade do indivíduo em participar do autocuidado. Porém esta prática deve considerar barreiras como os fatores determinantes, dentre eles: a idade, o sexo, o estado de desenvolvimento, estado de saúde, a orientação sócio cultural, os padrões de vida (Machado et al., 2021).

As ações dirigidas às populações de idosos para Orem no desenvolvimento do autocuidado, estão relacionadas à adaptação do idoso às mudanças físicas, estruturais financeiras e de conhecimentos. Portanto, ao utilizar a teoria do autocuidado enfatizando tais mudanças, o profissional enfermeiro prepara o idoso para esta adaptação (Pereira, 2019).

Nesse sentido, estudo realizado em Unidades Básicas em São Luiz no estado do Maranhão, demonstrou a eficácia da teoria do autocuidado de Orem em idosos hipertensos. Logo, pode-se perceber que à autoeficácia refere-se à percepção da própria capacidade de realizar atividades e tomar decisões para a realização do autocuidado (Holanda et al., 2018).

A terapêutica da hipertensão e de longa duração é influenciado pelas condições financeiras e sociais, a mudança do estilo de vida torna-se uma das barreiras a ser enfrentada pelos hipertensos, pois essas mudanças requerem persistência e determinação, constituindo-se, assim, em uma das maiores dificuldades de adesão ao tratamento não farmacológico, uma vez que o tratamento farmacológico é mais prático de ser realizado pelo paciente com hipertensão (Leite et al., 2018).

O acompanhamento do idoso diagnosticado com HAS, que ocorre por meio da aplicação da Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE) seguindo etapas inter-relacionadas entre si, para disponibilizar uma melhor assistência. A terapêutica dessa comorbidade poderá ser farmacológica e não farmacológicas. Nessa retrospectiva, a não eficácia ou o descaso nas prescrições acarreta um aumento significativo no número de hospitalizações, além de custos e declínio da qualidade de vida do idoso (Rabelo et al., 2019).

Nessa vertente, propícia a relevância da prática baseada em evidências (PBE) caracteriza-se pela utilização dos melhores e mais atuais resultados de pesquisas disponíveis, bem como por habilidades e competências do profissional que ultrapassam aquelas consideradas como tradicionais para o desempenho das atividades rotineiras. Associado com o enfoque da Promoção da Saúde na velhice que deve ser voltado ao bom funcionamento físico, mental e social, assim como à prevenção das enfermidades e incapacidades (Dourado et al., 2021).

Nessa ótica, os cuidados de enfermagem desenvolvem em suas ações de cuidar pautada em um processo de diálogo, valorizando a individualidade de cada ser. Assim, aqueles que se dedicam a essa profissão comprometem-se com a saúde do indivíduo e da coletividade, atuando diretamente na promoção, proteção, recuperação da saúde e reabilitação das pessoas, obedecendo aos preceitos da ética e da legitimidade (Ferreira et al., 2022).

Além disso, é dever do profissional de enfermagem, adjunto a uma equipe multiprofissional, promover a saúde, através de planos terapêuticos singulares que envolvam o cuidado físico, psicossocial e social, no sentido de ofertar ações de saúde efetivas. Arelado à uma assistência humanizada na construção de atitudes, que se encontra em sintonia com uma proposta de corresponsabilidade e qualificação (Leite et al., 2020).

Os cuidados prestados pelos enfermeiros em grande parte das vezes, é o primeiro, baseando-se na procura por problemas e desejos do paciente/idoso relacionados à assistência de saúde, e por meio da consulta de enfermagem, o que possibilita que o serviço seja mais particularizado, sistematizado e com uma visão integral do paciente (Camargos et al., 2021).

A assistência de enfermagem aos idosos com hipertensão tem como um dos principais pilares a educação em saúde (Lopes et al., 2019). Logo, as ações em saúde têm como objetivo identificar as dúvidas dos pacientes acerca da patologia, valorizar e conhecer as práticas, saberes, crenças e dificuldades vivenciadas para a implementação do cuidado cotidiano. Nesse interim, a teria do autocuidado de Orem, se reforça no viés de propiciar ao idoso o protagonista no seu autocuidado (Marques et al., 2021).

A atuação do enfermeiro e equipe interdisciplinar no repasse de informações favorecer na adoção de outras condutas que devem ser tomadas pelo idoso com hipertensão, ampliando suas formas de atuação e cuidado com a doença. Entretanto, para que a relação enfermeiro-paciente seja mais efetiva, faz-se necessário a existência de um relacionamento com movimento bidirecional, entre os atores envolvidos (Melo et al., 2021).

Dessa forma, a família, portanto, precisa ser instrumentalizada pelo enfermeiro, dando-se o devido suporte para que esta possa realizar o cuidado ao membro adoecido e auxiliar no estímulo ao autocuidado ao familiar em condição crônica (Samartini et al., 2021).

O trabalho em equipe permitirá um acompanhamento contínuo mais intrínseco com os usuários, tornando a educação em saúde mais efetiva, facilitando de enfermagem e a assistência multiprofissional, em um sentido horizontal, colocando o paciente como eixo central dentro desse processo, mostrando os benefícios que trarão à sua qualidade de vida e de envelhecimento, e buscando sempre novas formas de acolhimento (Dias et al., 2022).

Nessa reflexão, o profissional de enfermagem precisa exercer seu trabalho baseado em conhecimentos técnico-científicos, com vistas ao aprimoramento de seus cuidados, implementando da SAE, terias de enfermagem, que fornece auxílio para uma melhor qualidade e segurança na assistência prestada de forma a propiciar autonomia nas decisões e estratégias do cuidado efetivo e segurança ao paciente (Camargos et al., 2021).

Para eficiência do processo é preciso constituir uma comunicação efetiva com o paciente e sua família, gerando uma relação harmoniosa entre paciente/enfermeiro, desenvolvendo o enfrentamento positivo da doença, resultando em conforto emocional ao paciente e seu núcleo familiar, disponibilizando maior tempo ao acolhimento do paciente e familiares, tomando para si uma postura profissional e ética de responsabilidade pelo processo do cuidar na assistência do idoso (Melo et al., 2021).

Nesse pressuposto, se enfatiza que o processo de autocuidado é complexo e contínuo, tanto para o paciente, como para o enfermeiro, pois exige decisões e mudanças diárias do estilo de vida frente à patologia, a sua provisão vai de acordo com a realidade e o contexto social em que o indivíduo está inserido, pois fatores como falta de conhecimento, baixa autoestima, desmotivação, não aceitação da doença e limitações física e cognitivas, podem dificultar esse processo de cuidados (Orem, 1991).

As teorias de enfermagem propiciam ao enfermeiro elementos necessários para sua prática diária, pois oferecem subsídios teóricos para refletir a assistência demonstrando suas intenções, restrições e afinidades entre enfermeiros e pacientes. Portanto à teoria e pratica devem estar juntas, pois uma teoria que não norteie a prática torna-se inútil, somente a teoria que conduza uma prática eficiente é considerada eficaz na qualidade de vida do paciente. Logo, cabendo ao enfermeiro reconhecer os déficits de autocuidado, dialogar com o paciente sobre

suas necessidades frente à doença, e estabelecer um plano de cuidado juntamente com o indivíduo, de acordo com suas prioridades, pois as práticas de autocuidado são corresponsabilidade tanto do portador quanto do profissional.

IV. CONCLUSÃO

A teoria do autocuidado desenvolvida por Orem tem como pressuposto a ideia de que os indivíduos quando capacitados devem cuidar de si mesmos, e que o profissional de enfermagem juntamente com o paciente deve identificar as suas dificuldades em realizar o autocuidado, proporcionando a ele condições de desenvolver a sua autonomia.

A população idosa é crescente em meio à sociedade, com isso surge a necessidade de profissionais capacitados para lidarem com problemas inerentes a esta população. Mediante a este fator, o enfermeiro exerce papel fundamental, pois a partir de seu trabalho de promoção e prevenção, possibilita a diminuição da quantidade de ocorrências de doenças crônicas não transmissíveis, como a hipertensão. Com isso, podem utilizar-se da teoria do autocuidado de Orem, que objetiva tornar os indivíduos aptos para desempenharem as atividades de autocuidado, afim de manter a funcionalidade do corpo, contribuindo, conseqüentemente, para o seu bem-estar.

O conhecimento dessa teoria permite identificar as necessidades de autocuidado, estabelecer soluções para a saúde, doença e bem-estar do indivíduo, além de capacitá-lo para que desenvolva seu próprio cuidado. Neste sentido, a apropriação dessa teoria é importante para o ensino, prática e principalmente para o desenvolvimento da ciência na enfermagem.

Para fazer a diferença na assistência de enfermagem ao idoso com HAS, é indispensável conectar o conhecimento procedentes das teorias de enfermagem, de pesquisas e da prática clínica. Bem como, refletir sobre a prática do autocuidado pelo idoso, entendendo se é necessário intensificar o desenvolvimento de pesquisas relativas ao tema investigado.

REFERENCES

- [1] Alves, Rayssa Stéfani Sousa et al. Assistência de enfermagem na Atenção Primária à pacientes com hipertensão arterial. Research, Society and Development, v. 9, n. 11, p. E69091110501-e69091110501, 2020.
- [2] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias em saúde. Entendendo a Incorporação de Tecnologias em Saúde no SUS: como se envolver. 1. Ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

- [3] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. Vigitel Brasil 2018: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2021/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021.
- [4] Brito, Fabiana Medeiros de. Dependência de cuidados de Enfermagem de pessoas idosas hospitalizadas: a realidade de uma unidade clínica. 2016. 105 f. Dissertação, (Mestrado em Enfermagem) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.
- [5] Camargos, Raíssa Guimarães Fonseca et al. Protocolo de segurança na prescrição, uso e administração de medicamentos: mapeamento de intervenções de enfermagem. *Texto & Contexto-Enfermagem*, v. 30, 2021.
- [6] Carara, Luíze Alves Romancini et al. Diagnósticos de enfermagem entre pacientes com hipertensão arterial sistêmica. *Revista Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva da Unesc*, v. 3, 2016.
- [7] Cofen. Conselho Federal de Enfermagem. Resolução COFEN-358/2009. [site na internet]. 2019. Disponível em <http://www.cofen.gov.br/resoluco-cofen>. Acessado em 24/03/2022.
- [8] Costa, Fernanda Ávila. El autocuidado del paciente con insuficiencia cardiaca a la luz del modelo teórico de Dorothea Orem. *Revista Mexicana de Enfermería Cardiológica*, v. 22, n. 2, p. 70-77, 2019.
- [9] Dias, Ernandes Gonçalves et al. A educação em saúde sob a ótica de usuários e enfermeiros da Atenção Básica. *Saúde e Desenvolvimento Humano*, v. 10, n. 1, 2022.
- [10] Dias, Ernandes Gonçalves. Adesão de idosos aos tratamentos da hipertensão arterial e as boas práticas de cuidado na perspectiva da integralidade. 2018. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Inovação em Enfermagem) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Université de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018. Doi:10.11606/D.22.2018.tde-29052018-155221. Acesso em: 2022-03-24.
- [11] Dourado, Francisco Wellington et al. Competências do enfermeiro na promoção da saúde da pessoa idosa com hipertensão arterial sistêmica. *Revista Enfermagem UERJ*, v. 29, p. 56922, 2021.
- [12] Ferreira, Óscar Ramos et al. Aprender a usar evidência na graduação em enfermagem: um contributo para a saúde coletiva. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 27, p. 1723-1730, 2022.
- [13] Holanda, Gilmar et al. Diagnósticos de enfermagem segundo a teoria do autocuidado em pacientes com infarto do miocárdio. *Aquichan*, v. 18, n. 2, p. 222-233, 2018.
- [14] Ibge. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Um em cada quatro idosos têm algum tipo de deficiência em 2019. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/31447-um-em-cada-quatro-idosos-tinha-algum-tipo-de-deficiencia-em-2019>
- [15] Lima, José Janailton de et al. A arte na prática baseada em evidências na enfermagem sob a perspectiva de Florence Nightingale. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 75, 2022.
- [16] Lima, Francisco Lucas et al. Dificuldades de autocuidado em pacientes hipertensos de uma Estratégia de Salud de la Familia. *Revista de Enfermagem da UFPI*, v. 7, n. 2, p. 90-94, 2018.
- [17] Leite, Fabrícia Cristine Santos et al. Sistematização da assistência de enfermagem aplicada ao idoso com sepse. *Revista de Enfermagem UFPE on line*, v. 14, 2020.
- [18] Lopes, Mislaine Casagrande de Lima et al. O autocuidado em indivíduos com hipertensão arterial: um estudo bibliográfico. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, v. 10, n. 1, 2019.
- [19] Machado, Bruno Abilio Silva et al. Tecnologias educativas no contexto da assistência à atenção primária: uma reflexão sob a ótica de Paulo Freire. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218, [S. L.]*, v. 2, n. 8, p. E28644, 2021.
- [20] Marques, Francielle Renata Danielli Martins et al. Diagnóstico de enfermagem em idosos com diabetes mellitus segundo Teoria do Autocuidado de Orem. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 75, 2022.
- [21] Marques, Victor Guilherme Pereira et al. Assistência ao paciente com hipertensão na Atenção Primária à Saúde. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 4, p. E36010414523-e36010414523, 2021.
- [22] Melo, Laércio Deleon et al. Representações sociais do autocuidado na farmacoterapia antihipertensiva. *Revista Recien-Revista Científica de Enfermagem*, v. 11, n. 36, p. 352-365, 2021.
- [23] Orem, D. E. *Nursing: concepts of practice*. 4 ed. St. Louis: Missouri, 1991.
- [24] Ramos, Cintia Hellen Souto et al. Atuação do enfermeiro na identificação dos fatores associados à não adesão ao idoso no tratamento de hipertensão arterial sistêmica. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 1, p. E50510111863-e50510111863, 2021.
- [25] Rabelo, Leonardo Moreira et al. Papel do enfermeiro na prevenção da hipertensão arterial sistêmica em idosos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde*, v.6, n.10, p. 1-7, 2019.
- [26] Santos, Renata Silva. Autocuidado apoiado aos hipertensos: construção de um protocolo. 2016. 120f. Tese (Doutorado em Enfermagem na Atenção à Saúde) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.
- [27] Samartini, Raquel Spindola et al. Reflexões sobre autonomia de idosos e seu significado para a prática do cuidado em enfermagem. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 74, 2021.
- [28] Silva, Adriana et al. Estratégia de educação em saúde para a adesão de hipertensos à consulta de enfermagem na atenção básica. *Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia*, v. 7, n. 1, p. 203-209, 2019.

The Nature of the Future: Comparative analysis between concepts of instability from Keynes to Bresser-Pereira

A Natureza do Futuro: Análise comparativa entre conceitos de instabilidade desde Keynes a Bresser- Pereira

Juliana Borges Martins Antunes

Master in International Business by Must University- Florida-USA.

Received: 03 Sep 2022,

Received in revised form: 25 Sep 2022,

Accepted: 01 Oct 2022,

Available online: 08 Oct 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— Capitalism. Economy. Secular
Stagnation. Instability. Investment.

Palavras-chave— Capitalismo. Economia.
Estagnação Secular. Instabilidade.
Investimento.

Abstract— In the present work, the comparative method was investigated, in an approach to the theses “Investment in Keynes: link between the short and long term and criticism of currency neutrality”, by Renato Wasques and “After all, the secular stagnation of capitalism?” by Luiz Carlos Bresser-Pereira, identifying their similarities and differences between economic and social approaches. The beginning is given by a description of the objects of study and later an analysis of them, plus contributions from other works with concepts, in order to strengthen the research. To achieve the proposed objective, a comparative analysis was carried out, based on the theories present in each one of them, added to other contents collected in e-books, scientific articles and websites according to the proposed theme. The article suggests that there are similarities mainly regarding the instability of the economy, and the secular stagnation of capitalism. As a result, it was possible to distinguish the different aspects of each approach taking into account the reduction of investment opportunities due to: the instability of the level of production, employment volume, interest rates and a demographic slowdown.

Resumo— No presente trabalho investigou-se o método comparativo, numa abordagem das teses “O Investimento em Keynes: elo entre o curto e o longo prazos e crítica à neutralidade da moeda”, de Renato Wasques e “Afim, a estagnação secular do capitalismo?” de Luiz Carlos Bresser-Pereira, identificando-se suas semelhanças e diferenças entre as abordagens econômicas e sociais. O início se dá por uma descrição dos objetos de estudo e posteriormente uma análise destes, acrescido de contribuições de outros trabalhos com conceitos, com a finalidade de fortalecer a pesquisa. Para alcançar o objetivo proposto, realizou-se uma análise comparativa, com base nas teorias presentes em cada um deles, somado a demais conteúdos coletados em e-books, artigos científicos e websites conforme o tema proposto. O artigo sugere que existem semelhanças principalmente no que tange a instabilidade da economia, e a estagnação secular do capitalismo. Como resultado, conseguiu-se distinguir os diferentes aspectos de cada abordagem levando em consideração a redução das oportunidades de investimento por: a

instabilidade do nível de produção, volume de emprego, taxas de juros e uma desaceleração demográfica.

I. INTRODUÇÃO

O capitalismo alimentou as revoluções industrial, tecnológica e verde, reestruturou o mundo, transformou o papel do Estado em relações à sociedade.

Ela tirou inúmeras pessoas da pobreza, aumentou os padrões de vida e levou ao desenvolvimento de inovações que melhoraram drasticamente o bem-estar humano.

No entanto, sua cronologia não é inteiramente positiva. E as deficiências do capitalismo passaram a ser mais evidentes.

Nesta perspectiva, esse artigo pretende apontar quais as causas da instabilidade nas economias capitalistas com base nas ideias de Keynes, reproduzido em sua obra Teoria Geral, somado a uma questão que veem ganhando mais espaço e preocupação. Estamos vivendo períodos de estagnação do capitalismo?

Para a consecução dos propósitos, este trabalho foi escrito baseado no método comparativo em dois artigos: O Investimento em Keynes: elo entre o curto e o longo prazos e crítica à neutralidade da moeda é um artigo escrito em 2016 por Renato Wasques sobre a instabilidade da economia capitalista.

Outrossim, vale salientar que o artigo de Luiz Carlos Bresser- Pereira, economista, intitulado: Afinal a estagnação secular do capitalismo? Escrito em 2018, que evidencia uma crise que o capitalismo se encontra.

O presente trabalho abordará os artigos de Wasques e Bresser-Pereira sob a ótica econômica. Desta maneira o objetivo deste trabalho é justamente apresentar e analisar as principais diferenças e semelhanças observadas em ambos os artigos. Buscando-se, portanto, apresentar e comparar grandes teorias relacionados ao tema.

Desta maneira, faz-se necessário uma abordagem sobre a metodologia comparativa, pois a forma utilizada na confrontação desses dois artigos.

Para Tilly (como citado em Balestro, Vargas e Junior, 2007, p.2), “de um modo geral, a estratégia comparativa permite, por meio da exploração das semelhanças e diferenças, encontrar os princípios de variação de um determinado fenômeno ou os padrões mais gerais de um fenômeno em um grau maior de abstração”.

Além destes artigos, outros materiais bibliográficos foram coletados em *e-books*, artigos científicos e *Websites*, a fim de contextualizar o tema

proposto, contribuindo para o desenvolvimento do trabalho.

Á vista disso, este estudo está estruturado em três partes. A introdução, que trouxe brevemente a inserção dos dois artigos que serão abordados durante esta pesquisa. Em segundo, o desenvolvimento que busca explorar através do método comparativo os dois artigos apresentados, com as fundamentais distinções e correlações, acrescido de pareceres de outros autores. A terceira e por fim, evidencia uma reflexão sobre os resultados alcançados.

II. DESENVOLVIMENTO

2. 1 A abordagem comparativa entre os artigos

Em O Investimento em Keynes: elo entre o curto e o longo prazos e crítica à neutralidade da moeda de Renato Wasques publicado em 2016 e Afinal, a estagnação secular do Capitalismo? de Bresser- Pereira divulgado em 2018, ancora-se em autores que semelham em questões ao longo do desenvolvimento de suas obras, dessa forma o ponto importante desta pesquisa é abordar essas semelhanças, bem como os pontos de diferenças em suas teses.

Por isso, inicia-se esta pesquisa comparativa com um assunto muito debatido nos dias atuais, o capitalismo. Quando se fala neste sistema econômico, é intuitivo o pensamento de acumulação de capital e a expansão econômica, no entanto um termo denominado estagnação secular que de acordo com Prado (2020), onde este conceito já havia sido levantado desde os anos 1980 sobre a ótica marxista naquele período intitulado como crise estrutural, porém hoje caracterizado como estagnação secular.

Summers introduziu em 2014 durante um debate econômico a ideia de que o mundo estava entrando em uma fase de estagnação secular. O autor esclarece que:

Escrevendo em 1930, em circunstâncias muito mais terríveis do que as que enfrentamos hoje, Keynes ainda conseguiu reunir algum otimismo. Usando um termo britânico para um tipo de alternador no motor de um carro, ele observou que a economia tinha o que ele chamou de “problemas de magneto”. Um carro com um alternador quebrado não se move- no entanto, basta um simples conserto para fazê-lo funcionar. (Summers, 2016, p.5)

A estagnação secular é uma situação em que o setor privado de uma economia tem tendência a poupar mais e uma propensão limitada para investir. Assim, as taxas de juros caem para níveis mais baixos, e o crescimento tende a ser lento, no entanto, essa situação pode ser de longo prazo ou até mesmo secular.

Analisando o termo usado por Keynes para referir-se a economia, pode-se, segundo Summers (2016), que da mesma maneira a estagnação secular não demonstra uma falha profunda ou específica ao capitalismo. Porém, o primordial é que os formuladores de políticas identifiquem o problema de forma correta e realizem os restauros adequados.

Outro autor em destaque no artigo de Bresser-Pereira e que defendeu esta ideia, contudo de forma distinta, evidencia que:

Gordon, por sua vez, defendeu o que pode ser chamado de estagnação secular do lado da oferta - um declínio fundamental na taxa de crescimento da produtividade em relação à sua idade de ouro, de 1870 a 1970. Gordon provavelmente está certo de que nos próximos anos, o crescimento no produto potencial da economia americana e nos salários reais dos trabalhadores americanos será bastante lento. Mas se o principal culpado fosse o declínio da oferta (em oposição aos declínios da demanda), seria de se esperar que a inflação acelerasse em vez de desacelerar. (Summers, 2016, p.2).

As causas da estagnação secular são devidas a mais desigualdade, períodos de aposentadoria mais longos, mais incerteza, tudo isso faz com que o setor doméstico economize mais. O investimento é reduzido por uma força de crescimento agora mais lento, por mudanças na tecnologia e gostos.

Pensamentos como de Gordon (aludido em Pereira 2018, p.5), onde o autor “aposta mais na educação e em medidas contra a desigualdade, principalmente impostos progressivos no topo e aumento do salário mínimo e sistema de renda básica na base da sociedade” tende a ser discutido por vários estudiosos.

Uma desaceleração demográfica diminui as oportunidades de investimento, ou seja, um menor crescimento populacional levando a um desemprego alto, reduzindo assim a taxa de retorno de investimento.

Pôde-se observar que a estagnação secular, o crescimento lento e a instabilidade financeira correlacionadas têm consequências políticas e econômicas.

Em suma, o capitalismo é uma máquina incrível para gerar riqueza e bem-estar para todos. Não há limites

para o crescimento, para novas tecnologias, no entanto é fundamental que a estrutura institucional e as políticas econômicas criem incentivos corretos. Pois, como afirma Gordon (referido em Pereira 2018, p.6), “quando há falta de investimentos é sinal de que há falta de demanda em relação à oferta de capitais.

Explorando a Teoria Geral de Keynes publicada em 1936, pôde-se segundo Moreno (2008), constatar que essa teoria nasceu em grande parte da negação da teoria clássica, com pensadores diferentes, entretanto uma matriz comum, que ressaltava a importância do mercado livre, com a finalidade de encontrar um equilíbrio entre a capacidade produtiva máxima e o pleno emprego.

Verificou-se que a lei de Say era o alvo favorito de Keynes em sua crítica, onde “a oferta cria sua própria procura”. Como corrobora Davidson (citado em Wasques, 2016, p.115), “a revolução Keynesiana, portanto, forneceu os fundamentos lógicos de um modelo que negava a lei de Say e se relacionava mais de perto com o mundo real em que vivemos”.

Outro assunto abordado no artigo de Wasques (2016) é com relação ao princípio da demanda efetiva, um dos pontos centrais da teoria de Keynes, onde está é concebida a partir das expectativas do empresário.

À vista disso, faz-se necessário o entendimento desse conceito:

A quantidade de mão-de-obra N que os empresários resolvem empregar depende da soma (D) de duas quantidades, a saber: D_1 , o montante que se espera seja gasto pela comunidade em consumo, e D_2 , o montante que se espera seja aplicado em novos investimentos. D é o que chamamos antes de demanda efetiva. Keynes (como citado em Klagsbrunn, 1996, p.136).

Dessa forma, pode-se concluir que a demanda efetiva é de grande importância para a política econômica e tem sido objeto de estudo por muitos economistas, por exemplo de acordo com Keynes se um país estiver passando por uma recessão econômica, o caminho a ser seguido é com relação ao impulsionamento da demanda, melhor dizendo não estimulando o consumo. Esta definição de Keynes causa uma disparidade de opiniões e debates à cerca de como seria a melhor maneira da economia funcionar.

Em outras palavras, o nível de emprego em uma economia capitalista depende do nível de demanda efetiva. Ou seja, a causa do desemprego é atribuído a deficiência de demanda efetiva, e a solução para combater será aumentar a demanda efetiva.

Keynes acreditava que que o investimento é o mais variável de todos os componentes, e que a falta dele em bens e serviços faz com que a economia opere abaixo de seu potencial e taxa de crescimento. A propósito, escreveu Keynes (1936, n.p.) “a escala de investimento depende da relação entre a taxa de juros e o cronograma da eficiência marginal do capital correspondente a diferentes escalas de investimento corrente”.

As taxas de juros também desempenham um papel significativo na determinação de quanto investimento uma empresa realizará. As expectativas de lucro futuros também é um outro elemento importante, pois a espera de uma economia crescente, faz com que as empresas percebam um mercado crescente para seus produtos. Ou seja, um maior grau de confiança será depositado nos negócios despertando a novos investimentos.

De acordo com Keynes citado em Wasques (2016), a propensão a consumir não era instável, pois o comportamento dos consumidores depende de vários fatores, classificados em objetivos e subjetivos, onde os fatores objetivos podem influenciar o consumo, como por exemplo a distribuição de renda; já os fatores subjetivos, são os motivos que as pessoas tem para se privar de gastar. No entanto, este deve-se ter previsão e cálculos por exemplo.

Ainda de acordo com Keynes, é possível constatar que as expectativas sobre eventos incertos são baseadas em pouco mais do que práticas convenientes. Isto é são demasiadamente instáveis e sujeitos a mudar drasticamente de um equilíbrio para outro.

Verifica-se que tanto o estudo de Wasques quanto de Bresser-Pereira oferece conceitos importantes do economista britânico John Maynard Keynes, onde o ponto preponderante das duas obras é a questão da natureza instável do capitalismo, ou seja, o capitalismo enfrenta instabilidades.

Durante os conceitos expostos anteriormente, é possível evidenciar que mesmo antes do termo estagnação secular do capitalismo ser introduzido por Summers, Keynes em 1930 em condições mais assustadoras do que as que vivemos hoje, já havia reunido conceitos sobre os problemas da economia.

No entanto, de forma distinta de Keynes, Bresser-Pereira em seu artigo dá destaque a Robert J. Gordon, economista ortodoxo que defendeu a estagnação secular, porém do lado da oferta. Onde o autor aposta em educação, medidas contra desigualdade, e um sistema de renda básica para a sociedade. De forma divergente de Keynes e Summers que em ambos os artigos, é válido verificar a crítica com relação a lei de Say, alvo favorito de

Keynes, pois de acordo com o economista a “oferta não cria sua própria procura”, em outros termos os autores defendem o impulsionamento da demanda.

Outro significativo e semelhante ponto levantado nas duas obras é com relação as decisões de investimento na economia. É possível afirmar que a desaceleração demográfica, a instabilidade do nível de produção, o volume de emprego e as taxas de juros, reduzem as oportunidades de investimento. Isto é, o investimento pode mudar em resposta á sua lucratividade esperada, que por sua vez será moldada por expectativas com relação ao crescimento econômico futuro, a criação de novas tecnologias e incentivos para investimento.

Enfim, distinta da obra de Wasques o autor Pereira (2018), conclui com uma crítica as propostas de Keynes, com relação a insuficiência de demanda e a ideia da armadilha da liquidez, onde estas ainda continuam sendo o problema básico, a incapacidade de reestabelecimento da demanda efetiva.

Assim sendo, verifica-se que assuntos como a natureza exata e os efeitos da incerteza tem um papel importante e que pode ser capaz de explicar estes períodos que estamos vivendo, ou seja uma grande contribuição para a economia.

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De fato, esta pesquisa nos trouxe reflexões que, o capitalismo, processo econômico concebido nas décadas anteriores, reestruturou o mundo, aumentou os padrões de vida, alimentou a tecnologia, tirou inúmeras pessoas da pobreza, ocasionando assim o bem-estar humano. Contudo, a atual crise financeira e hoje uma emergência sanitária, é sintomática de um modelo de crescimento capitalista impulsionado pela especulação que está completamente desconectado com uma economia instável. Além disso, a desigualdade social atua como um amplificador dessa estabilidade mundial do capitalismo.

No entanto, o capitalismo se encontra em um período crítico, devido as mudanças que estamos diante.

Os resultados preliminares desta análise comparativa demonstram semelhanças e diferenças quanto a incertezas do capitalismo. E que a incerteza é uma grande descoberta de Keynes. Algo que se encontra tão enraizado no ser humano, pois a inquietação e as expectativas com o futuro é algo que o ser humano vivencia.

A existência de indecisão é um elemento inevitável da existência humana, o que leva as expectativas das pessoas na tomada de suas decisões.

O termo estagnação secular, refere-se a um estado de pouco ou nenhum crescimento econômico, começou-se a transformar com Summers, que enfatizou a possibilidade de que o capitalismo avançado estava enfrentando uma estagnação de longo prazo. Todavia, pode-se verificar que na abordagem Keynesiana o assunto tem como base as dificuldades que a política monetária enfrenta ao tentar atingir a taxa de juros natural, ou seja quando a poupança e o investimento são iguais no pleno emprego.

Compreende-se que os princípios básicos da teoria são com relação a falta de investimento, devido a uma tendência crescente de poupança, e a falta de políticas fiscais agressivas, estão são as principais causas de um estado de estagnação econômica, onde há pouco crescimento econômico.

Pode-se observar que tanto a obra de Wasques quanto de Bresser- Pereira nos contemplou com ideias importantes do *Lord* Keynes, em que a questão dominante é a natureza instável do capitalismo. De forma desigual, é possível constatar na obra de Pereira, o economista ortodoxo Robert J. Gordon, que defendeu a estagnação secular do lado da oferta, enquanto Keynes e Summers (economista Keynesiano), defendem pelo impulsionamento da demanda.

Por fim, espera-se que esta pesquisa possa ter contribuído enquanto análise comparativa de cada um dos artigos indicados, apresentando as relações e as desconexões entre ambos, sendo capazes assim de auxiliar no entendimento das instabilidades econômicas.

REFERÊNCIAS

- [1] Balestro, M., Vargas, E. e Junior, E., (2007). Estratégias Comparativas em Estudos de Caso em Administração. *Anpad*, [online] Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/ENEPQ422.pdf> [Acessado 10 Julho 2021].
- [2] Keynes, J., (1936). The General Theory of Employment, Interest and Money. [blog] *Marxists*, Disponível em: <https://www.marxists.org/reference/subject/economics/keynes/general-theory/ch12.htm> [Acessado 11 Julho 2021].
- [3] Klagsbrunn, V., (1996). A Gênese do Princípio da Demanda Efetiva em Keynes. *USP*, [online] Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ee/article/download/116840/114386/214749> [Acessado 11 Julho 2021].
- [4] Moreno, O., (2008). *Teseo*, [online] Disponível em: <https://www.teseopress.com/pensamiento-contemporaneo/> [Acessado 10 Julho 2021].
- [5] Pereira, L., (2018). Afinal, a estagnação secular do capitalismo? *Scielo*, [online] Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/BGDvb8zzP474G7PCyiftZRK/?format=pdf&lang=pt> [Acessado 10 Julho 2021].
- [6] Prado, E., (2020). Crise estrutural no ocaso do capitalismo. [blog] *Outras Palavras*, Disponível em: <https://outraspalavras.net/crise-civilizatoria/crise-estrutural-no-ocaso-do-capitalismo/> [Acessado 11 Julho 2021].
- [7] Summers, L., (2016). The Age of Secular Stagnation What It Is and What to Do About It. [blog] *Foreign Affairs*, Disponível em: <https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/2016-02-15/age-secular-stagnation> [Acessado 11 Julho 2021].
- [8] Wasques, R., (2016). As Ideias de Keynes sobre a Instabilidade da Economia Capitalista. *Dialnet*, [online] (1519-504x). Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5827669> [Acessado 10 Julho 2021].

Leprosy in times of the COVID-19 pandemic: An integrative literature review

Hanseníase em tempos de pandemia do COVID-19: Uma revisão integrativa da literatura

Julianne de Area Leão Pereira da Silva¹, Ana Emília Araújo de Oliveira², Pietra Pierdomenico Macri³, Wyngryd Melo Oliveira⁴, Tais Mendes Silva⁵, Hanna Barreto Dias⁶, Marília Christina Botelho Dantas⁷, Hozana Thamyres Pereira Santos⁸, Stálin Santos Damasceno⁹, Gustavo Samuel de Moura Serpa¹⁰, Givaldo Paes Ximenes Júnior¹¹, Evandra Marielly Leite Nogueira Freitas Galvão¹², Vanessa Fernanda Silva de Araujo¹³, Alexandre Maslinkiewicz¹⁴

² Enfermeira, Mestre em Ciência e Tecnologia em Saúde NUTES/UEPB, Campina Grande – PB.

³ Acadêmica de Medicina na UNOESTE /CAMPUS Guarujá – SP.

⁴ Enfermeira, Enfermeira, Universidade Tiradentes UNIT, Sergipe.

⁵ Acadêmica de Medicina na Universidade Metropolitana de Santos UNIMES, Santos-SP.

⁶ Acadêmica de Medicina na UNIRV / Campus Formosa – GO

⁷ Acadêmica de Medicina no Centro Universitário Christus, Fortaleza - CE.

⁸ Enfermeira, Faculdades de Enfermagem Nova Esperança FACENE, João Pessoa – PB.

⁹ Mestrando em Ciências da Saúde UFRG, Rio Grande-RS

¹⁰ Acadêmico de Medicina no Centro Universitário de Belo Horizonte (UNIBH), Belo Horizonte – MG.

¹¹ Acadêmico de Farmácia na Universidade Católica de Pernambuco

¹² Médica Dermatologista Fundação Municipal de Saúde - Teresina - PI

¹³ Enfermeira, Hospital da Ilha

¹⁴ Farmacêutico, Especialista em Farmácia Hospitalar pela UniFaveni, Guarulhos – SP.

Received: 03 Sep 2022,

Received in revised form: 25 Sep 2022,

Accepted: 01 Oct 2022,

Available online: 09 Oct 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/>).

Palavras-chave— COVID-19, Hanseníase, Epidemiologia.

Keywords— COVID-19, Leprosy, Epidemiology.

Abstract— Leprosy is a chronic infectious pathology mainly caused by the intracellular pathogen *Mycobacterium leprae*. This bacterium especially inhabits skin macrophages and Schwann cells of peripheral nerves, causing skin disease and/or neuritis. COVID-19 is a severe acute respiratory disease (SARS-CoV-2), it emerged recently, while the causative agent of leprosy lasts for more than 2,000 years. Thus, the studies were published in the years 2020, 2021 and 2022, being the equivalent of 14.29% in the year 2020, 71.42% in the year 2021 and about 14.29% in the year 2022, most of the works were from Brazil 85.71%, against 14.29% from Nepal. Regarding the results exposed, it is worth noting that, due to the decrease in the underreporting of endemic diseases, such as leprosy, due to COVID-19 infection, concerns have arisen about the diagnosis and treatment of the disease because of the reduction in notification and demand from users. during the pandemic due to social isolation. Among the main issues, we can highlight the increase in the difficulty of access to

health and poverty due to the obstruction of non-essential services, which mainly affects those who already live in precarious conditions.

Resumo - A hanseníase é uma patologia infecciosa crônica causada principalmente pelo patógeno intracelular de *Mycobacterium leprae*. Esta bactéria habita especialmente nos macrófagos da pele e nas células de Schwann dos nervos periféricos, causando doença de pele e/ou neurite. A COVID-19 é uma doença respiratória aguda grave do (SARS-CoV-2), surgiu recentemente, enquanto o agente causador da hanseníase, dura mais de 2.000 anos. Desse modo, os estudos foram publicados nos anos de 2020, 2021 e 2022 sendo o equivalente de 14,29% no ano de 2020, 71,42% no ano de 2021 e cerca de 14,29% no ano de 2022. Diante disso, a maioria dos trabalhos eram do Brasil 85,71%, contra 14,29% do Nepal. Com relação aos resultados expostos, vale destacar que, devido à diminuição da subnotificação de doenças endêmicas, como a hanseníase, devido à infecção pelo COVID-19, surgiram preocupações quanto ao diagnóstico e tratamento da doença por causa da redução de notificação e demanda dos usuários durante a pandemia pelo isolamento social. Entre as principais questões, podemos destacar o aumento da dificuldade de acesso à saúde e a pobreza devido à obstrução de serviços não essenciais, que atinge principalmente aqueles que já vivem em condições precárias

I. INTRODUÇÃO

A hanseníase é uma patologia infecciosa crônica causada principalmente pelo patógeno intracelular de *Mycobacterium leprae*. Esta bactéria habita especialmente nos macrófagos da pele e nas células de Schwann dos nervos periféricos, causando doença de pele e/ou neurite. Para fins funcionais e terapêuticos, a hanseníase é classificada pela organização Mundial da Saúde como paucibacilar (PB) ou multibacilar (MB) com base no número de lesões cutâneas, na correlação com o envolvimento de nervos ou na detecção de bacilos em esfregaços de pele (Leal-Calvo T et al., 2021).

A COVID-19 é uma doença respiratória aguda grave do (SARS-CoV-2), surgiu recentemente, enquanto o agente causador da hanseníase, dura mais de 2.000 anos. Assim que os relatos iniciais da COVID-19 se tornaram públicos, várias entidades, incluindo a Associação Brasileira de Hanseníase, alertaram sobre o possível impacto da COVID-19 nas pessoas com hanseníase. Verificou-se que os portadores de COVID-19 podem ser assintomáticos ou ter graus variados de insuficiência respiratória grave associada a doenças como aumento de citocinas e morte. O aumento do número de neutrófilos, marcadores séricos de captura de neutrófilos extracelulares (NET) e alterações na relação neutrófilos-linfócitos (NLR) em pacientes criticamente doentes com COVID-19 (Schmitz V, Dos Santos JB., 2021).

O período de incubação da hanseníase é muito longo, cerca de 4-5 anos, e alguns dos sintomas podem demorar 10 ou até 20 anos para aparecer. Clinicamente,

três sinais principais são recomendados para o diagnóstico de hanseníase, incluindo perda de sensibilidade em lesões de pele, aumento de nervos periféricos e esfregaço de pele positivo, e a hanseníase geralmente é diagnosticada quando um paciente apresenta dois desses três sinais principais. Como a hanseníase não possui marcadores sorológicos específicos ou manifestações clínicas, é fácil confundir-la com outras doenças relacionadas a lesões de pele, sendo difícil distingui-la. Em áreas com instalações médicas subdesenvolvidas, o diagnóstico tardio e o tratamento incorreto podem causar danos nos nervos relacionados à hanseníase, podendo levar a deformidades permanentes dos membros, disfunção e até morte (Zhang et al., 2022).

A hanseníase é uma doença que requer tratamento prévio, completo e ininterrupto para evitar deformidades e incapacidades físicas permanentes. Responder a essa doença é prioridade do Ministério da Saúde, visando eliminá-la como problema de saúde pública e prevenir a evolução da patologia por meio de estratégias operacionais como detecção precoce de casos e triagem de contatos. Durante a Pandemia, a vida das pessoas mudou para se adaptar às novas realidades vividas ao redor do mundo para conter a propagação da doença, que também afetará muito outras doenças, incluindo estratégias para eliminar a hanseníase. Como resultado, muitos pacientes cancelaram ou até adiaram o tratamento devido ao distanciamento social e à redução da assistência médica devido à pandemia, aumentando a taxa de contaminação da doença (Silva et al., 2021).

No Brasil, a hanseníase tem o maior número de casos das Américas e o segundo maior do mundo, depois da Índia, que tem cinco vezes a população. Isso sugere que sejam adotadas políticas públicas de saúde para o combate à hanseníase, pautadas na descentralização da atenção, com ampliação das redes de diagnóstico e atenção aos acometidos pela hanseníase, insatisfatórias para a hanseníase no Brasil de 2010 a 2020, considerando a pandemia de Covid-19, e assim analisar como esse evento interfere no sistema de diagnóstico e mortalidade da hanseníase (Pernambuco et al.,2022).

Como estratégias de controle, o tratamento do paciente, o diagnóstico precoce e o monitoramento dos contatos podem ajudar a reduzir a morbidade. No entanto, a prevalência aumentou globalmente em comparação com anos anteriores. Os desafios para o controle da hanseníase incluem a transmissão contínua de Bacillus, dificuldades no monitoramento de contatos e compreensão limitada da transmissão. A prevenção da hanseníase requer intervenções focadas na exposição do paciente, pois a exposição é um dos principais determinantes da persistência da morbidade (Niitsuma Ena et al.,2021).

Nessa perspectiva, há necessidade de uma compreensão mais abrangente dos fatores que contribuem para a vulnerabilidade individual. Portanto, o objetivo deste estudo foi investigar os fatores de risco associados ao adoecimento em contatos de casos de hanseníase durante a pandemia do COVID-19.

II. METODOLOGIA

Desse modo, este estudo se refere a uma pesquisa bibliográfica, tendo uma abordagem qualitativa de uma revisão integrativa da literatura. A revisão integrativa é formada por cinco etapas, sendo elas: identificação do problema, busca na literatura, avaliação dos dados, análise dos dados e apresentação da revisão. Diante disso, a busca de estudos respondeu às seguintes questões norteadoras desta análise: Quais foram as principais descobertas referentes a epidemiologia da hanseníase no período da pandemia do COVID-19? Houve complicações referente ao diagnóstico e notificação da doença?

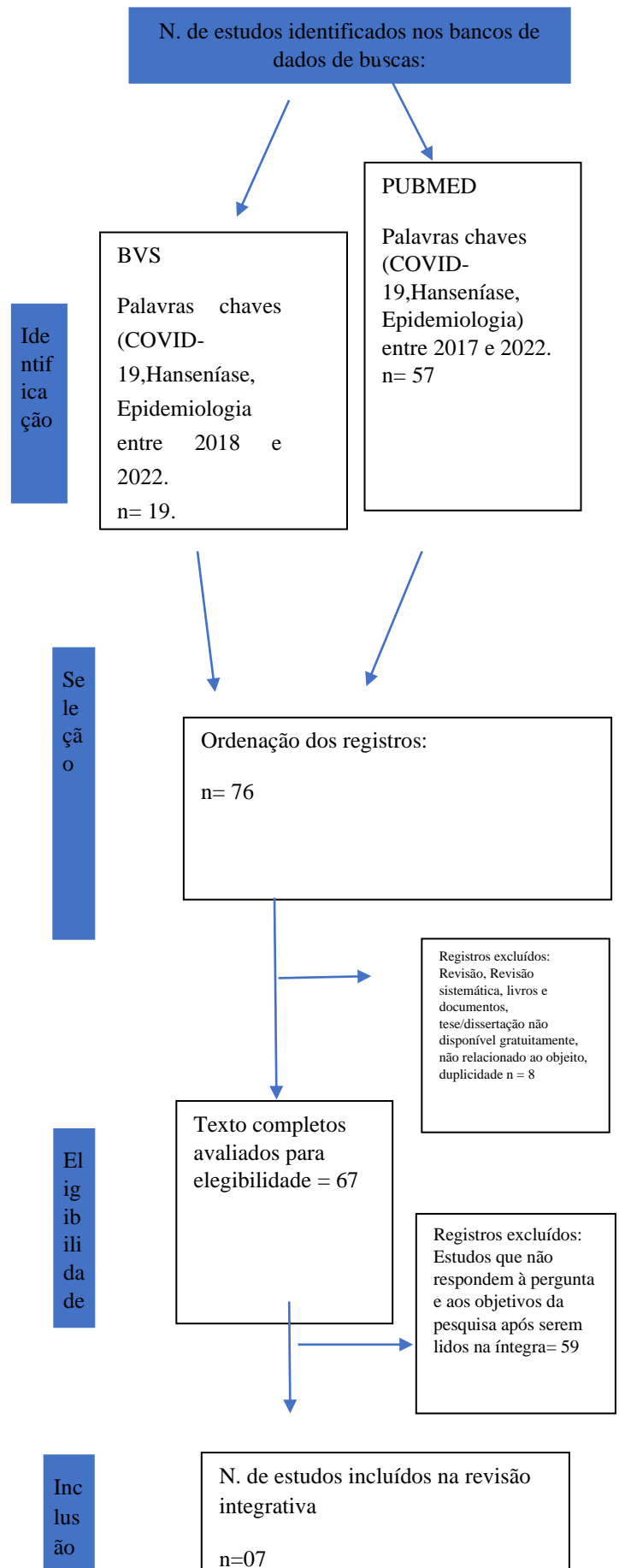


Fig.1. Fluxograma de seleção dos estudos primários, de acordo com a recomendação PRISMA. Teresina – PI, Brasil. 2022.

Fonte: autores, 2022.

Sendo assim, foi realizado uma revisão das bibliografias, portando como alicerce, os periódicos publicados na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e na base de dados PUBMED. Os critérios de inclusão foram: artigos de estudos primários, nos idiomas inglês/espanhol/português, pertencendo aos últimos cinco anos (2018-2022). Por conseguinte, os critérios de exclusão foram todos os estudos que não combinam dentro da temática de hanseníase em tempos de pandemia de COVID-19 e que não se caracterizam na questão norteadora desta pesquisa.

Ademais, 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: COVID-19, Hanseníase, Epidemiologia.

Em suma, a análise conciliou 59 estudos selecionados a uma verificação minuciosa, nisso, apenas 7 se designaram dentro dos critérios de inclusão. Portanto, os dados adquiridos foram apresentados em tabelas, examinados e interpretados de acordo com o objetivo do 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 Brasileira em Promoção da Saúde, 1 na revista *PLOS Neglected Tropical Disease*, 1 na Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 1 na revista *International Journal of Dermatology*, 1 na revista *The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 1 na revista *International Journal of Environmental Research and Public Health*, e por fim mais um na revista *PLOS Neglected Tropical Diseases*.

Desse modo, os estudos foram publicados nos anos de 2020, 2021 e 2022 sendo o equivalente de 14,29% no ano de 2020, 71,42% no ano de 2021 e cerca de 14,29%

no ano de 2022. Diante disso, a maioria dos trabalhos eram do Brasil 85,71%, contra 14,29% do Nepal. Dessa maneira, os conteúdos das pesquisas encontradas referiam-se sobre Hanseníase em tempos de pandemia do COVID-19: uma revisão integrativa da literatura. (Tab. 2).

Tabela 1: Caracterização dos artigos. Teresina – PI 2022 (n=7)

Nº	TÍTULO	AUTORIA	BASE	ANO	PAÍS	REVISTA
1	Impact of COVID-19 pandemic on notifiable diseases in Northern Brazil	Brito, C.V.B. et al.	BVS	2022	Brazil	Revista Brasileira em Promoção da Saúde
2	The influence of leprosy-related clinical and epidemiological variables in the occurrence and severity of COVID-19: A prospective real world cohort study	Cerqueira, S.R.P. S. et al.	PUBMED	2021	Brazil	PLOS Neglected Tropical Diseases
3	Impact of the coronavirus disease 2019 on the diagnoses of Hansen's	Marques, N.P. et al.	BVS	2021	Brazil	Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine

	disease in Brazil					
4	Impact of the COVID-19 pandemic on the diagnosis of new leprosy cases in Northeastern Brazil, 2020	Matos, T.S. et al.	PUB MED	2021	Brazil	International Journal of Dermatology
5	An assessment of the reported impact of the COVID-19 pandemic on leprosy services using an online survey of practitioners in leprosy referral centres	de Barros, B. et al.	PUB MED	2021	Brazil	The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene
6	Application of the ARIMA Model to Predict Under-Reporting of New Cases of Hansen's Disease during the COVID-19 Pandemic	da Cunha, V.P. et al.	BVS	2021	Brazil	International Journal of Environmental Research and Public Health

	in a Municipality of the Amazon Region					
7	Inequities towards leprosy-affected people: A challenge during COVID-19 pandemic	Mahato, S. et al.	BVS	2020	Nepal	PLOS Neglected Tropical Diseases

Fonte: Autores, 2022

Tabela 2: Análise de conteúdo dos artigos. Teresina – PI 2022 (n=07).

Nº	OBJETIVOS	CONCLUSÃO
1	Avaliar o impacto da pandemia COVID-19 em doenças de notificação compulsória no Norte do Brasil.	Houve redução geral de mais da metade das notificações e das internações hospitalares, apresentando um impacto variável, dependendo do Estado e do processo de endemia de cada sub-região.
2	Avaliar a influência das condições clínicas e variáveis epidemiológicas como fatores de risco/proteção para a ocorrência e gravidade da COVID 19 e examinar a influência do número de doses de BCG e exposição ao M.	Pacientes com hanseníase podem ser vulneráveis à COVID-19, embora os fatores imunológicos aparentemente não estejam envolvidos. Fatores sociais e econômicos devem sempre ser considerados para a adequada

	leprae, infecção na ocorrência do COVID-19, avaliando a associação do uso de medicamentos para hanseníase e reação hansênica com risco de COVID-19.	prevenção e cuidado dos pacientes com hanseníase. Nosso modelo não indicou efeitos do uso de clofazimina ou dapsona ou vacinação BCG na ocorrência ou gravidade da COVID 19. Esforços públicos, incluindo vacinação, devem ser priorizados para populações vulneráveis em países endêmicos de hanseníase para reduzir o impacto das pandemias na hanseníase na gestão.			medidas efetivas, incluindo o avanço da vacinação contra a COVID-19, divulgação de informações sobre medidas de proteção pelos profissionais de saúde e conscientização da população sobre a importância do controle da DH devem ser priorizadas com urgência para minimizar o impacto negativo da COVID-19 na saúde.
3	Analisar a limitação causada pela doença do coronavírus 2019 (COVID-19) no acesso de pacientes com hanseníase (DH) aos cuidados devido às mudanças na rotina dos serviços de saúde.	O estudo mostrou uma redução no número de casos de DH diagnosticados no Brasil durante a pandemia. Preocupações com o diagnóstico e tratamento de doenças tropicais negligenciadas aumentaram durante o período de pandemia, possivelmente devido à redução do apoio financeiro e dos recursos humanos. Portanto,			
4			Analisar o impacto da pandemia de COVID-19 na detecção de novos casos da hanseníase no estado da Bahia, Brasil.		O impacto negativo do COVID-19 no combate à hanseníase deve ser visto como um sinal de alerta para as autoridades sanitárias e políticas.
5			Avaliar o impacto da resposta à epidemia de COVID-19 nos serviços de hanseníase e no manejo da doença.		Os serviços de hanseníase desenvolveram medidas inovadoras para combater os impactos negativos da pandemia de COVID-19.
6			Aplicar o modelo ARIMA para prever a subnotificação de novos casos de hanseníase durante a		No contexto da pandemia, a fragilidade na contenção da hanseníase pelos programas de controle tornou-

	pandemia de COVID-19 em Palmas, Tocantins, Brasil.	se mais evidente, e a falta ou incompreensão de informações, a falta de condições mínimas de higiene (água potável e sabão), alimentação e equipamentos de proteção como como máscaras, concomitante à impossibilidade do trabalho formal para garantir sua sobrevivência nesse cenário, colocaram as pessoas acometidas por essa doença em situação de maior vulnerabilidade.
7	Analisar as desigualdades em relação às pessoas afetadas pela hanseníase: um desafio durante a pandemia de COVID-19.	Para realmente poder eliminar ou erradicar a hanseníase (altamente questionável), é uma necessidade absoluta de abordar as estruturas sociais subjacentes que se traduzem em insegurança alimentar, insegurança habitacional, falta de educação, vida em más condições sanitárias, desnutrição ou dietas pouco nutritivas, e viver uma vida com mais dignidade.

		A solução não é uma vacina, mas é a melhoria social na vida das pessoas afetadas pela hanseníase ou em risco de se tornarem infectados. Além disso, a criação de um ambiente propício para a continuação dos cuidados relacionados à hanseníase os serviços de saúde devem ser uma prioridade em países como o Nepal durante a crise de saúde pública, como a pandemia de COVID-19.
--	--	---

Fonte: Autores, 2022.

IV. DISCUSSÃO

DESAFIO DAS NOTIFICAÇÕES E DIAGNÓSTICOS DA DOENÇA

A pandemia limitou o acesso dos pacientes com hanseníase referente à diagnósticos e interferiu diretamente os profissionais de saúde nas notificações da doença (Marques et al., 2021). Diante disso, foi possível observar que as notificações de hanseníase demonstraram queda em todos os estados da região Norte no ano de 2020, as maiores quedas em relação à média ocorreram em Roraima (63%) e no Amazonas (49%). As internações também demonstraram expressiva queda, com destaque para Roraima (77%), Amazonas (74%) e Amapá (67%).

As medidas de restrição adotadas a nível estadual para conter o avanço da pandemia do covid- 19 como o distanciamento social, a redução do horário de circulação e as medidas mais intensas como o *lockdown* podem ter surtido um efeito na redução da notificação das doenças infectocontagiosas de forma geral e dentre elas a hanseníase. Outro assim, vale destacar que houve uma redução resistente no ano de 2020, pontuando as cinco macrorregiões brasileiras, variando de 41% no Centro-Oeste a 56,4% na macrorregião Sudeste. A queda no

número de casos brasileiros atingiu 18.223 (-48,4%), correspondendo a uma redução média de 1.518 casos por mês durante a pandemia de COVID-19 (Brito et al., 2022).

Logo, levantou-se preocupações com o diagnóstico e tratamento da doença por causa da diminuição das notificações e procura dos usuários durante o período de pandemia, trazendo consigo um impacto negativo da COVID-19 na saúde e serviços de referência (Marques et al., 2021). A pandemia pode ter afetado as notificações de duas maneiras: a redução na ocorrência de doenças infectocontagiosas – transmitidas por contato humano direto, em virtude das medidas de restrição e a dificuldade de acesso da população aos serviços de saúde (Brito et al., 2022).

A contaminação por COVID-19 na população, trouxe restrições de distanciamento e mobilidade, atingiu serviços de saúde, trazendo mudanças na rotina desses ambulatorios, ajustes de horários e número de atendimentos, afastamento de profissionais de saúde infectados. Por outro lado, o medo reduziu a procura de serviços de saúde para o tratamento e notificações da hanseníase, doença infecciosa potencialmente incapacitante quando diagnosticada e tratada tarde. No cenário mundial, o país ocupa a primeira posição no coeficiente de prevalência e a segunda posição no número de pacientes (Matos et al., 2021). Em relação aos índices de detecção de novos casos, estudos evidenciaram que os estados que lideram esse ranking foram Mato Grosso e Tocantins, apresentando taxas de 71,44 e 53,95 por 100.000 habitantes (Da Cunha et al., 2021).

A redução na procura pelos serviços de saúde é um fator contribuinte para a não notificação de todos os casos. E, apesar da manutenção de serviços essenciais à vida, como a diálise e o tratamento antirretroviral, o Brasil, assim como o mundo, enfrentou, em virtude da pandemia, diminuição na procura por serviços de saúde, impactando nas notificações, sendo a hanseníase uma doença que representa essa realidade. Sendo assim, apesar de as formas mais graves demandarem acompanhamento hospitalar, normalmente a detecção e a notificação são feitas pela atenção básica (Brito et al., 2022). Desse modo é importante destacar que, a subnotificação acontecida na pandemia, fazendo com que a intervenção sobre esse quadro deva ser considerado prioridade, principalmente em momentos de crise na saúde pública onde a integridade dos dados é fundamental para o planejamento de tomadas de decisões focadas na melhoria (Cerqueira et al., 2021).

REPERCUSSÕES SOCIOECONÔMICAS E CONTÁGIO DO SARS-COV 2

Avaliou-se o impacto da pandemia na esfera social e econômica, como o aumento da desigualdade

social e a redução do acesso aos serviços na área da saúde. Os pacientes portadores de hanseníase, em sua grande maioria pertencentes aos grupos sociais mais vulneráveis, foram os mais afetados pelas medidas de proteção contra o SARS-COV 2 (Mahato et al., 2020). Entre os principais problemas pode-se destacar a dificuldade de acesso aos hospitais e a acentuação da pobreza devido ao bloqueio dos serviços não essenciais, afetando sobretudo, pessoas que já viviam em condições precárias (Da Cunha et al., 2021). No estudo, foi demonstrado também um risco maior de contágio pelo Covid - 19 em pacientes com hanseníase. Esse aumento da suscetibilidade ocorreu principalmente em casos de pele rachada e deformidades, que impediam o indivíduo de manter uma higiene adequada e medidas profiláticas contra o vírus (lavagem das mãos, uso de antissépticos, uso de máscaras) (Marques, et al., 2021). Além disso, a ocorrência das reações auto imunes (reações hansênicas) foi relacionada ao risco de infecção do COVID-19 pela necessidade do uso de imunossuppressores no tratamento (Mahato, et al., 2020).

Ademais, também foi abordado a relação do isolamento social com o agravamento de problemas psicológicos como depressão e ansiedade. Os pacientes com hanseníase sofrem com estigma social da doença, sendo muitas vezes excluídos do convívio social. No contexto da pandemia, intervenções sociais e programas de apoio foram suspensos, causando o recrudescimento de distúrbios mentais (Mahato, et al., 2020).

V. CONCLUSÃO

Diante dos resultados expostos, vale destacar que, devido à diminuição da subnotificação de doenças endêmicas, como a hanseníase, devido à infecção pelo COVID-19, surgiram preocupações quanto ao diagnóstico e tratamento da doença por causa da redução de notificação e demanda dos usuários durante a pandemia pelo isolamento social.

Portanto, os pacientes com hanseníase são os mais afetados pelas medidas de proteção ao SARS-COV 2. Entre as principais questões, podemos destacar o aumento da dificuldade de acesso à saúde e a pobreza devido à obstrução de serviços não essenciais, que atinge principalmente aqueles que já vivem em condições precárias. Além disso, discute-se a relação entre o isolamento social e o agravamento de problemas psicológicos como depressão e ansiedade. As pessoas com hanseníase sofrem com o estigma social da doença e muitas vezes são excluídas do convívio social. Para futuras pesquisas recomenda-se ampliar a produção científica sobre a temática, a fim de que sejam tomadas medidas de prevenção e proteção, minimizando a subnotificação

decorrente da restrição dos atendimentos de saúde na pandemia e monitoramento desses pacientes.

REFERÊNCIAS

- [1] Brito, C. V. B., Formigosa, C. D. A. C., & Neto, O. S. M. Impact of COVID-19 pandemic on notifiable diseases in Northern Brazil Impacto da COVID-19 em doenças de notificação compulsória no Norte do Brasil Impacto de la COVID-19 en las enfermedades de notificación compulsoria del Norte de Brasil.
- [2] Cerqueira, S. R. P. S., Deps, P. D., Cunha, D. V., Bezerra, N. V. F., Barroso, D. H., Pinheiro, A. B. S., ... & Gomes, C. M. (2021). The influence of leprosy-related clinical and epidemiological variables in the occurrence and severity of COVID-19: A prospective real-world cohort study. *PLoS neglected tropical diseases*, 15(7), e0009635.
- [3] Da Cunha, V. P., Botelho, G. M., de Oliveira, A. H. M., Monteiro, L. D., de Barros Franco, D. G., & da Costa Silva, R. (2021). Application of the ARIMA Model to Predict Under-Reporting of New Cases of Hansen's Disease during the COVID-19 Pandemic in a Municipality of the Amazon Region. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 415.
- [4] De Barros, B., Lambert, S. M., Negera, E., De Arquer, G. R., Sales, A. M., Darlong, J., ... & Walker, S. L. (2021). An assessment of the reported impact of the COVID-19 pandemic on leprosy services using an online survey of practitioners in leprosy referral centres. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 115(12), 1456-1461.
- [5] Dos Santos Silva, J. M., do Nascimento, D. C., Moura, J. C. V., de Almeida, V. R. S., Freitas, M. Y. G. S., dos Santos, S. D., ... & da Silva, I. R. S. (2021). Atenção às pessoas com hanseníase frente à pandemia da covid-19: uma revisão narrativa. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13(2), e6124-e6124.
- [6] Leal-Calvo, T., Avanzi, C., Mendes, M. A., Benjak, A., Busso, P., Pinheiro, R. O., ... & Moraes, M. O. (2021). A new paradigm for leprosy diagnosis based on host gene expression. *PLoS pathogens*, 17(10), e1009972.
- [7] Mahato, S., Bhattarai, S., & Singh, R. (2020). Inequities towards leprosy-affected people: A challenge during COVID-19 pandemic. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 14(7), e0008537.
- [8] Marques, N. P., Marques, N. C. T., Cardozo, I. M., Martelli, D. R. B., Lucena, E. G. D., Oliveira, E. A., & Martelli Júnior, H. (2021). Impact of the coronavirus disease 2019 on the diagnoses of Hansen's disease in Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 54.
- [9] Matos, T. S., do Nascimento, V. A., do Carmo, R. F., Moreno de Oliveira Fernandes, T. R., de Souza, C. D. F., & da Silva, T. F. A. (2021). Impact of the COVID-19 pandemic on the diagnosis of new leprosy cases in Northeastern Brazil, 2020. *International Journal of Dermatology*, 60(8), 1003-1006.
- [10] Niitsuma, E. N. A., Bueno, I. D. C., Arantes, E. O., Carvalho, A. P. M., Xavier Junior, G. F., Fernandes, G. D. R., & Lana, F. C. F. (2021). Factors associated with the development of leprosy in contacts: a systematic review and meta-analysis. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 24.
- [11] Pernambuco, M. L., Ruela, G. A., Santos, I. N., Bomfim, R. F., Hikichi, S. E., Lira, J. L. M., ... & Pagnossa, J. P. (2022). Hanseníase no Brasil: ainda mais negligenciada em tempos de pandemia do COVID-19?. *Revista de Saúde Pública do Paraná*, 5(1), 2-18.
- [12] Schmitz, V., & Dos Santos, J. B. (2021). COVID-19, leprosy, and neutrophils. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 15(1), e0009019.
- [13] Zhang, Y., Lei, X., & Lu, J. (2022). Next-generation sequencing assisted diagnosis of a case of leprosy misdiagnosed as erythema multiforme.

Adherence to antihypertensive pharmacological treatment in Primary Health Care

Adesão ao tratamento farmacológico anti-hipertensivo na Atenção Primária à Saúde

Nayara Correia Aguiar Monteiro¹, Rômulo Soares Dias², Wilian Gomes Colen³, Inaldo Sampaio Luz Neto⁴, Margerie Thalia Costa Montezuma de Carvalho⁵, Joyce Oliveira Ribeiro⁶, Givaldo Paes Ximenes Júnior⁷, Yagoh Mendes Costa Caldas⁸, Diêgo Wilton Ricardo dos Reis⁹, Ana Carolina Silva Vieira¹⁰, José Lopes Pereira Júnior¹¹, Juliana Dourado de Araújo Costa¹², Gabriel Gardhel Costa Araujo¹³, Débora Lorena Melo Pereira¹⁴

¹ Universidade de Fortaleza

² Universidade Estadual do Piauí

³ UDF Universidade do Distrito Federal

⁴ Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Ilhéus/Hospital São José

⁵ Medicina - Centro Universitário Christus

⁶ Medicina - Centro Universitário Uninovafapi

⁷ Enfermeiro – Universidade Católica de Pernambuco

⁸ Universidade Ceuma

⁹ Enfermeiro pela Instituição Educacional Cecília Maria de Melo Barcelos / Faculdade Asa de Brumadinho

¹⁰ Discente de Medicina pra Universidade Federal de Juiz Fora campus Governador Valadares

¹¹ Farmacêutico . Doutorando em Ciências Farmacêuticas- UFPI

¹² Enfermeira, Faculdade Unida de Campinas – Unicamps

¹³ Fisioterapeuta, Mestre em Educação Física pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

¹⁴ Enfermeira, Mestranda - Universidade Federal do Maranhão – São Luís, Brasil.

Received: 03 Sep 2022,

Received in revised form: 27 Sep 2022,

Accepted: 03 Oct 2022,

Available online: 09 Oct 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— Primary Health Care, Medication Adherence, Antihypertensives, Hypertension

Palavras-chave— Atenção Primária à Saúde,

Abstract— Systemic arterial hypertension is considered a Chronic Non-Communicable Disease, being one of the main conditions of care in Primary Care and is widely associated with increased cardiovascular risk, making its prevention and treatment extremely important. Therefore, an integrative literature review was carried out, based on journals published in the PUBMED databases and the Virtual Health Library (BVS). The data search was performed using controlled descriptors and the Boolean operators "AND" and "OR". After the collection and selection of articles in the databases, 12 articles were eligible for the construction of the review. The research shows that the causes of low adherence to the treatment of hypertension are varied, although there are few people who adhere to the treatment, among them the following stand out: low knowledge about SAH; religious beliefs; the superstitions; the low income; low schooling; lack of

Adesão à Medicação, Anti-hipertensivos, Hipertensão

knowledge about the treatment; adaptability to the new routine; and the inability to create a custom.

Resumo — A hipertensão arterial sistêmica é considerada uma Doença Crônica Não Transmissível, sendo uma das principais condições de atendimento na Atenção Básica e está amplamente associada ao aumento do risco cardiovascular, tornando-se de extrema importância sua prevenção e tratamento. Sendo assim, foi realizado uma pesquisa de revisão integrativa da literatura, tendo como alicerce periódicos publicados nas bases de dados PUBMED e na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS). A busca de dados foi realizada utilizando descritores controlados e os operadores booleanos "AND" e "OR". Após a coleta e seleção dos artigos nas bases de dados, 12 artigos foram elegíveis para a construção da revisão. A pesquisa evidencia que as causas da baixa adesão ao tratamento da hipertensão são variadas, embora poucas sejam as pessoas que aderem ao tratamento, dentre elas destaca-se: baixo conhecimento sobre a HAS; as crenças religiosas; as superstições; a baixa renda; a baixa escolaridade; o desconhecimento sobre o tratamento; a adaptabilidade à nova rotina; e a incapacidade de criar um costume.

I. INTRODUCTION

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é considerada uma Doença Crônica Não Transmissível (DCNT) sendo uma das principais condições de atendimento na Atenção Básica e está amplamente associada ao aumento do risco cardiovascular, tornando-se de extrema importância sua prevenção e tratamento (Pires *et al.*, 2022).

Os principais fatores que contribuem para a alta e crescente prevalência de HAS são o envelhecimento populacional, somado à adoção de estilos de vida não saudáveis, com a priorização de alimentos ultra processados, especialmente o excesso de sódio, potássio insuficiente, consumo de álcool, tabagismo e falta de atividades físicas (Julião *et al.*, 2021).

Devido a HAS ser uma doença crônica, seu controle requer tratamento com medidas farmacológicas e não farmacológicas no decorrer de toda a vida. Assim, é essencial investigar a adesão à terapia medicamentosa e aos hábitos de vida das pessoas hipertensas (Ribeiro, 2022).

Entende-se como adesão ao tratamento da HAS o comportamento do indivíduo, em relação ao uso de medicamentos, seguimento de dieta e modificações no estilo de vida coincidindo com as recomendações e o cumprimento da terapia indicada pelos profissionais de saúde. É um processo complexo e comportamental, e pode estar associado a diversos fatores, pois a pessoa hipertensa precisa conscientizar-se de sua condição clínica e comprometer-se com o tratamento (LOPES, 2019).

Estudos mostram que alguns pacientes com HAS não alcançam o controle dos níveis pressóricos mesmo recebendo tratamento e sendo acompanhados por serviços de saúde, fato que pressupõe a não adesão ao tratamento ou monitoramento inadequado. Portanto, os profissionais de saúde precisam conhecer os usuários e identificar os fatores relacionados à falta de adesão ao tratamento (GEWEHR, 2018).

Desse modo, o objetivo desse estudo é identificar os fatores associados a adesão ao tratamento farmacológico anti-hipertensivo na Atenção Primária à Saúde.

II. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura. A revisão é composta por cinco etapas, sendo elas: identificação do problema de pesquisa, amostragem ou busca na literatura; categorização dos estudos; avaliação dos dados obtidos e a análise dos dados, por fim segue para a apresentação da revisão (Souza, Silva & Carvalho, 2010).

Dessa forma, a procura de estudos respondeu às seguintes questões que nortearam esta pesquisa: o que a literatura diz sobre a adesão ao tratamento farmacológico anti-hipertensivo na atenção primária à saúde? Sendo assim, foi realizado uma pesquisa de revisão integrativa da literatura, tendo como alicerce periódicos publicados nas bases de dados PUBMED e na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS). Os critérios de inclusão foram: artigos de estudos primários, nos idiomas inglês/espanhol/português, caracterizando particularmente a adesão ao tratamento

farmacológico anti-hipertensivo na atenção primária à saúde, sendo publicados nos últimos 6 anos (2017-2022). Já os critérios de exclusão foram: estudos que não respondem à pergunta norteadora, artigos de revisão, livros ou outros tipos de documentos, tese/dissertação e artigos indisponível gratuitamente.

A busca de dados foi rea0lizada utilizando descritores controlados e os operadores booleanos "AND" para a ocorrência simultânea de problemas, e "OR" para a ocorrência de um ou outro problema. Os termos utilizados foram encontrados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), por meio da junção dos seguintes descritores: Adesão à Medicação, Atenção Primária à Saúde, Anti-hipertensivos, Hipertensão (figura 01).

A pesquisa agregou 516 estudos selecionados para uma análise minuciosa, os dados obtidos foram organizados em tabelas, analisados e interpretados conforme o objetivo do presente trabalho tendo como norte para os próximos passos a literatura preconizada inicialmente. À vista disso, a figura 01 caracteriza o meio no qual foi utilizado para a obtenção dos artigos.

Bases de dados	Combinações de descritores	Total geral
BVS	Atenção Primária à Saúde AND Adesão à Medicação OR Anti-hipertensivos OR Hipertensão	516
PUBMED	Primary Health Care AND Medication Adherence OR Antihypertensive Agents OR Hypertension	

Fig.1. - Estratégia de busca utilizada para seleção dos artigos, Caxias, Maranhão – 2022.

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a coleta e seleção dos artigos nas bases de dados escolhidas foram identificados 516 artigos, sendo a amostra final de 12 artigos elegíveis para a construção da revisão. Os resultados das buscas foram organizados em um fluxograma (Figura 1), adaptado do Prisma.

Dentre os estudos analisados, abaixo se apresentam os resultados dessa pesquisa, dividido em dois quadros, sendo o quadro 01, de caracterização dos artigos,

Nº	TÍTULO	AUTORIA	BASE	ANO	PAÍS	PERIÓDICO
1	Avaliando a adesão à terapia anti-hipertensiva	Nashilongo	PUBMED	2017	Namíbia	Cardiovasc

e o quadro 02, de análise do exposto em cada um dos artigos.

Dos estudos selecionados foram publicados entre os anos de 2016 e 2021, sendo o equivalente de 41,7% no ano de 2019, cerca de 25% no ano de 2017 e aproximadamente 33% nos demais anos.

Diante disso, a maioria dos trabalhos foram realizados nos seguintes países: Brasil (25%) e Estados Unidos (25%), contra 8,3% individuais de outros países, sendo eles Namíbia, África do Sul, França, Irlanda, Jordânia e Inglaterra. O conteúdo das pesquisas encontradas referia-se sobre a adesão ao tratamento farmacológico anti-hipertensivo na Atenção Primária à Saúde.

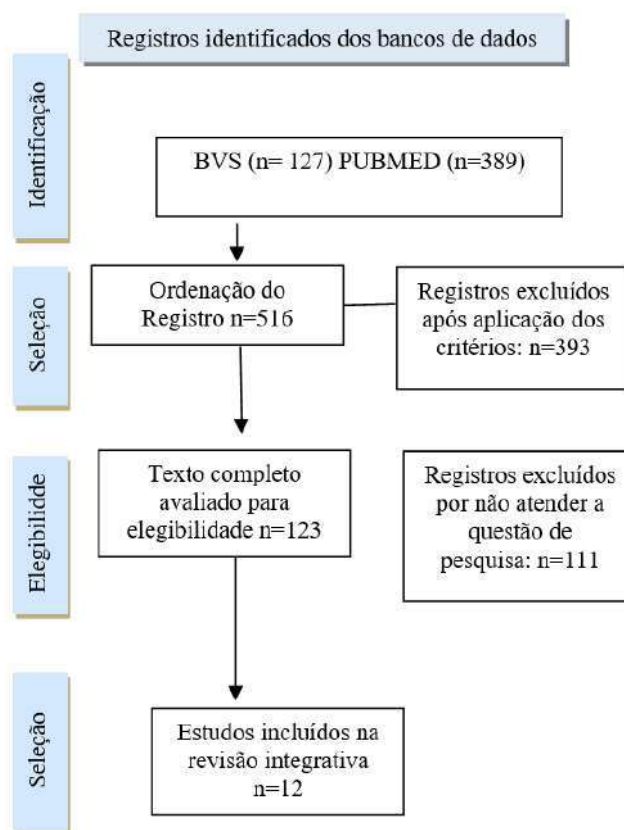


Fig.2 -Fluxograma de seleção dos estudos primários de acordo com a recomendação PRISMA, Teresina – PI, 2022.

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

	na atenção primária à saúde na Namíbia: descobertas e implicações.	et al.				Drugs Therapy
2	Conhecimento, adesão e controle entre pacientes com hipertensão que frequentam uma clínica de cuidados primários de saúde periurbana KwaZulu-Natal.	Olumuyiwa, et al.	PUBMED	2017	África do Sul	African Journal of Primary Health Care & Family Medicine
3	Medindo a adesão à terapia em hipertensão aparente e resistente ao tratamento: um estudo de viabilidade na atenção primária irlandesa.	Hayes, et al.	PUBMED	2019	Irlanda	British Journal of General Practice
4	Frascos de comprimidos eletrônicos ou mensagens de texto bidirecionais para melhorar a adesão à medicação para hipertensão (texto da maneira 2): um ensaio clínico randomizado.	Mehta, et al.	PUBMED	2019	Estados Unidos	Journal of General Internal Medicine
5	Decodificando a não adesão à medicação hipertensiva na cidade de Nova York: uma abordagem de segmentação populacional.	Li, et al.	PUBMED	2019	Estados Unidos	Journal of Primary Care & Community Health
6	Atendendo às necessidades sociais de pacientes hipertensos: o papel da comunicação paciente-provedor como preditor de medicação adesão	Schoenthaler, et al.	PUBMED	2017	Estados Unidos	Circulation Cardiovascular Quality Outcomes
7	Tratamento e adesão à terapia anti-hipertensiva na França: Os papéis dos fatores socioeconômicos e da medicina de atenção primária na pesquisa ESTEBAN.	Vallée, et al.	PUBMED	2021	França	Hypertension Research
8	Adesão à medicação anti-hipertensiva, controle pressórico e fatores associados na atenção primária à saúde	Nascimento, et al.	BVS	2020	Brasil	Texto & Contexto Enfermagem
9	Alta taxa de controle da hipertensão entre os tratados pacientes que frequentam uma unidade básica de saúde de ensino centro na Jordânia.	Beni, et al.	PUBMED	2019	Jordânia	Postgraduate Medical Journal
10	Desenvolvimento e pilotagem de um altamente intervenção digital sob medida para apoiar adesão ao anti-hipertensivo medicamentos como um adjunto para primária consultas de cuidados.	Kassavou, et al.	PUBMED	2019	Inglaterra	BMJ Open.
11	Adesão ao tratamento farmacológico da hipertensão arterial na Atenção Primária à Saúde.	Gewehr, et al.	BVS	2018	Brasil	Saúde debate
12	Conformidade da Prescrição Anti-Hipertensiva e Controle da Pressão Arterial na Atenção Básica.	Novello, et al.	BVS	2017	Brasil	Arquivos Brasileiros de Cardiologia

Nº	OBJETIVO	CONCLUSÃO
1	Validar a escala de conformidade Hill-Bone e determinar o nível e os preditores de adesão ao tratamento anti-hipertensivo em ambientes de atenção primária à saúde em áreas suburbanas municípios de Windhoek, Namíbia	A versão namibiana modificada da escala Hill-Bone é confiável e válida para avaliar a adesão aos anti-hipertensivos na Namíbia. Há adesão sub-ótima à terapia anti-hipertensiva entre os cuidados primários de saúde na Namíbia. Isso precisa de sistemas padronizados para fortalecer.
2	Avaliar variáveis relacionadas ao paciente associadas à hipertensão controle entre pacientes atendidos em uma clínica de APS periurbana.	Apesar de mais de 90% da população do estudo ter conhecimento moderado e 62% com adesão moderada relatada, a PA estava bem controlada em apenas menos de 50% da população do estudo. Esses achados sugerem a necessidade de enfatizar a adesão e explorar novas formas de abordar a adesão.
3	Examinar a viabilidade de estabelecer a não adesão à medicação, pela primeira vez na atenção primária, usando análise de urina por espectrometria de massa.	Em pacientes com aTRH, os autores estabeleceram que é viável examinar a não adesão aos medicamentos usando análise de urina por espectrometria de massa. Um em cada quatro pacientes foi parcial ou totalmente não aderente. Pesquisas adicionais sobre como incorporar essa abordagem em consultas individuais de pacientes e sua relação custo-benefício são agora apropriadas.
4	Avaliar o impacto do monitoramento da adesão com frascos eletrônicos de comprimidos ou mensagens de texto bidirecionais na melhoria do controle da hipertensão.	Apesar da boa adesão medida, nem o feedback com frascos de comprimidos eletrônicos nem mensagens de texto bidirecionais sobre a adesão à medicação melhoraram o controle da pressão arterial. A adesão aos medicamentos prescritos não melhorou o suficiente para afetar o controle da PA ou não foi o principal fator de controle inadequado.
5	Identificar perfis de adultos que não estão tomando medicamentos anti-hipertensivos apesar de serem aconselhados a fazê-lo.	A identificação de segmentos de adultos que não aderem aos medicamentos hipertensivos tem implicações práticas, pois esse conhecimento pode ser usado para desenvolver intervenções direcionadas para enfrentar esse desafio de gestão da saúde da população e reduzir as disparidades em saúde.
6	Avaliar o impacto da comunicação paciente-provedor na adesão à medicação entre uma amostra de prestadores de cuidados primários e seus pacientes hipertensos negros e brancos.	As chances de má adesão à medicação são maiores quando as interações paciente-provedor são baixas em relação ao paciente e não abordam as circunstâncias sociodemográficas dos pacientes ou seu regime de medicação.
7	Investigar as associações de diferentes fatores clínicos e socioeconômicos (SES) e o uso de medicamentos de atenção primária com tratamento e adesão (proporção de dias cobertos (PDC) por tratamento) ao manejo da hipertensão em participantes franceses cientes da sua hipertensão.	Os níveis de escolaridade e renda não foram associados nem ao tratamento nem ao PDC. Embora a PDC tenha sido bastante baixa, tanto o número de consultas de GP quanto a MRPA estiveram positivamente associados ao tratamento farmacológico.

8	Avaliar a adesão medicamentosa anti-hipertensiva, os níveis pressóricos e os fatores associados nos indivíduos hipertensos acompanhados pela atenção primária à saúde.	O predomínio da baixa adesão e o descontrole pressórico em alguns grupos evidenciam a necessidade de redirecionamento das ações de promoção à saúde na atenção primária, especialmente no programa para portadores de hipertensão arterial e diabetes mellitus.
9	Determinar a taxa de controle da hipertensão e sua fatores associados em pacientes atendidos em um ensinando centro de saúde primária na Jordânia.	Os participantes deste estudo conseguiram uma taxa relativamente alta de controle da pressão arterial. Para um melhor controle da hipertensão, os pacientes devem ser aconselhados a aderir aos seus medicamentos e consumir mais frutas e vegetais além de outras mudanças de estilo de vida.
10	Descrever o desenvolvimento sistemático e piloto de uma intervenção de mensagem de texto e voz altamente personalizada para aumentar a adesão à medicação na atenção primária.	Texto automatizado personalizado (SMS) e mensagens de voz foram formas de intervenções viáveis de melhorar a medicação adesão como coadjuvante da atenção primária.
11	Verificar a adesão ao tratamento farmacológico da hipertensão arterial e fatores associados à baixa adesão em hipertensos adstritos à Atenção Primária à Saúde.	Verificou-se que quanto maior o número de medicamentos utilizados, menor a adesão. Os fatores relacionados com a diminuição da adesão foram: baixa renda, uso de dois ou mais anti-hipertensivos e dificuldades para ler a embalagem dos medicamentos.
12	Avaliar o grau de conformidade das prescrições de anti-hipertensivos com as VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão e a taxa de controle pressórico na atenção básica.	O grau de conformidade foi considerado satisfatório. O alcance das metas foi compatível com estudos nacionais e internacionais, sugerindo que o modelo de saúde da família é efetivo no manejo da PA, embora ainda necessite aprimoramento.

Fatores associados à adesão ao tratamento anti-hipertensivo.

O controle dos níveis pressóricos, além de exigir a assistência da equipe de saúde, requer a participação ativa do indivíduo dentro de um programa eficiente de controle da HAS, pois fatores como a cronicidade da doença e assintomatologia influenciam e subordinam o processo de controle da pressão arterial (Gewehr *et al.* 2018).

Segundo Novello *et al.* (2016), diversos fatores contribuem para a ineficácia no controle da hipertensão arterial, dentre esses tem-se as deficiências no sistema de saúde, a negligência para se iniciar e intensificar o tratamento e a baixa adesão do paciente.

A adesão a terapia farmacológica envolve vários elementos: o paciente, o tratamento, a patologia, os serviços ofertados, e a equipe de saúde, bem como o meio social do usuário e de sua família. Para que a adesão seja

alcançada, são necessários o alinhamento e a organização desses elementos ((Gewehr *et al.* 2018). O autor reforça ainda que a maioria das justificativas para falha na adesão ao tratamento foram: esquecimento e pouco domínio do regime terapêutico. Nota-se que os aspectos socioeconômicos exercem forte influência, a baixa escolaridade e a renda também podem interferir negativamente nesse processo; essas características são frequentes principalmente em idosos, pois esses apresentam vulnerabilidades como declínio das capacidades mentais, físicas e cognitivas, o que caracteriza uma menor adesão com o avançar a idade.

Outro fator identificado foi o estado civil e a renda familiar que também estão associados a adesão ao tratamento farmacológico, estudos demonstram que existe uma menor adesão entre os solteiros e de baixa renda, além de indivíduos do sexo masculino, raça não branca, de menor escolaridade, e em uso de polifarmácia. Fatos tais como déficit no autocuidado, estresse, ansiedade,

dificuldade em ler embalagem dos medicamentos e presença de efeitos colaterais também interferem na adesão ao tratamento (Gewehr *et al.*, 2018; Novello *et al.* 2016; Nascimento & Bezerra, 2020; Nashilongo *et al.* 2017; Olowe & Ross, 2017).

Apesar dos idosos apresentarem maior dificuldade no gerenciamento dos seus tratamentos de saúde, esses têm sido mais aderentes ao tratamento anti-hipertensivo do que o público jovem, talvez esse fato se deva ao sentimento de invulnerabilidade dos mais jovens (Nascimento & Bezerra, 2020).

A ausência nas consultas para acompanhamento, falta de suporte ao tratamento também foram fatores importante que colocam em risco a adesão à medicação anti-hipertensiva, e os principais motivos estão relacionados ao esquecimento de datas (Nashilongo *et al.* 2017).

Em um estudo observou-se ainda que pacientes com hipertensão e diabetes concomitantes apresentaram pior adesão ao tratamento medicamentoso, pois ter várias condições crônicas sugam a capacidade do paciente de gerenciar adequadamente sua saúde. Isso acontece, pela necessidade de adesão a vários comportamentos de saúde, inclusive tomar as medicações conforme tratamento prescrito o que muitas vezes supera a capacidade dos pacientes de fazê-lo (Schoenthaler *et al.* 2017).

A comunicação profissional de saúde-paciente é uma importante intervenção para incentivar adesão aos fármacos. Nos estudos de Schoenthaler *et al.* (2017), observou-se que interações voltadas para questões biomédicas, centralizadas apenas na doença em si elevaram seis vezes mais o risco de má adesão à medicação quando comparadas as interações que abordaram às circunstâncias sociodemográficas dos pacientes ou abordaram completamente seu regime de medicação anti-hipertensiva.

Na França, fatores econômicos e educacionais apresentam pouco impacto no tratamento medicamentoso e na adesão à terapia anti-hipertensiva, porém, é mais provável pacientes com mais comorbidades e hipertensão não controlada; esses pacientes podem precisar de mais ajustes terapêuticos, o que poderia prejudicar sua adesão aos medicamentos anti-hipertensivos (Vallee *et al.* 2021).

Mensagens de texto para monitorar a adesão à medicação e fornecer feedback automatizado para encorajamento foram intervenções voltadas para adesão aos anti-hipertensivos, apesar da alta adesão à medicação não houve resposta satisfatória quanto a diminuição da pressão arterial, o que pode estar relacionado as doses

inadequadas dos fármacos, ou a necessidade de fármacos complementares (Mehta *et al.* 2019).

Relação do profissional e usuário no contexto da APS

A Estratégia de Saúde da Família (ESF) propõe a reorganização da atenção básica, conforme as diretrizes e preceitos do Sistema Único e Saúde, por meio de estratégias de expansão, qualificação e consolidação da atenção primária a saúde (APS) no Brasil. Para o alcance destas metas, a ESF desenvolve ações com ênfase na promoção e proteção da saúde, prevenção de agravos, o diagnóstico, o tratamento, a reabilitação, a redução de danos e a manutenção da saúde. (Brasil, 2017)

A Atenção Primária de Saúde possui função primordial na assistência integral aos usuários, atuando como principal porta de entrada ao sistema de saúde e centro de comunicação da rede de atenção à saúde (Brasil, 2017).

Dentro da APS o enfermeiro possui papel de destaque, atuando como supervisor e coordenador, devendo capacitar sua equipe para reconhecer o conjunto de necessidades e impactando positivamente nas condições de saúde da população. Desta forma, o enfermeiro deve ser capaz de estabelecer a comunicação efetiva como ferramenta que auxilie tanto na promoção à saúde quanto à adesão terapêutica do usuário (Moretti *et al.*, 2016).

Este vínculo enfermeiro-paciente é desenvolvido, principalmente, a partir das relações interpessoais, contribuindo para a atuação da prática multidisciplinar, permitindo melhor acolhimento para o paciente (Moretti *et al.*, 2016)

Portanto, a comunicação é crucial para a enfermagem, pois requer habilidades de comunicação, escuta qualificada e conhecimento para reunir informações precisas sobre o comportamento humano. Desta forma, os enfermeiros têm a responsabilidade de manter uma comunicação aberta com os clientes, a fim de estabelecerem metas e atingi-las em conjunto (Platenik *et al.*, 2019).

IV. CONCLUSÃO

A hipertensão arterial sistêmica é uma doença de caráter populacional que acomete pessoas de várias idades que surge em diferentes etnias. A pesquisa evidencia que as causas da baixa adesão ao tratamento da hipertensão são variadas, embora poucas sejam as pessoas que aderem ao tratamento, dentre elas destaca-se: baixo conhecimento sobre a HAS; as crenças religiosas; as superstições; a baixa renda; a baixa escolaridade; o desconhecimento sobre o

tratamento; a adaptabilidade à nova rotina; e a incapacidade de criar um costume.

Ressalta-se que, quanto maior o número de medicamentos utilizados, menor será a adesão ao tratamento. As complicações decorrentes do não uso dos anti-hipertensivos são caracterizadas desde problemas primários advindos da própria doença, até problemas secundários que surgem com o uso inadequado de medicamentos para pressão arterial ou até mesmo efeitos colaterais deles.

O papel da APS com seu caráter preventivo prestando assistência integral ao paciente é crucial, visto que possibilita a criação de vínculo com o paciente com HAS garantido a continuidade e longitudinalidade do cuidado.

Reitera-se que ainda há a necessidade de realizar mais estudos que possam direcionar, comprovando os reais motivos da má aceitação medicamentosa. Considera-se então um tema extremamente relevante para que se possa estratégias e ações para melhorar assistência ao paciente possibilitando uma maior qualidade de vida.

REFERENCES

- [1] Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.436, de 21 de setembro de 2017. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes para a organização da Atenção Básica, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2017
- [2] Gewehr, D. M., Bandeira, V. A. C., Gelatti, G. T., Colet, C. D. F., & Oliveira, K. R. D. (2018). Adesão ao tratamento farmacológico da hipertensão arterial na Atenção Primária à Saúde. *Saúde em Debate*, 42, 179-190.
- [3] Hayes, P., Casey, M., Glynn, L. G., Molloy, G. J., Durand, H., O'Brien, E., ... & Murphy, A. W. (2019). Measuring adherence to therapy in apparent treatment-resistant hypertension: a feasibility study in Irish primary care. *British Journal of General Practice*, 69(686), e621-e628.
- [4] Kassavou, A., Houghton, V., Edwards, S., Brimicombe, J., & Sutton, S. (2019). Development and piloting of a highly tailored digital intervention to support adherence to antihypertensive medications as an adjunct to primary care consultations. *BMJ open*, 9(1), e024121.
- [5] Khader, Y., Okour, A., Al Omari, M., Al Quran, T., Khassawneh, A., Al-Mashikhi, B., & Shawkat, M. (2019). High rate of hypertension control among treated patients attending a teaching primary healthcare centre in Jordan. *Postgraduate Medical Journal*, 95(1122), 193-197.
- [6] Li, Y., Jasani, F., Su, D., Zhang, D., Shi, L., Yi, S. S., & Pagán, J. A. (2019). Decoding nonadherence to hypertensive medication in New York city: a population segmentation approach. *Journal of Primary Care & Community Health*, 10, 2150132719829311.
- [7] Mehta, S. J., Volpp, K. G., Troxel, A. B., Day, S. C., Lim, R., Marcus, N., ... & Asch, D. A. (2019). Electronic pill bottles or bidirectional text messaging to improve hypertension medication adherence (Way 2 Text): a randomized clinical trial. *Journal of general internal medicine*, 34(11), 2397-2404.
- [8] Moretti, C. A., Dallegrove, D., Riggo, L. J. A., & Dalberto, E. M. (2016). Implementação da consulta de enfermagem na Estratégia Saúde da Família: desafios e potencialidades. *Journal of Nursing and Health*, 6(2), 309-20.
- [9] Nascimento, M. O. D., & Bezerra, S. M. M. D. S. (2020). Adesão à medicação anti-hipertensiva, controle pressórico e fatores associados na atenção primária à saúde. *Texto & Contexto-Enfermagem*, 29.
- [10] Nashilongo, M. M., Singu, B., Kalemeeera, F., Mubita, M., Naikaku, E., Baker, A., ... & Kibuule, D. (2017). Assessing adherence to antihypertensive therapy in primary health care in Namibia: findings and implications. *Cardiovascular drugs and therapy*, 31(5), 565-578.
- [11] Novello, M. F., Rosa, M. L. G., Ferreira, R. T., Nunes, I. G., Jorge, A. J. L., Correia, D. M. D. S., ... & Mesquita, E. T. (2017). Conformidade da Prescrição Anti-Hipertensiva e Controle da Pressão Arterial na Atenção Básica. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 108, 135-142.
- [12] Olowe, O. A., & Ross, A. J. (2017). Knowledge, adherence and control among patients with hypertension attending a peri-urban primary health care clinic, KwaZulu-Natal. *African journal of primary health care & family medicine*, 9(1), 1-5.
- [13] Platenik, N. C., Cruz, T. Z., & Geller, M. (2019). Abordagem terapêutica para o tratamento de hipertensão arterial sistêmica entre pacientes apresentando neurofibromatose tipo 1. *Revista da JOPIC*, 2(4).
- [14] Schoenthaler, A., Knafelz, G. J., Fiscella, K., & Ogedegbe, G. (2017). Addressing the social needs of hypertensive patients: the role of patient-provider communication as a predictor of medication adherence. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 10(9), e003659.
- [15] Vallee, A., Grave, C., Gabet, A., Blacher, J., & Olie, V. (2021). Treatment and adherence to antihypertensive therapy in France: the roles of socioeconomic factors and primary care medicine in the ESTEBAN survey. *Hypertension Research*, 44(5), 550-560.

Assessing mortality risk in ICU patients: An integrative review

Avaliando o risco de mortalidade em pacientes de UTI: Uma Revisão Integrativa

Ronny Batista de Sousa¹, Felipe Augusto Santos Nunes², Nathan Arnaldo Roble Alves³, Isadora Luísa Borges Bringel⁴, Fernanda Aparecida Lucena da Silva⁵, Bianca Xavier Torres Ferreira⁶, Antonia Bruna do Nascimento Sousa⁷, Thiago Brilhante Pereira Labre⁸, Augusto Cavalcante Pereira Bohn⁹, Francisca Deiviane Lopes Rodrigues¹⁰, Kaline Feitosa Alves Teixeira¹¹, Rômulo Soares Dias¹², Ricardo Ferreira Roman¹³, Francisco Rafael de Carvalho¹⁴

¹Mestrando em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Piauí - UFPI, Brasil

²Graduando em Medicina pelo Centro Universitário - FAM, Brasil

³Graduando em Medicina pela Universidade do Contestado - UNC, Brasil

⁴Graduanda em Medicina pelo Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos - ITPAC, Brasil

⁵Graduanda em Medicina pela Universidade Anhanguera Uniderp, Brasil

⁶Graduanda em Medicina pela Universidade de Pernambuco, Brasil

⁷Graduanda em Enfermagem pela Unichristus - Centro Universitário Christus, Brasil

⁸Graduando em Medicina pela Universidade de Gurupi- UNIRG, Brasil

⁹Graduando em Medicina pelo Centro Universitário - UNIFACISA, Brasil

¹⁰Graduanda em Enfermagem pelo Centro Universitário Católica de Quixadá - Ceará, Brasil

¹¹Fisioterapeuta no Centro Integrado de Reabilitação Teresina - Piauí, Brasil

¹²Enfermeiro, Universidade Estadual do Piauí, Brasil

¹³Médico, Revalidado no Brasil pela UFPR

¹⁴Mestrando em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Piauí - UFPI, Brasil

Received: 08 Sep 2022,

Received in revised form: 27 Sep 2022,

Accepted: 03 Oct 2022,

Available online: 09 Oct 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— *Intensive Care Units, Sepsis, Prognosis, Mortality.*

Palavras-chave— *Unidades de Terapia Intensiva, Sepsis, Prognóstico, Mortalidade.*

Abstract— *ICUs (Intensive Care Units) are characterized by a high level of specialization in health care, both in technical-scientific training and in the psychological preparation of care providers. A high proportion of deaths that occur in the ICU sector are due to two main pathologies: Sepsis and Acute Lung Injury (ALI), both represent about 38.4% of mortality in hospitalized patients. The research aggregated 175 studies selected for a thorough investigation, of which 8 met the inclusion criteria. The strengths in relation to the research would be the help of the tools that were presented in screening decisions and risk stratification in clinical studies, as an example, we have the admission UVA score and the qSOFA score that had good predictive capacity for mortality in adult patients admitted to hospital with acute infection.*

Resumo— *As UTIs (Unidades de Terapia Intensiva) são caracterizadas por um alto nível de especialização na atenção à saúde, tanto em capacitação técnico-científica, quanto no preparo psicológico dos prestadores de assistência. Elevada parcela dos óbitos que acontecem*

no setor de UTI, são em função de duas principais patologias: Seps e Lesão Pulmonar Aguda (LPA), ambas representam cerca de 38,4% de mortalidade nos pacientes internados. A pesquisa agregou 175 estudos selecionados para uma averiguação minuciosa, dos quais 8 se estabeleceram dentro dos critérios de inclusão. Os pontos fortes em relação à pesquisa seriam o auxílio das ferramentas que foram apresentadas em decisões de triagem e estratificação de risco em estudos clínicos, como exemplo, temos o escore UVA de admissão e o escore qSOFA que tiveram boa capacidade preditiva para mortalidade em pacientes adultos internados no hospital com infecção aguda.

I. INTRODUÇÃO

As UTIs (Unidades de Terapia Intensiva) são caracterizadas por um alto nível de especialização na atenção à saúde, tanto em capacitação técnico-científica, quanto no preparo psicológico dos prestadores de assistência. Esse nível de preparo, se dá em função do setor admitir doentes que requerem um suporte de vida intensivo devido apresentarem patologias de difícil manejo, e, portanto, riscos altos de vir a desenvolver desfechos graves, como falência de múltiplos órgãos e, inclusive morte (Curtis *et al.*, 2006).

Dada essa complexidade, é necessário a atuação de uma equipe multiprofissional treinada e capacitada para a atenção integral ao paciente. Esta equipe idealmente é composta por médico intensivista diarista, médico plantonista, enfermeiros, técnicos em enfermagem, fisioterapeutas, nutricionista e farmacêutico (Durbin, 2006). Além disso, vários setores da unidade hospitalar prestam apoio à unidade, como a Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), o serviço de limpeza hospitalar e a gerência hospitalar (Curtis *et al.*, 2006).

Nos Estados Unidos das Américas, cerca de 20% dos óbitos anuais ocorrem em ambiente de UTI; aproximadamente 5.7 milhões de pacientes são admitidos neste setor. Elevada parcela dos óbitos que acontecem no setor de UTI, são em função de duas principais patologias: Seps e Lesão Pulmonar Aguda (LPA), ambas representam cerca de 38,4% de mortalidade nos pacientes internados (Angus *et al.*, 2000). Além disso, essas condições requerem procedimentos especializados e geralmente estão associadas a um tempo prolongado de permanência em UTI, o que gera elevados custos em saúde, que podem chegar até \$22,100 dólares por cada internação (Barrett, Smith, Elixhauser, Honigman, & Pines, 2011).

No Brasil estima-se que ocorram 200.000 mortes anuais por seps e em pacientes adultos internados em unidades de UTI (Machado *et al.*, 2017). Ainda que exista uma defasagem nos dados relacionados à Seps e no Brasil, e em outros países de médio e baixo desenvolvimento, é

especulado que 85% das mortes globais causadas por seps e, vêm desses países (Adhikari, Fowler, Bhadwanjee & Rubenfeld, 2010).

Dada a alta incidência global de mortes por esta causa no mundo todo, alguns escores preditores foram criados para facilitar a rápida tomada de decisões, que é imprescindível nesses casos (Fleischmann *et al.*, 2006). O “Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)” é adotado para pacientes sépticos e discrimina o risco de progressão de doença e morte (Colussi *et al.*, 2021). Existe ainda a variação simplificada no SOFA o “quick” SOFA (Qsofa), bastante utilizado em departamentos de emergência que não tem acesso imediato ao arsenal tecnológico necessário para o SOFA (Bellani *et al.*, 2016). Esses escores servem tanto para indicar uma internação em UTI do paciente que chega pelo setor de emergência, quanto para continuação do cuidado do paciente já internado em UTI. Desse modo, a mudança nesses escores, associado às manifestações clínicas, podem prever um risco maior de agravamento do paciente e evolução para óbito, determinando que medidas sejam prontamente adotadas para evitar esse desfecho (Colussi *et al.*, 2021).

Ainda que a seps e tenha um impacto notável nas taxas de mortalidade das UTIs, a LPA representa também uma grande causa de internação em UTI. Em unidades de cuidados intensivos europeias, a LPA como causa de internação, corresponde a cerca de 7.1% dos leitos UTI (Brun-Buisson *et al.*, 2004). Sendo que aproximadamente um terço dos que apresentaram a forma moderada desta afecção, desenvolveram Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG). Esta, pode levar a taxas altíssimas de até 49,4% de mortalidade no setor de UTI (Brun-Buisson *et al.*, 2004). Nesse caso, para prever o risco deste desfecho, outros escores e parâmetros também são utilizados. Sendo o National Early Warning Score (NEWS) um dos mais utilizados em situação de afecções pulmonares graves. (Lalueza *et al.*, 2022).

Portanto, dada a persistência dos elevados índices de mortalidade em UTIs (Angus *et al.*, 2004). Esse estudo

tem por objetivo, avaliar a validação desses escores como um preditor assertivo da evolução do paciente e quais os principais achados referentes à avaliação do risco de mortalidade em pacientes de UTI.

II. METODOLOGIA

Este estudo, trata-se de uma revisão integrativa da literatura. Diante disso, a revisão é composta por cinco etapas, sendo elas: identificação do problema em questão, busca na literatura mais recente, avaliação dos dados obtidos, análise dos dados e por fim segue para a apresentação da revisão (Souza, Silva & Carvalho, 2010). Portanto, a busca do estudo responde às seguintes indagações que norteiam a enquete: Quais são os principais achados quanto à avaliação do risco de mortalidade em pacientes internados em UTI? As estimativas utilizadas são validadas e predizem com precisão a evolução do paciente?

Sendo assim, foi realizada uma pesquisa de revisão integrativa da literatura, tendo como alicerce periódicos publicados nas bases de dados PUBMED e na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS). Os critérios de inclusão foram: artigos de estudos primários, nos idiomas inglês/espanhol/português, sendo publicados nos últimos cinco anos (2018-2022). Dessa maneira, os critérios de exclusão foram todos os estudos que não se enquadraram dentro da temática de avaliação do risco de mortalidade em pacientes de UTI e que não se estabeleceram na questão norteadora desta pesquisa.

A busca de dados foi realizada usando descritores controlados e os operadores booleanos "AND" para a ocorrência simultânea de problemas, e "OR" para a ocorrência de um ou outro problema. Os termos utilizados foram encontrados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), por meio da junção dos seguintes descritores: Unidades de Terapia Intensiva; Sepse; Prognóstico; Mortalidade.

Dessa forma, a pesquisa agregou 175 estudos selecionados para uma averiguação minuciosa, dos quais 8 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.

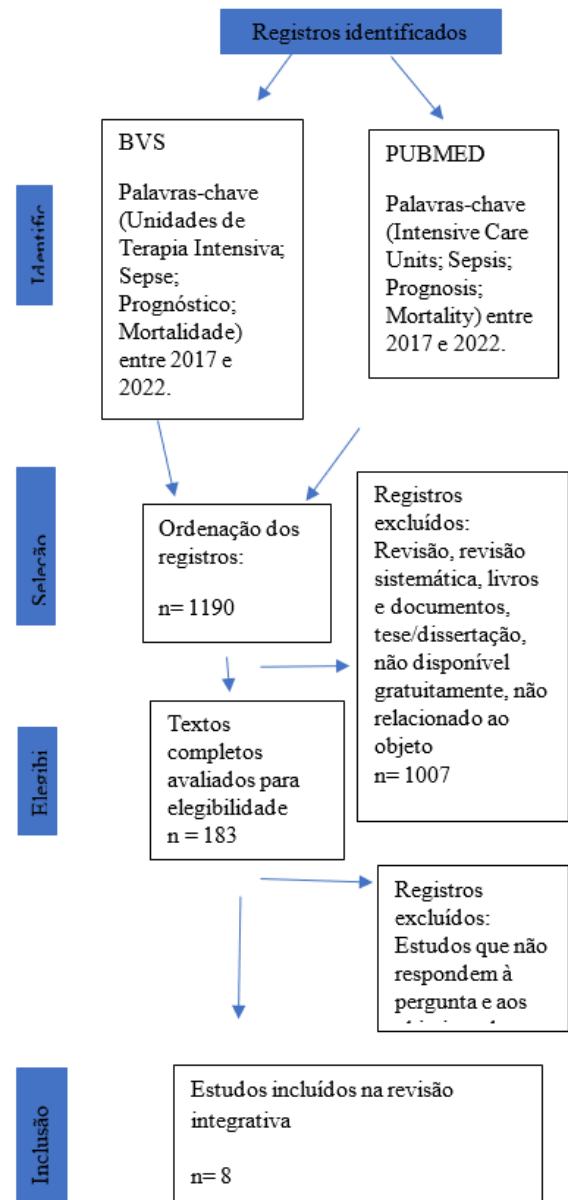


Fig.1. Fluxograma de seleção dos estudos primários, de acordo com a recomendação PRISMA. Teresina – PI, Brasil, 2022.

Fonte: Autores, 2022.

III. RESULTADOS

Nessa perspectiva, abaixo apresentam-se os resultados dessa pesquisa, dividido em dois quadros, sendo o quadro 01, de caracterização dos artigos, e o quadro 02, de análise do exposto em cada um dos artigos. Dessa forma, o quadro 01 apresenta 1 artigo na revista PLoS ONE, 1 na BMC Emerg Med, 1 na BMC Med Inform Decis Mak, 1 na BioMed Research International, 1 na Clinical Interventions in Aging, 1 na Annals of Palliative

Medicine, 1 na Revista Clínica Española e por fim 1 na Revista Scientific reports.

Desse modo, os estudos foram publicados nos anos de 2021 e 2022 sendo o equivalente a 62% no ano de 2021 e cerca de 38% no ano de 2022. Diante disso, a

maioria dos trabalhos eram da China 52% e seguidos de Ruanda, EUA, Espanha e Itália, ambos com 12%. Dessa maneira, os conteúdos das pesquisas encontradas referiam-se sobre mortalidade em pacientes de Unidade de Terapia Intensiva – UTI (Quadro 2).

Quadro 1: Caracterização dos artigos. Teresina – PI 2022 (N=08).

Nº	TÍTULO	AUTORIA	BASE	ANO	PAÍS	REVISTA
1	Performance of the Universal Vital Assessment (UVA) mortality risk score in hospitalized adults with infection in Rwanda: A retrospective external validation study	Hazard, R et al.	PubMed	2022	Ruanda	PLoS ONE
2	Prognostic scores and early management of septic patients in the emergency department of a secondary hospital: results of a retrospective study	Coluss, G et al.	PubMed	2021	Itália	BMC Emerg Med
3	Understanding the complexity of sepsis mortality prediction via rule discovery and analysis: a pilot study	Wu; Huang; Chang	PubMed	2021	EUA	BMC Med Inform Decis Mak
4	Prediction of 90-Day Mortality among Sepsis Patients Based on a Nomogram Integrating Diverse Clinical Indices	Zeng, Q et al.	PubMed	2021	China	BioMed Research International
5	Comparison of Different Scoring Systems for Prediction of Mortality and ICU Admission in Elderly CAP Population	Lv, C et al.	PubMed	2021	China	Clinical Interventions in Aging
6	Developing and validating a prediction model for in-hospital mortality in patients with ventilator-associated pneumonia in the ICU	Han, X et al.	PubMed	2022	China	Annals of Palliative Medicine
7	The early use of sepsis scores to predict respiratory failure and mortality in non-ICU patients with COVID-19	Lalueza, A et al.	PubMed	2022	Espanha	Revista Clínica Española
8	The association between four scoring systems and 30-day mortality among intensive care patients with sepsis: a cohort study	Hu; Lv; Jiang	Pubmed	2021	China	Scientific reports

Fonte: Autores, 2022.

Quadro 2: Análise de conteúdo dos artigos. Teresina – PI 2022 (N=08).

Nº	OBJETIVOS	CONCLUSÃO
1	Validar externamente o desempenho do escore UVA usando dados coletados anteriormente de pacientes hospitalizados com infecção aguda em Ruanda.	Descobriu-se que o escore UVA de admissão teve boa capacidade preditiva de mortalidade em pacientes adultos admitidos no hospital com infecção aguda suspeita ou confirmada em Ruanda. O aumento dos escores UVA foi associado ao aumento das taxas de letalidade e da razão de chances de morte.

Nº	OBJETIVOS	CONCLUSÃO
2	Comparar os escores SOFA, NEWS2, APACHE II e SAPS II como preditores de resultados adversos e ferramenta de tomada de decisão em SU.	O escore SAPS II discrimina melhor os resultados primários e secundários do que outros escores prognósticos. Sugere-se que os pacientes com critérios de SIRS para sepse sejam rastreados e tratados nas primeiras 24 h no pronto-socorro e, em seguida, encaminhados para unidades de terapia intensiva de baixa ou alta intensidade de acordo com os valores de corte dos escores SAPS II e NEWS2.
3	Prever a mortalidade hospitalar por sepse com precisão comparável aos modelos basais acima e, ao mesmo tempo, obter uma melhor interpretação.	Método baseado em regras, pode não apenas fazer uma previsão precisa dos eventos de óbito intra-hospitalar de pacientes com sepse, mas também revelar a complexa relação entre os fatores de risco relacionados à sepse por meio das próprias regras, de modo a melhorar nossa compreensão da complexidade da sepse, bem como de sua população.
4	Definir um nomograma para prever de forma confiável a mortalidade.	O nomograma desenvolvido pode prever com segurança a mortalidade em 90 dias em pacientes com sepse, com base na idade, razão normalizada internacional, lactato e trombomodulina. Isso pode ajudar os médicos a identificar pacientes com maior risco e modificar o gerenciamento clínico e a alocação de recursos de acordo.
5	Identificar o sistema de pontuação mais adequado para uma melhor hospitalização.	Descobriram que o MEWS mostrou superioridade sobre os outros escores de gravidade na previsão de mortalidade hospitalar, e o NEWS mostrou superioridade sobre os outros escores na previsão de internação na UTI.
6	Desenvolver e validar um modelo de predição mais preciso e eficaz para mortalidade intra-hospitalar em pacientes internados em UTI com PAV.	Desenvolveram e validaram um modelo prático de previsão de PAV com bom desempenho. Esse modelo pode fornecer dados auxiliares para ajudar os médicos a prever o risco individual de morte de pacientes com PAV na UTI e tomar decisões informadas sobre o diagnóstico de PAV.
7	Investigar a utilidade do Sequential Organ Failure Assessment (SOFA), Quick SOFA (qSOFA), National Early Warning Score (NEWS) e quick NEWS na previsão de insuficiência respiratória e morte entre pacientes com COVID-19 hospitalizados fora de unidades de terapia intensiva (UTI).	Os escores de sepse são úteis para prever insuficiência respiratória e mortalidade em pacientes com COVID-19. Um escore NEWS ≥ 4 foi considerado o melhor ponto de corte para prever insuficiência respiratória.
8	Avaliar a associação entre quatro sistemas de pontuação e mortalidade em pacientes de terapia intensiva com sepse	Os resultados das curvas DCA mostram que o uso do escore SAPS II para prever a mortalidade em 30 dias de pacientes de terapia intensiva com sepse para orientar as aplicações clínicas pode obter o maior benefício líquido.

Fonte: Autores, 2022.

IV. DISCUSSÃO

Quais são os principais achados quanto à avaliação do risco de mortalidade em pacientes internados em UTI?

Hazard et al. realizaram um estudo que visava validar externamente a Universal Vital Assessment (UVA), removendo o escore de HIV. Os dados utilizados foram previamente coletados de 573 pacientes com infecção aguda, hospitalizados em Ruanda, com a utilização do escore da UVA no momento da admissão e 72 horas após a admissão. Também foram utilizadas a qSOFA, uma avaliação rápida de falência orgânica

relacionada à sepse e a MEWS, pontuação de alerta precoce modificada. O escore UVA de admissão e o escore qSOFA tiveram boa capacidade preditiva para mortalidade em pacientes adultos internados no hospital com infecção aguda em Ruanda. A pontuação da UVA poderia ser usada para auxiliar nas decisões de triagem e intervenções clínicas, para a linha de base estratificação de risco em estudos clínicos e em uma definição clínica de sepse.

Colussi et al. compararam as escalas SOFA, NEWS2, APACHE II e Escores SAPS II como preditores de resultados adversos e ferramenta de tomada de decisão

no departamento de emergência (DE) de hospitais secundários, com uma amostra de 121 pacientes. A melhor pontuação preditiva com base na área sob a curva de operação do receptor (AUROC) foi SAPS II, seguido por APACHE II, NEWS2 e SOFA. O ponto de corte de SAPS II mostrou a menor taxa de falso-positivos e o valor preditivo positivo mais alto, enquanto o ponto de corte NEWS2 demonstrou a menor taxa de falso-negativos e o maior valor preditivo negativo.

O estudo ainda considerou SAPS II como uma ferramenta de bom prognóstico para discriminar pacientes de alto risco adequados para sub-intensivos/unidades de terapia intensiva, enquanto a NEWS2 para discriminar pacientes de baixo risco para unidades de baixa intensidade. Os preditores negativos independentes de mortalidade mais indicados em 30 dias foram: temperatura corporal, pressão arterial média, oxigênio arterial, saturação e níveis de hematócrito. Enquanto isso, os preditores positivos foram sexo masculino, frequência cardíaca e concentração sérica de sódio.

Wu, Huang, Chang (2021) utilizaram métodos para prever a mortalidade intra-hospitalar por sepse, o que incluiu duas fases: fase de descoberta de regras e fase de análise de regras. Na fase de descoberta de regras, o método RuleFit foi empregado para minerar múltiplas regras ocultas que são capazes de prever eventos individuais de morte intra-hospitalar. Na fase de análise de regras, a análise de sobrevivência e análise de decomposição foram realizadas para testar e justificar a capacidade de previsão de risco dessas regras. O estudo demonstrou que com o método baseado em regras, não apenas é possível fazer previsões precisas sobre eventos de óbito intra-hospitalar de pacientes com sepse, como também se revela a complexa relação entre fatores de risco por meio das próprias regras, de modo a melhorar a compreensão da complexidade da sepse, bem como de sua população.

Em seu estudo retrospectivo, Zeng et al. (2021) visaram definir um nomograma, baseado em variáveis clínicas medidas que podiam prever de forma confiável a mortalidade, baseado nos dados de 231 pacientes com sepse. O desempenho do nomograma foi avaliado em relação às coortes de treinamento e validação com base na área sob curvas características de operação do receptor (AUC), gráficos de calibração e análise da curva de decisão. Eles concluíram que o nomograma pode ajudar a identificar pacientes com sepse com risco elevado de mortalidade em 90 dias, o que pode ajudar os médicos a alocar recursos adequadamente para melhorar os resultados dos pacientes.

Nv et al. (2021), em seu estudo retrospectivo, fizeram comparação de diferentes sistemas de pontuação como o CURB65, qSOFA, MEWS e NEWS, para prever a mortalidade e admissão na UTI de 1044 pacientes idosos (65 anos ou mais) com pneumonia adquirida na comunidade (PAC). CURB-65 e qSOFA relacionados ao mau prognóstico da PAC e à predição da mortalidade hospitalar, utilizam variáveis incorporando hipotensão, estado mental alterado e taquipneia. Já a NEWS e MEWS mais comumente utilizada em departamentos de emergência em sistemas de estratificação de risco se utilizam de parâmetros como pressão arterial sistólica, frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura e nível de consciência. O estudo dividido em dois grupos, de sobreviventes (902 casos) e não sobreviventes (142 casos), demonstrou que apesar de as escalas NEWS e MEWS serem pouco verificadas para o prognóstico de pacientes com PAC, a escala MEWS mostrou-se superior sobre os outros escores de gravidade na previsão de mortalidade hospitalar e o NEWS, mostrou superioridade sobre os outros escores na previsão de internação na UTI.

O estudo de Han et al (2022) teve como objetivo desenvolver e validar um modelo de predição mais preciso e eficaz para mortalidade intra-hospitalar em pacientes com pneumonia associada à ventilação, com dados de 8.182 pacientes adultos. O desfecho foi mortalidade intra-hospitalar e o seguimento foi encerrado na alta. Análises de regressão logística univariada e multivariada foram utilizadas para identificar os preditores independentes e desenvolver o modelo de predição no conjunto de treinamento, e a validação interna foi realizada no conjunto de teste. Nos resultados, etnia, história de câncer de pulmão, história de septicemia, tempo de internação hospitalar (LOS), nível de fração inspirada de oxigênio (FIO₂), nível de saturação de oxigênio (SPO₂), pontuação Simplified Acute Physiology Score (SAPS II), Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) e a duração da ventilação invasiva foram todos associadas independentemente com a mortalidade da PAV.

Foi desenvolvido um modelo com bom desempenho para prever o risco individual de morte de pacientes com PAV na UTI, que pode ter o potencial de fornecer dados auxiliares para apoiar a tomada de decisão por parte dos médicos. A validação externa requer uma avaliação adicional do desempenho do modelo.

Em seu estudo Lalueza et al. (2020), avaliaram o uso de dois critérios (qSOFA e SOFÁ) e dois escores gerais de alerta precoce (qNEWS e NEWS) focados em sepse, para prever insuficiência respiratória e morte entre 237 pacientes com COVID-19 confirmado. A melhor ferramenta para prever insuficiência respiratória em

pacientes com COVID-19 foi a avaliação precoce do NEWS. O estudo ainda considerou a NEWS como uma ferramenta que pode permitir que os médicos e gerentes hospitalares garantam o gerenciamento adequado de indivíduos infectados por SARS-CoV-2 fora da UTI.

Hu, Lv, Jiang (2021), em um estudo de coorte, realizaram uma associação entre quatro sistemas de pontuação e mortalidade (SOFA, SAPS II, LODS e SIRS) em 30 dias em pacientes de terapia intensiva com sepse. Realizadas curvas Receiver Operating Character (ROC) e comparações entre as áreas sob as curvas ROC (AUC), para determinar os benefícios, verificaram que os resultados das curvas DCA (curva de decisão) mostram maior benefício no escore SAPS II para prever a mortalidade em 30 dias de pacientes de terapia intensiva com sepse para orientar as aplicações clínicas.

As estimativas utilizadas são validadas e predizem com precisão a evolução do paciente?

Um desfecho primário de interesse nas terapias intensivas é a mortalidade, pois as suas taxas nas UTI's são as mais altas entre as unidades hospitalares, em torno de 10% a 29%, dependendo da idade e da doença. Deste modo, a identificação precoce de quais pacientes estão em maior risco é fundamental para melhorar os desfechos dos tratamentos (Souza *et al.*, 2022).

Algumas características peculiares de uma UTI são: o ambiente permeado por tecnologia de ponta, situações iminentes de emergência e necessidade constante de agilidade e habilidade no atendimento ao cliente (Bolela & Jericó, 2006). A descrição do ambiente abordado pelos autores permite-nos compreender que em casos críticos esse é o ambiente mais propício para o atendimento ao sujeito, possibilitando-lhe acesso a máquinas de alta tecnologia e acompanhamento de profissionais dos mais diversificados. (Costa Silva *et al.*, 2022)

Além disso, nessa perspectiva, a eficácia de intervenções abrangentes focadas na intensificação do tratamento, diminui a ineficácia e reduzir possíveis barreiras à adesão ao tratamento em pacientes, na medida em que existe alguns fatores que ajuda na evolução do paciente, como transmitir uma segurança e explicação sobre o que está havendo, por conta dessa transmissão de certeza a essa segurança transmitida, auxilia nas estimativas utilizadas que são validadas para precisão da evolução.

Em uma Unidade de Tratamento Intensivo (UTI), a preocupação com a segurança do paciente se torna ainda maior devido à gravidade do quadro clínico, o que implica em maior possibilidade de ocorrência de erros, estando a enfermagem envolvida em grande parte dos casos, por ser

a equipe com maior quantidade de profissionais que participam da assistência direta e contínua a esses pacientes (Aguilar, 2022)

Em suma demonstrar um incentivo inicial da importância de as estimativas utilizar vai constituir um melhor resultado na evolução consequentemente dos pacientes internados na UTI, determinando onde o cuidado intensivo por uma equipe multiprofissional capacitada utilizando as estimativas para a melhora do paciente e os possíveis agravos ocasiona a melhora, tenha em vista que ocorra a diminuindo os riscos iminentes para uma possível piora da condição clínica e precisão na evolução.

V. CONCLUSÃO

A partir desse estudo, conclui-se que apesar de um número elevado da mortalidade em pacientes de UTI (em torno de 10% a 29%, dependendo da idade e da doença), deve ser considerado a complexidade dos pacientes que estão presentes nesses locais, sendo estes portadores de patologias complexas e com alto risco de desfechos graves, principalmente em função de duas principais patologias: Sepse e Lesão Pulmonar Aguda (LPA).

Os pontos fortes em relação à pesquisa seriam o auxílio das ferramentas que foram apresentadas em decisões de triagem e estratificação de risco em estudos clínicos, como exemplo, temos o escore UVA de admissão e o escore qSOFA que tiveram boa capacidade preditiva para mortalidade em pacientes adultos internados no hospital com infecção aguda. Além disso, esse estudo trouxe SAPS II como uma ferramenta de bom prognóstico para discriminar pacientes de alto risco adequados para sub-intensivos/unidades de terapia intensiva, enquanto a NEWS2 para discriminar pacientes de baixo risco para unidades de baixa intensidade.

Ademais, a escala MEWS mostrou-se superior sobre os outros escores de gravidade na previsão de mortalidade hospitalar e o NEWS, mostrou superioridade sobre os outros escores na previsão de internação na UTI. Tendo em vista esses resultados e ferramentas, é possível identificar os pacientes de maior risco de mortalidade e melhorar os desfechos de seus tratamentos.

REFERÊNCIAS

- [1] Adhikari, N. K., Fowler, R. A., Bhagwanjee, S., & Rubenfeld, G. D. (2010). Critical care and the global burden of critical illness in adults. *The Lancet*, 376(9749), 1339-1346.
- [2] Angus, D. C., Barnato, A. E., Linde-Zwirble, W. T., Weissfeld, L. A., Watson, R. S., Rickert, T., ... & Robert

- Wood Johnson Foundation ICU End-Of-Life Peer Group. (2004). Use of intensive care at the end of life in the United States: an epidemiologic study. *Critical care medicine*, 32(3), 638-643.
- [3] Aguiar, Michele. Falta De Adesão Dos Profissionais De Enfermagem Aos Protocolos De Segurança Do Paciente Como Fator De Risco Para Ocorrência De Eventos Adversos. 2022.
- [4] Angus, D. C., Kelley, M. A., Schmitz, R. J., White, A., Popovich, J., Jr, & Committee on Manpower for Pulmonary and Critical Care Societies (COMPACCS) (2000). Caring for the critically ill patient. Current and projected workforce requirements for care of the critically ill and patients with pulmonary disease: can we meet the requirements of an aging population?. *JAMA*, 284(21), 2762–2770. <https://doi.org/10.1001/jama.284.21.2762>.
- [5] Barrett, M. L., Smith, M. W., Elixhauser, A., Honigman, L. S., & Pines, J. M. (2011). Utilization of intensive care services. *Statistical Brief*, 185.
- [6] Bellani G, Laffey JG, Pham T, et al. Epidemiology, Patterns of Care, and Mortality for Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome in Intensive Care Units in 50 Countries. *JAMA*. 2016;315(8):788–800. doi:10.1001/jama.2016.0291
- [7] Brun-Buisson, C., Minelli, C., Bertolini, G., Brazzi, L., Pimentel, J., Lewandowski, K., ... & Lemaire, F. (2004). Epidemiology and outcome of acute lung injury in European intensive care units. *Intensive care medicine*, 30(1), 51-61.
- [8] Colussi, G., Perrotta, G., Pillinini, P., Dibenedetto, A. G., Da Porto, A., Catena, C., & Sechi, L. A. (2021). Prognostic scores and early management of septic patients in the emergency department of a secondary hospital: results of a retrospective study. *BMC Emergency Medicine*, 21(1), 1-10.
- [9] Costa Silva, R. M., & Pinto, W. M. (2022). Utilização de analgesia e sedação em UTI, uma revisão integrativa da literatura. *Revista Multidisciplinar do Sertão*, 4(1), 90-98.
- [10] Curtis, J. R., Cook, D. J., Wall, R. J., Angus, D. C., Bion, J., Kacmarek, R., Kane-Gill, S. L., Kirchoff, K. T., Levy, M., Mitchell, P. H., Moreno, R., Pronovost, P., & Puntillo, K. (2006). Intensive care unit quality improvement: a "how-to" guide for the interdisciplinary team. *Critical care medicine*, 34(1), 211–218. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000190617.76104.ac>
- [11] Durbin C. G., Jr (2006). Team model: advocating for the optimal method of care delivery in the intensive care unit. *Critical care medicine*, 34(3 Suppl), S12–S17. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000199985.72497.D1>
- [12] Fleischmann, C., Scherag, A., Adhikari, N. K., Hartog, C. S., Tsaganos, T., Schlattmann, P., ... & Reinhart, K. (2016). Assessment of global incidence and mortality of hospital-treated sepsis. Current estimates and limitations. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 193(3), 259-272.
- [13] Han, X., Wu, W., Zhao, H., & Wang, S. (2022). Developing and validating a prediction model for in-hospital mortality in patients with ventilator-associated pneumonia in the ICU. *Annals of palliative medicine*, 11(5), 1799-1810.
- [14] Hazard, R., Bagenda, D., Patterson, A. J., Hoffman, J. T., Lisco, S. J., Urayeneza, O., ... & Moore, C. C. (2022). Performance of the Universal Vital Assessment (UVA) mortality risk score in hospitalized adults with infection in Rwanda: A retrospective external validation study. *Plos one*, 17(3), e0265713.
- [15] Hu, T., Lv, H., & Jiang, Y. (2021). The association between four scoring systems and 30-day mortality among intensive care patients with sepsis: a cohort study. *Scientific Reports*, 11(1), 1-9.
- [16] Lalueza, A., Lora-Tamayo, J., de la Calle, C., Sayas-Catalán, J., Arrieta, E., Maestro, G., ... & Lumbreras, C. (2022). The early use of sepsis scores to predict respiratory failure and mortality in non-ICU patients with COVID-19. *Revista Clínica Española (English Edition)*, 222(5), 293-298.
- [17] Lv, C., Chen, Y., Shi, W., Pan, T., Deng, J., & Xu, J. (2021). Comparison of Different Scoring Systems for Prediction of Mortality and ICU Admission in Elderly CAP Population. *Clinical Interventions in Aging*, 16, 1917.
- [18] Machado, F. R., Cavalcanti, A. B., Bozza, F. A., Ferreira, E. M., Carrara, F. S. A., Sousa, J. L., ... & Melo, R. S. (2017). The epidemiology of sepsis in Brazilian intensive care units (the Sepsis PREvalence Assessment Database, SPREAD): an observational study. *The Lancet Infectious Diseases*, 17(11), 1180-1189.
- [19] Souza, Alexandre Renato Rodrigues et al. Avaliando Métodos de Aprendizado de Máquina na Concepção de uma Abordagem para Predição Antecipada do Risco de Mortalidade em UTIs. In: Anais do XLIX Seminário Integrado de Software e Hardware. SBC, 2022. p. 206-211.
- [20] Wu, Y., Huang, S., & Chang, X. (2021). Understanding the complexity of sepsis mortality prediction via rule discovery and analysis: a pilot study. *BMC medical informatics and decision making*, 21(1), 1-15.
- [21] Zeng, Q., He, L., Zhang, N., Lin, Q., Zhong, L., & Song, J. (2021). Prediction of 90-day mortality among sepsis patients based on a nomogram integrating diverse clinical indices. *BioMed Research International*, 2021.

Correlation between Alcoholic beverage Consumption and Levels of Violence in the Neighborhoods of the city of Guajará-Mirim, Border with Bolivia

Fabio Robson Casara Cavalcante¹, Bruna Darlen Pereira Dias², Carlos Alberto Paraguass-Chaves³, Ana Maria Morais da Fonseca Cavalcante⁴, Carla Dolezel Trindade⁵, Simão Aznar Filho⁶, Ruy Drummont Smith⁷, Simão Dolezel Aznar⁸, Fabricio Moraes de Almeida⁹

¹PhD in Sciences: Socio-environmental development - NAEA / UFPA. Associate Professor, Federal University of Rondonia – UNIR.

²Graduated in Environmental Management – Federal University of Rondonia. Guajará-Mirim Campus, Brazil

³PhD in Health Sciences -University of Brasília - UnB, Brazil; Post-Doctor in Health Sciences - UnB and Degli Studi D'Aquila University - Italy. Full Professor at the Rio de Janeiro Institute Faculty, Brazil

⁴Master in Agronomy from the Federal University of Pernambuco (UFPE), Brazil. Voluntary researcher at the Higher Institute of Health Sciences and the Environment of the Amazon – AICSA.

⁵PhD in Law - Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Argentina). Post-doctorate - Universita deli Studi di Messina (Italy). Full Professor at the University Institute of Rio de Janeiro - IURJ, Brazil.

⁶PhD in Law - Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Argentina). Post-doctorate - Universita deli Studi di Messina (Italy). Full Professor at the University Institute of Rio de Janeiro - IURJ, Brazil.

⁷Master in Legal Sciences from the Autonomous University of Lisbon. Adjunct Professor at the Faculty Instituto Rio de Janeiro, Brazil.

⁸Graduated in Law. Master of Law Student, Specialist in Law. Professor at the University Institute of Rio de Janeiro, Brazil.

⁹PhD in Physics (UFC), with post-doctorate in Scientific Regional Development (DCR/CNPq). Researcher of the Doctoral and Master Program in Regional Development and Environment (PGDRA/UNIR).

Received: 11 Sep 2022,

Received in revised form: 30 Sep 2022,

Accepted: 06 Oct 2022,

Available online: 11 Oct 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— Alcoholic beverages,
Guajará-Mirim, Urban violence.

Abstract— Alcoholic consumption is a prehistoric habit. There is archaeological evidence of its use in celebrations, rites or simple crowds of individuals. With the civilizing process, the consumption of alcoholic beverages was incorporated into acceptable social standards. Several scholars have concluded that alcohol is the substance most linked to behavioral changes caused by psychopharmacological effects that result in violence. Despite all the empirical evidence that reveals that alcohol is the most significant substance in the articulation with different forms of violence. The focus of this work is to know the scenario of alcohol consumption (beer) and violence in Guajará-Mirim. Thus, this paper aims to analyze the correlation between the consumption of alcoholic beverages in Guajará-Mirim, through the survey of the volume marketed by the existing distributors in the city, in relation to drug trafficking, theft, traffic accidents and physical aggression. The research method was inductive. The methodology was based on primary research to survey field data at Guajará-Mirim neighborhood level and secondary research to build the theoretical and methodological basis. The result shows a high positive correlation between the consumption of alcoholic beverages (beer) and some aspects of violence studied, which is consistent with other studies in this line of approach.

I. INTRODUCTION

North [1] points out that institutional models tend to reinforce themselves, even when they are socially inefficient. It is easier for individuals to adapt to existing rules than to try to change them. When development takes a certain direction, organizational culture, customs and mental models of the social world reinforce this trajectory, that is, push it to move in the same direction.

To illustrate this thesis, North uses the example of piracy activity. According to North, the fact that in a society whose institutional matrix rewards piracy, pirate organizations will tend to prosper. As highlighted by Toyoshima [2], this example shows that developed institutions are not necessarily efficient for the economic development of countries, given that institutional arrangements are largely shaped by the interests of those who have bargaining power. If pirates have such power in society, institutions tend to primarily serve their interests.

Thus, for North, if such self-reinforcing mechanisms work, the past history of institutions is important for the determination of the present institutional structure, and this, in turn, will influence the future institutional matrix. The connection of the past with the present and the future is given by history, which means that institutions have characteristics of path dependence [2].

When observing the work of Veblen [3] it is verified that the human history followed the line of the own history of the evolution of the social institutions. For him, only in a historical framework of specific institutional reference do the common patterns of human behavior acquire concrete, particular characteristics [4]. In this sense, Veblen [3] reveals that in economic life, as in other areas of human conduct, habitual modes of activity and relationships appeared and were, by convention, transformed into a web of institutions. These institutions [...] have a customary prescriptive force of their own [...]. If the opposite were true, if men universally acted not on the basis of the conventional foundations and values of the fabric of institutions, but only and directly on the basis and values of the unconventional propensities and aptitudes of hereditary human nature, there would be no institutions or culture. But the institutional structure of society subsists and men live within its limits.

Current situations shape future institutions through a selective and coercive process, which acts on men's habitual view of things, and thus alters and strengthens a point of view or a mental attitude inherited from the past. The institutions - that is - the habits of thought - under whose guidance men live, are thus received from an earlier age. Institutions are the product of

the past process, they are adapted to past circumstances and, therefore, they are never fully in accordance with the requirements of the present. At the same time, the current habits of men tend to persist indefinitely, except when circumstances force a change. These institutions, attitudes and mental aptitudes are therefore conservative factors. This is the factor of social inertia, psychological inertia, conservatism. The evolution of society is substantially a process of mental adaptation on the part of individuals under the influence of circumstances that will no longer tolerate habits of thought formed under and according to a different set of circumstances in the past. These are Veblen's observations [5].

This work seeks to analyze the level of civility in this border municipality, from the analysis of factors that portray criminality and other deviations of virtue that are being put as self-reinforcing mechanisms of an institutional design that, in principle, lacks change. It should be noted that the consumption of alcoholic beverages is a prehistoric habit. There is archaeological evidence of its use in celebrations, rites or simple gatherings of individuals. With the civilizing process, the consumption of alcoholic beverages was incorporated into acceptable social standards. However, the association of alcohol consumption with dependence, antisocial behavior and violence has left throughout history the perception that there is a fine line between acceptable consumption and its psychotropic effects [6].

The interface between alcohol consumption and violent or aggressive behavior has been the subject of intense research around the world. Although the direct association is difficult, it is possible to suggest that the inappropriate consumption of alcoholic beverages is related to violent crimes. However, other criminogenic factors must always be considered [7].

According to Chalub [8], the vast majority of studies focused on the relationship between drugs and crime prove that there is indeed a correlation between disorders developed by drug effects and crime. It is possible to verify that there is a large number of violent acts when alcohol or illicit drugs are present among aggressors, their victims or both. According to Laranjeiras; Dualibi; Pinski [9] the relationships are multiple and varied, but alcohol consumption is at least an important facilitator of situations of violence. There is no lack of scientific evidence of their participation in homicides, suicides, domestic violence, sexual crimes, being run over and accidents involving drunk drivers.

Therefore, alcohol is a depressant drug and the initial doses anesthetize the censoring mechanisms. The emergence of aggression is related to the basic personality

of each one. People who have some degree of latent violence, when sober, under the influence of alcohol have this characteristic of the released personality. Censorship relaxes, and aggressiveness emerges [10].

Thus, as a way of illustrating the problem, the following questions were formulated: Does the consumption of alcoholic beverages in Guajará-Mirim present a statistical correlation in relation to drug trafficking, theft, robbery, traffic accidents and physical aggression? What is the average per capita alcohol consumption per year in this city? What problems can this consumption bring to the environment? Faced with these questions, the objective was to analyze the correlation between the consumption of alcoholic beverages and the levels of violence in the neighborhoods of the city of Guajará-Mirim, State of Rondônia, on the border with Bolivia.

II. THEORETICAL FOUNDATION

2.1 Use of alcoholic beverages: an approach

The consumption of alcoholic beverages is a behavior adapted to most cultures, and its use is associated with celebrations, business and social situations, religious ceremonies and cultural events, and its use provides perceptions of pleasure for many users [11]; [12]. Studies on the history of alcohol consumption in classical antiquity report that Greeks and Romans drank wine at night, after meals as a way of stimulating sociability. At the time, drinking before the end of the day was considered an eccentricity. The wine was mixed with two parts water to one part wine. Drinking pure wine was seen as a non-citizen act. In Greece, drinking wine mixed with water was also a habit [13]. At the end of the 17th century, its consumption was seen as a social custom. At that time, drunkenness was not considered a drinking problem, but a drinker's problem. The drink was considered almost like divine nectar. Many differences in the context of the ancient world to the present day justify a change of conception [14].

At the end of the 18th century and the beginning of the Industrial Revolution, major demographic and behavioral changes took place. Associated with this, there was a greater diffusion of distillates and consequently greater consumption, leading to a considerable increase in the number of people with problems resulting from the use of the drink. In addition, with the advent of industrialization, the alcoholic beverage starts to be produced on a large scale, resulting in a reduction in consumer prices, which stimulated its commercialization. Social changes and the consequences of wars marked the

19th century, causing suffering and spreading the abusive consumption of alcohol and other drugs [15]; [16].

Alcohol is perhaps one of the most used psychoactive substances worldwide and, depending on the dose, frequency and circumstances, it can be consumed without problems [17]. However, the habit of drinking moderately or "socially", as they say, sometimes makes a person tolerant of drinking and that person can turn into a problem drinker or an alcoholic [15]. Studies indicate that an important fraction of the population replaces this recreational use with others, called risky or harmful, which can cause serious physical, psychological and social consequences [17].

In the Global Report on Alcohol and Health – 2018 [12] it is estimated that worldwide in just one year, more than half (57% of people) of the global population aged 15 years and over (44.5%) have never consumed alcohol and about 2.3 billion people are current drinkers (drinkers in the last 12 months). The world average per capita consumption was 6.4 L of pure alcohol. In Brazil, the estimated consumption in 2016 was 7.8 L of pure alcohol per capita. Brazilian consumption is below the average for the Americas region (8L of pure alcohol per capita); but higher than the world average (6.4 L).

Since ancient times, the effects of drinking are known, but only drunkenness was considered a disorder linked to the use of drinks. It was only in the second half of the 19th century that alcoholism was accepted as a disease [18]. The consumption of alcoholic beverages is a worldwide phenomenon that transcends national, cultural, social, political and economic borders, which can result in numerous complications that cover the physical, legal, professional, school, social and family areas [7].

2.2 Effects of Alcoholic Beverages

Alcohol is a psychotropic drug whose consumption is admitted and even encouraged by society, despite its abusive consumption being an important public health problem, as it has been identified as responsible for a large number of traffic and work accidents, domestic violence and increased morbidity and mortality from cardiovascular disease, liver cirrhosis, stroke, and psychiatric disorders [19]. Corroborating, Brasil [20] highlights that the irregular and frequent use of drink is considered a public health problem, as it is the most used drug worldwide, legally commercialized and encouraged by society. And also for being one of the predominant risk factors for chronic non-communicable diseases (NCDs). For Toledo [21] inappropriate drinking is, if not the main reason, one of the causes of several health problems, such as hypertension, liver disease, dependence on illicit chemical substances, mental and psychological disorders.

It is also one of the main causes of traffic accidents, homicides, domestic violence, unwanted pregnancy, transmission of sexual diseases, among others.

Harmful consumption of alcoholic beverages is a serious public health problem that has progressively increased. Mortality and functional limitations caused by the abuse of alcoholic beverages entail high costs to the health system [22]. According to Mascarenhas et al [23] injuries from external causes attributed to the consumption of alcoholic beverages are increasing worldwide, being a more evident problem in care provided in emergency services. For the author, the evidence obtained in these scenarios constitutes an agile way of collecting useful information on the relationship between alcoholic beverages and external causes, enabling the elaboration of strategies and public policies aimed at more effective interventions on a large scale.

In Costa's opinion; Pombo [24] alcoholic beverage is the substance most associated with crime, as its consumption can trigger impulsive disinhibitory effects. It can involve both the violent act itself and the victim. On the one hand, the state of intoxication can facilitate the situation of violence, on the other hand, it can be prevented from defending itself more effectively. For Souto et al [25] violence, as a socio-historical phenomenon accompanied by the experience of humanity, becomes a public health problem, as it affects individual and collective health, and for its prevention and treatment, it requires the policy formulation and organization of specific practices and services in the public health sector, public security, citizenship, among others. In addition, these authors emphasize that violence burdens the health system due to expenses with hospital care, the reduction of years of productive life, the possibility of leaving sequelae to the victims and the increase in mortality. Furthermore, it is clear that not only the victim suffers from the aggression; the family, caregivers and health professionals are also involved. The consequences of the use of alcoholic beverages also burden society, directly and indirectly, increasing costs in hospitals and other devices of the health system, judicial system, social security, loss of work productivity, absenteeism, unemployment, among others. In addition, worldwide, it is noted that the younger age groups (20-49 years) are the main affected in relation to deaths associated with the use of alcoholic beverages, translating into a greater loss of economically active people [26].

According to the Global Report on Alcohol and Health 2018 [12], in 2016, harmful use of alcohol resulted in about 3 million deaths (5.3% of all deaths) worldwide. In addition to 132.6 million disability-adjusted life years

(DALYs) or 5.1% of all DALYs in that year. Mortality resulting from the consumption of alcoholic beverages is higher than that caused by diseases such as tuberculosis, HIV/AIDS and diabetes. This report also states that there has been a decrease in the global level of deaths and morbidity attributable to alcohol consumption (13.0% and 10.6%, respectively); however, the global burden of disease attributable to alcohol consumption is still very significant. The consumption of alcoholic beverages can cause dependence and the disorders resulting from irregular and abusive use negatively affect family members and massively contribute to domestic violence, interpersonal conflicts, separation from the couple, neglect of children, financial and legal difficulties, and clinical problems [27].

According to Monteiro [28] the consumption of alcoholic beverages represents a major social, economic and health challenge that affects millions of people around the world. For the author, there is no single solution to this complex problem, to which are added the specific difficulties of different governments in dealing with the issue of alcohol consumption and implementing the necessary measures to reduce it.

According to Jorge et al [29] social capital is increasingly studied for its contextual influence on health, with emphasis on the characteristics of the social environment, based on the idea that relationships have an important impact on health and in well-being, as the ability of a community to engage in collective action through the existence of cohesive relationships. For the authors, social capital can be considered a determinant of the health of a population, as health is influenced by demographic, socioeconomic and behavioral factors, as well as by the ability to deal with problems. Therefore, the authors developed a study to assess the prevalence of alcohol consumption and association with social capital and socioeconomic factors in adolescent students. They concluded that adolescents with better socioeconomic status and lower perception of social capital were more likely to present a behavior of abusive consumption of alcoholic beverages. According to Moraes et al [30] alcoholism, when compared to other health problems, is responsible for generating three times more sick leaves, five times increasing the chances of accidents at work, eight times increasing the use of daily hospitals and also lead families to use medical and social assistance three times more. For the authors, the impact of the social cost generated by the abuse of alcoholic beverages and the investments made are notable to significantly reduce the problems arising from this practice, such as crime, accidents, domestic violence, absenteeism, unemployment and others.

2.3 Harmful use of alcoholic beverages and sustainable development

The concept of sustainable development results from a relatively long historical process of critical reassessment of the relationship between civil society and its natural environment [31]. To be sustainable, development needs to be socially inclusive and ecologically balanced. Sustainable development, within this perspective, could only be achieved through a set of efficient policies that could guarantee increased income, access to social rights and reduced impacts on the environment [32]. According to Muchagata; Campos [33] protection of the environment, promotion of human rights and sustainable development, themes that are increasingly intertwined, have come to occupy a prominent place in national and international agendas in recent years. In the report "Our Common Future", better known as the Brundtland Report, prepared by the World Commission on Environment and Development, created in 1983 by the UN General Assembly, defined sustainable development as: "Sustainable development is development that meets needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs" [34]. The definition of sustainable development contained in that report became the most used concept, having also emerged with the purpose of making economic growth developed so that poverty in developed and developing countries could be overcome [35].

The literature considers that the Brundtland Report represents a milestone in global society's discussions and concerns about the environment and development. For Souza; Garcia [36] consisted of a "global agenda for change" as there was an urgent call from the United Nations General Assembly to establish long-term environmental strategies to achieve sustainable development from the year 2000 onwards. In the search for the implementation of the proposals presented in the report, the world witnessed, in the years that followed, the holding of several United Nations summits, setting goals to be met in a given time, so that sustainable development could become a reality [36]. In 2015, the United Nations Summit on Sustainable Development was held in New York, which resulted in the formalization of a new agenda for sustainable development, entitled "Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development", in which established 17 Sustainable Development Goals (SDGs) and 169 targets to be achieved by 2030 by the countries that participated in their approval [37]. The agenda has five dimensions (the five Ps of the 2030 Agenda) [38], namely: a) People: We are determined to end poverty and hunger, in all its forms and dimensions, and ensure that all human beings can fulfill their potential

in dignity and equality, in a healthy environment; b) Prosperity: We are determined to ensure that all human beings can enjoy a prosperous life and full personal fulfilment, and that economic, social and technological progress occurs in harmony with nature; c) Peace: We are determined to promote peaceful, just and inclusive societies that are free from fear and violence. There can be no sustainable development without peace and no peace without sustainable development; d) Partnerships: We are determined to mobilize the necessary means to implement this Agenda through a revitalized Global Partnership for Sustainable Development, based on a spirit of strengthened global solidarity, focused in particular on the needs of the poorest and most vulnerable and with the participation of all countries, all stakeholders and all people; e) Planet: We are determined to protect the planet from degradation, particularly through sustainable consumption and production, sustainable management of its natural resources and taking urgent action on climate change so that it can support the needs of present and future generations.

The adoption of the Sustainable Development Goals (SDGs) is the result of a recommendation by the United Nations Conference on Sustainable Development in 2012 (Rio+20). Recognizing the successes of the MDGs, countries agreed on "The Future We Want" – the Rio+20 outcome document – to establish an open working group to develop a set of sustainable development goals for consideration and appropriate action [39]. The new sustainable development agenda builds on the outcome of the 2002 World Summit on Sustainable Development, the 2010 Summit on the MDGs, the outcome of the 2012 United Nations Conference on Sustainable Development (Rio+20) and the of people around the world [39]. The SDGs are integrated, indivisible and balance the three dimensions of sustainable development: economic, social and environmental. They will stimulate action for the coming years (from 1 January 2016) in areas of crucial importance to humanity and the planet and cover a broader set of issues than the MDGs [40]. The document emphasizes that "Sustainable development cannot be achieved without peace and security; and peace and security will be at risk without sustainable development". The 2030 Agenda recognizes the need to build peaceful, just and inclusive societies that provide equal access to justice and are based on respect for human rights (including the right to development), effective rule of law and good governance in all areas, and in , transparent, effective and accountable institutions. The agenda addresses factors that give rise to violence, insecurity and injustice, such as inequality, corruption, poor governance and illegal financial and arms flows [38].

Among the objectives of the 2030 Agenda, it has: “Goal 3. Ensure healthy lives and promote well-being for all, at all ages”, recognizing that health is an inalienable and fundamental right for human development and an indispensable contributor to the growth and development of communities and societies [41]. This objective has 13 goals, of which 3.5 refers to the harmful use of alcoholic beverages, namely: “Reinforce the prevention and treatment of substance abuse, including the abuse of narcotic drugs and harmful use of alcohol”. The Agenda is unique in its call for action to all countries – poor, rich and middle-income. It recognizes that ending poverty must go hand in hand with a plan that promotes economic growth and responds to a range of social needs, including education, health, social protection and job opportunities, while also addressing climate change and at environmental protection. It also addresses issues such as inequality, infrastructure, energy, consumption, biodiversity, oceans and industrialization [39]. The 2030 Agenda is not limited to proposing the SDGs, but also dealing with the means of implementation that will allow the achievement of these objectives and their goals. This debate encompasses issues of systemic scope, such as financing for development, technology transfer, technical capacity building and international trade [42]. The Sustainable Development Goals and their targets challenge all countries to be ambitious and innovative to seek multidimensional solutions to multidimensional challenges, as well as to establish inclusive, efficient and transparent means of implementation to make this complex development agenda a reality. From the global level to the subnational level [41]. The 63rd World Health Assembly, held in 2010, recognized the close links that exist between harmful use of alcohol and socioeconomic development. The strategy to reduce the harmful use of alcohol represents the commitment approved by the WHO World Health Assembly to the various other global and regional initiatives and strategies for the prevention and control of noncommunicable diseases, in particular the plan of action of the global prevention strategy and control of noncommunicable diseases [43]. The Millennium Development Goals consisted of an international effort to achieve development in sectors and themes such as: environment, human and women's rights, social and racial equality. Eight objectives were established, with 21 targets, measured and compared across countries using 60 indicators [44].

III. METHODOLOGY

This research was structured based on aspects of interdisciplinary research given the complexity involved in

the topic. The model of the study followed the logic of field research in which the researcher assumes the role of observer and explorer, directly collecting data in the place where the phenomena occurred or appeared [45]. According to Prestes [46] field research developed mainly in the social sciences is characterized by data collection using techniques such as questionnaires, interviews, observations, etc. The research method was inductive.

The tabulation of qualitative and quantitative data was worked on via Excel (2010) and their treatment for the purpose of building performance indices were calculated following the factor analysis techniques presented by Hair et al [47], Santana [48]; [49] and Cavalcante [50]. The correlation analysis process was based on the statistical program Microsoft Office Excel 2010.

Questionnaires were used to calculate the commercial outlets for the sale of beverages and their volume, through an on-site visit, on each street in the neighborhoods, covering the entire city. The focus of the drinks surveyed was in relation to beers, where each establishment was consulted and the questionnaire was applied in this regard. On the issue of disposal of beer cans resulting from the sale and consumption of beer drinks, sectors that deal directly and indirectly with the collection of these materials were surveyed, such as the association of collectors of recycled materials and the company located in the municipality that works with this same type of product. Data on violence were obtained by consulting the records of the 6th Military Police Battalion, in Guajará-Mirim.

3.1 Study area

Fifteen neighborhoods in the city of Guajará-Mirim were surveyed, namely: Planalto; Jardim das Esmeralda; Serraria; Dez de abril; Nossa Senhora de Fátima; Próspero; Santo Antônio; São José; Tamandaré; Santa Luzia; Liberdade; Centro; Triângulo; Caetano and Cristo Rei.

IV. DATA ANALYSIS AND DISCUSSION

Table 1 shows that the main types of violence in the city of Guajará-Mirim, for the base year (equivalent to one year), were motivated, in the following descending order: theft (476), traffic-accidents (377), threat (117), drug possession (91), robbery (66), rape (11), murder and suicide (11). In the specific case of theft in the city, the frequency was approximately 1.30 cases per day and in the case of traffic accidents this figure reaches 1.03 cases per day, that is, in a city of approximately 42 thousand inhabitants, the practice of theft and the number of traffic accidents is very worrying.

Table 1: Urban violence - Occurrences (base year)

Urban Violence (Occurrences) in Guajará-Mirim	Fa
theft	476
traffic-accidents	377
threat	117
drug possession	91
robbery	66
rape	11
murder	7
suicide	4
assault with death	0

Source: Own elaboration based on research. Legend: Fa= Absolute frequency.

The most violent neighborhoods in the urban area of the city of Guajará-Mirim were, in descending order, the neighborhoods Jardim das Esmeraldas (162) occurrences, Dez de Abril (159) occurrences, Centro (126) occurrences, Tamandaré (122) occurrences, Serraria (103) occurrences, Santa Luzia (88) occurrences, Liberdade (77) occurrences,

Tri ngulo (68) occurrences and Planalto (61) occurrences. The least violent neighborhoods were observed in the neighborhoods of Santo Ant nio (15) occurrences, Cristo Rei (20) occurrences, Caetano (28) occurrences, São José (37) occurrences, Próspero (43) occurrences and Nossa Senhora de Fátima (51) occurrences (Table 2).

Regarding the consumption of beverages (beer) in the city of Guajará-Mirim, it was observed that the highest consumption of the drink was practiced in the Dez de Abril neighborhood (48.69) thousand liters, followed by the Santa Luzia neighborhoods (31.84) thousand liters, Centro (25.62) thousand liters, Tamandaré (21.90) thousand liters, Jardim das Esmeraldas (15.18) thousand liters, Planalto (15.16) thousand liters, Nossa Senhora de Fátima (14.11) thousand liters and Prospero (1.41) thousand liters. The other neighborhoods had an average consumption of less than 6,200 liters per year (Table 2).

Regarding the number of commercialization points, it was found that Santa Luzia (13), Jardim das Esmeraldas (12) and Dez de Abril (10) neighborhoods have the highest absolute frequencies of beer points of sale in relation to the number total number of establishments, with these three neighborhoods reaching the equivalent of 35% of the commercialization points in the city's urban perimeter (Table 2).

Table 2: Urban Violence, Beer Consumption and Sales Points (base year)

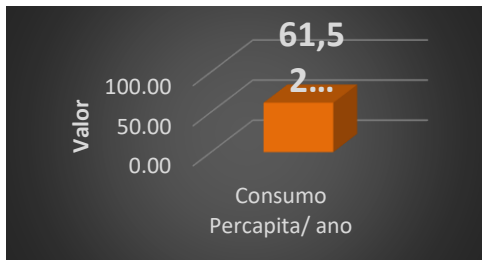
Bairros	Violência Urbana(Fa)	Consumo de Cervejas (mil litros)	Pontos de Comercializa�o de Cervejas (Fa)
Jardim das Esmeraldas	162	15,18	12
Dez de Abril	149	48,69	10
Centro	126	25,62	8
Tamandaré	122	21,90	8
Serraria	103	3,68	3
Santa Luzia	88	31,84	13
Liberdade	77	4,72	7
Triângulo	68	5,34	5
Planalto	61	15,16	3
Nossa Senhora de Fátima	51	14,11	8
Próspero	43	10,41	6
São José	37	6,56	4
Caetano	28	2,83	5
Cristo Rei	20	6,17	6
Santo Ant�nio	15	1,33	3

Source: Own elaboration based on research. Legend: Fa= Absolute frequency.

Thus, based on what has already been presented,

the average consumption per capita/year in Guajará-Mirim

was 61.52 liters, as shown in graph 1. This result is perfectly consistent with the average consumption in Brazil, which is 62 liters per person/year.



Graph 1: Per capita consumption/year of beer in Guajará-Mirim

However, such consumption is almost 6 times greater than that presented in the State of Rondônia in the 70's and 80's, which was a little more than 10.00 liters/person/year. With this, it was found that the high consumption of beer in Guajará-Mirim may have repercussions in the historical context, since the consumption of this drink per person/year was higher than the consumption presented by the States and Territories of the time, such as Amazonas and Roraima, Pará and Amapá, Maranhão, Goiás, Mato Grosso and Acre, which demonstrates a close relationship with the “path dependence” aspects [1]. Thus, the historical roots may

indicate a consolidated trajectory of beer consumption in the Region, which may explain the growth trend of this market in the municipality of Guajará-Mirim. Thus, the next step was to correlate the data in order to obtain pertinent information about the object of the present study. With this, the correlation procedure was performed adopting the Excel data analysis model, based on the results and parameters presented in Table 2.

Adopting the same criterion of the performance scale presented above, however, following the following description (very weak, weak, regular, strong and very strong) the results pointed to a strong positive correlation between the points of sale and beer consumption in the city (0.689274), that is, they evolve in the same direction, indicating that a positive change in one is accompanied by a positive change in the other and vice versa. In addition, there was also a strong and positive correlation between drinking and urban violence (0.662065), demonstrating that an increase in consumption is correlated with an increase in violence in the city. In the same way that violence also presented a positive correlation (0.632064) with the commercialization points existing in the urban perimeter of Guajará-Mirim. Therefore, it is evident in this research that the more points of sale, the more consumption per drink is generated and, consequently, the more urban violence is observed (Table 3).

Table 3: Correlation: urban violence, beer consumption, points of sale.

	Column 1	Column 2	Column 3	Column 4
Column 1	1			
Column 2	0,662065	1		
Column 3	0,632064	0,689274	1	
Column 4	0,201083	0,103569	0,195954	1

Source: Excel Data Analysis

Correlation between the consumption of alcoholic beverages and the types of urban violence tabulated in this research (Table 4). The results are presented in Table 5.

Table 4: Parameters adopted for correlation: beer consumption, robbery, theft, drug possession, traffic-accidents, threat, murder, suicide, rape and assault with death – base year.

neighborhoods	beer consumption (liters)	Robbery	theft	drug possession	traffic-accidents	threat	murder	suicide	rape	assault with death
Planalto	15,16	7	29	1	19	5	0	0	0	0
Jardim das Esmeraldas	15,18	7	106	11	12	22	2	1	1	0
Serraria	3,68	3	25	10	62	2	0	0	1	0

Dez de Abril	48,69	6	43	7	78	15	0	0	0	0
Nossa Senhora de Fátima	14,11	1	16	8	16	7	0	1	2	0
Próspero	10,41	4	13	5	9	11	0	0	1	0
Santo Antonio	1,33	0	8	0	5	2	0	0	0	0
São José	6,56	3	15	2	9	6	1	0	1	0
Tamandaré	21,9	8	53	10	39	9	1	0	2	0
Santa Luzia	31,84	4	37	9	22	14	1	0	1	0
Liberdade	4,72	12	32	5	18	7	0	2	1	0
Centro	25,62	3	45	10	63	3	1	0	0	0
Triangulo	5,34	6	31	9	13	8	1	0	0	0
Caetano	2,83	2	15	0	10	0	0	0	1	0
Cristo Rei	6,17	0	8	4	2	6	0	0	0	0

Source: 6th Military Police Battalion – database..

Therefore, based on the results (Table 5), it was possible to observe a strong positive correlation between the parameters “theft” and “homicide” (0.7294) and between “theft” and “threat” (0.7294). It was also possible to verify a strong positive correlation between “beer consumption” and “traffic accidents” (0.6575), indicating that in Guajará-Mirim most traffic accidents result from the consumption of alcoholic beverages.

In addition, the strong positive correlation between “theft” and “drug possession” indicates another serious social problem in the city, since theft is the most

evident parameter of urban violence in Guajará-Mirim, with 476 cases registered by the Military Police. However, this index is strongly correlated with drug possession, which proves that a large part of the thefts in the city is related to addiction to illicit drug consumption. Therefore, this aspect serves as an indicator of public policies, since this work proves the correlation between the highlighted parameters. Other correlations were positive, however, as they reached a condition level of “regular correlation” they were not analyzed here.

Tabela 5: Correlation: beer consumption, robbery, theft, drug possession, traffic-accidents, threat, murder, suicide, rape and assault with death – base year

	Column n 1	Column 2	Column 3	Column n 4	Column n 5	Column n 6	Column 7	Column n 8	Column n 9	Column 10
Column 1	1									
Column 2	0,2074	1								
Column 3	0,4013	0,5275	1							
Column 4	0,4180	0,2748	0,6351	1						
Column 5	0,6575	0,1767	0,2618	0,4995	1					
Column 6	0,5357	0,4052	0,7294	0,5101	0,0400	1				
Column 7	0,1871	0,2442	0,7678	0,5564	0,0278	0,5661	1			
Column 8	0,1673	0,5266	0,2861	0,1454	0,1842	0,2450	0,0251	1		
Column 9	0,0725	0,1419	0,1305	0,2919	0,1041	0,1436	0,1375	0,3534	1	
Column 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Source: Excel Data Analysis

V. FINAL CONSIDERATIONS

A strong positive correlation between “theft” and “drug possession” was observed, indicating that a large part of the theft problems in the city is directly correlated to the addiction to illicit drugs, which is quite serious considering that “theft” is the parameter of urban violence in Guajará-Mirim that stands out the most, thus revealing the serious social problem that needs to be attended by the government and society as a whole, since “theft” was also positively correlated with other parameters such as “threat” and “murder”. The strong positive correlation between the number of beverage sales outlets, beverage consumption and the increase in urban violence in Guajará-Mirim was also confirmed, indicating that an increase in one of the parameters is also accompanied by an increase in the other parameters, which shows that the neighborhoods that have more commercialization points tend to consume more drinks and, consequently, present more problems of urban violence.

It was evidenced that the city of Guajará-Mirim suffers from serious social problems and that most of the problems are correlated with the increase in the sale of alcoholic beverages in the city and with the possession of narcotics. However, it was not evidenced how the institutional arrangements are dealing with this problem, that is, how public bodies are relating in order to discuss actions in favor of concrete solutions to this evil that plagues a large part of the population of Guajará-Mirim, mainly the young teenagers.

Considering the millennium goals, which are strategies for sustainable development, where the issue of alcohol consumption is one of the aspects to be observed, it is therefore clear the need to rescue the values of society that demonstrates a worrying scenario. This strategy proves necessary.

REFERÊNCIAS

- [1] NORTH, D. C. Institutions, institutional change and economic performance. Cambridge: University Press, 1990.
- [2] TOYOSHIMA, S. Instituições e desenvolvimento econômico: uma análise crítica das idéias de Douglas North, IPE-USP, Estudos Avançados, v. 29, n. 1, 1999.
- [3] VEBLEN, T. Fisher's rate of interest: essays in our changing order. New York: Augustus M. Kelley, 1964.
- [4] HUNT, E. K. História do pensamento econômico. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- [5] VEBLEN, T. A Teoria da classe ociosa: um estudo econômico das instituições. 1 ed. São Paulo: Pioneira. 1965.
- [6] FERREIRA, L.N. et al. Perfil do consumo de bebidas alcoólicas e fatores associados em um município do Nordeste do Brasil. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 27, n. 8, p. 473-1486, 2011.
- [7] BALTIERI, D.A.; CORTEZ, F.C.P. A violência e o consumo nocivo de álcool. In: ANDRADE, A.G; ANTHONY, J.A; SILVEIRA, C.M. (Orgs). Álcool e suas conseqüências: Uma abordagem multiconceitual. Barueri: Minha editora. 2009.
- [8] CHALUB, M.; TELLES, L.E. de B.. Álcool, drogas e crime. Revista Brasileira de Psiquiatria, v. 28, São Paulo, 2006.
- [9] LARANJEIRA, R.; DUAILIBI, S. M.; PINSKI, I. Álcool e violência: a psiquiatria e a saúde pública. São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbp/v27n3/a04v27n3.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2019.
- [10] VESPUCCI, E.; VESPUCCI, R. Alcoolismo: o livro das respostas: esclarecendo dúvidas fundamentais. São Paulo: Casa Amarela, 2000.
- [11] MELCOP, A. G. T. Vamos parar por aqui? Os desafios da abordagem de redução de danos nas violências no trânsito. In: MINISTÉRIO DA SAÚDE. Álcool e Redução de Danos: Uma abordagem inovadora para países em transição. Brasília: Ministério da Saúde; 2004. p. 85-102.
- [12] OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Global status report on alcohol and health 2018. Geneva: World Health Organization, 2018
- [13] VILLARD, P. Ivresses dans l'Antiquité Classique. Revue Histoire, Économie et Société, França, no 4, pp. 443-459, 1988.
- [14] NEVES, Delma P. Alcoolismo: Acusação ou Diagnóstico? Cadernos de Saúde Pública. Rio de Janeiro, v. 20, n.1, 2004, p. 7-36, 2004
- [15] BERTONI, L. M. Reflexões sobre a História do Alcoolismo. Revista Hispeci & Lema, Bebedouro/SP: Unifafibe, 2006.
- [16] BERTONI, L. M.; SANTOS, R. V. R. Alcoolismo e meio rural. Revista GeoNordeste, n. 1, 2017, p. 98-113. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/geonordeste/article/view/6122/pdf>. Acesso em: 10 dez 2019.
- [17] BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Álcool e redução de danos: uma abordagem inovadora para países em transição. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. 144 p.: il. – (Série F. Comunicação e Educação em Saúde).
- [18] MELLO, M.; BARRIAS, J.; BREDAS, J.. Álcool e problemas ligados ao álcool em Portugal. Lisboa: Direcção Geral de Saúde, 2001.
- [19] WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO Expert Committee on problems related to alcohol consumption. 2nd Edition. Geneva: WHO; 2007.
- [20] BRASIL. Ministério da Saúde. Vigitel Brasil 2010: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde, 2011
- [21] TOLEDO, A. C. V DE.. Estratégia Mundial para Reduzir o Uso Nocivo de Álcool e as Políticas Públicas Nacionais. Leopoldianum, ano 38, n. 104/105/106, 2012, p.119- 134.
- [22] MONTEIRO, C. F. S.; DOURADO, G. O. L.; GRAÇA JUNIOR, C. A. G.; FREIRE, A. K. N. Mulheres em uso prejudicial de bebidas alcoólicas. Escola Anna Nery, v. 15, n. 3, p. 567-572. 2011.

- [23] MASCARENHAS, M.D.M.; NEVES, A.C.M.; MONTEIRO, R.A.; SILVA, M.M.A.; MALTA, D.C.. Atendimentos de emergência por causas externas e consumo de bebida alcoólica - Capitais e Distrito Federal, Brasil, 2011. *Ciênc Saúde Coletiva*, v. 20, n. 4, 2015, p. 1037-1046. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232015000401037&lng=en. Acesso em: 7 dez 2019.
- [24] COSTA, N.; POMBO, S. Sobre a violência relacionada com o uso de drogas. *Revista Toxicodependências*, v. 17, 2009, p.3-11.
- [25] SOUTO, R.Q; LEITE, C.C.S.; FRANÇA ISX, CAVALCANTI AL. Violência sexual contra mulheres portadoras de necessidades especiais: perfil da vítima e do agressor. *Cogitare Enferm*; v. 17, n.1, 2012, p. 72-77.
- [26] CISA. Relatório global sobre álcool e saúde – 2018. Disponível em: <http://www.cisa.org.br/artigo/10049/relatorio-global-sobre-alcool-saude-2018.php>. Acesso em: 10 dez 2019.
- [27] MALBERGIER, A.; CARDOSO L. R. D.; AMARAL, R. A. Uso de substâncias na adolescência e problemas familiares. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 28, n. 4, 2012, p. 678-688.
- [28] MONTEIRO, M.G. Políticas públicas para a prevenção dos danos relacionados ao consumo de álcool. *Epidemiol Serv Saúde*, Brasília, v. 25, n. 1, p. 171-174, 2016.
- [29] JORGE, K. O.; PAIVA, P. C. P.; FERREIRA, E. F.; VALE, M. P. D.; KAWACHI. I.; ZARZAR, P. M. Alcohol intake among adolescent students and association with social capital and socioeconomic status. *Cien Saude Colet*, v. 23, n. 3, 2018, p. 741-750.
- [30] MORAES, E.; CAMPOS, G. M.; FIGLIE, N. B; LARANJEIRA, R. R.; FERRAZ, M. B. Conceitos introdutórios de economia da saúde e o impacto social do abuso de álcool. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, v. 28, n. 4, p. 321-325, 2006.
- [31] BELLEN, H. M.V. Indicadores de sustentabilidade: um levantamento dos principais sistemas de avaliação. *Cad. EBAPE.BR*, v. 2, n. 1, p.1-14, mar. 2004.
- [32] ROMEIRO, A.R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. *Estud. Avançados*, v. 26, n.74, São Paulo, 2012.
- [33] MUCHAGATA, M.; CAMPOS, B.P.C. Direitos humanos e meio ambiente: avanços e contradições do modelo de desenvolvimento sustentável brasileiro e a agenda internacional. In: TRINDADE, A.A.C.; LEAL, C.B.(Org.). *Direitos Ambiente e Humanos*. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2017. 356 p
- [34] COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso Futuro Comum*. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas – FGV, 1991, p. 46.
- [35] MIRANDA, R.A. *Sustentabilidade e Desenvolvimento Regional Sustentável no Brasil: Casos de sucesso*. 2018. (Dissertação de mestrado em economia e gestão do ambiente). Faculdade de economia, Universidade do Porto, 2018.
- [36] SOUZA, M.C. da S.A. de; GARCIA, R.S.. *Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desdobramentos e desafios pós-relatório Brundtland*. In: SOUZA, M.C. da S.A. de; ARMADA, C.A. (Org.). *Sustentabilidade meio ambiente e sociedade [recurso eletrônico]: reflexões e perspectivas*, volume II. Florianópolis, SC : Empório do Direito, 2016.
- [37] PLATAFORMA AGENDA 2030. *A Agenda 2030 para o desenvolvimento*. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/sobre/>. Acesso em: 10 dez 2019.
- [38] ONU (a). *Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/2/>. Acesso em: 10 dez 2019.
- [39] ONU (b). *Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável*. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/cupula>. Acesso em: 10 dez 2019.
- [40] OPAS/OMS/BRASIL. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5849:objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel&Itemid=875
- [41] ONUBR. *Documentos temáticos - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 1 · 2 · 3 · 5 · 9 · 14*. Brasília: ONUBR, 2017.
- [42] ITAMARATY. *Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/135-agenda-de-desenvolvimento-pos-2015>. Acesso em: 13 dez 2019.
- [43] OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Estratégia mundial para reduzir el uso nocivo del alcohol*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2010.
- [44] BRASIL. *Histórico ODM*. Disponível em http://www4.planalto.gov.br/ods/assuntos/copy_of_historico-odm. Acesso em: 10 dez 2019.
- [45] BARROS, A.J.P.; LEHFELD, N. A.S. *Fundamentos de metodologia científica: um guia para a iniciação científica*. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 2000.
- [46] PRESTES, M.L. M. *A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos da escola à academia*. 3ª ed. São Paulo: Ed. Rêspel, 2005.
- [47] HAIR, J. F. et al. *Análise multivariada de dados*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 730 p.
- [48] SANTANA, A. C. de. *Métodos quantitativos em economia: elementos e aplicações*. Belém: UFRA, 2005a.
- [49] SANTANA, F.R.C. *Elementos de economia, agronegócio e desenvolvimento local*. Belém: GTZ; TUD; UFRA, 2005b.
- [50] CAVALCANTE, F.R.C. *Análise da desigualdade regional no estado de Rondônia à luz da teoria institucionalista de Douglass North*. 2011. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido). Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, 2011.

The paths of religation of knowledge: Towards an agroecological based education

Os caminhos da religação dos saberes: A propósito de uma educação de base agroecológica

Ana Maria Dubeux Gervais¹, José Nunes da Silva¹, Julia Figueredo Benzaquen¹, Anderson Fernandes Alencar², Tarcísio Augusto Alves da Silva¹, Walter Santos Evangelista Júnior¹, Luis Claudio Monteiro de Mattos¹, Laeticia Medeiros Jalil¹, Maria Rita Ivo de Melo Machado¹, Francinete Francis Lacerda³, Marcos Antonio Bezerra Figueiredo¹, Óscar Emerson Zúñiga Mosquera¹, Jorge Luiz Schirmer de Mattos¹

¹Professors of Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brazil.

²Professor of Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Brazil.

³Researcher of Instituto Agronômico de Pernambuco, Brazil.

Received: 12 Sep 2022,

Received in revised form: 02 Oct 2022,

Accepted: 07 Oct 2022,

Available online: 11 Oct 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, education
interdisciplinarity, transdisciplinarity.

Abstract— *The ongoing civilizational crisis has made humanity rethink the way it has treated planet earth. The infinity of natural resources, on the one hand, and awareness, on the other, have placed the idea of collapse and the possibility of Homo sapiens, as well as other species, completely disappearing from the face of the earth. However, initiatives have emerged to repair the damage done in the past and present with a view to imprinting, but from now on, another logic to the peremptory relationship between humanity and nature. This is true in the field of sciences with the emergence of Agroecology, which can become the new great paradigm of today, given the depth with which it deals with the issues of our time. Because its practice has been rescued and/or incorporated into people's way of seeing and living. Its principles and foundations have been expressed in a true movement, winning minds and hearts in academia and on the agenda of social movements. But while it's a consistent move, it doesn't seem to be happening at the deserved or desired speed. Nevertheless, its insertion in school benches has yielded great quantitative advances. The fact is that dozens of Agroecology courses at technical, bachelor's and postgraduate levels have sprung up abroad, spreading the teachings of Agroecology. Hence, why, we propose to weave a more qualitative theoretical approach on the bases on which these experiences have been guided, in order to contribute to what we can define as Education in Agroecology.*

Resumo— *A crise civilizatória em curso tem feito a humanidade repensar a forma como tem tratado o planeta terra. A infinitude dos bens naturais, por um lado, e a tomada de consciência, por outro, têm colocado na ordem do dia a ideia de colapso e a possibilidade do Homo sapiens, assim como*

outras espécies, desaparecerem por completo da face da terra. Contudo, iniciativas tem surgido no sentido de reparar os danos praticados no passado e no presente com vistas a imprimir no futuro, mas desde agora, uma outra lógica à peremptória relação humanidade e natureza. Isso é verdadeiro no campo das ciências com o surgimento da Agroecologia, que pode tornar-se o novo grande paradigma da atualidade, dada a profundidade com que trata as questões de nosso tempo. Pois a sua prática tem sido resgatada e/ou incorporada no modo de ver e viver dos povos. Seus princípios e fundamentos tem se expressado num verdadeiro movimento, ganhando mentes e corações na academia e na agenda dos movimentos sociais. Mas embora seja um movimento consistente, parece não estar acontecendo na velocidade merecida ou desejada. Não obstante, sua inserção nos bancos escolares vem rendendo grandes avanços quantitativamente. Fato é que eclodiram Brasil a fora dezenas de cursos de Agroecologia de nível técnico, bacharelado e pós-graduação que têm disseminado os ensinamentos da Agroecologia. Daí, porque, nos propomos tecer uma abordagem teórica mais qualitativa sobre as bases sob as quais tem se orientado essas experiências, de modo a contribuir com aquilo que poderemos definir como Educação em Agroecologia.

I. INTRODUÇÃO

Parte do título do presente artigo é tomada emprestada da obra organizada por Edgar Morin intitulada “A religação dos saberes: o desafio do século XXI”, que reúne vários artigos de intelectuais franceses, por ocasião das Jornadas Temáticas, cujos desafios implicavam enfrentar dentre outras questões a fragmentação do saber em disciplinas (Morin, 2004). Por certo não é nossa pretensão repetir aqui o grande feito dos intelectuais franceses, mas de forma modesta elencar alguns elementos para contribuir com o debate sobre uma educação de base agroecológica que está desafiando um número cada vez maior de agrônomos, biólogos, sociólogos, filósofos, geógrafos, pedagogos, antropólogos e de profissionais de outras áreas do conhecimento que transitam no campo da educação e que por ora ocupam-se de pensar uma educação epistemologicamente plural, metodologicamente participativa e comprometida com o diálogo dos saberes científicos e populares e, sobretudo em consonância com os princípios, conceitos e conteúdos de que trata a ciência Agroecologia. Partimos da hipótese de que estamos na iminência do surgimento de novo(s) paradigma(s) em resposta a crise civilizatória em curso, cujos desdobramentos implicarão no resgate de saberes construídos social e historicamente, de modo a recompor os valores da vida e da vida enquanto valor, para afirmar outros valores tais como pluralidade de pensamento, diversidade biológica e cultural, autonomia dos sujeitos e dos povos e transformação socioambiental, para retomar o curso do elo perdido da coevolução sociedade - natureza. E a educação que nos interessa aqui, não é um negócio e tampouco uma mercadoria, pois educar é resgatar o

sentido estruturante da educação e da sua relação com o trabalho, as suas possibilidades criativas e emancipatórias (Mészáros, 2008).

[...]uma educação centrada no "sujeito coletivo" que reconhece a importância do outro, a existência de processos coletivos de construção do saber e a relevância de se criar *ambientes de aprendizagens* que favoreçam o desenvolvimento do *conhecimento interdisciplinar e transdisciplinaridade*, da *intuição* e da criatividade existente no mundo e oferecer a nossa parcela de contribuição para a *criatividade*, para que possamos receber o legado natural de existente no mundo e oferecer a nossa parcela de contribuição para a evolução da humanidade (Moraes, 1996).

Contudo, para que essa transformação ocorra a educação deverá ocupar papel central na colocação dessas ideias e princípios em práticas concretas que deverão ir além para da sala de aula, para as ruas, para os espaços públicos e se abrir para o mundo, logrando maior êxito principalmente se consubstanciada em princípios agroecológicos. Assim, nos propomos a abordar a religação dos saberes para conceber a Educação em Agroecologia a luz de uma transição paradigmática, para a qual as abordagens da interdisciplinaridade, da transdisciplinaridade e da complexidade ocupam uma posição central. Portanto, o presente texto contempla além desta introdução, uma breve menção aos procedimentos metodológicos no item material e métodos para, então, adentrar no item resultados e discussão trazendo inicialmente uma abordagem crítica sobre a tradição disciplinar e a necessária evolução para um enfoque mais

integrador com o advento da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade sem, contudo, esquecer de tratar da polissemia, sob a qual os conceitos que levam os prefixos multi, pluri, inter e trans estão frequentemente expostos. Na sequência fazemos um regate histórico dos princípios e diretrizes da educação em agroecologia, bem como dos quatro pilares para um novo tipo de educação, até se chegar na abordagem daquilo que denominamos de “as bases preliminares para uma Educação em Agroecologia”, ocasião na qual reafirmamos a peremptória necessidade da inserção da interdisciplinaridade, da transdisciplinaridade e da complexidade nos fundamentos que deverão compor e nortear a concepção desta nova educação.

Por fim, cabe mencionar que temos plena consciência de que tal desafio é imenso e ao mesmo tempo instigante, mas que exigirá um esforço de várias mãos para no futuro próximo chegarmos a um bom termo do que efetivamente seja essa nova educação. E cabe também reconhecer que por se tratar de um debate que se inicia, não temos a menor pretensão de trazer aqui uma visão conclusiva sobre o assunto, mas uma abordagem propositiva, ainda que parcial, com vistas a ampliar a reflexão e contribuir com o bom debate.

II. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo trata de uma revisão bibliográfica na qual procurou-se visitar autores nacionais e internacionais que transitam nas temáticas da interdisciplinaridade (Gusdorf, Japiassu e Fazenda), transdisciplinaridade (D’Ambrósio e Nicolescu) e complexidade (Morin). Mas também pode ser considerado um estudo de caso do ponto de vista metodológico, no qual se analisa o potencial e limitações da multi, pluri, inter e transdisciplinaridade como bases para compor o arcabouço metodológico da Educação em Agroecologia. Ou seja, no estudo de caso em questão a equipe de pesquisadores foi levada à análise de problemas e a tomada de decisões com respeito aos pressupostos que deverão nortear os fundamentos de uma educação em agroecologia. Nessa estratégia os pesquisadores analisaram as “variáveis”, levantaram as hipóteses e avaliaram as suas consequências de acordo com o contexto educacional brasileiro. Segundo a literatura o caso pode ser real, fictício ou adaptado da realidade (Abreu e Masetto, 1985). Segundo Yin (2005), o estudo de caso compreende “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. O estudo de caso é recomendado para possibilitar aos pesquisadores um contato com situações que podem ser encontradas na profissão docente e habitua-

los a analisá-las em seus diferentes ângulos antes de tomar uma decisão (Berbel, 2011). Contudo, Alves-Mazzotti (2006) chama a atenção para a dificuldade muitas vezes em se caracterizar um estudo de caso, e destaca, que “o importante é que haja critérios explícitos para a seleção do caso e que este seja realmente um ‘caso’, isto é, uma situação complexa e/ou intrigante, cuja relevância justifique o esforço de compreensão”.

III. RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1 Uma abordagem crítica da educação disciplinar

Antes de adentrarmos naquilo que poderíamos denominar de Educação em Agroecologia é necessário reconhecer que a educação, em geral, também foi vitimada pelo reducionismo da ciência moderna que priorizou a fragmentação, a compartimentação e a (hiper)especialização do conhecimento com predominância do ensino puramente disciplinar (Morin, 2000). A hiperespecialização

[...] impede de ver o global (que ela fragmenta em parcelas), bem como o essencial (que ela dilui), ou seja, a especialização que se fecha em si mesma sem permitir sua integração em uma problemática global ou em uma concepção de conjunto do objeto do qual ela considera apenas um aspecto ou uma parte (Morin, 2000).

Segundo Behrens (1999) os efeitos desse reducionismo foram de tal monta que levaram os professores ao isolamento, isto é:

O pensamento newtoniano-cartesiano propôs a fragmentação do todo e por consequência as escolas repartiram o conhecimento em áreas, as áreas em cursos, os cursos em disciplinas, as disciplinas em especificidades. A repartição foi tão contundente que levou os professores a realizarem um trabalho docente completamente isolado em suas salas de aula. (Behrens, 1999).

Imaginava-se que para melhor estudar os fenômenos e os fatos era necessário dividi-los em partes tantas vezes quanto fosse possível para compreender a sua totalidade. Isso como se sabe não foi possível, pois a soma das partes é maior ou menor do que o todo, dependendo das propriedades emergentes resultantes das suas interações. Eis aí o princípio da fragmentação e os problemas dela decorrentes: o conhecimento disciplinar não dá conta de

explicar a contento os fenômenos complexos da atualidade (D'Ambrósio, 2009).

A ciência moderna, ao produzir um conhecimento disciplinar segregou a organização do saber na medida em que foi orientada para policiar as fronteiras entre as disciplinas, reprimindo as iniciativas interessadas em transpô-las (Santos, 2006). “No currículo, cada disciplina é concebida como um espaço próprio de domínio do conhecimento que luta por quantidades de aulas para poder ter toda matéria dada”. (Cunha, 2005).

A fragmentação do conhecimento é prática corrente na maioria dos cursos, em especial, da área de Ciências Agrárias. Ademais, os currículos, materializados nos projetos político-pedagógicos, desses cursos apresentam um enfoque tecnicista, em detrimento de uma formação mais integradora e sistêmica (Sarandón, 2002). A própria reformulação curricular, com a mudança dos projetos político-pedagógicos, quando ocorre, se materializa em simples inclusão e/ou exclusão de disciplinas (geralmente da área da socioeconômica, ao contrário daquelas com viés técnico que são consideradas intocáveis e de domínio do “núcleo duro da matriz curricular”) ou de conteúdos, ou quando muito na alteração da carga horária do curso e das disciplinas.

Em geral nesses cursos os professores priorizam a pesquisa, em prejuízo do ensino e da extensão, como se ambos não fossem flechas de um mesmo arco: a construção do conhecimento. A extensão¹, por seu turno, em especial a extensão para o rural é prática, quando é praticada, de uma via de mão única nas comunidades, de cunho assistencial, pois quase que invariavelmente desconsidera-se o que pensam, o que sabem, o que fazem e o que desejam as pessoas que vivem nesse mesmo rural. Já a pesquisa não é concebida como um instrumento de ensino (Demo, 2003), mas como um fim em si mesmo, em que a participação dos alunos muitas vezes caracteriza mais como mera fonte de “mão-de-obra” barata, do que como oportunidade de reflexão e emancipação desses educandos. Inclusive alguns professores/pesquisadores treinados na tradição metodológica da ciência moderna positivista só conseguem trabalhar com a “certeza”, sendo incapazes de conviver com a dúvida ou aceitar a provisoriabilidade do conhecimento (Gomes, 1999), com implicações deletérias sobre o fazer pedagógico dos docentes, em que o autoritarismo, a memorização e a

inversão de valores são a regra, ainda que haja honrosas exceções.

Salvaguardadas as exceções, os docentes conservadores aliam a competência ao autoritarismo. O professor bom é aquele que conhece seu conteúdo, apresenta-se severo, exigente e não deve “mostrar os dentes para os alunos”. O silêncio e a disciplina são essenciais para desencadear o ensino reprodutivo e conservador. A avaliação tem o seu foco na memorização e na assimilação, e, em algumas áreas, o professor adquire credibilidade pelo número de alunos que são reprovados na sua disciplina. (Behrens, 1999).

Essa marca da fragmentação persiste ao longo do processo formativo e se prolonga, não raro, no exercício profissional. Fato é que a maior dificuldade (dentre tantas outras) dos profissionais em Ciências Agrárias recém-formados ao se depararem com situações complexas e diversas como o universo da agricultura familiar camponesa é, em grande medida, a incapacidade para relacionar os conhecimentos vistos isoladamente nas disciplinas. Mas esse, talvez, não seja um fenômeno que acomete somente os alunos, pois os professores também assim foram formados e com um agravante: vítimas da hiperespecialização apenas repetem, de forma hiper fragmentada, o que aprenderam com seus mestres, dando a ideia e configurando-se num ciclo vicioso e sem fim. Para Zabalza (2004) um dos pontos nevrálgicos disso estaria associado às contradições subjacentes a identidade profissional dos professores universitários. Segundo ele “o perfil dos professores hoje seria mais adequado se esses estudantes tivessem de receber uma formação orientada para a pesquisa ou para o desenvolvimento de uma carreira acadêmica”.

Isso remete para a necessidade de uma ruptura epistemológica com o paradigma educacional vigente, a luz de um pensamento crítico sobre os pressupostos teóricos que o orientam, para uma (re)elaboração da prática docente, que exige sobretudo outras estratégias, posturas e atitudes pedagógicas diante de práticas de ensino insuficientes para uma compreensão significativa do conhecimento e que comprometem a aprendizagem. Mais do que isso, tornou-se imperativo experimentar novas maneiras de se tratar e trabalhar o conhecimento que rompam com as fronteiras das disciplinas de modo que novos arranjos e combinações dos conteúdos e metodologias sejam vivenciados em nome de uma formação mais integradora, holística e emancipadora.

Como se vê a dimensão pedagógica dos problemas advindos do modelo educacional dominante nos cursos universitários, em especial na área de Ciências Agrárias, tomou proporções que perpassam desde a simples

¹ No bojo da temática deste artigo, vale a pena salientar que no Brasil o conceito de extensão pode conter dois significados: a) extensão universitária, que consiste na ação da universidade junto à sociedade; b) a extensão rural que consiste na ação, estatal ou não-estatal, de prestar assistência técnica e acompanhar produtores rurais.

abordagem de conteúdos e disciplinas e práticas de ensino docentes mais promissoras até a necessidade de um novo reposicionamento das disciplinas nos currículos, em face da também necessária reconfiguração dos projetos políticos pedagógicos como um todo. Tarefa essa talvez difícil de ser cumprida e efetivada, ao menos a curto ou médio prazo, porque depende da vontade política e disposição dos professores que neste momento, salvo raras e honrosas exceções, parecem mais preocupados em defender as fronteiras de suas disciplinas e dar continuidade aquilo que sempre fizeram em termos pedagógicos, ou seja, mais do mesmo ao imitar seus mestres para todo sempre sem, contudo, refletir sobre sua prática. Mas talvez o determinante nesse caso seja o fato de que esses cursos e seus professores ainda estejam na grande maioria alinhados aos paradigmas dominantes de ciência e de educação (Behrens, 1999). Diz-se na grande maioria de seus professores porque não raro também se encontram alguns “heróis da resistência” que compartilham concepções e práticas que se contrapõem ao *status quo* vigente, mesmo que suas ações se restrinjam ao âmbito de alguma disciplina ou conteúdo programático. Mas que nem de longe sinalizam para a superação efetiva do conjunto do paradigma tradicional que imprimiu na educação características de ordem, racionalidade e controle e que levou o ensino a memorização, a pregação de verdades absolutas, a instituição de dogmas inquestionáveis e a reprodução do conhecimento de maneira mecânica e reducionista (Keller-Franco, 2008).

É nesse cenário que nasce a Educação em Agroecologia, que precisará enfrentar todos os óbices colocados de igual maneira para os cursos das Ciências Agrárias, com um agravante e uma vantagem: o agravante é que os cursos de Agroecologia deverão necessariamente se diferenciar em vários aspectos dos cursos das Ciências Agrárias. E nesse sentido é imperioso o rompimento com os pressupostos teóricos e o modelo tecnológico que orientaram a revolução verde, bem como os seus desdobramentos. A vantagem é que a educação em agroecologia nasce sob o estatuto da pluralidade. E é precisamente nessa perspectiva que o objeto da Educação em Agroecologia precisará se afirmar. Mas, para rejeitar essa racionalidade dominante que por princípio separa, fragmenta e exclui, não basta se rebelar, ou se adaptar. É necessário transgredir (originalmente significa passar para o outro lado, atravessar), transcender e, portanto, se faz urgente trilhar um caminho, que precisa sempre ser renovado, para a religação dos saberes em que as experiências educativas fundamentadas na (mono)disciplina, na multi e na pluridisciplinaridade devem dar lugar sob um espiral evolutivo à interdisciplinaridade e/ou quiçá, à transdisciplinaridade como atitude pedagógica e

metodológica de um novo fazer educativo e que dê conta do complexo objeto da educação em agroecologia.

Assim, entendemos que todos esses aspectos levantados aqui são contribuições que trazem para o debate um conjunto diversificado de questões que poderão alertar para a profundidade e complexidade daquilo que estamos denominando de Educação em Agroecologia. E assim como a ciência Agroecologia vai buscar apoio em outras ciências e nos saberes tradicionais para se fundamentar como ciência ou campo/conjunto de conhecimento, também a educação em agroecologia deverá se inspirar no que há de mais avançado, consistente e pertinente em termos de educação mesma e nas experiências educativas promissoras e significativas do ponto de vista pedagógico para elaborar seus fundamentos e definir sua metodologia. Isso equivale a dizer que, em certa medida, necessitamos conhecer em maior profundidade as diferentes abordagens, limites e possibilidades que estão colocados de forma geral no campo da educação, para identificar as interfaces, as conexões e as contribuições que poderão ser válidas para a educação em agroecologia. E é nesse ínterim que se insere o debate sobre a multi, a pluri, a inter e transdisciplinaridade. Trata-se, por certo, de considerar diferentes caminhos e direções que nem sempre são consensuais do ponto de vista conceitual, não obstante a diversidade destes vocábulos permite-nos distinguir processos que, por serem conexos, não deixam também de serem distintos e que denotam as suas particularidades e potencialidades. E que por isso revelam um cenário complexo, que requer análises mais profundas para definir os caminhos a seguir.

3.2 Da tradição disciplinar à transdisciplinaridade

“As disciplinas resultam de uma evolução: elas nascem, transformam-se e, por vezes, morrem”. Gérard Fourez.

A herança da ciência moderna com o seu desdobramento na fragmentação, especialização e reducionismo originou a tradição disciplinar, com uma multiplicação sem precedente de disciplinas, currículos e departamentos acadêmicos (Teixeira, 2007), muitas vezes incomunicáveis. “E de maneira inevitável o campo de cada disciplina tornou-se cada vez mais estreito, fazendo com que a comunicação entre elas fique cada vez mais difícil ou até impossível” (Nicolescu, 2008).. Grosso modo, a disciplina se traduz em pelo menos três significados, a saber: a) domínio particular do conhecimento; matéria de ensino; b) conjunto de regras de conduta impostas aos integrantes de uma coletividade para assegurar o bom funcionamento da organização social; obediência a essas regras e c) regra de conduta que o indivíduo se impõe (Korte, 2000). Contudo, nos interessa no presente texto o primeiro significado que implica domínio particular do

conhecimento ou matéria de ensino de modo a compreendermos as possibilidades e maneiras para adentrarmos no imperioso exercício da religação dos saberes. Mas o que é efetivamente uma disciplina? Para Japiassu (1976) disciplina tem o mesmo sentido que ciência. E disciplinaridade significa para ele “a exploração científica especializada de determinado domínio homogêneo de estudo, isto é, o conjunto sistemático e organizado de conhecimentos que apresentam características próprias nos planos do ensino, da formação, dos métodos e das matérias”. De acordo com Fourez (2008) da emergência à institucionalização de uma disciplina transcorrem três fases, a saber: fase pré-paradigmática, fase paradigmática e fase acadêmica. Paradigma entendido aqui como o conjunto dos pressupostos teóricos, práticos e ideológicos que são adotados, na sua história, por uma disciplina científica ou por uma corrente. É a grelha de leitura através da qual a disciplina estuda o mundo e graças à qual seleciona o que lhe interessa (Fourez et al., 1997, apud Fourez, 2008). Sem esquecer que a repartição disciplinar implica simultaneamente uma territorialização e uma abordagem específica, parcial, limitada e provisória.

Segundo Fourez (1995) a disciplina pode perder todo contato com o meio externo. Nesse caso ou a disciplina se renova, rejeitando seus pressupostos paradigmáticos numa revolução científica ou ela entra num ciclo pós-paradigmático, ou seja, se apresenta como uma tecnologia intelectual acabada, que não requer mais pesquisas, mas é de grande utilidade.

Para Lenoir (2004, apud Teixeira, 2007) a disciplina está na origem dos departamentos, dos programas de ensino, das políticas de prestígio e privilégio nas instituições de ensino. Esse autor afirma peremptoriamente que as disciplinas têm “servido para distribuir *status* e demarcar a hierarquia entre os especialistas”, que em geral vêm acompanhadas por um espírito de concorrência, de desprezo mútuo, ou na melhor das hipóteses, de indiferença. Elas, as disciplinas, “estão dimensionadas por relações de poder e autoridade que muitas vezes se tornam obstáculos à integração entre as próprias disciplinas”. Atuam como mecanismos institucionais de regulação de mercado entre consumidores e produtores de conhecimento. Mas como teriam nascido as disciplinas? Neuser (2007) nos ensina que tal intento teria ocorrido em parte sob o período iluminista francês, mais precisamente por volta de 1759 com os estudos de D’Alambert, que se ocupou de organizar o conhecimento em disciplinas científicas. D’Alambert teria criado uma sistemática das ciências partindo da suposição de que dados empíricos tomados da experiência e da observação poderiam ser conjugados de maneira adequada num

complexo de hipóteses, definições, axiomas e teses para formar uma disciplina científica. Mas é precisamente no século XIX que se institui a organização disciplinar, notadamente com a formação das universidades modernas enquanto instâncias dotadas de um duplo papel: estabelecer o saber *erudito* e zelar pela sua difusão (Fourez, 2008).

3.3 Polissemia conceitual sobre multi, pluri, inter e transdisciplinaridade

Não há unanimidade relativa à definição que cada autor dá as palavras disciplina, multi, pluri, inter e transdisciplinaridade, o que se configura numa verdadeira polissemia destes termos

Mas, para além do enfoque meramente disciplinar, começam a surgir na metade do século XX pesquisas acadêmicas com propostas de cooperação, em diferentes níveis, entre as disciplinas: multi, pluri, inter e mais recentemente a transdisciplinaridade (Sommerman, 2008). Isso não significa necessariamente que buscar diferentes formas de sinergia entre as disciplinas e ultrapassar as fronteiras disciplinares, tanto ao nível dos saberes quanto das competências, desqualifique de antemão as metodologias especificamente disciplinares ou como uma ação movida contra as disciplinas enquanto tais. Pois, paradoxalmente, não se pode desenvolver práticas, pluri, inter e transdisciplinares sem recorrer às disciplinas de que estes processos se alimentam, ou seja, sem o recurso as disciplinas – aos seus saberes, aos seus modelos e aos seus métodos – seria necessário reinventar tudo constantemente (Fourez et al., 2002).

Fazenda (1996) realizou no final da década de 1970 uma importante revisão em torno das terminologias multi, pluri, inter e transdisciplinaridade e identificou conceitos tão diversos, quanto diversos eram os pressupostos nos quais se baseavam os autores da época. Contudo, a autora optou por defender a existência de uma graduação entre esses conceitos. Graduação essa que se estabeleceria via coordenação e cooperação entre as disciplinas (Fazenda, 2003). Na multidisciplinaridade as disciplinas são propostas simultaneamente sem que se manifestem as relações entre elas (Quadro 2). A pluridisciplinaridade é a justaposição de disciplinas mais ou menos próximas. A pluridisciplinaridade diz respeito ao estudo de um objeto de uma mesma e única disciplina por várias disciplinas ao mesmo tempo (Nicolescu, 2008), “Tanto o multi quanto o pluridisciplinar realizam apenas um agrupamento sem relação entre as disciplinas ou com algumas relações”, respectivamente (Japiassu, 1976). Fourez et al. (2002) consideram que a multi e a pluridisciplinaridade têm como traço comum a justaposição por disciplinas diversas, mais ou menos

vizinhas no campo dos saberes instituídos. No caso do tratamento multidisciplinar de uma determinada questão essa justaposição teria a contribuição das disciplinas sem que os parceiros no processo tenham fixado objetivos comuns. A pluridisciplinaridade consiste em justapor a contribuição das disciplinas em função de uma finalidade convencionada entre os parceiros do processo. Nesses dois casos pouco ou nada se espera ou se obtém em termos de resultados, em se tratando de geração de novos conhecimentos.

Nesta configuração, segundo Fourez et al. (2002), a multidisciplinaridade poderá, quando muito, constituir-se numa primeira etapa, que faz ganhar consciência da necessidade de um projeto (pluridisciplinaridade), ou mesmo de um método de integração das disciplinas (interdisciplinaridade). Isso porque, no caso da interdisciplinaridade pressupõe-se graus sucessivos de cooperação e coordenação implicando em interações, ou seja, reciprocidade nos intercâmbios entre as disciplinas com perspectivas de novas abordagens, combinações, cruzamentos e confluência entre disciplinas. A interdisciplinaridade diz respeito à transferência de métodos de uma disciplina para outra (Nicolescu, 2008). Para esse autor tanto a pluri quanto a interdisciplinaridade ultrapassam a disciplina, mas a sua finalidade permanece inscrita na pesquisa disciplinar. Para Fazenda (2003) a interdisciplinaridade surge como uma resposta a demanda da sociedade que se encontra repleta de especialistas que possuem um conhecimento cada vez mais extenso, mas de um domínio cada vez mais restrito e que, por isso, não dão conta de resolver os problemas de nosso tempo. O limitante nesse caso reside no fato de que a realidade é essencialmente múltipla e sua interpretação por apenas uma ciência em particular resultaria em tendências e deturpações desta mesma realidade. Assim, diz-se *inter* porque se acredita que a educação é uma forma de compreender e modificar o mundo e que essa realidade precisa ser investigada em seus mais variados aspectos (Teixeira, 2007).

Fazenda (1996) nos apresenta um rol de argumentos relacionados a aplicabilidade da interdisciplinaridade: meio de conseguir uma melhor formação geral, meio de atingir uma formação profissional, incentivo a formação de pesquisadores e de pesquisas, condição para uma educação permanente, superação da dicotomia ensino-pesquisa, forma de compreender e modificar o mundo e integração como uma necessidade á interdisciplinaridade. Essa necessidade, conclui a autora, se impõe também como uma exigência interna das ciências, que buscam o restabelecimento da unidade perdida do saber.

De acordo com Japiassu (1976), a interdisciplinaridade “caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração, que

refere-se a um aspecto formal da interdisciplinaridade, ou seja, à questão de organização das disciplinas num programa de estudos. Integração não apenas de conteúdos e métodos, mas basicamente a nível de conhecimentos parciais, específicos, tendo em vista um conhecer global. É condição de efetivação da interdisciplinaridade. Pressupõe uma integração de conhecimentos visando novos questionamentos, novas buscas e a transformação da própria realidade (Fazenda, 1996).

Entretanto, mais recentemente Fazenda (2008), menciona o fato de que há diferença entre integração e interdisciplinaridade, pois apesar dos conceitos serem indissociáveis, ainda assim são distintos: uma integração requer atributos de ordem externa diferindo de uma interação da ordem das finalidades e, sobretudo, entre as pessoas. A interdisciplinaridade seria um passo além da integração, ou seja, para que haja interdisciplinaridade deve haver uma sintonia e uma adesão recíproca, uma mudança de atitude que exigiria uma transformação, ao passo que a integração exigiria apenas uma acomodação. Não obstante esse aspecto o fato é que “a interdisciplinaridade pode propiciar o diálogo entre os diferentes conteúdos desde que haja uma intersubjetividade entre os sujeitos envolvidos”. (Fazenda, 2003).

3.3.1 Metodologia multi, pluri, inter e transdisciplinar

Antes de adentrar nas diferentes abordagens metodológicas, faz-se necessário diferenciar metodologia de método e técnica. A palavra **método** tem origem no vocábulo grego *méthodos*. Este verbete aporta vários significados, dentre os quais destacamos: caminho, programa, processo, técnica, procedimento, forma ou modelo de ação, meio, tratado procedimental. No sentido figurado significa também prudência, atenção, ritual, circunspeção; modo judicioso de proceder; ordem. Por método, convém repetir, entendemos o caminho, a trilha e os marcos do pensamento que indicam as diretrizes do procedimento intelectual. Tendo origem no verbete grego *méthodos*, **metodologia** traduz a ideia de ordenação, sequência, arte, estudo, técnica e processo (Korte, 2000). Segundo Korte (2000), multidisciplinar, pluridisciplinar interdisciplinar e transdisciplinar são palavras classificadas como adjetivos, ou seja, são atributos para a ideia substantiva identificada no verbete método, servindo

também para caracterizar e qualificar o processo de abordagem do conhecimento, ou, em outras palavras, o percurso pelos caminhos do saber.

Metodologia multidisciplinar é a que justapõe e aproxima informações oriundas das mais diversas disciplinas, não necessariamente conexas nem convergentes, mas onde a conexão e convergência dependem do processo de assimilação e justaposição das informações. Procura sintetizar a abordagem dos elementos cognitivos através da definição das características comuns ao conjunto a que forem integrados.

Metodologia pluridisciplinar é a que propicia, em relação a um mesmo fenômeno, a coleta de informações oriundas de disciplinas por natureza entre si conexas e convergentes, visando alcançar regras do conhecimento genérico e específico por meio da síntese resultante da compatibilização dos resultados.

Metodologia interdisciplinar é o caminho que, permeando as disciplinas, exteriormente a elas, supõe levar o ser humano ao conhecimento, por uma *justaposição de informações convergentes*, não sendo animada pela preocupação de invadir os campos específicos em que se desenvolvem as conquistas intelectivas.

O exercício da metodologia interdisciplinar pressupõe a valorização e o reconhecimento das competências, incompetências, possibilidades e limites das disciplinas e a provisoriedade das posições assumidas a partir da relação entre estas mesmas disciplinas (Fazenda, 2002).

Metodologia transdisciplinar é a que aborda o conhecimento a partir do pressuposto de que as informações de cada disciplina tanto podem levar à verdade como podem nos afastar dela. Propõe a abordagem de todos os campos do conhecimento na crença de que a partir desse trabalho conjunto, os resultados excederão a composição das informações. O todo será maior do que a soma das partes. E acredita que só a visão global, como resultante de um procedimento gestáltico ou holístico, pode nos levar a compreender o que ocorre no Universo. A *transdisciplinaridade* parte do princípio de que, como nenhum ser humano é, por si só, detentor da possibilidade de abordagem total, impõe-se como essência do método a humildade intelectual, de tal forma que não deve ser refutada nem recusada a colaboração resultante de nenhuma experiência intelectual reunida pelos outros. A *metodologia transdisciplinar* adere a um processo de crenças e justificações progressivas, dinâmicas, que não se submetem à manifestação estática das verdades retrógradadas, mas leva em conta o futuro, guiada pelas forças da *amorosidade* e da *intuição* presentes nas ações humanas. A *transdisciplinaridade* metodológica corresponde a um processo de democratização do

intelecto, equiparando o valor das experiências intelectuais individuais e coletivas por seu conteúdo formal ou informal, empírico ou estritamente racional.

3.4 Princípios e Diretrizes da Educação em Agroecologia

Analisando o histórico desse debate no Brasil, identificamos como primeiro marco da construção de princípios e diretrizes da Educação em Agroecologia a realização do 1º Seminário Nacional de Educação em Agroecologia (SNEA) realizado de 3 a 5 de julho de 2013 pelo Núcleo de Agroecologia e Campesinato da Universidade Federal Rural de Pernambuco e a Associação Brasileira de Agroecologia em Maria Farinha, Paulista, Pernambuco, Brasil. Na ocasião definimos princípios e diretrizes como

[...] um conjunto de orientações e valores abrangentes, fundamentais, definidores e norteadores do rumo a seguir para se colocar em prática um determinado fim. Aqui entendemos que princípios e diretrizes são orientações para uma tomada de decisão sobre qual caminho seguir visando a realização de uma Educação com enfoque agroecológico comprometida com a construção de um futuro mais sustentável (Aguiar et al., 2013).

Os princípios da Educação em Agroecologia indicados pelo seminário são em torno de quatro, a saber: Princípio da vida, da diversidade, da complexidade e da transformação. No nosso entendimento o conjunto desses princípios poderia ser enriquecido com a inclusão de um quinto princípio: da autonomia. Isso porque, ao nosso ver, somente se transforma algo quando se tem autonomia de pensamento, de ação e da palavra.

Dizer a palavra, em um sentido verdadeiro, é o direito de expressar-se e expressar o mundo, de criar e recriar, de decidir, de optar. Como tal, não é o privilégio de uns poucos com que silenciam as maiorias. É exatamente por isto que, numa sociedade de classes, seja fundamental à classe dominante estimular o que vimos chamando de cultura do silêncio, em que as classes dominadas se acham semi-mudas ou mudas, proibidas de expressar-se autenticamente, proibidas de ser (Freire, 1977).

Autonomia é um processo de decisão e humanização construído historicamente, isto é,

A autonomia, enquanto amadurecimento do ser para si, é processo, é vir a ser. Não ocorre em data marcada. É neste sentido que

uma pedagogia da autonomia centrada em experiências estimuladoras da decisão e responsabilidade, vale dizer, em experiências respeitadas da liberdade (Freire, 2000).

A seguir fazemos uma descrição *ipsis literis* daquilo que foi aprovado no 1º SNEA, acrescido do princípio da autonomia:

3.4.1 Princípio da Vida

É na natureza onde se reproduzem e se realizam todas as formas de vida, inclusive a dos seres humanos. Essa, portanto, deve ser respeitada integralmente na sua existência e na manutenção e regeneração de seus ciclos vitais, estruturas, funções e processos evolutivos. Devemos aprender com a natureza a partir da observação das interrelações da diversidade dos seres vivos nos diversos ecossistemas e superar a visão antropocêntrica em direção a uma consciência planetária. Desta forma, a formação do ser humano se exige integral, na qual a racionalidade, a espiritualidade, a ética e as dimensões artísticas são um todo que criam (novos) valores que orientam processos de transformação da realidade. O acesso aos bens da natureza como terra, água, floresta, sementes, alimentos, trabalho e cultura garantem aprendizagens fundamentais, que possibilitam a sustentabilidade. Este princípio nos indica que os processos educativos em Agroecologia devem ser orientados por:

1. Cuidado e afetividade com a vida, considerando a sua otimização e valorização;
2. Sustentabilidade nas dimensões ecológica, econômica, social, cultural, política e ética;
3. Processos endógenos, locais e comunitários;
4. Valorização e garantia à livre reprodução das sementes e raças locais de animais, reconhecendo-os como patrimônio da humanidade;
5. Aplicação da Ecologia na produção e no manejo dos agroecossistemas;
6. Economia ecológica e solidária.

3.4.2 Princípio da Diversidade

O princípio da diversidade se contrapõe às concepções totalizadoras, homogêneas, padronizadoras, universais e excludentes presentes na educação. A diversidade deve ser reconhecida nos diferentes ecossistemas, agroecossistemas e paisagens, na riqueza de bens naturais, nas distintas práticas sociais, saberes (locais e acadêmicos), valores, cultura e formas de organização social e produtiva, que determinam a relação dos seres humanos com a natureza. O território onde se inserem os processos educativos é visto como o espaço da diversidade e da construção do conhecimento por excelência. É também no território diverso onde se estabelecem as

relações entre o campo e a cidade, que merecem ser vistas como potencializadoras de processos endógenos e de complementaridade. Este princípio nos indica que os processos educativos em Agroecologia devem ser orientados por:

1. Reconhecimento do território onde estão inseridos, considerando toda a sua complexidade e diversidade ecossistêmica e social e como espaço em disputa e conflito entre os diferentes setores socioeconômicos;
2. Valores e conhecimentos dos povos e comunidades tradicionais como fonte de ensinamentos ecológicos e culturais essenciais para a conservação da biodiversidade e a construção da sustentabilidade;
3. Reconhecimento e valorização dos povos e comunidades tradicionais do campo e da cidade, especialmente o/a agricultor/ra familiar e camponês/sa (quilombolas, pescadores artesanais, ribeirinhos, extrativistas, moradores de fundo de pastos, faxinalenses, marisqueiras, quebradeiras de coco babaçu, indígenas e outros) e os diferentes movimentos e organizações sociais, considerando as questões de gênero, diversidade sexual, étnica e geracional e reafirmando o território como espaço de identidades e de culturas;
4. Reconhecimento das especificidades das mulheres trabalhadoras, suas formas de interpretar e atuar sobre a realidade e suas formas de organização.

3.4.3 Princípio da Complexidade

A realidade é complexa e requer um pensamento também complexo. Desenvolver um pensamento complexo implica fugir da simplificação, da fragmentação, da compartimentação, da hiperespecialização, do dualismo, da certeza e do reducionismo, colocando em prática a religação dos saberes, numa perspectiva transdisciplinar. Implica também reconhecer a multidimensionalidade das coisas, suas relações, associações e interações. Assim, os processos educativos e de construção do conhecimento agroecológico devem primar pelo pluralismo metodológico e epistemológico. E estes processos podem adquirir maior pertinência se consubstanciados em ações e atitudes multidisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares, mas fundamentalmente no diálogo dos diversos saberes e áreas do conhecimento, considerando os seus contextos sócio-históricos. Este princípio nos indica que os processos educativos em Agroecologia devem ser orientados por:

1. Desenvolvimento de análises da realidade à partir de uma abordagem sistêmica e holística;
2. Valorização, sistematização e socialização participativa de processos e práticas agroecológicas, valorizando os conhecimentos, as culturas populares e as suas formas de expressão;
3. Indissociabilidade entre extensão-ensino-pesquisa;
4. Relevância das pessoas, da comunidade e das relações sociais na construção do conhecimento agroecológico;
5. Conhecimentos e práticas dos/as agricultores/as como questão central no currículo;
6. Leitura crítica da realidade e adoção de instrumentos metodológicos participativos;
7. Construção participativa dos Projetos Políticos Pedagógicos, considerando as especificidades locais, com a participação da comunidade e dos movimentos sociais;
8. Formação inicial e continuada em Agroecologia para educadores/as e técnicos/as administrativos/as;
9. Perspectivas alternativas de organização tempo-espço, a exemplo da Pedagogia da Alternância;
10. Reflexão e promoção de processos de inovação participativos envolvendo estudantes e agricultores/as, que respeitem a racionalidade da produção camponesa;
11. Formação numa perspectiva de rede de aprendizagem, conectando diferentes sujeitos e instituições;
12. Agricultores/as atuando como educadores/as em processos de formação, garantindo a troca e o diálogo de saberes;
13. Superação da dicotomia entre trabalho manual e intelectual, vinculando o mundo do trabalho e a prática social;
14. Superação da dicotomia entre teoria-prática para contribuir para conhecer-compreender e propor-agir;
15. Agroecossistema concebido como ferramenta para a construção do conhecimento;
16. Articulação entre a pesquisa, o trabalho, a cultura e a práxis.

3.4.4 Princípio da Autonomia

Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Por isso ensinar exige respeito à

autonomia do ser do educando. Respeito à autonomia, à dignidade e à identidade do educando. Do contrário, o professor que

[...] desrespeita a curiosidade do educando, o seu gosto estético, a sua inquietude, a sua linguagem, mais precisamente, a sua sintaxe e a sua prosódia; o professor que ironiza o aluno, que o minimiza, que manda que “ele se ponha em seu lugar” ao mais tênue sinal de sua rebeldia legítima, tanto quanto o professor que se exime do cumprimento de seu dever de propor limites à liberdade do aluno, que se furta ao dever de ensinar, de estar respeitosamente presente à experiência formadora do educando, transgrede os princípios fundamentalmente éticos de nossa existência (Freire, 1996).

O respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros. Ademais, a autonomia não se ganha, se conquista, seja em sociedades democráticas, seja em sociedades de desiguais e de dependência. Pois mesmo em situações de vulnerabilidade em uma

posição de auto desvalia, de inferioridade característica da alienação, que amortece o ânimo criador dessas sociedades e as impulsiona sempre às imitações, começa a ser substituída por uma outra, de autoconfiança. E os esquemas e as “receitas” antes simplesmente importados, passam a ser substituídos por projetos, planos, resultantes de estudos sérios e profundos da realidade (Freire 1979).

Por isso o ato de ensinar do educador e de aprender do educando devem revelar-se na sua plenitude num ato de escuta, de amorosidade, de troca e de busca da autonomia do sujeito aprendente, ou seja, na pura:

1. Promoção de práticas emancipatórias, visando à autonomia e o protagonismo dos sujeitos na construção de relações sociais justas e solidárias e da consciência planetária;
2. Oportunidade do educador, sendo democrático em sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão,
3. nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo;

4. Busca de autonomia, na qual o corpo humano vira corpo consciente, captador, apreendedor, transformador, criador de beleza e não “espaço” vazio a ser enchido por conteúdos;
 5. Invenção da *existência que* envolve, necessariamente, a linguagem, a cultura, a comunicação em níveis mais profundos e complexos;
 6. Autonomia, na qual os sujeitos autônomos tornam-se capazes de intervir no mundo, de comparar, de ajuizar, de decidir, de romper, de escolher, capazes de grandes ações, de dignificantes testemunhos;
 7. Saga de ser gente, pois a história que se faz com os outros e de cuja feitura toma-se parte é um tempo de possibilidades e não de determinismo. Daí a importância de insistir tanto na *problematização* do futuro quanto na recusa a inexorabilidade.
7. Promoção da soberania e segurança alimentar e nutricional e saúde integral, interligando produção e consumo de produtos ecológicos;
 8. Atuação crítica sobre todas as formas de dominação e desigualdades sociais, particularmente sobre aquelas de gênero, raça, etnia, diversidade sexual e geração; Relações de ensino aprendizagem horizontais entre educandos/as-educadores/as, rompendo com a perspectiva bancária e alienadora de educação;
 9. A escola como o *locus* para reflexão e ação transformadora sobre os problemas sociais e ecológicos geradores da insustentabilidade do planeta;
 10. Formação referenciada na realidade, tomando a vivência das comunidades como conteúdos problematizadores para o processo de ensino aprendizagem.

3.4.5 Princípio da Transformação

A educação deve ser tomada como uma ferramenta de conscientização e libertação das estruturas ideológicas de dominação que sustentam a sociedade hegemônica, para formar profissionais críticos/as e criativos/as, com capacidades para compreender e atuar com autonomia para a promoção da vida e da sustentabilidade do planeta. Este princípio nos indica que os processos educativos em Agroecologia devem ser orientados por/pela:

1. Preparação de profissionais para atuar segundo os princípios da Economia solidária popular e ecológica, baseada na cooperação, na reciprocidade e nos valores das culturas locais;
2. Prática pedagógica comprometida com a transformação social, visando formar profissionais que coloquem os seus conhecimentos a serviço das classes populares e da conservação da natureza;
3. Processos de aprendizagem coletivos que promovam a auto-organização, a autogestão e o empoderamento dos sujeitos, visando o bem comum no campo e nas cidades;
4. Processos educativos voltados para a compreensão, o fortalecimento e o empoderamento das coletividades que atuam na transformação da realidade agrária e agrícola do país;
5. Promoção da soberania e segurança alimentar e nutricional e saúde integral, interligando produção e consumo de produtos ecológicos;
6. Atuação crítica sobre todas as formas de dominação e desigualdades sociais,

Uma vez apresentados os princípios da Educação em Agroecologia, destarte com a inclusão do princípio da autonomia, cabem-nos pavimentar ainda mais os caminhos para construção desta nova concepção de educação, retomando elementos constituintes de uma visão humanista, libertária e emancipadora que podem ser encontrados naquilo que Delors (1998) e sua equipe denominaram de “os quatro pilares para um novo tipo de educação”, cujos pressupostos no nosso modo de ver dialogam e se coadunam com os princípios elencados por dezenas de agroecólogos e agroecologistas presentes ao 1ºSNEA em Maria Farinha.

3.5 Os quatro pilares para um novo tipo de educação

A Comissão Internacional Sobre Educação Para o Século XXI, ligado a UNESCO, presidida por Jaques Delors, sinalizou para aquilo que vem sendo chamado de “Os quatro pilares para um novo tipo de educação”, que consistem em: Aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser”. Segundo Delors et al. (1998), essas quatro aprendizagens ou vias do saber são constituintes de um mesmo *continuum*, no qual elas interconectam-se, interrelacionam-se e interpermutam-se durante toda vida, pois:

Aprender a conhecer significa, antes de tudo, a aprendizagem dos métodos que nos ajudam a distinguir o que é real do que é ilusório e a ter assim um acesso inteligente aos saberes de nossa época. Desenvolver um espírito crítico baseado no questionamento, na recusa a qualquer resposta pré-fabricada e da certeza. Aprender a conhecer também significa ser capaz de estabelecer pontes – entre os diferentes saberes, entre estes saberes e seus

significados para a vida cotidiana, entre estes saberes, os significados e as capacidades interiores. Isso conduzirá a um ser incessantemente re-ligado, capaz de se adaptar às exigências em mutação da vida profissional e dotado de uma flexibilidade sempre orientada para a atualização das potencialidades interiores.

Aprender a fazer significa, sem dúvida, a aquisição de uma profissão e dos conhecimentos e práticas que lhe estão associadas. Uma profissão a ser tecida, que estaria ligada, no interior do ser humano, aos fios que a ligam a saberes mais abrangentes. Aprender a fazer é um aprendizado da criatividade. Fazer também significa fazer o novo, criar, trazer suas potencialidades criativas à luz. Baseada no equilíbrio do homem exterior e interior. Sem esse equilíbrio fazer significa nada mais que sofrer.

Aprender a viver em conjunto significa, é claro, antes de qualquer coisa o respeito pelas normas que regem as relações entre **todos** os seres que compõem uma coletividade.

Aprender a ser, pois temos que vencer a dominância do ser (substantivo) sobre o ser (verbo). Somente através da redefinição do eu é que estaremos em condições de redefinir nossas relações com o outro. A partir de então estarão abertas as portas de um novo relacionamento com o diferente, com a natureza e com o cosmos na sua totalidade.

3.6 Bases para uma Educação em Agroecologia

“El camino se hace al andar”

Antonio Machado

Na nossa opinião as bases para uma Educação em Agroecologia deverão estar necessariamente assentadas no âmbito pluralidade, na inter e transdisciplinaridade, na complexidade e na prática docente que ousadamente rompem com os obstáculos para efetivar a religação dos saberes.

A pluralidade

A educação em Agroecologia, assim como a ciência Agroecologia, nasce sob o estatuto da pluralidade. E é precisamente nessa perspectiva que precisará se afirmar, começando por rejeitar a racionalidade dominante que, por princípio, separa, fragmenta e exclui. Mas não se trata apenas de se rebelar ou mesmo se adaptar, é necessário transgredir (originalmente significa passar para o outro lado, atravessar), transcender e, portanto, se faz urgente trilhar um caminho que permita a religação dos saberes, cujas experiências educativas fundamentadas na (mono)disciplina, na multi e na pluridisciplinaridade deem lugar, sob um espiral evolutivo, à interdisciplinaridade e/ou quicá, à transdisciplinaridade denotando uma atitude pedagógica e metodológica que envolva um novo fazer

educativo de modo a dar conta do complexo objeto da educação em agroecologia.

Gomes (2006), anunciou uma epistemologia para a Agroecologia, consubstanciada no pluralismo metodológico: pluralidade de contextos e soluções para a produção e circulação do conhecimento; abertura aos conhecimentos tradicionais como válidos; implicação do contexto social e suas demandas na produção e circulação do conhecimento e combinação de técnicas de pesquisa variadas, quantitativas e qualitativas, numa perspectiva inter e/ou transdisciplinar. A esse pluralismo poderia ser atribuído a ideia-força do ser humano com a natureza, trazendo a ciência para este mundo em que as coisas acontecem: o mundo da vida, das mulheres, dos homens, dos jovens, das plantas e dos bichos. Nessa perspectiva o pluralismo resulta numa ciência mais humanista, democrática, dialógica e inclusiva. Mas é necessário adotar não só ações de tipo interdisciplinares ou transdisciplinares como também promover o diálogo de saberes, articulando os conhecimentos científico e o “tradicional”. Ou seja, é preciso superar a concepção de ciência como fonte única do conhecimento válido. Mas qual tem sido ou será o papel ou a conexão da educação em Agroecologia com essa perspectiva pluralista?

A educação em agroecologia decididamente deve romper com as fragmentações para mostrar as correlações entre os saberes, a complexidade da vida e dos problemas que hoje existem. Caso contrário, será sempre ineficiente e insuficiente para os cidadãos do presente e do futuro. Isso implica dizer que a educação em Agroecologia deve se inserir na concepção crítica de currículo e próxima aos pressupostos da educação popular, tornando-se problematizadora, integradora, sistêmica, crítica, reflexiva, contextualizadora e emancipadora. E deve, portanto estar orientada pelos princípios da vida, da complexidade, da diversidade, da autonomia e da transformação (Aguar et al., 2013), de modo a oferecer oportunidade de reelaboração, ressignificação, (re)construção e aplicação de novos conhecimentos.

A complexidade

Segundo Morin (2006), a “educação deve promover a inteligência geral apta a referir-se ao complexo, ao contexto, de modo multidimensional e dentro de uma concepção global”. Complexo deriva do vocábulo *complexus* que

[...] significa o que foi tecido junto. De fato, há complexidade quando elementos diferentes são inseparáveis constitutivos do todo (como o econômico, o político, o sociológico, o psicológico, o afetivo, o mitológico). E há um tecido

interdependente, interativo e inter-retroativo entre o objeto de conhecimento e seu contexto, as partes e o todo, o todo e as partes, as partes entre si. (Morin, 2006).

Portanto, o “conhecimento das informações ou dos dados isolados é insuficiente. É preciso situar as informações e os dados em seu contexto para que adquiram sentido. Para ter sentido, a palavra necessita do texto, que é o próprio contexto e o texto necessita do contexto no qual se anuncia”. (Morin, 2006).

E há uma multidimensionalidade nisso tudo que necessita ser reconhecida pelo conhecimento pertinente, pois “unidades complexas como o ser humano ou a sociedade são essencialmente multidimensionais. Isto é, o ser humano é ao mesmo tempo biológico, psíquico, social, afetivo e racional. A sociedade comporta as dimensões histórica, econômica, sociológica, religiosa... (Morin, 2006). Ademais, o global é mais que o contexto, pois

[...] é o conjunto das diversas partes ligadas a ele de modo inter-retroativo ou organizacional. [...]. O todo tem qualidades ou propriedades que não são encontradas nas partes, se estas estiverem isoladas umas das outras, certas qualidades ou propriedades das partes podem ser inibidas pelas restrições provenientes do todo. (Morin, 2006).

Dá a importância da educação em Agroecologia assumir uma perspectiva globalizadora, uma vez que seu objeto de estudo deve ser a realidade, que por natureza é complexa. A realidade pode ser entendida como:

Aquilo que reside às nossas experiências, representações, descrições, imagens ou formulações. A realidade não é apenas uma construção social, o consenso de uma coletividade, um acordo intersubjetivo. (Nicolescu, 2008).

Pois existem diferentes níveis de realidade, de percepção da pluralidade complexa (Nicolescu, 2008). Isto é, um conjunto de sistemas invariantes sob a ação de um número de leis gerais. Isso quer dizer que dois níveis de realidade são diferentes se, passando de um ao outro, houver ruptura das leis e dos conceitos fundamentais. Mas isso não impede de coexistirem.

Para lidar com esses diferentes níveis de realidade deveria se lançar mão de metodologias globalizadoras capazes de organizar os conteúdos a partir de situações, questões ou problemas extraídos da realidade em toda a sua globalidade ou complexidade (Zabala, 2002).

São metodologias com enfoque globalizador: a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), a Metodologia de Problematização (MP), o Método Revolucionário (MR), a Pedagogia de Aprendizagem por Projetos (MProj), dentre outras. O enfoque globalizador implica na “maneira de organizar os conteúdos a partir de uma concepção de ensino na qual o objeto fundamental de estudo para os alunos seja o conhecimento e a intervenção na realidade” (Zabala, 2002).

Essas metodologias são tratadas por Berbel (2011) como importantes propostas inovadoras, às quais incluiu o estudo de caso (EC), denominando-as de metodologias ativas, na medida em que conferem aprendizagens que levam à autonomia dos estudantes.

Mas para isso acontecer deveria se superar a rigidez da organização curricular baseada em disciplinas, que são parciais, adotando modelos mais integradores, nos quais os diferentes conteúdos possam ser situados e relacionados em estruturas complexas de pensamento. Essa flexibilização curricular também deve estar acoplada a mecanismos, que modifiquem também as regras administrativas da institucionalidade; que privilegiem processos de ensino-aprendizagem mais horizontais, (re)elaborando-se os papéis do professor e do aluno. Isso é, “o professor precisará ressignificar seu papel e desenvolver novas competências e novos saberes num *continuum* de reflexão sobre sua ação prática-pedagógica”... assim como, também o aluno, necessitará romper com a passividade, assumindo-se como sujeito na construção do seu próprio conhecimento (Clemente, 2013)

Não obstante as particularidades das metodologias ativas, todas ocorrem a partir de problemas que desafiam a reflexão e o exercício crítico do pensamento em busca de soluções. Ademais, o foco destas metodologias está baseado na aprendizagem e não no ensino, sendo mais eficiente e significativa pedagogicamente. Para Ausubel (1963), aprendizagem significativa é

o processo através do qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não-literal) à estrutura cognitiva do aprendiz. É no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito. O conhecimento prévio (a estrutura cognitiva do aprendiz) é a variável crucial para a aprendizagem significativa (Ausubel, 1963).

Não é para menos que os estudantes que aprendem via problematização retêm até 90% do que aprendem, comparativamente aqueles que só leem 10% ou

só ouvem (20%) (Enemark e Kjaersdam, 2009). Isso porque “cada pensamento se move, amadurece e se desenvolve, desempenha uma função e soluciona um problema” (Vygotsky, 2003).

Para Morin (1999), a complexidade é a “junção de conceitos que lutam entre si”, mas tem a competência de promover a religação dos saberes. A complexidade é um antídoto para curar as disjunções provocadas pela visão estreita e limitada da ciência moderna. A complexidade possibilita o florescimento de relações dialógicas e dinâmicas. Todo e parte são indissociáveis e devem ser compreendidos de maneira inter-relacionada e de forma complexa, porque só a complexidade concebe a incerteza e a contradição. E existe complexidade de fato,

[...] quando os componentes que constituem um todo (como o econômico, o político, o sociológico, o interdependente, interativo e inter-retroativo entre as partes e o todo, o todo e as partes. Ora, os desenvolvimentos próprios de nosso *século* e de nossa era planetária nos confrontam, inevitavelmente e com mais e mais frequência, com os desafios da complexidade. (Morin, 2000).

A tarefa da complexidade é expulsar a exclusão, a discriminação e promover a interação entre os contraditórios, que não deixam de ser contraditórios, mas passam a conviver (juntos), no respeito às diferenças e rejeitando toda forma de exclusão.

A transdisciplinaridade

Nesse sentido a transdisciplinaridade surge como um alicerce da teoria da *complexidade* como um fio que religa as disciplinas. E essa religação será tão mais efetiva e pertinente se concebida sob os imperativos do pensamento complexo.

Mas, será mais do que isso, se consubstanciada no diálogo, por vezes conflituoso, de saberes resultante das diferentes manifestações e expressões culturais e cognitivas que, por sua vez, também estão de acordo com os fundamentos da própria Agroecologia. Ademais, é razoável afirmar que a transdisciplinaridade se coaduna com o princípio da pluralidade, tão caro ao campo agroecológico e por extensão à educação em Agroecologia.

Evidências dessa pluralidade enquanto postura e atitude (quer dizer etimologicamente *aptidão para manter uma postura*) transdisciplinar podem ser constatadas nas palavras de D’Ambrósio (2009), para quem compreender a transdisciplinaridade, antes de tudo,

reside na postura de reconhecimento de que não há espaço nem tempo culturais privilegiados que permitam julgar e hierarquizar como mais corretos – ou mais certos ou mais verdadeiros – os diversos complexos de explicações e de convivência com a realidade. A transdisciplinaridade repousa sobre uma atitude aberta, de respeito mútuo e mesmo de humildade com relação a mitos, religiões e sistemas de explicações de conhecimentos, rejeitando qualquer tipo de arrogância ou prepotência (D’Ambrósio, 2009)

O termo transdisciplinaridade surgiu quase que simultaneamente dos trabalhos de Jean Piaget, Edgar Morin e Eric Jantsch para traduzir a necessidade de transgressão das fronteiras entre as disciplinas, sobretudo no campo do ensino, para ir além da pluri e da interdisciplinaridade. (Nicolescu, 2008).

Para esse autor, conforme publicado em sua obra “O manifesto da transdisciplinaridade”,

a *transdisciplinaridade*, como o prefixo “trans” indica, diz respeito àquilo que *está* ao mesmo tempo *entre* as disciplinas, *através* das diferentes disciplinas e *além* de qualquer disciplina. Seu objetivo é a *compreensão do mundo presente*, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento (Nicolescu, 2008).

Nessa perspectiva “não há como deixar de considerar que cada indivíduo aprende conforme sua capacidade de relacionar, de interagir, de associar, de conectar informações e transformá-las em novos conhecimentos” (Ketzer, 2007).

A Prática docente

O modo de conduzir o processo de aprendizagem interfere positiva ou negativamente na prática interdisciplinar e transdisciplinar. Mas muitas vezes os problemas do ensino não se resolvem apenas com infraestrutura, laboratórios, biblioteca, titularidade dos professores, tampouco em aparatos tecnológicos, mas essencialmente nos atos de ensinar e aprender, nas condutas e atitudes dos professores e alunos (Paviani, 2007).

Ivani Fazenda (2002) ao abordar os fundamentos da prática docente interdisciplinar elencou alguns de seus elementos constitutivos, que podem ser estendidos à prática transdisciplinar, a saber: a atitude, a memória, a parceria, o perfil da sala de aula, os projetos e as pesquisas interdisciplinares.

Segundo a autora uma atitude interdisciplinar seria entendida como:

[...] uma **atitude** diante de alternativas para conhecer mais e melhor, **atitude** de espera ante os fatos consumados, **atitude** de desafio – desafio perante o novo, desafio em redimensionar o velho – **atitude** de envolvimento e comprometimento com os projetos e as pessoas neles envolvidos, **atitude**, pois, de compromisso em construir sempre da melhor forma possível, **atitude** de responsabilidade, mas sobretudo, de alegria, de revelação, de encontro, enfim, de vida (grifo nosso). (Fazenda, 2002).

E desta forma a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade podem ser vistas como uma forma alternativa, complementar e inovadora na produção do conhecimento (Alvarenga et al., 2011).

Os obstáculos

Antes da efetivação da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade seria necessária a eliminação das barreiras entre as pessoas, principalmente no que se refere aos preconceitos e ao despreparo para o trabalho interdisciplinar e transdisciplinar, que em geral leva ao comodismo, de modo a se manter tudo como sempre esteve (Fazenda, 1996).

Segundo Japiassu (1976) os obstáculos podem ser de natureza institucional, psicossociológica e cultural, porém chama atenção para as resistências epistemológicas dos especialistas. “O especialista é aquele que por não tomar um recuo em sua especialidade permanece incapaz de defini-la. Preso a armadilha da especialidade e cativado pelo detalhe o especialista perde o sentido do conjunto, não sabendo mais situar-se em relação a ele (Gusdorf, 1972, apud Japiassu, 1976). Portanto, é necessário o reconhecimento por cada especialista do caráter parcial e relativo de sua própria disciplina, de seu enfoque cujo ponto de vista é sempre particular e restritivo, sob pena da especialização tornar-se fechada, indiferente e hostil aos outros domínios do saber, sobretudo quando estes são mais ou menos conexos.

Para começar necessita-se de uma decisão pessoal, de se romper com as evidências estabelecidas, propondo-se a uma tarefa de começar tudo de novo. E romper é um ato de vontade, de coragem, uma vez que os obstáculos são muitos (Fazenda, 2003).

Além do obstáculo epistemológico, Fazenda (2003), listou o metodológico, de formação e materiais.

Contudo, segundo a autora os obstáculos quanto à formação parecem ser os mais difíceis de serem enfrentados, pois requerem passar de uma relação pedagógica baseada na transmissão do saber de uma disciplina a uma relação dialógica.

Essa relação dialógica implica em dialogicidade, que exige um envolvimento, uma reciprocidade, um respeito pelo outro, um ver no outro um eu próprio, uma aceitação das limitações e das próprias. A dialogicidade pressupõe o conhecimento de que existe uma intersubjetividade, de que o pensamento do outro é tão válido para ele do que o meu para mim (FAZENDA, 2003)

IV. CONCLUSÃO

A tradição disciplinar é responsável por muito daquilo que a humanidade acumulou em termos de conhecimento. Contudo, em que pese sua reconhecida importância, ao separar os fenômenos em tantas partes quanto possível, deixou-se para traz outras possibilidades de se conhecer. Pois achava-se que seria mais fácil, ao se juntar as tais partes, de conhecê-lo no todo. Mas isso não aconteceu. Ao contrário, essa fragmentação levou a hiperespecialização e a incomunicabilidade dos tantos conhecimentos gerados. Mais recentemente, o mundo vem se deparando com problemas mais complexos que a tradição disciplinar não dá conta de resolver. Razão pela qual outras formas de tratar o conhecimento assumiram lugar de destaque dada a sua capacidade integradora e de superação das disciplinas. Trata-se da multi, pluri e, inter e transdisciplinaridade. Porém, com graus e possibilidades distintas de junção e integração daquilo que havia sido separado.

A multi e a pluridisciplinaridade conferem grau menor de re ligação dos conhecimentos, comparativamente à inter e à transdisciplinaridade. Não se trata de negá-las, porque fazem delas etapas prévias indispensáveis as outras modalidades de colaboração desde os conceitos até os métodos. A interdisciplinaridade assenta-se melhor no trato do conhecimento sistematizado da academia. Ao passo que a transdisciplinaridade, em seu grau mais elevado repousa sob uma atitude aberta, de respeito mútuo e mesmo de humildade com relação a mitos, religiões e sistemas de explicações e de conhecimentos, rejeitando qualquer tipo de arrogância ou prepotência. A transdisciplinaridade se complementa com a complexidade revelando novos conhecimentos e novas perspectivas de interpretar os fenômenos no mundo. E isto é condição *sine qua non* para a Educação em Agroecologia que nasceu sob os signos da pluralidade, da dialogicidade, da criatividade e da autonomia dos sujeitos frente aos obstáculos do

trabalho inter e transdisciplinar, capazes de fundar novos conhecimentos.

REFERÊNCIAS

- [1] Abreu, M. C. & Masetto, M. T. (1895). *O professor universitário em aula: práticas e princípios teóricos*. 4. ed. São Paulo: MG Ed. Associados.
- [2] Aguiar, M.V.A., Mattos, J.L.S., Lima, J.R.T., Figueiredo, M.A.F., Silva, J.N., Pereira, M.C.B, Vasconcelos, G.O.S. & Caporal, F.R. (2013). *Construindo princípios e diretrizes*. SEMINÁRIO NACIONAL DE AGROECOLOGIA, 1, Paulista, 2013. Recife: Editora da UFRPE, . 13p.
- [3] Alvarenga, A.T., Phillipi JR, A., Sommerman, A., Alvares, A.M.S. & Fernandes, V. (2011). Histórico, fundamentos filosóficos e teóricos-metodológicos da interdisciplinaridade. In: Philippi, A.; Silva Neto, A. *Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação*. Barueri: Manole.
- [4] Alves-Mazzotti, A. J. (2006). Usos e abusos dos estudos de caso. *Cadernos de Pesquisa*, v. 36, n. 129, p. 637-651.
- [5] Ausubel, D.P. (1963) *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton. 685p.
- [6] Behrens, M.A. (1990). A prática pedagógica e o desafio do paradigma emergente. *Revista Brasileira Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 80, n. 196, p. 383-403.
- [7] Berbel, N.A.N. (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, v. 32, n. 1, p. 25-40.
- [8] Berbel, N.A.N. (1995). Metodologia da problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o ensino superior. *Semina: Ciências Sociais/Humanas*, Londrina, v.16. n. 2., p.9-19.
- [9] Clemente, S.M.M. (2013). Metodologias problematizadoras: um caminho para a autonomia. In: Dourado C.R.S., Oliveira, I.A. & Santos, W.L.S (Orgs.). *Diálogos entre a epistemologia e a educação*. Belém: CCSE-UEPA, p.131-136.
- [10] Cunha, M.I. (2005). *O professor universitário na transição de paradigmas*. 2.ed. Araraquara: Junqueira e Marin.
- [11] Cunha, M.V. (1999). Três versões do pragmatismo deweyano no Brasil dos anos cinquenta. *Educação e Pesquisa*, v. 25, n. 2.
- [12] D'Ambrósio, U. (2009). *Transdisciplinaridade*. 2.ed. São Paulo: Palas Athena, 174p.
- [13] Delors, J. et al. (1998). *Educação um tesouro a descobrir: Relatório para a Unesco da Comissão Internacional Sobre Educação para o Século XXI*. São Paulo: Cortez.
- [14] Demo, P. (2003). *Educar pela pesquisa*. 6. ed. Campinas: Autores associados.
- [15] Enemark, S., Kjaersdam, F. A. (2009). ABP na teoria e na prática: a experiência de Aalborg na inovação do projeto no ensino universitário. In: Araújo, U.F.; Sastre, G. (Orgs.). *Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior*. São Paulo: Sumus.
- [16] Fazenda, I. (2003). *Interdisciplinaridade: qual o sentido?* São Paulo: Paulus.
- [17] Fazenda, I.C.A. (2002). A aquisição de uma formação interdisciplinar de professores. In: Fazenda, I. (Org.). *Didática e interdisciplinaridade*. 7. ed. Campinas: Papirus.
- [18] Fazenda, I.C.A. (1996). *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro – efetividade ou ideologia*. 4 ed. São Paulo: Loyola.
- [19] Fazenda, I.C.A. Interdisciplinaridade-transdisciplinaridade: visões culturais e epistemológicas. In:
- [20] Fazenda, I. (Org.). (2008). *O que é interdisciplinaridade*. São Paulo: Cortez, 199p.
- [21] Fazenda, I.C.A. (2002). *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. 9.ed. Campinas: Papirus.
- [22] Fourez, G. (1995). *A construção das ciências*. Introdução à filosofia e a ética das ciências. Tradução Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Unesp, 319p.
- [23] Fourez, G. (2008). A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade: novas disciplinas? In: Fourez, G., Maigain, A. & Dufour, B. (Direção) *Abordagens didáticas da interdisciplinaridade*. Lisboa: Instituto Piaget. 319p. (Horizontes Pedagógicos, 137)
- [24] Freire, P. (1979). *Educação como prática da liberdade*. 9. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- [25] Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa*. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra: Paz e Terra.
- [26] Freire, P. (2000). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- [27] Freire, P. (1978). *Pedagogia do oprimido*. 5.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- [28] Freire, P. (1977). *Ação cultural para a liberdade*. 2.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- [29] Gomes, J. C. C. (1999). *Pluralismo metodológico en la producción y circulación del conocimiento agrário. Fundamentación epistemológica y aproximación empírica a casos del sur de Brasil*. Universidad de Córdoba (Tesis doctoral).
- [30] Japiassu, H. & Marcordes, D. (1991). *Dicionário básico de filosofia*. 2.ed. Rio de Janeiro: Zahar.
- [31] Japiassu, H. (1976). *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago..
- [32] Keller-Franco, E. (2008). *Currículo por projetos: inovação do ensinar e aprender no ensino superior*. (Mestrado em Educação) - Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.
- [33] Ketzer, S.M. (2007). Ensinar e aprender: no jogo da interdisciplinaridade. In: Audi, J.L.N. & Morosini, M.C. (Orgs.). *A inovação e a interdisciplinaridade na universidade*. Porto Alegre: PUCRS.
- [34] Korte, G. (2000). *Introdução a metodologia transdisciplinar*. São Paulo: NEST.
- [35] Moraes, M.C. (1996). O paradigma educacional emergente: implicações na formação do professor e nas práticas pedagógicas. *Em Aberto*, ano 16, n. 70, p. 57-69.
- [36] Morin, E. (2004). (Org.). *A religação dos saberes: o desafio do século XXI*. São Paulo: Bertrand, 588p.
- [37] Morin, E. (2000). *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand, 128p.
- [38] Morin, E. (1999). *Ciência com consciência*. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand.

- [39] Morin, E. (2007). Desafios da transdisciplinaridade e da complexidade. In: *A inovação e a interdisciplinaridade na universidade*. Audi, J.L.N. & Morosini, M.C. (Orgs.). Porto Alegre: PUCRS, p. 22-28.
- [40] Morin, E. (2006). *Os sete saberes necessários*. 11 ed. São Paulo: Cortez.
- [41] Neuser, W. (2007). Ciência entre a disciplinaridade e a transdisciplinaridade. In: *A inovação e a interdisciplinaridade na universidade*. AUDI, J.L.N.; MOROSINI, M.C. (Orgs.). Porto Alegre: PUCRS.
- [42] Nicolescu, B. (2008). *O manifesto da transdisciplinaridade*. 3. ed. São Paulo: Triom.
- [43] Paviani, J. (2007) Interdisciplinaridade na universidade. In: Audi, J.L.N. & Morosini, M.C. (Orgs.). *A inovação e a interdisciplinaridade na universidade*. Porto Alegre: PUCRS, p.139-146.
- [44] Santos, A. & Sommerman, A. (2009). *Complexidade e transdisciplinaridade*. Porto Alegre: Sulina, 128 p.
- [45] Santos, B.S. (2006). *Um discurso sobre as ciências*. 4.ed. São Paulo: Cortez, 92p.
- [46] Sarandón, S.J. (2002). Incorporando el enfoque agroecológico en las Instituciones de Educación Agrícola Superior: la formación de profesionales para una agricultura sustentable. *Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, v. 3, n. 2, p.40-49.
- [47] Sommerman, A. (2008). *Inter ou transdisciplinaridade? Da fragmentação disciplinar ao novo diálogo entre os saberes*. 2. ed. São Paulo: Paulus, 78p.
- [48] Teixeira, E.F.B. (2007). Emergência da inter e da transdisciplinaridade na universidade. In: *A inovação e a interdisciplinaridade na universidade*. Audi, J.L.N. & Morosini, M.C. (Orgs.). Porto Alegre: PUCRS, p. 58-80.
- [49] Vygostky, L. S. (2003). *A formação social da mente: o desenvolvimento das funções psicológicas superiores*. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 191 p.
- [50] Zabalza, M.A. (2004). *O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas*. Porto Alegre: Artmed, 2004. 239p.

Spatio-temporal analysis of the vulnerability of typhoid fever in the municipality of Belém, Pará, Brazil

Giselly de Lourdes da Silva Santana¹, Karla de Souza Santos², Ricardo José de Paula Souza e Guimarães³, Cléa Nazaré Carneiro Bichara⁴

¹Doctoral student in Parasitic Biology in the Amazon at the State University of Pará, Brazil.

²Doctoral Student in Family Agriculture and Sustainable Development, Federal University of Pará, Brazil.

³PhD in Biomedicine from the Teaching and Research Institute of Santa Casa de Belo Horizonte, Brazil.

⁴PhD in Biology of Infectious and Parasitic Agents, Federal University of Pará, Brazil.

Received: 08 Sep 2022,

Received in revised form: 01 Oct 2022,

Accepted: 05 Oct 2022,

Available online: 11 Oct 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— *Bacterial diseases. DRSAL. Spatial distribution. Spatial epidemiology. Waterborne diseases.*

Abstract— *The study sought to analyze the sociodemographic, epidemiological profile, and spatial-temporal distribution of typhoid fever in the municipality of Belém, Pará. For that, we used the confirmed cases of the disease obtained from SINAN by SESPÁ from 2007 to 2016. The data was categorized based on the sociodemographic, epidemiological profile, incidence rates, and monthly variation. For spatial distribution, we used the Kernel Density Estimator and the Buffer technique. Thus, we obtained 152 confirmed cases, with a higher proportion in males (67.76%), in the age group between 30 and 59 years (48.03%), and with high school education (19.08%). The transmission was mainly related to the ingestion of contaminated water and food (11.18%), with resolution at an outpatient level (69.08%), confirmed at a laboratory level (93.42%), without death records. The annual incidence rate varied from 0.07% in 2011 to 3.28% in 2014. It was also observed that the spatial distribution of the disease was concentrated in the districts of Guamá, Entroncamento, and near the Tucunduba watershed demonstrating that the greatest risk of transmission is in areas that present socioeconomic fragility and are precarious in basic sanitation. Thus there is a need for investments in sanitary infrastructure and health surveillance actions, aiming at reducing the disease in the municipality.*

I. INTRODUCTION

Typhoid fever is a systemic infectious disease, exclusively human, which is caused by the gram-negative bacterium *Salmonella typhi*, with a clinical picture characterized by high fever, headache, abdominal pain, diarrhea, splenomegaly, and dry cough [1]. It is among the most significant waterborne diseases, acquired by the consumption of water or food contaminated with feces or urine of carriers, and its transmission (fecal-oral) is associated with poor hygiene and basic sanitation conditions [2].

Its distribution occurs worldwide, representing an important public health problem, mainly in developing countries, where high mortality rates for this disease are recorded, while in developed countries its occurrence is restricted to travelers who came into contact with endemic areas [3]. According to Crump and Mintz [4], the greatest endemicity occurs in countries in Asia and South Africa, as a result of the low socioeconomic levels of the population and precarious sanitary conditions. According to Keddy [5], measures such as antibiotic management, drinking water treatment, investments in sanitation and

health education play a significant role in reducing infection, morbidity, and mortality.

It is estimated that the year 2000 recorded approximately 21.7 million cases causing 217,000 deaths worldwide [4]. Studies showed a decline to 9 million cases in 2010 with 129,000 deaths [6].

According to the Ministry of Health [7], in Brazil, this infection is endemic with epidemic periods in the North and Northeast regions, corresponding to respectively 71.4% and 18.6% of confirmed cases in the temporal analysis from 2010 to 2017.

In the state of Pará, the seasonality of typhoid fever is concentrated in periods with low rainfall, coinciding with the harvest and consumption of açai juice (*Euterpe oleracea* Mart.) which takes place in the latter half of the year [8]. As the infective load is 106 to 109 bacteria, it is inferred that very rainy periods dilute the concentration of the infecting agent in the environment, making the transmission of the disease difficult [9]. However, the municipality of Belém is composed of fourteen hydrographic basins that, associated with the topographic characteristics of the city, with quotas of less than four meters, contribute to the formation of areas subject to flooding, exposing the resident population to *Salmonella typhi* [10,11].

The identification of endemic areas is essential for the establishment of surveillance strategies enabling the control and prevention of the disease [12]. Till now, many studies in the field of health have highlighted in their methodologies, the contribution of geoprocessing in the perspective of analysis, monitoring, and planning of public health actions [13,14].

According to Silva [15], geoprocessing is a “set of computational techniques that operate on a georeferenced database to generate information”. Thus, the epidemiological analysis using this tool to gather socioeconomic, environmental, and geographic elements, makes it possible to investigate the influence of several variables on the dynamics of disease transmission [13,16,17].

Given the above, the objective of this research was to carry out a space-time analysis and characterize the sociodemographic and epidemiological profile of typhoid fever in Belém - Pará.

II. METHOD

This research was carried out in accordance with the provisions of the Law on Access to Information (LAI) No. 12,527/2011, guaranteeing the confidentiality of patients' personal data.

This is an ecological, cross-sectional, and retrospective study based on reported and confirmed cases of typhoid fever in Belém-Pará, Brazil, in the period from 2007 to 2016.

The research was carried out in the city of Belém, the capital of the state of Pará, located in the North region of Brazil. Belém has an area of 1,059,458 km², an estimated population of 1,485,732 inhabitants in 2018, with an estimated population density of 1,315.26 inhab./km² and a Municipal Human Development Index (IDHM), in 2010, of 0,746 [18]. The city consists of eight administrative districts, which are: Administrative Districts of: Belém (DABEL), Benguí (DABEN), Entroncamento (DAENT), Guamá (DAGUA), Icoaraci (DAICO), Mosqueiro (DAMOS), Outeiro (DAOUT) and Sacramenta (DASAC) [19].

Data on typhoid fever cases were obtained from the Information System on Notifiable Diseases (SINAN) of the Pará State Health Department (SESPA) and population data obtained from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) from the last census of 2010. The information extracted from the typhoid fever notification form (<http://portalsinan.saude.gov.br/febre-tifoide>) [20] included sociodemographic (age, sex, and education), epidemiological (risk situation, hospitalization, confirmation or discard criteria, the final classification of the case, the evolution of the case, and location (street and neighborhood).

The limits of neighborhoods, districts, municipalities, and the state were obtained from the IBGE and drainage from the Housing Company of the State of Pará (COHAB).

Initially, the data was organized in spreadsheets in Microsoft Office Excel and represented in tables and graphs according to the means, absolute frequency, and relative frequency.

Statistical analysis of sociodemographic and epidemiological variables was performed using the BioEstat version 5.3 program, applying the G test, with an accepted significance level of 95% and $p < 0.05$.

The incidence rate was calculated annually for each administrative district, based on the population estimated by IBGE for each year, using the following formula: [(number of cases/resident population) * 100,000]. For the analysis of the monthly variation, the absolute number of cases was used.

The SINAN database was converted into a geographic database (BDG) by geocoding the addresses where the reported cases occurred. To obtain the geographic coordinates of latitude and longitude, the website

<http://www.freegeocoding.com/batch.php> and the cartographic database of the Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém (Codem) were used. The BDG was imported into a Geographic Information System (GIS), which enabled the construction of epidemiological maps with the spatial distribution of typhoid fever cases.

The spatial analyzes performed were distance map and Kernel density estimator (EDK). The software used was TerraView 4.2.2 (<http://www.dpi.inpe.br/terralib5/wiki/doku.php>) and ArcGIS 10.3 (<https://www.arcgis.com/>).

The distance map, obtained by applying the Buffer technique, was applied to the drainage of watersheds, with a radius of 300 meters [21]. This form of analysis allows the measurement of the proximity between the number of cases of disease and the zone of influence around the drainages according to a two-dimensional Cartesian plane.

The EDK was applied according to the number of cases using adaptive radius. This geostatistical technique is adjusted by a two-dimensional function that calculates the concentration of an event or phenomenon spatially distributed on a continuous surface, enabling the identification of hot areas (clusters) and the geographic delimitation of endemic diseases [17,21].

III. RESULTS

In the period from 2007 to 2016, 152 cases of typhoid fever were confirmed in Belém - Pará. The distribution of the relative frequencies of cases by the administrative district was in the order of DAGUA (37.50%), DAENT (21.71%), DABEN (15.79%), DASAC (9.21%), DABEL (8.55%), DAICO (5.26%), DAMOS (1.32%) and DAOUT (0.66).

The predominant sociodemographic profile was male (67.76%), aged between 30-59 years (48.03%), and those who attended high school (19.08%) (Table 1). Among these variables, "education" presented a large number of records filled in as ignored (34.87%). The difference between samples was highly significant ($p < 0.001$).

In the epidemiological profile, the variables "risk situation" and "evolution of the case" indicated low completeness of information, with respectively 86.84% and 23.03% of fields filled in as ignored, which hampered the qualitative characterization of the data. Even so, it was possible to observe that: in 9.21% of the cases the source of risk of transmission comprised contaminated food, 69.08% of the patients received outpatient care, with 25.66% hospitalizations; 93.42% of the cases were diagnosed by clinical laboratory criteria, 57.89% of the

cases progressed to cure and there was no record of death from typhoid fever in the analyzed period (Table 2). There was a highly significant difference between the epidemiological variables ($p < 0.001$).

Table.1: Sociodemographic profile of typhoid fever cases in the city of Belém-Pará, Brazil, between 2007-2016.

Variable	Category	Absolute Frequency (n)	Relative Frequency (%)
Gender	Male	103	67,76%
	Female	49	32,24%
	Total	152	100,00%
Age Group	(< 12)	16	10,53%
	(12-18)	19	12,50%
	(19-29)	36	23,68%
	(30-59)	73	48,03%
	(+60)	8	5,26%
	Total	152	100,00%
Education	Illiterate	0	0,00%
	EFI (1 ^a - 4 ^a Series)	14	9,21%
	EFII (5 ^a - 8 ^a Series)	23	15,13%
	High school (1 ^o - 3 ^o Years)	29	19,08%
	University Education	20	13,16%
	Ignored	53	34,87%
	Not applicable (Empty)	10	6,58%
	Total	152	100,00%

According to the temporal analysis of the cases, it can be seen in Figure 1 (A), that the incidence rate ranged from 0.07 in 2011 to 3.28 in 2014, with a decline of 0.97 in 2015, and an increase to 1.73 in 2016. In the monthly distribution, Figure 1 (B), the highest peaks occurred in the months of September and November, respectively, and the lowest in June. Regarding the incidence rates by administrative district, Figure 1 (C), the following results

were obtained: DAENT (2.56), DAGUA (1.62), DABEL (0.88), DABEN (0.82), DAMOS (0.58), DASAC (0.53), DAICO (0.47) and DAOUT (0.25).

Table 2 - Epidemiological profile of typhoid fever cases in the city of Belém-Pará, Brazil, between 2007-2016.

Category	Absolute Frequency (n)	Relative Frequency (%)
Risk Situation		
Untreated water consumption	3	1.97%
Exposure to sewage	1	0.66%
Unhygienic food	14	9.21%
Displacement	2	1.32%
Ignored	132	86.84%
Total	152	100.00%
Evolution of the case		
Cured	88	57.89%
Death from disease	0	0.00%
Death from other causes	0	0.00%
Ignored	35	23.03%
Empty	29	19.08%
Total	152	100.00%
Type of service		
Hospital	39	25.66%
Outpatient	105	69.08%
Ignored	8	5.26%
Total	152	100.00%
Diagnostic criteria		
Laboratory clinic	142	93.42%
Epidemiological clinic	8	5.26%
(Empty)	2	1.32%
Total	152	100.00%

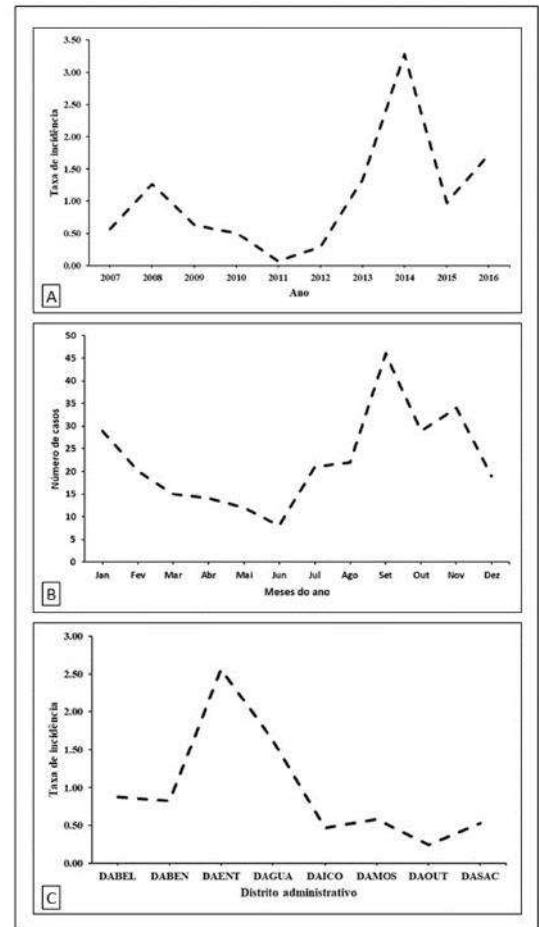


Fig. 1: Distribution of typhoid fever in the city of Belém-Pará, Brazil, between 2007-2016. (A) Annual incidence rate of typhoid fever; (B) Monthly variation in the absolute number of typhoid cases; (C) Variation of incidence rate by administrative district.

In the spatial analysis, the application of the EDK highlights in red the areas with the highest risk of cases of typhoid fever (Figure 2). During the ten years of the study, the largest cluster was concentrated in DAGUA, however, the technique also revealed a hotspot in DAENT in an outbreak that occurred in 2014.

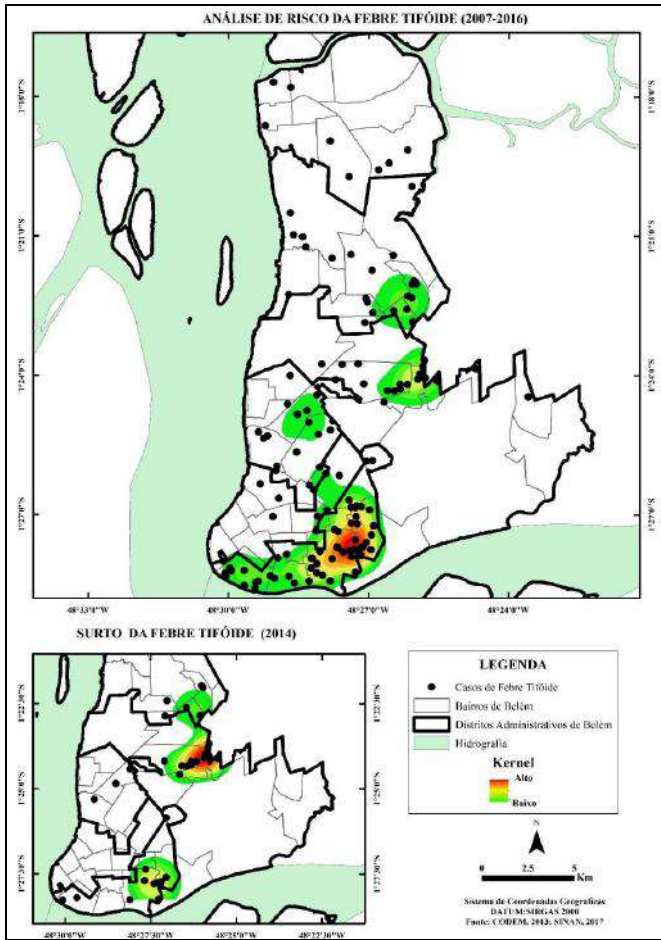


Fig. 2: Spatial distribution of typhoid fever cases and the application of EDK in the city of Belém-Pará, Brazil, between 2007-2016 and, in particular, the year 2014.

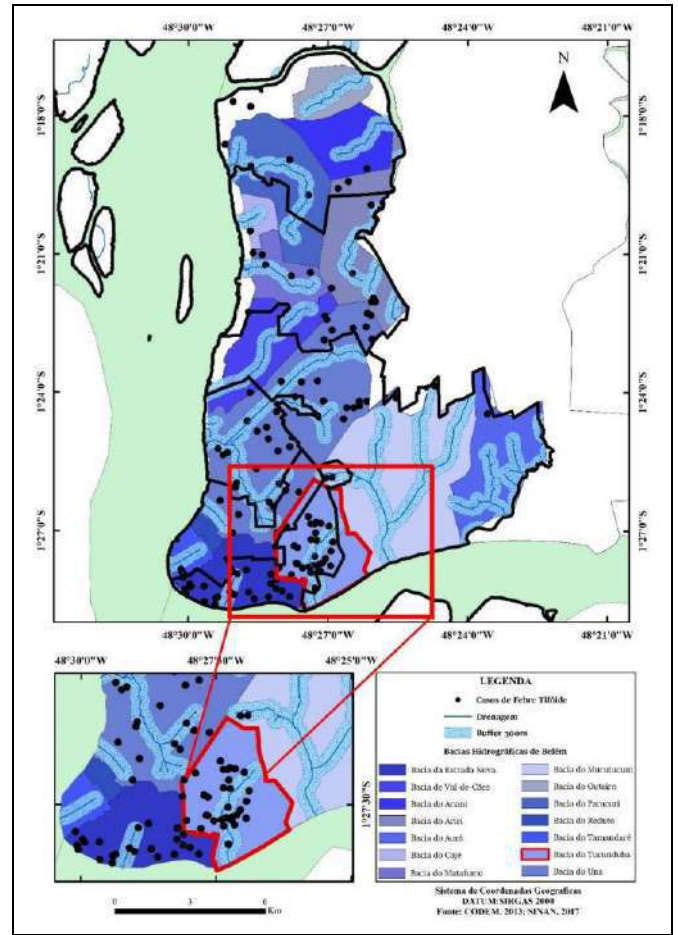


Fig. 3: Spatial distribution of typhoid fever cases and the application of EDK in the city of Belém-Pará, Brazil, between 2007-2016 and, in particular, the year 2014.

The map made using the Buffer technique represents the distance between the number of infections and the drainage areas with the risk of flooding (Figure 3).

IV. DISCUSSION

The study shows that the most affected population is composed of males aged between 30 and 59 years, which is in accordance with the results of the research carried out in Belém by Rocha et al. [8], in which men in this age group are believed to be more predisposed to this infection due to the level of exposure to risk situations, as described in Table 2. Regarding education, most of the records, which contained information, were composed of individuals who attended high school. According to Keddy [5], better education levels can act as a factor in reducing the incidence of typhoid fever, however, possible deficiencies in basic sanitation and in the drinking water supply system are identified as the most relevant factors for transmission. Infection in the areas analyzed in this study, with more impact than schooling itself.

The epidemiological profile showed low completeness in filling out the SINAN notification forms since 86.84% of the information regarding the risk situation and case evolution were filled in as ignored, resulting in significant damage to the planning and implementation of strategic measures. However, even so, it was possible to observe that the highest frequency regarding the risk of transmission was in the consumption of unhygienic foods (9.21%) and water contaminated by the bacteria (1.97%). Dhadwal and Shetty [22], studying an outbreak of typhoid fever recorded in school children in India, also found that the main source of infection was the consumption of contaminated water.

It was observed that the most used criterion for confirmation of the diagnosis was the laboratory (93.42%), in contrast to the epidemiological clinic (5.26%), which gives greater veracity to the notifications. For Thieu et al. [23], the most reliable method for identifying individuals with typhoid fever is performed in the laboratory by means of the culture and isolation of the causative bacteria. Nsutebu et al. [24] noted that many professionals have

difficulty diagnosing typhoid fever, which may overestimate or underestimate the diagnosis.

In the present study, 69.08% of the cases were treated on an outpatient basis and only 25.66% needed hospital care, with no death records, demonstrating that there was a good resolution of the clinical condition. The epidemiological profile presented by Dhadwal and Shetty [22] corroborated this study, by indicating the laboratory diagnosis as the most effective, where most of those affected received outpatient care without serious complications or deaths. Possibly early intervention and the application of a rapid and effective treatment protocol contributed to the outcome.

The temporal analysis, Figure 1 (A), showed that the years 2011 and 2014 had the lowest and highest incidence rates, respectively. According to Moraes and Francisco Filho [25], the lowest incidence rate, observed in 2011, coincides with the significant increase in precipitation levels in the city of Belém. In 2014, according to Matos et al. [26], there was an outbreak of the disease in the municipality of Breves (PA), located on Ilha do Marajó, and in this same work, an outbreak of typhoid fever was also identified in the metropolitan region of Belém, as seen in Figure 2. According to Santos and Alcântara [3], most outbreaks of typhoid fever in Brazil occur in the North and Northeast regions. The study by Dhadwal and Shetty [22] identified the occurrence of an outbreak of typhoid fever in India due to fecal contamination of drinking water. According to Rocha et al. [8], as the virulence factor of typhoid fever is high, outbreaks are uncommon in the wettest months due to the dilution of the pathogen in the environment.

According to Figure 1 (B), it can be inferred from the results that the highest number of infections occurred in the period of low rainfall, between July and November, disagreeing with the study by Thanh et al. [12] in which the rainiest periods act as an environmental factor that predisposes to the endemicity of the disease. These results corroborate the study by Bastos et al. [27] who also observed the existence of a peculiarity in the seasonal distribution of typhoid fever in the state of Pará, where the highest occurrence of infection occurred in the months of intense heat, between July and December. As described by Moraes and Francisco Filho [25], the least rainy season in the municipality of Belém occurs between September and November during the Amazonian summer. Matos et al. [26] showed that between September and November 2015 an outbreak of typhoid fever occurred on Marajó Island. According to Leão et al. [10], the main cause of the spread of typhoid fever in Belém is linked to the consumption of açai juice, whose harvest takes place in the second half of the year. Therefore, two factors together may be related to

the greater number of cases, one of a climatic nature and the other of a food nature.

During the analyzed period, approximately 60% of the absolute number of cases are concentrated in two administrative districts: DAGUA with 37.50% and DAENT with 21.71%.

The study showed heterogeneous incidence rates among administrative districts, with higher rates being observed in DAENT (Figure 1 (C)). In addition, the use of EDK analysis (Figure 2) made it possible to identify an outbreak that occurred in 2014 in DAENT.

However, in the spatial analysis from 2007 to 2016 using the EDK (Figure 2) it was found that the largest cluster of cases was concentrated in DAGUA (especially in the neighborhoods of Guamá and Terra Firme), which represents the greatest risk of transmission. This fact may be associated with the large number of people exposed due to the high population density found in DAGUA. Bastos et al. [27] also observed the occurrence of typhoid fever outbreaks in the Guamá neighborhood between 2005 and 2006. According to Rocha et al. [8], the occurrence of typhoid fever in DAGUA may be linked to the ingestion of açai juice contaminated with the bacteria, since in this district there is the highest consumption and commercialization of this typical fruit. The studies by Campos et al. [28] found that most neighborhoods belonging to DAGUA are reported daily as they are among the most affected by flooding resulting from the lack of adequate drainage and sewage networks, which, according to Santos and Alcântara [3], investments in sanitation have repercussions. In the prevention and reduction of cases of typhoid fever.

The distance map generated by the Buffer technique, shown in Figure 3, showed that there is a relationship between the concentration of cases and the Tucunduba watershed, which is located in DAGUA. According to Gonçalves et al. [29], the problem found in DAGUA is due to the socio-economic fragility of this area, which concentrates a high number of people living on the banks of water bodies with risk of flooding and insufficient sanitary infrastructure. The study by Alwis et al. [9], showed that the number of typhoid fever cases in Fuji increased after flooding caused by cyclones, noting that environmental factors (annual rainfall and proximity to water bodies with potential for flooding) were the main predictors for the incidence of infection in the region. A study by Liu et al. [30] concluded that areas subject to flooding represent an important risk factor for the transmission of gastrointestinal diseases.

V. CONCLUSION

The main finding of this study is the hypothesis that the factors that condition the transmission of typhoid fever in Belém are related to the drinking water supply system, where spatial analyzes showed that the most affected population is concentrated in urban periphery areas with precarious conditions, sanitary conditions, whose typical eating habits are strongly related to the consumption and handling of açaí juice.

The use of geoprocessing enabled the geographical delimitation of important areas for the Spatio-temporal understanding of typhoid fever. Mapping the infection foci facilitated the visualization of outbreaks and the analysis of the results.

The main resolute measure to reduce the incidence rates of typhoid fever consists of investing in basic sanitation, drinking water treatment, and increasing family health strategy teams with home visits for guidance and identification of the disease.

REFERENCES

- [1] Watson, Conall H., and W. John Edmunds. "A review of typhoid fever transmission dynamic models and economic evaluations of vaccination." *Vaccine* 33, 2015: C42-C54.
- [2] Kanj, Souha S., et al. "Epidemiologia, manifestações clínicas e tipagem molecular de *Salmonella typhi* isoladas de pacientes com febre tifóide no Líbano." *Journal of epidemiology and global health* 5.2, 2015: 159-165.
- [3] Santos, Valdirene Neves, and Alcantara, Cristiane Alcantara. "Incidência da febre tifoide e sua distribuição no Brasil—um estudo com base nos dados do CVE/SINAN dos anos de 2010 a 2013." *Revista Científica Linkania Master* 1.10, 2015.
- [4] Crump, John A., and Mintz, Eric D. "Global trends in typhoid and paratyphoid fever." *Clinical infectious diseases* 50.2, 2010: 241-246.
- [5] Keddy, Karen H. "21st-century typhoid fever—progression of knowledge but regression of control?." *The Lancet Infectious Diseases* 18.12, 2018: 1296-1298.
- [6] Mogasale, Vittal, et al. "Burden of typhoid fever in low-income and middle-income countries: a systematic, literature-based update with risk-factor adjustment." *The Lancet Global health* 2.10, 2014: 570-580.
- [7] Brasil, Ministério da Saúde. Portal saúde, 2018, <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z>. Acessado 02 fev. 2020.
- [8] Rocha, Daniela Cristiane da Cruz, et al. "Perfil epidemiológico e caracterização molecular de *Salmonella Typhi* isoladas no Estado do Pará, Brasil." *Revista Pan-Amazônica de Saúde* 5.4, 2014: 10-10.
- [9] Alwis, Ruklanthi, et al. "Role of environmental factors in shaping spatial distribution of *Salmonella enterica* serovar *Typhi*, Fiji." *Emerging infectious diseases* 24.2, 2018: 284.
- [10] Leão, Raimundo Nonato Queiroz, et al. "Medicina tropical e infectologia na Amazônia. v. 1." *Medicina tropical e infectologia na Amazônia. v. 1.* 2013. 848-848.
- [11] Cinbesa, Companhia de Tecnologia da Informação de Belém. *Bacias hidrográficas*, 2019.
- [12] Thanh, Duy Pham, et al. "The Molecular and Spatial Epidemiology of Typhoid Fever in Rural Cambodia." *PLOS Neglected Tropical Diseases*, v.10, 2016.
- [13] Lleo, Maria M., Lafaye, Murielle, and Guell, Antonio. "Application of space technologies to the surveillance and modelling of waterborne diseases." *Current opinion in biotechnology* 19.3, 2008: 307-312.
- [14] Nardi, Susilene Maria Tonelli, et al. "Geoprocessamento em Saúde Pública: fundamentos e aplicações." *Revista do Instituto Adolfo Lutz* 72.3, 2013: 185-91.
- [15] Silva, Jorge Xavier. "O que é Geoprocessamento." *Revista do Crea-RJ* 79.1, 2009: 42-44.
- [16] Tsai, Pui-Jen, et al. "Spatial autocorrelation analysis of health care hotspots in Taiwan in 2006." *BMC Public Health* 9.1, 2009: 464.
- [17] Hino, Paula, et al. "Spatial distribution of endemic diseases in Ribeirão Preto, São Paulo State." *Ciência & saúde coletiva* 16, 2011: 1289-1294.
- [18] IBGE - Conheça. "cidades e estados do Brasil, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018." <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acessado 14 jan. 2019.
- [19] Belém (Município). Lei nº 7.603, de 13 de janeiro de 1993. "Dispõe sobre o Plano Diretor do município de Belém e dá outras providências". Belém: Câmara Municipal, 1993.
- [20] Brasil, Ministério da Saúde. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Ficha de notificação/investigação. Sinan Net. Versão 5.0. Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de Vigilância Epidemiológica Centro de Informações Estratégicas em Vigilância Em Saúde, 2010.
- [21] Barbosa, Verônica Santos, et al. "Os Sistemas de Informação Geográfica em estudo sobre a esquistossomose em Pernambuco." *Revista de Saúde Pública* 51, 2017: 107.
- [22] Dhadwal, B. S., and R. A. Shetty. "Epidemiological investigation of a typhoid outbreak." *Medical Journal Armed Forces India* 64.3, 2008: 241-242.
- [23] Thieu, Nga Tran Vu, et al. "An evaluation of purified *Salmonella Typhi* protein antigens for the serological diagnosis of acute typhoid fever." *Journal of Infection* 75.2, 2017: 104-114.
- [24] Nsutebu, Emmanuel, Fru, Peter Martins Ndumbe, and Shiro Koulla. "The increase in occurrence of typhoid fever in Cameroon: overdiagnosis due to misuse of the Widal test?." *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 96.1, 2002: 64-67.
- [25] Moraes, Dayse Suellen dos Santos, and Francisco Filho, Manoel. "Contribuição das chuvas do período da tarde em Belém do Pará para os totais mensais e possíveis relações com a média climatológica." *Revista Brasileira de Climatologia*, 2018.
- [26] Matos, Haroldo José de, et al. "Surto de febre tifoide em Breves, Marajó, Pará: Um estudo de caso com Análise de redes sociais". 52º. Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Resumo. 2017.

www.sbmt.org.br/portal/municipio-com-surto-de-febre-tifoide-precisa-de-intervencao-em-saneamento-apontam-pesquisadores. Acessado 10 jan. 2019.

- [27] Bastos, Flávia Corrêa, et al. "Variabilidade genética de amostras de Salmonella Typhi isoladas de surto e de casos esporádicos ocorridos em Belém, Brasil." *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, 44.4, 2008: 271-276.
- [28] Campos, Thamiris Luisa de Oliveira Brandão, Mota, Maria Aurora Santos, and Santos, Sergio Rodrigo Quadros. "Eventos extremos de precipitação em Belém-PA: uma revisão de notícias históricas de jornais." *Revista Ambiente & Água*, 10.1, 2015: 182-194.
- [29] Gonçalves, Nelson Veiga, et al. "Distribuição espaço-temporal da leptospirose e fatores de risco em Belém, Pará, Brasil." *Ciência & Saúde Coletiva*, 21, 2016: 3947-3955.
- [30] Liu, Zhidong, et al. "Association between floods and typhoid fever in Yongzhou, China: effects and vulnerable groups." *Environmental research*, 167, 2018: 718-724.

Post-production Growth and Quality of *Echeveria agavoides* and *Echeveria elegans* Treated with Artificial Coloring

Antonio Hélio Junqueira¹, Bruna Rocha Chimin², Elaine Vanucchi Pierre³, Marcia da Silva Peetz⁴

¹Universidade Federal do Paraná (UFPR), Programa de Pós-graduação em Gestão da Informação (PPGGI/UFPR); Junqueira & Peetz Consultores Ltda. – Hórtica Consultoria e Treinamento.

^{2,3}Veiling Holambra Cooperative. Test Center. Brazil.

⁴Junqueira & Peetz Consultores Ltda. – Hórtica Consultoria e Treinamento.

Received: 09 Sep 2022,

Received in revised form: 01 Oct 2022,

Accepted: 05 Oct 2022,

Available online: 11 Oct 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— Quality control, Succulent plants, Value add, Vegetative growth.

Abstract— This study aimed to evaluate the growth and commercial quality of two species of *Echeveria* plants after the surface of their leaves were treated with artificial dyes. The goal of the experiment was to show that the three main products and processes used for artificial coloring of potted plants by Brazilian nurseries, subject to inspection and quality control for trade purposes, are harmless to the plants and do not impair their growth or market quality. The study is justified by the need to offer safe and scientifically guaranteed indicators for consumers who are concerned about the effects of interventions on plants. Three experiments, with three treatments each, were carried out simultaneously, according to the most frequent artificial coloring products and processes in Brazil. The samples were collected directly from the producers that supply them to the market and composed of young plants, conducted in 11 cm diameter pot and filled with identical commercial substrates for each producer. The plants were kept in the laboratory for 90 days and exposed to lighting of 1,000 lux in alternating cycles of 12 hours light (from 6:00 a.m. to 6:00 p.m.) and 12 hours of dark (from 6:01 p.m. to 5:59 a.m.). The temperature was kept at 22°C with a tolerance of $\pm 1^\circ\text{C}$ and the relative humidity was at $60 \pm 5\%$. Conclusively, all experiments showed that the interventions were harmless to the plants, and that the new leaves continue to be produced with all the natural characteristics of the species.

I. INTRODUCTION

Artificial coloring processes in ornamental cut or potted natural flowers and plants have been gaining ground in international markets over the last decades, mainly in the Netherlands, South Korea [1] and India [2]. These processes include interventions, treatments or other techniques to apply artificial coloring to flowers and plants *in natura*, performed indoors or outdoors with mostly nonindustrial, non-toxic, water-based, biodegradable dyes,

and that may be enhanced with glitter or other substances. The main goal of these processes is to create innovative, distinguished and attractive features in the goods placed on the consumer market, which always welcomes novelties [3], and, thus, to add value to various products in the floral industry [4]. Over the last two decades, there has been a considerable rise in consumer interest in color variation in succulents both through genetic or phenotypic diversity [5], [1] and natural and artificial coloring processes [6].

Artificial coloring of flowers and ornamental plants can be obtained through systemic alteration, that result of physiological processes where the plants or their cut parts internally absorb a pigment, dye or chemical product mixed into the water used to hydrate them [2], [7], [8], [9]. Another category of techniques makes superficial color changes by external application of dyes or pigments either by painting or spraying them onto the surface of flowers, leaves or any other part of the plants [10]. In both the international and Brazilian markets, the main ornamental plants that customarily receive this type of treatment are cacti, succulents in general, and sansevierias, among other species.

Succulents are a large ornamental group made up of over 50 botanical families, 459 genera and 22 thousand species [11]. The noteworthy consumer interest in these plants is due to several factors, such as the ease of cultivation and maintenance in domestic environments, low level of care requirements, good adaptability to both indoor and outdoor environments [12], [13], diversity of colors, attractive plant architecture, and good aesthetic results in compositions and arrangements with other species [14], [15],[16], [17], [18].

The flowers and plants marketed by the Veiling Holambra Cooperative, which include the succulents featured in this study, are subject to prior registration and periodic quality control, in accordance with internal regulations. Artificially colored products have their own forms that must be filled out by nurseries to report on processes, products and doses, as well as information about exclusions and restrictions when it comes to using unauthorized substances, such as automotive paint and inorganic glitter considered harmful or inadequate for use in ornamental plant coloring .

This is the context for this research aimed at evaluating the growth and quality of *Echeveria agavoides* and *E. elegans* plants after they were colored by applying external and superficial products related to three different processes. The goal of the experiment was to prove the initial hypothesis that the artificial coloring products and processes used by nurseries on potted plants, which are subject to inspection and sales controls, are harmless to plants, do not harm their growth or development and help to increase the supply of new sought-after goods with high added value that are in line with the main consumer trends in international flower markets [10].

II. MATERIAL AND METHODS

The experiments was conducted on the premises of the Veiling Holambra Cooperative’s Test Center (Santo Antônio de Posse, São Paulo, Brazil), located at a latitude of 22°36’22” south, longitude of 46°55’10” west, and elevation of 695 meters above the mean sea level (MSL).

All plants were kept in controlled environmental conditions for 90 days, from September 10 to December 10, 2021, totaling 13 uninterrupted weeks of observation. They were exposed to lighting of 1,000 lux in alternating cycles of 12 hours light (from 6:00 a.m. to 6:00 p.m.) and 12 hours of dark (from 6:01 p.m. to 5:59 a.m.). The temperature was kept at 22°C with a tolerance of ± 1°C and the relative humidity was at 60 ± 5% [17]. The pots were watered once a week, which may have varied depending on sporadic needs recommended through manual monitoring of substrate moisture levels.

The artificial plant dyes analyzed came from three different processes prevalent in the Brazilian succulent market. The samples were collected directly from the producers that supply them to the market and composed of young plants, conducted in 11 cm diameter pot and filled with identical commercial substrates for each producer.

The experimental design used was entirely randomized, with 3 treatments (blue dye, pink dye and control), per experiment totaling 18 samples per experiment in a 6 x 3 scheme totaling 54 pots of *Echeveria* sp, split by 36 *E. agavoides* and 18 *E. elegans*. All samples were selected according to size and commercial quality in line with the superior standard defined by the Veiling Holambra Cooperative [19].

Table 1. Experiments and treatments applied by specie of *Echeveria*

Specie / Cultivar	<i>E. agavoides</i> Red Tips			<i>E. agavoides</i> Miranda			<i>E. elegans</i> Rose		
Experiment	Treatment			Treatment			Treatment		
	Blue	Rose	Control	Blue	Rose	Control	Blue	Rose	Control
A	6	6	6						
B				6	6	6			
C							6	6	6
Total	18			18			18		

The growth of *Echeveria agavoides* and *E. elegans* were evaluated by periodically measuring the height (cm) and diameter (cm) of the plants [14],[15],[16],[17], during thirteen consecutive weeks. Height was defined as the

distance, in centimeters, from the base of the plant to the apex of the tallest leaf [13]. Throughout the term of the experiment, the number of new leaves sprouted by both the artificially colored plants and the control plants was also counted.

From the commercial quality point of view, the samples were visually observed and evaluated taking into consideration a hedonic scale of values [16], [6] following the regular criteria adopted by Veiling Holambra Cooperative Test Center: changes in leaf shape, plant stand traits, leaf coloration and tonality, pest damage and disease damage. Each of these indicators made up 20% of the final classification (Table 2).

Table 2. Hedonic scale of values for visual qualitative evaluation of *Echeveria sp.* Plants

Criterion	Weighed value in the final grade (%)
Change in leaf shape	20
Plant stand traits	20
Coloring and leaf tone	20
Pest Damage	20
Damage from disease	20
Total	100
Evaluation	
Unsatisfactory	≤40%
Satisfactory	41% a 79%
Excellent	≥ 80%

Source: Veiling Holambra Cooperative, Test Center, 2022.

In the evaluation of the experiment data, the statistical analysis tool ANOVA of linear regression was used for analysis of variance between samples [13], [20], whose data were entered in a Microsoft Excel® spreadsheet editor. Means were evaluated by applying F-tests for one variable, with a significance level (α) of 5%, where:

F = variation between sample group means / variation within samples

$F > F\text{-critical}$ = equality between means rejected

$F < F\text{-critical}$ = equality between means accepted

$p\text{-value}$ = probability of significance, and

$P\text{-value} > \alpha$ = initial hypothesis of equality between the means accepted

III. RESULTS AND DISCUSSION

The three experiments conducted showed the absence of statistically significant differences between colored products and controls for all treatments employed (Tables 3 to 8).

These results did not require the Tukey test for the evaluation of variance between the groups of samples analyzed [21], since the comparative results between the F and Critical Factor ($F\text{-critical}$) values and the p -values allowed the acceptance of the initial hypothesis of equality both among treatments and controls [22]. The analysis of the growth indicators shows, in general, growth rates which are typical of xerophytes [13].

The process used in experiment A (MK), with *E. agavoides* Red Tips, was developed especially for flowers and plants by Dutch company Make-Upz Flowers & Plants®. The products are registered in the Netherlands and meet the requirements set by the Rijksinstituut voor volksgezondheid en Milieu (Dutch National Institute for Public Health and the Environment) and the European regulations on the matter (Regulation number 1907/2006, 2015/830/EU). The dyes are not considered dangerous to human health nor to the colored plants themselves, such that they have been assessed as being harmless to the environment and to ecosystems. They do not meet the criteria for being classified as PBT (Persistent, Bioaccumulative and Toxic) or vPvB (very Persistent and very Bioaccumulative) substances [23].

Table 3. Variation of plant height (cm) in treatments of the experiment A.

Experiment A Variable	Treatment A (MK)		
	Pink	Blue	Control
Height (cm)			
Home	4.6	4.4	4.4
Final	5.2	5.0	5.0
Average weekly growth (AWG) (cm)	0.0350	0.036	0.0442
AWG Variance	0.0008	0.0009	0.0012
F-critical	3.2849		
F	0.3295		
p-value	0.7216		

Table 4. Variation of plant diameter (cm) in treatments of the experiment A.

Experiment A Variable	Treatment A (MK)		
	Pink	Blue	Control
Diameter (cm)			
Home	10.9	11,0	10,4
Final	11.8	11,4	10,8
Average weekly growth (AWG)(cm)	0.0433	0,0433	0,0500
Variance	0.0017	0,0034	0,0013
F-critical	3.2849		
F	0.0829		
p-value	0.9206		

The experiment B (RA), performed with *E. agavoides* Miranda plants, was the application of commercial dye based on modified acrylic resin mixed with active and inert pigments, surfactants, coalescent, thickeners, microbicides and other additives, diluted in water, offered by several companies and commercial brands in Brazil. These products are registered and controlled in the country according to health and environmental rules and standards.

Table 5: Variation of plant height (cm) in treatments of experiment B.

Experiment B Variable	Treatment B (RA)		
	Pink	Blue	Control
Height (cm)			
Home	4.60	5.63	5.72
Final	5.46	6.45	6.34
Average weekly growth (AWG) (cm)	0.07	0.07	0.05
Variance	0.0029	0.0016	0.0021
F-critical	3.2849		
F	0.6924		
p-value	0,5075		

Table 6: Variation of plant diameter in treatments of the experiment B.

Experiment B Variable	Treatment B (RA)		
	Pink	Blue	Control
Diameter (cm)			
Home	11.28	12.82	12.28
Final	12.39	13.88	13.09
Average weekly growth (AWG) (cm)	0.0925	0.0900	0.0683
Variance (AWG)	0.0083	0.0036	0.0004
F-critical	3.2849		
F	0.5197		
p-value	0.5995		

Finally, the process used in experiment C (PD), with *E. elegans* Rose, was the Paint & Draw® spray paint developed and marketed in Brazil by the Floral Atlanta company [24], specially made for coloring flowers and natural plants, among other decorative items. Each process evaluated considered artificially colored samples using the main coloring options available on the market, which happen to be pink and blue dyed plants.

Table 7. Variation of plant height (cm) in treatments of experiment C.

Experiment C Variable	Treatment C (PD)		
	Pink	Blue	Control
Height (cm)			
Home	5.04	5.40	5.32
Final	5.48	5.83	5.91
Average weekly growth (AWG) (cm)	0.0383	0.0358	0.0483
Variance (AWG)	0.0007	0.0009	0.0005
F-critical	3.2849		
F	0.7590		
p-value	0.4761		

Table 8. Variation of plant diameter (cm) in treatments of experiment C.

Experiment C Variable	Treatment C (PD)		
	Pink	Blue	Control
Diameter (cm)			
Home	11.72	11.50	12.28
Final	12.67	12.27	13.11
Average weekly growth (AWG) (cm)	0.0792	0.0692	0.0633
Variance (AWG)	0.0054	0.0063	0.0005
F-critical	3.2849		
F	0.1897		
p-value	0.8281		

In addition to these dimensional criteria, the growth of new leaves by the colored plants and the respective controls was also evaluated, and the results showed that there were no statistically significant differences between the different treatments (Tables 9, 10 and 11).

Table 9. Variation in the number of new leaves in treatments of the experiment A.

Experiment A Variable	Treatment A (MK)		
	Pink	Blue	Control
Number of new leaves			
Average	2.6715	3.1339	2.8415
Variance	2.6140	3.8923	1.8696
F-critical	3.2595		
F	0.2546		
p-value	0.7766		

Table 10. Variation in the number of new leaves in treatments of the experiment B.

Experiment B Variable	Treatment B (RA)		
	Pink	Blue	Control
Number of new leaves			
Average	2.3277	2.3915	2.3985
Variance	1.5342	2.1713	2.0218
F-critical	3.2596		
F	0.0104		
p-value	0.9897		

Table 11. Variation in the number of new leaves in treatments of the experiment C.

Experiment C Variable	Treatment C (PD)		
	Pink	Blue	Control
Number of new leaves			
Average	1.8762	1.9646	2.4254
Variance	1.3866	1.6756	1.7060
F-critical	3.2594		
F	0.7112		
p-value	0.4978		

From a qualitative point of view, all samples were monitored and visually diagnosed throughout the 13-week term of the experiment. The results of the scores for both the colored samples and the controls, for all treatments, are graphically represented in Figure 1.

In the first ten weeks of the experiments, all the plants showed excellent commercial qualities, compatible with what was expected for plants in the conditions of temperature and luminosity offered [14], [15], [16], [17], [25].

For experiment A, both the colored samples and the control samples obtained maximum quality scores according to parameters assigned for the commercial value of the species, reaching a level of excellence (100%) for all criteria analyzed (Cf. Table 2). (Fig. 1), throughout the duration of the experiment.

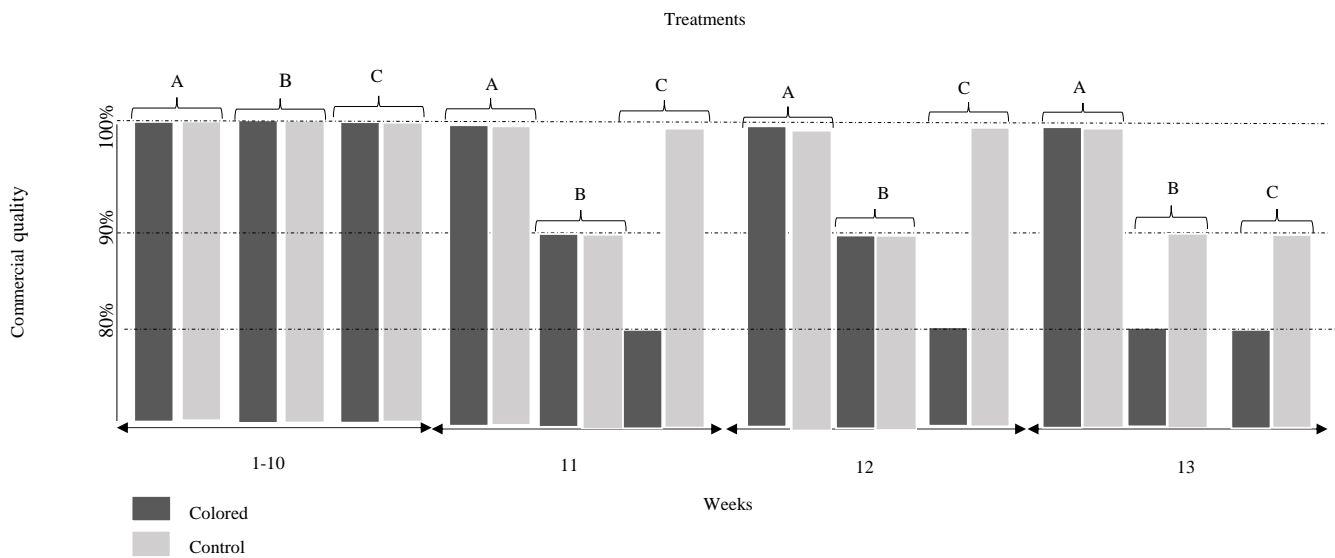


Fig.1. Results of weekly qualitative analyses on control and colored plants, per treatment.

In case of experiment B, a slight decrease in commercial quality was observed for both the control and the colored plants, starting in the 11th week of observation. The reason for the decrease in quality to 90% of the ideal commercial value was due to the appearance of a small number of older yellowish leaves in all the observed treatments, especially along the edges of the lower and more mature leaves. This phenomenon is considered normal for the species in this growth phase [14], [15], [16], [17].

In the case of the colored products, the decrease in commercial value to 80% of the ideal standard was also due to small changes in leaf shapes, starting in the 13th week. None of these occurrences, however, altered the overall quality standard of the plants, which continued to be evaluated as excellent.

Finally, for experiment C, it was observed that the controls maintained a 100% standard of excellence until the 12th week of the experiment, with the level then decreasing to 90% due to the yellowing of some older leaves. As pointed out by Cabaugh, Choi and Nam [14], [15], [16], [17], this occurrence should be considered normal for the growth stage of the plants. For the colored products, the standard decreased to 80% starting in the 11th week of observation, due to minor changes in coloration and leaf shape. As in the cases of the previous nurseries, these leaf modifications did not cause a change in the commercial quality level of the plants observed.

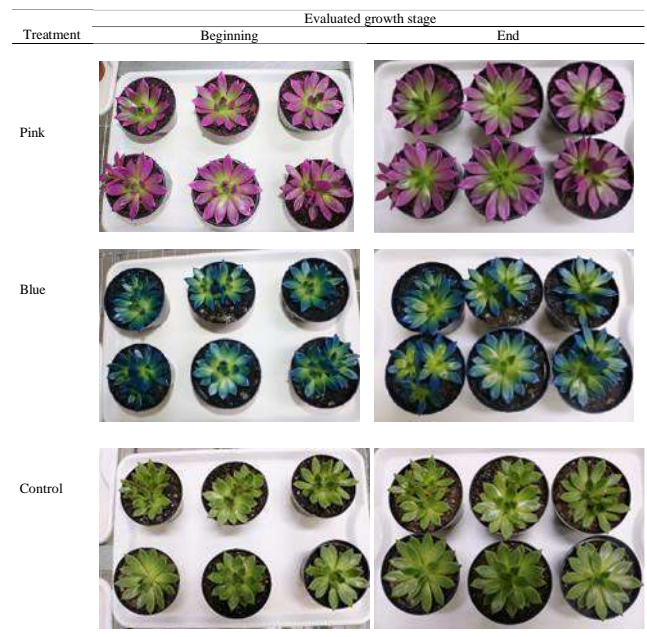


Fig. 2. Photos of the early and late stages of the control and colored plants – Experiment A

Figure 2, 3 and 4 shown sequentially contains photos of the initial and final stages of the set of samples from each treatment, showing the continuity and support of the colored plants and proving the non-differentiation of these in relation to their respective controls.

It is possible to observe that development and sales quality were not compromised by the artificial dyes, since

they gradually recovered all their original characteristics once new leaves appeared (Fig.2, Fig.3 and Fig.4)



Fig.3. Photos of the early and late stages of the control and colored plants – Experiment B

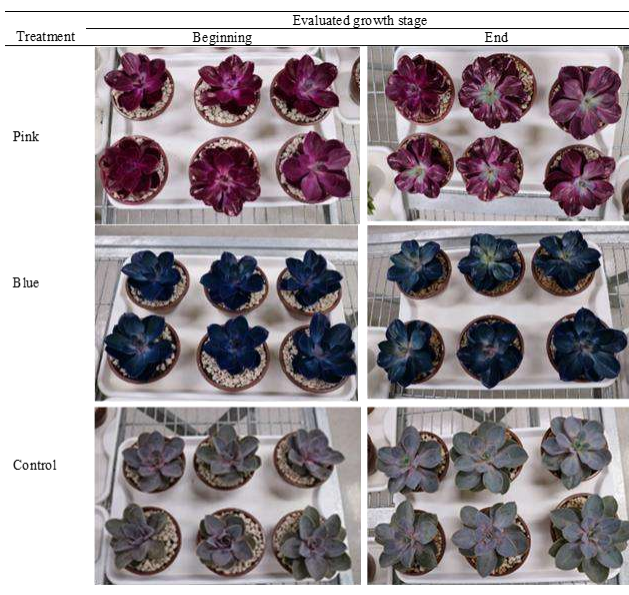


Fig.4. Photos of the early and late stages of the control and colored plants – Experiment C

IV. CONCLUSION

The three different products and processes used for dyeing the *Echeveria* plants analyzed in the experiment were shown to be harmless to the plants, which did not have their growth, development and commercial quality compromised by the artificial coloring.

The experiments carried out bring innovative knowledge to the practices of artificial colorization of live plants, since the topic is still practically unexplored in the scientific literature. Research carried out internationally so far has been limited to the artificial coloring of cut flowers, with no records of research on the surface dyeing of leaves of live ornamental plants, especially in the post-production phase.

The results obtained benefit producers and distributors of flowers and ornamental plants especially in Brazilian market, who have the guarantee and evidence of being able to offer safe, reliable and high value-added goods to the consumers.

The practices of artificial colorization of plants for ornamental purposes are on the rise in the international market. Future research should focus on different products and techniques and their effects on plants of other genera and succulent species, as well as other families usually colored, especially Cactaceae and Asparagaceae.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank the Veiling Holambra Cooperative, namely its CEO, Jorge Possato Teixeira and its Marketing and Product Manager, Thamara Helena D’Angieri, for the incentive and support in granting access to and use of the laboratories, materials and human resources necessary for conducting this study, as well as the nurseries that provided information and products for the laboratory analysis.

REFERENCES

- [1] Kim, H.J., Park, H.B., Lee, H.G. (2014). Selected of Succulents and Cacti Suitable for Dyeing. *Horticultural Science and Technology Journal*, 32, annex I: 2008.
- [2] Sowmeya, S., Kumaresan, S. Sanmuga, L. (2017).L. Effect of Multi Colours in Tinting Techniques in Cut Flowers (rose and carnation). *Chemical Science Review and Letters*, 6 (24): 2250-2253.
- [3] Junqueira, A.H., Peetz, M.S. (2017). Intellectual Property Rights in Brazilian Floriculture: innovations for the growth and development of the market. *Ornamental Horticulture*, 23(3): 296-306, <https://doi.org/10.14295/oh.v23i3.1071>.
- [4] Kumari, S., Deb, P. (2018). Effect of Vase Solution on Value Addition and Vase-life of Tinted Tuberose (*Polianthes tuberosa* L.) cv. Prajwal. *International Journal of Economic Plants*, 5(3):108-115.
- [5] Kahraman, M.U, Mendi, Y.Y., Karabiyik, s, Lütken, H.V., Favero. B.T. (2022). Hibridização de Kalanchoe: passado, presente e futuro. *Ornamental Horticulture*, 28(1): 19-35, <https://doi.org/10.1590/2447536X.v28i1.2403>.

- [6] Nam, S.Y., Lee, H.E., Soh, S.Y., Cabahug, R.A.M. (2016). *Flower Research Journal* 24(1):1-9. <https://doi.org/10.11623/frj.2016.24.1.1>
- [7] Mekala, P., M. Ganga, and M. Jawaharlal. (2012). Artificial Colouring of Tuberose Flowers for Value Addition. *South Indian Hort.* 60:216–223.
- [8] Safeena, S.A., M. Thangam, and N.P. Singh. (2016). Value Addition of Tuberose (*Polianthes tuberosa* L.) Spikes by Tinting with Different Edible Dyes. *Asian J. Res. Biol. Pharm. Sci.* 4:89–98.
- [9] Shim, A.I., Y.-J. Hwang, S.H. Bae, B.-G. Son, W.-C. Park, S.T. Kim, H.-K. Shin, H.-G. Ahn, and K.- B. Lim (2012). Artificial Dyeing of Cut Rose 'Akito' by Absorption Dyes. *Flower Res. J.* 20:223–227, <https://doi.org/10.11623/frj.2012.20.4.223>.
- [10] Goad, C., Singh H. (2022). Cut-flower Carnation Photoluminescence: Potential New Value-added Product. *Hortscience*, 57(3):491–496. 2022. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI116402-21>
- [11] Lessa, M.A., Paiva, P.D.O., Schuch, U. K. (2009). Produção de Cactos e Outras Suculentas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 30(249): 99-107.
- [12] Borys, M.W., Leszczynska-Borys, H. (2013). The Genus *Echeveria* as a Potential New Floral Crop. *Acta Horticulture* 1000: 91-96. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.1000.10>
- [13] Miceli, G.D., Lacuzzi, N., Licata, M., Bella S., Tuttolomondo, T., Aprile, S. (2022). Growth and Development of Succulent Mixtures for Extensive Green Roofs in a Mediterranean Climate. *Plos One*, 17(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269446>.
- [14] Cabahug, R.A.M., Choi, Y.J., Nam, S.Y. (2017). Effects of light intensity on the growth and anthocyanin content of *Echeveria agavoides* and *E. marcus*. *Flower Research Journal.* 25(4): 262-269.
- [15] Cabahug, R.A.M., Choi, Y.J., Nam, S.Y. (2019). Effects of temperature on the growth and anthocyanin content of *Echeveria agavoides* e *E. marcus*. *Flower Research Journal.*, 27(2): 80-90.
- [16] Cabahug, R.A.M., Nam, S.Y., Lim, K.B., Jeon, J.K., Hwang, Y.J. (2018). Propagation Techniques for Ornamental Succulents. *Flower Research Journal*, 26(3): 90–101. <https://doi.org/10.11623/frj.2018.26.3.02>.
- [17] Cabahug, R.A.M.; Soh, S.Y.; Nam, S.Y. (2016). Growth of Crassulaceae Succulents as Influenced by Leaf Cutting Type and Planting Position. *Flower Research Journal*, 24(4): 255-263, 2016. <https://doi.org/10.11623/frj.2016.24.4.03>
- [18] Orozco, A.Z., González, A.C. (2021). *Echeveria* (Crassulaceae): potential for genetic improvement as an ornamental. *Avances in Investigación Agropecuaria*, 25(3): 57-81. <https://doi.org/10.53897/RevAIA.21.25.16>
- [19] Cooperativa Veiling Holambra - CVH (2010). Departamento de Qualidade e Pós-colheita. *Echeveria*: critérios de classificação. Holambra,
- [20] Potvin, C. (2020). ANOVA: experiments in controlled environments. In: Schneider, S. *Design and analysis of ecological experiments*. New York: Chapman and Hall/CRC.
- [21] Ferreira, D.F. (2008). SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium*, Lavras, 6 (1): 36-41.
- [22] Wasserstein, R.L., Lazar, N.A. (2016). The ASA's Statement on p-Values: context, process, and purpose. *The American Statistician*, 70(2):, 129–133. <https://doi.org/10.1080/00031305.2016.1154108>.
- [23] European Chemicals Agency – ECHA (2007). *Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals (REACH)*. <https://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach_en.htm>.
- [24] Floral Atlanta (2022). Paint and Draw.<<https://www.floralatlanta.com.br/paint-and-draw>>.
- [25] Takane, R.J.; Pivetta, K.F.L., Yanagisawa, S.S. (2009) *Cultivo técnico de cactos & suculentas ornamentais*. Fortaleza: Graf House.

The use of sodium bicarbonate solution in the treatment of respiratory syndromes in COVID-19 in pediatric patients in Tarauacá, Acre

A utilização da solução de bicarbonato de sódio no tratamento das síndromes respiratórias na COVID-19 em pacientes pediátricos em Tarauacá, Acre

Helen Gadelha¹, Ana Karolina Santana², Maria da Conceição Silva da Silva³, Úrsula Mendonça Prado⁴, Thiago Cordeiro Dantas⁵, Darla Lourenço Borges⁶, Laura Elisa Pontes Soares⁷, Deiver Jerônimo Saraiva⁸, Beatriz Bispo do Carmo⁹, Cirley Maria de Oliveira Lobato¹⁰, Rita de Cássia Ribeiro Pereira¹¹, Angélica Bento de Almeida¹², Luciano Patrocínio dos Reis¹³, Cydia de Menezes Furtado¹⁴, Carolina Pontes Soares^{15*}

¹Acadêmica de medicina do Centro de Ciências e Saúde do Desporto, Universidade Federal do Acre, Brasil.

²Acadêmica de medicina do Centro de Ciências e Saúde do Desporto, Universidade Federal do Acre, Brasil.

³Fisioterapeuta, Hospital Doutor Sansão Gomes, Secretária de Saúde do Acre, SESACRE, Brasil.

⁴Fisioterapeuta, Hospital Doutor Sansão Gomes, Secretária de Saúde do Acre, SESACRE, Brasil.

⁵Fisioterapeuta, Hospital Doutor Sansão Gomes, Secretaria de Saúde do Acre, SESACRE, Brasil.

⁶Médica Clínica Geral, Hospital Doutor Sansão Gomes, Secretária de Saúde do Acre, SESACRE, Brasil.

⁷Psicóloga, Diretora Hospital Doutor Sansão Gomes, Secretária de Saúde do Acre, SESACRE, Brasil.

⁸Bioquímico, Hospital Doutor Sansão Gomes, Secretária de Saúde do Acre, SESACRE, Brasil

⁹Acadêmica de medicina do Centro de Ciências e Saúde do Desporto, Universidade Federal do Acre, Brasil.

¹⁰Doutora em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo, Brasil, Médica Infectologista e Professora Adjunta do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte da Universidade Federal do Acre, Brasil.

¹¹Mestre em Ciências da Saúde, UFAC, Médica Radiologista e Professora Assistente do Centro de Ciências e Saúde do Desporto, Universidade Federal do Acre, Brasil.

¹²Especialista em Terapia Intensiva e Perícia Criminal e Ciências Forenses; Fisioterapeuta e Coordenadora de Projetos de Pesquisa, Instituto IPOJUD, Brasil.

¹³Engenheiro e empresário. coordenador do Grupo ajudar sempre sem Fronteiras de Batatais, Centro Paula Souza: Batatais, São Paulo, Brasil.

¹⁴Doutora em Biotecnologia e Bioconservação pela Universidade Federal do Acre, Brasil, Bióloga e Professora Adjunta do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte da Universidade Federal do Acre, Brasil.

¹⁵Pós-doutora, Doutora e Mestre em Ciências Morfológicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro- UFRJ, Brasil; Fisioterapeuta, Coordenadora da pesquisa e Professora Adjunta do Centro de Ciências e Saúde do Desporto, Universidade Federal do Acre, Brasil.

Received: 11 Sep 2022,

Received in revised form: 01 Oct 2022,

Accepted: 06 Oct 2022,

Available online: 11 Oct 2022

Abstract— Introduction: This study aimed to evaluate the use of sodium bicarbonate solution as an adjunct in the treatment of pediatric patients with moderate symptoms through nebulization. Methods: Two matched groups were followed, of which 2 received treatment with sodium bicarbonate solution along with conventional treatment and 2 patients used saline solution plus conventional treatment. Results: Pulmonary

©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—COVID-19, Pediatrics, Acute Respiratory Syndrome, Nebulization.

Palavras-chaves—COVID-19, Pediatria, Síndrome Respiratória Aguda, Nebulização.

auscultation was better in snoring and crackles in patients treated with sodium bicarbonate solution compared to patients treated with saline. Radiological findings, decreased opacity and bilateral consolidations, as well as reduced length of hospital stay (increase) were observed in patients treated with sodium bicarbonate solution. Conclusion: The use of sodium bicarbonate solution as an adjunct in the treatment of COVID-19 improved the prognosis compared to conventional treatment in pediatric patients.

Resumo— *Introdução: Este estudo teve como objetivo avaliar o uso de solução de bicarbonato de sódio como coadjuvante no tratamento de pacientes pediátricos com sintomas moderados através da nebulização. Métodos: Dois grupos pareados foram acompanhados, dos quais 2 receberam tratamento com solução de bicarbonato de sódio juntamente com o tratamento convencional e 2 pacientes utilizaram solução de soro fisiológico mais tratamento convencional. Resultados: A ausculta pulmonar mostrou-se melhor nos roncosp e crepitações nos pacientes tratados com a solução de bicarbonato de sódio em relação aos pacientes tratados com soro fisiológico. Achados radiológicos, diminuição da opacidade e consolidações bilaterais, assim como redução do tempo de permanência na internação (acréscimo) foram observados nos pacientes tratados com a solução de bicarbonato de sódio. Conclusão: O uso da solução de bicarbonato de sódio como coadjuvante no tratamento da COVID-19 melhorou o prognóstico em relação ao tratamento convencional em pacientes pediátricos.*

I. INTRODUÇÃO

A COVID-19, doença causada pelo SARS-CoV-2, já atingiu mais de 160 milhões de pessoas no mundo, totalizando 3 milhões de óbito. Esse vírus da família *coronaviridae* acomete, principalmente, o trato respiratório, apresentando a febre, tosse e falta de ar como sinais e sintomas mais comuns podendo manifestar-se na forma leve, moderada ou grave (1).

Com a identificação das variantes circulantes no Brasil foram notificados casos de COVID-19 por diversas linhagens, incluindo as quatro variantes de preocupação e duas variantes de interesse, segundo classificação da OMS. Importante destacar que, destas, duas são de origem nacional (P.1 e P.2) e novas variantes estão sendo caracterizadas como a P4 (2).

As principais características das novas variantes correspondem numa maior afinidade da ligação ao receptor celular aumentando a transmissão, a resistência a anticorpos neutralizantes, sendo mais significativa nas variantes Beta (B.1.351), Gama (P.1) e Delta (B.1.617.2); aumento da virulência, observado principalmente na variante Alfa (B.1.1.7); risco aumentado de reinfecção, principalmente para as variantes Gama (P.1) Zeta (P.2) e Delta (B.1.617.2) (3).

Em relação a faixa etária mais acometida não há exclusividade para as novas variantes. Entre as crianças

acometidas pela COVID-19, essas apresentam, em sua maioria, quadros leves à moderados e limitados a sintomas de via aérea superior. Quanto à gravidade do quadro clínico da COVID-19 foi maior entre as crianças pequenas, que apresentaram com maior frequência sintomas gerais, respiratórios e gastrointestinais (4).

As síndromes respiratórias agudas, associadas as novas variantes da COVID-19, tem sido relatada desde recém-nascidos, lactentes e crianças possuindo atualmente uma elevada taxa de suscetibilidade a infecções. Tal resultado tem sido atribuído devido apresentarem um sistema imunológico subdesenvolvido ou imaturo (5).

O estado do Acre de 2020 até meados de 2022 apresentava 149.049 casos confirmados de COVID-19, sendo no município de Tarauacá um total de 16.130 casos (Figura.1) de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (6).

No início da pandemia em 2020 o município de Tarauacá apresentava, de acordo com a Secretaria de Saúde do Estado do Acre (SESACRE), 359 casos confirmados com 181 pacientes em tratamento domiciliar, 171 curados e 3 óbitos (7). Atualmente o município apresenta 16.130 casos confirmados com 62 óbitos no total (Figura 1).



Fig.1. Número de casos desde o início da pandemia no município de Tarauacá até setembro de 2022.

O município possui um hospital geral (Hospital Doutor Sansão Gomes) contendo um leito de semi-intensiva. Os pacientes cujo quadro clínico se agravava após 48h de internação, não respondendo ao tratamento medicamentoso por via oral e intravenoso, eram transferidos para os dois hospitais de campanha que apresentasse leito disponível, sendo em Cruzeiro do Sul ou para a capital Rio Branco (8).

Mediante a gravidade da sintomatologia respiratória na COVID-19 em crianças o objetivo deste trabalho é verificar a atuação da solução alcalina de bicarbonato de sódio 3% (NaHCO_3 3%) no tratamento através da nebulização em crianças.

II. MATERIAS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Hospital Doutor Sansão Gomes da cidade de Tarauacá, Estado do Acre, que contava com 10 leitos de enfermaria exclusivos para casos de COVID-19.

Durante o período de dezembro de 2020 a maio de 2021 foram acompanhados 300 pacientes moderados e graves, de ambos os gêneros, onde apresentavam pacientes de 1 a 101 anos. 5 pacientes com idades entre 1 e 5 anos foram selecionados para participar do projeto mediante a autorização dos seus responsáveis. Na época não tinha iniciado a vacina da população no Brasil. Para homogeneizar e parear a amostra foram selecionados pacientes do sexo masculinos com idade entre 1 ano e 4 meses à 2 anos, onde todos apresentavam diagnóstico positivo por *Real Time Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR) para SARS-COV-2.

Os pacientes foram separados em dois grupos através de um sorteio mono-cego: 1) tratamento convencional medicamentoso e nebulização utilizando a soro fisiológico 0,9% de NaCl por 10 minutos de 12/12 horas (N=2); e 2) tratamento convencional medicamentoso associado a

nebulização utilizando a solução de NaHCO_3 na concentração de 3% por 10 minutos de 12/12 horas (N=2).

Os 4 pacientes realizaram radiografias de tórax antes e após o tratamento com as soluções. Apesar do exame “padrão ouro” para avaliar o pulmão do paciente com COVID-19 ser a tomografia computadorizada, mediante não haver tomógrafo no município, optou-se por utilizar as radiografias de tórax que são realizadas no próprio hospital. As análises das radiografias foram realizadas por pontuação de scores conforme descrito pelo protocolo de Toussie et al. (9).

A verificação da saturação foi realizada durante o tratamento antes e após os tratamentos durante o tempo de internação. Assim como, também foram consideradas informações sobre o tempo de internação e o desfecho dos casos, se óbito, alta ou transferência para semi-intensiva nos hospitais de campanha.

A análise univariada foi realizada utilizando o teste de Wilcoxon, (teste não paramétrico) para verificar as associações significativas com valor de $p < 0,05$, comparado dados pareados, avaliando os indivíduos em situações antes e depois dos tratamentos recebidos. As análises foram realizadas pelo software STATA 13.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Acre sob o número CAAE: 30567320.1.0000.0008. Os pacientes tiveram o consentimento de seus familiares para realização do protocolo mediante termo de aceite assinado pelo responsável.

III. RESULTADOS

Com relação a saturação periférica de oxigênio ($\text{SPO}_2\%$), no grupo de tratamento com NaHCO_3 3% houve diferença significativa nas primeiras 24h ($p=0,00$), 72h ($p=0,00$) estabilizando no 3º dia evoluindo para a alta hospitalar. O grupo tratado com a soro fisiológico permaneceu (Gráfico 1) com a $\text{SPO}_2\%$ oscilando após a nebulização até o 5º dia de internação permanecendo mais tempo internado. No grupo que utilizou a solução de NaHCO_3 3%, houve aumento da taxa de saturação logo após o tratamento de forma significativa do 1º dia até o 3º dia estabilizando e proporcionando a alta do paciente para continuidade do tratamento em domicílio (Tabela 1).

De acordo com os desfechos dos pacientes de ambos os grupos pareados os tratamentos apresentados na Tabela 1, observou-se que os pacientes tratados com a solução de NaHCO_3 3% tiveram alta da enfermaria no 5º dia, enquanto que os pacientes em tratamento com soro

fisiológico o desfecho demonstrou um tempo maior de internação (10 dias).

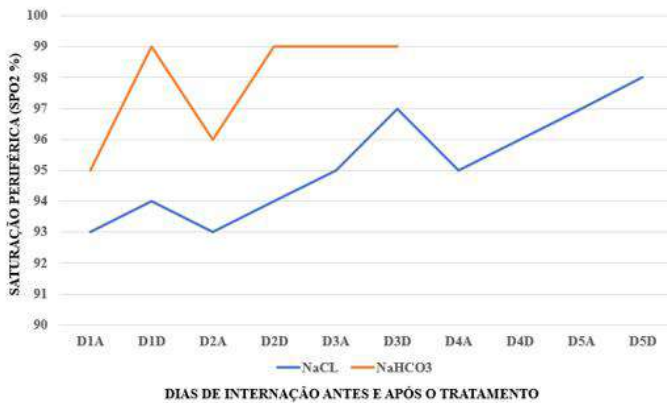


Gráfico 1. Desfecho da saturação e dias de internação dos pacientes em tratamento com soro fisiológico (NaCl 0,9%) e tratamento com solução de NaHCO₃ 3%, internados na enfermaria do Hospital de Dr. Sansão Gomes de Tarauacá, Acre, Brasil. (n=4).

Não houve óbitos desses pacientes em ambos os tratamentos, porém houve complicação do quadro clínico respiratório dos pacientes tratados com soro fisiológico e tratamento medicamentoso, evoluindo com complicações do quadro respiratório necessitando mudança de conduta medicamentosa.

Tabela 1. Desfecho e dias de internação dos pacientes em tratamento com soro fisiológico (NaCl 0,9%) e tratamento com solução de NaHCO₃ 3%, internados na enfermaria do Hospital Dr. Sansão Gomes de Tarauacá, Acre, Brasil. (n=4).

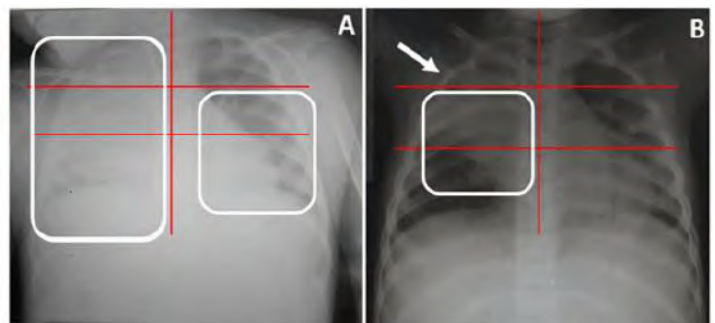
DESFECHOS							
Grupo / Desfecho	Alta	(%)	Semi-intensiva	(%)	Óbito	(%)	p
Tratamento NaCL	2	100%	0	0	0	0%	0,00
Tratamento NAHCO3	2	100%	0	0	0	0%	
DIAS DE INTERNAÇÃO							
Grupo	Alta	p	Semi-intensiva	p	Óbito	p	
Tratamento NaCL	10º dia	0,00	0	0,00	0	0,00	
Tratamento NAHCO3	5º dia		0		0		

Para avaliar a evolução dos tratamentos através dos exames de imagem (radiografia de tórax) os mesmos foram analisados pelo protocolo de Toussie et al. (2020) que analisou mais de 2.000 imagens de pacientes com COVID-19. Devido o um aumento excessivo de pacientes na época não foi possível realizar a radiografia de entrada

dos pacientes tratados com soro fisiológico e em um dos pacientes tratados com a solução de NaHCO₃ 3%.

Em um dos pacientes tratados com a solução de NaHCO₃ 3%, verificou-se que teve um score de 5 antes do início do tratamento apresentando opacidade e consolidações bilateralmente, e após 48h de tratamento com a solução de NaHCO₃ 3% houve uma diminuição do comprometimento pulmonar com uma diminuição da opacidade e consolidações bilateralmente demonstrando uma melhora significativa na evolução da COVID-19 e respondendo melhor ao tratamento medicamentoso.

Imagem 1. Raio X de tórax de paciente do sexo masculino, admitido na ala COVID-19 apresentando síndrome respiratória grave devido a COVID-19. Os quadrados em branco indicam regiões do pulmão com opacidades e consolidações visíveis. **A:** Radiografia de tórax do paciente no 1º dia de internação antes do início do tratamento mostrando opacidades nebulosas na zona pulmonar direita inferior, média e superior, e no pulmão esquerdo na zona pulmonar inferior e média esquerda pontuando score 5 de acordo escala de Toussie et al. (2020). **B:** Podemos observar após 48h uma diminuição significativa do comprometimento bilateralmente apresentando somente opacidade na zona pulmonar média e superior direita pontuando 2 na escala Toussie et al. (2020).



IV. DISCUSSÃO

Os resultados de tratamentos e evolução clínica relacionados a crianças ainda são muito limitados, existindo necessidade de investigação e descrição a respeito das apresentações clínicas, tratamentos farmacológicos e resultados práticos para essas faixas etárias. Estudos revelaram que o quadro clínico da doença pode ser considerado leve, moderado, grave ou crítico. Dessa forma, a doença pode se manifestar desde o acometimento das vias aéreas superiores nos casos leves, pneumonia sem complicações e sem hipoxemia, nos casos moderados, pneumonia grave com dificuldade respiratória ou SRAG (10). Nossos pacientes tratados com a solução

de NaHCO_3 3% tiveram melhora do desconforto respiratório resultando em um aumento da $\text{SPO}_2\%$.

Em relação à idade estudos mostram que não houve diferença significativa na distribuição de idade da infecção por SARS-CoV-2 entre os pacientes pediátricos e nem em relação ao sexo (11). Nossos pacientes de ambos os grupos eram do sexo masculino com idades de 1 até 2 anos provenientes das aldeias indígenas e de seringais do município de Tarauacá.

Alguns estudos afirmam que os vírus precisam de um meio ácido para invadir as células (12) e começar a se multiplicar de imediato (13). Nos coronavírus, o endossomo criado, em um ambiente ligeiramente ácido é necessário para obter uma fusão membrana e envelope de vírus, seguido pelos estágios de fusão, desencapsulamento e liberação do genoma no citoplasma da célula hospedeira (14).

Em nossos resultados, no pH das amostras de saliva, observou-se um padrão ácido que foram revertidos após o tratamento com a solução de NaHCO_3 3% para neutro ou básico. Uma das hipóteses de tratamento da infecção de SARS-CoV-2 é através dos inibidores da acidificação do endossoma (15). Este resultado de alcalinização não foi observado nas amostras de saliva com soro fisiológico 0,9% de NaCl.

O bicarbonato de sódio pode trazer o nível de pH do corpo humano ao equilíbrio, na faixa de 7,35-7,45 para manter o pH e executar suas funções (16), impedindo que os vírus invadam as células e se repliquem. Embora este pH seja maior do que o pH sérico, usá-lo na forma de inalação tem se mostrado seguro sem alterar o pH do sangue (17). Em ambos os tratamentos não foram capazes de alterar o pH sanguíneo, analisados pela gasometria arterial, sendo uma terapia somente local no trato respiratório em adultos (18). Não foi possível analisar este dado nos pacientes pediátricos pelo fato do hospital não apresentar um gasômetro.

A saturação de oxigênio constitui uma medida considerável para prever complicações e mortalidade por COVID-19, e em casos graves de doenças respiratórias, a baixa saturação e a hipoxemia são esperadas (19). Assim, em nossos resultados os pacientes que fizeram o tratamento adjuvante através da nebulização com a solução de bicarbonato de sódio tiveram níveis de saturação melhores e mais rapidamente, quando comparados aos pacientes em tratamento com soro fisiológico 0,9%, reduzindo o tempo de internação.

A radiografia de tórax tem um papel considerável no diagnóstico da evolução e gravidade da doença, padrões comuns nos achados de raio X, como a opacidade em

vidro fosco está associado à deterioração clínica para um estado grave (20).

Em relação as diferenças na produção de citocinas e na expressão de ACE2 no trato respiratório superior e inferior foram observados em diferentes faixas etárias. Tornando indispensável o tratamento personalizado para cada uma dessas, uma vez que rastrear a doença e tratá-la logo no início pode prevenir a evolução para um quadro grave (21). Nossos pacientes foram encaminhados a unidade hospitalar com 3 dias de sintomas respiratórios sendo principalmente a dispneia e cansaço respiratório o que levava a uma diminuição do número de refeições.

Vale ressaltar que quase a totalidade dos doentes pediátricos infectados com SARS-CoV-2 apresentam um contato positivo confirmado com familiares diretos adultos antes do diagnóstico. Séries de casos apontaram para a maior incidência da infecção em determinados *clusters* familiares, com os adultos a apresentarem sintomas mais precocemente (22). Nossos pacientes tiveram contato com suas progenitoras o que levou a contaminação durante os cuidados e alimentação.

V. CONCLUSÃO

Assim, concluímos que o uso da solução de bicarbonato de sódio como potencial adjuvante para tratamento pediátrico da COVID-19, considerando-se que o estado de acidez da célula facilita a entrada do vírus, e consequente a sua replicação. Além disso, como um fator positivo o bicarbonato de sódio está acessível, de baixo custo, seguro e já é utilizado para tratar outras condições patológicas. Seu potencial protetor é reforçado pelos resultados de saturação, pH das vias respiratórias e exame de imagem dos pacientes desta pesquisa. Faz-se, portanto, a necessidade de estudos clínicos randomizados e controlados para elucidar a sua eficácia como um adjuvante no tratamento da COVID-19.

VI. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Federal do Acre por apoio de bolsas de PIBIC, CNPq e no custeio dos insumos na fabricação das soluções, a Secretaria de Saúde do Estado do Acre e a equipe de profissionais do Hospital Doutor Sansão Gomes no município de Tarauacá pelo profissionalismo na aplicação do estudo em um dos momentos mais críticos da saúde mundial.

REFERÊNCIAS

- [1] Wiersinga, W. J., Rhodes, A., Cheng, A. C., Peacock, S. J., & Prescott, H. C. (2020). Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA*, 324(8), 782–793. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12839>
- [2] P4 a mais nova variante identificada no Brasil [Internet]. Sociedade Brasileira de Virologia. 2021. Disponível em: <https://sbv.org.br/sbv/p-4-a-mais-nova-variante-identificada-no-brasil/>
- [3] Michelon, C.M. (2022). Principais variantes do SARS-CoV-2 notificadas no Brasil. *Revista RBAC*. ISSN (online): 2448-3877. DOI: 10.21877/2448-3877.202100961
- [4] Rabha, A.C., Junior, F. I. O., Oliveira, T. A., Cesar, R. G., Fongaro, G., R. F., Mariano, Camargo, C., N., Fernandes, F., R., Wandalsen, G., F. (2020). Manifestações clínicas de crianças e adolescentes com covid-19: relato dos primeiros 115 casos do Sabará hospital infantil. <https://dx.doi.org/10.1590/1984-0462/2021/39/2020305>
- [5] Elahi, S. 2014. New insight into an old concept: role of immature erythroid cells in immune pathogenesis of neonatal infection. *Front. Immunol.* 5: 376.
- [6] Elahi S. (2020). Neonatal and Children's Immune System and COVID-19: Biased Immune Tolerance versus Resistance Strategy. *Journal of immunology* (Baltimore, Md.:1950), 205(8),1990–1997. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.2000710>
- [7] Fontes, T.N., Silva, M.C.S., Úrsula Mendonça Prado, U.M., Dantas, T.C., Soares, L.E.P., Saraiva, D.J , Almeida, A.B., Gonçalves, J.S.R.M.O., Brilhante, A.F., Lobato, C.M.O., Soares, C.P (2020) Solução de Bicarbonato de Sódio no Tratamento da COVID-19 na Amazônia Ocidental: Caso clínico. Rio Branco: *Stricto Sensu*; 2020. p. 31-47. <https://doi.org/10.35170/ss.ed.9786586283358.02>
- [8] GOVERNO DO ESTADO DO ACRE - SECRETARIA DE ESTADO DA CASA CIVIL. Boletim Sesacre desta terça-feira, 17, sobre coronavírus. Acessado em <https://www.casacivil.ac.gov.br/portal/noticias/categoria/noticias/2836>. 26/10/2020.
- [9] Toussie, D., Voutsinas, N., Finkelstein, M., Cedillo, M.A., Manna, S., Maron, S.Z., Jacobi, A., Chung, M., Bernheim, A., Eber, C., Concepcion, J., Fayad, Z.A., Gupta, Y.S.. Clinical and Chest Radiography Features Determine Patient Outcomes in Young and Middle-aged Adults with COVID-19. *Radiology*. 2020 Oct;297(1): E197-E206.
- [10] Bezerra, J.C., Braga, H.F.G.M., Melo, F.M.S., Nascimento, A.P., Silva, F.B.B., Melo, E.S.J.. (2021). Manifestações clínicas apresentadas por crianças infectadas pela COVID-19: revisão integrativa. *Rev. Eletr. Enferm.* [Internet]. 2021 [acesso em: 20 de set. de 2021];23:65966. Disponível em: <<https://doi.org/10.5216/ree.v23.65966>>.
- [11] Buonsenso, D., Sali, M., Pata, D. (2020) Children and COVID-19: Microbiological and immunological insights. *Pediatric Pulmonology*. 55:2547–2555. Acesso em 15 de mai. de 2021.
- [12] Skehel, J. J., P. M. Bayley, E. B. Brown, S. R. Martin, M. D. Waterfield, J. M. White, I. A. Wilson, and D. C. Wiley. 1982. Changes in the conformation of influenza virus hemagglutinin at the pH optimum of virus-mediated membrane fusion. *Proc. Nati. Acad. Sci.* 1982 USA 79:968-972.
- [13] White, J. M. 1990. Viral and cellular membrane fusion proteins. *Annu. Rev. Physiol.* 52:675-97.
- [14] Chu, V.C., McElroy, L.J., Chu, V., Bauman, B.E., Whittaker, G.R. The avian coronavirus infectious bronchitis virus undergoes direct low-pH-dependent fusion activation during entry into host cells. *J Virol* 2006;80(7):3180-8. doi: 10.1128/JVI.80.7.3180-3188.2006
- [15] Basta, T. (2021) O bicarbonato de sódio derrota o coronavírus. *Int J Clin Virol.* 5: 037-040.
- [16] Gomez CCS, Parazzi PLF, Clinckspoor KJ, Mauch RM, Pessine FBT, et al, safety, tolerability and effects of sodium bicarbonate inhalation in cystic fibrosis. *Clin Drug Investig.* 2019; 40: 105-117. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31721070>
- [17] Aslan, S., Kandış, H., Akgun, M., Cakir, Z., Inandi, T. (2006). The effect of nebulized sodium bicarbonate treatment on RADS patients due to chlorine gas inhalation. *Inhal. Tox.* 18: 895-9004
- [18] Soares, C. P., Silva, S. A. F. , Soares, F. F. , Monteiro, E. L. , Souza, S. E. R. , Brilhante, A. F. , Pereira, R. C. R. , Costa, J. M. , Santos, L. C. , Moura, H. L. , Lima, I. M. S. , Viana, L. V. M. , Furtado, C. M. , Rodriguez, A. F. R., Prado, P. R. , Lobato, C. M. O., Almeida, A. B. (2021). Preliminary observation of the use of sodium bicarbonate solution as an adjunct in the treatment of coronavirus 2019 disease (COVID-19): prognosis improvement in patients requiring intensive care. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, p. 110698/12-110708.
- [19] Choi, K.J., Hong, H.L., Kim, E.J. (2021). The Association between Mortality and the Oxygen Saturation and Fraction of Inhaled Oxygen in Patients Requiring Oxygen Therapy due to COVID-19–Associated Pneumonia. *Tuberc Respir Dis* (Seoul). 84(2): 125–133.
- [20] Al-Smadi, A.S., Bhatnagar, A., Ali, R., Lewis, N., Johnson, S. (2021). Correlation of chest radiography findings with the severity and progression of COVID-19 pneumonia. *Clinical Imaging*. 71:17-23.
- [21] Rabha, A.C., Junior, F. I. O., Oliveira, T. A., Cesar, R. G., Fongaro, G., R. F., Mariano, Camargo, C., N., Fernandes, F., R., Wandalsen, G., F. (2020). Manifestações clínicas de crianças e adolescentes com covid-19: relato dos primeiros 115 casos do Sabará hospital infantil. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1590/1984-0462/2021/39/2020305>>. Acesso em: 20 de set. de 2021.
- [22] Carvalho, C., P, Castro, C., Graça, I. S., Lorenzo, C., Rodrigues, A. B., Inácio, R., Prata, F., Mouzinho, A., Pinto, S., Marques, S. G. (2020). Série de Casos de 103 Crianças com Infecção por SARS-CoV-2 em Portugal. *Acta Med Port* 2020 Dec;33(12):795-802. Disponível em: <<https://doi.org/10.20344/amp.14537>>. Acesso em: 20 de set. de 2021.

Planning of Clean Water Distribution System to the Needs of the Community with the Utilization of Water Sources of Artesic Water Sources, Way Hula Hamlet, Liang Village, Salahutu District

Edison Hukom, Rudi Serang

Ambon State Polytechnic, Indonesia

Received: 16 Jun 2022,

Received in revised form: 25 Sep 2022,

Accepted: 30 Sep 2022,

Available online: 11 Oct 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— Discharge, Distribution and
Demand for Clean Water

Abstract— The need for clean water is one of the necessities that cannot be separated from the life of living things on earth, especially humans, animals and plants. In general, clean water is an important component for the life processes of creatures on earth. Water is one of the village needs for living creatures which is very vital, which if managed properly will bring many benefits to living things. With regard to the results of research, surveys, interviews and observations with both village officials and local communities, the source of the spring has not been utilized because there is no piping network and reservoir tank in the construction process so that it is used daily for washing cars, washing clothes and people using buckets / buckets. The author aims to determine the availability of clean water discharge that enters the reservoir and is distributed to the community, the diameter of the pipe and the distribution system that will be used for the next 5 years projection for the people of Way Hula Hamlet, Liang Village. Then a research study was carried out through the analysis stage, the results obtained were that the water discharge entering the reservoir was 0.26 m³/second and channeled to the public faucets of the Way Hula Hamlet 0.015 m³/second, the diameter of the galvanized pipe according to the planning and calculations is a galvanized pipe diameter 6 inches is used from the well/source to the reservoir, galvanized pipes with a diameter of 2 inches, 1 inch and 1/2 inch are used from the reservoir to the public faucet for the clean water needs of Way Hula Hamlet for the next 5 years from 2020 to 2025 of 0.01m³/ seconds can be met.

I. INTRODUCTION

The need for clean water is one of the necessities that cannot be separated from the life of living things on earth, especially humans, animals and plants. In general, clean water is an important component for the life processes of creatures on earth. Another definition of clean water is water that is used for daily needs. The physical requirements that must be met for drinking water are that it

must be clear, odorless, tasteless and colorless from the development of public interest in the need for clean water in Way Hula Hamlet, Liang Village, Salahutu District, with available artesian eye sources.

In accordance with the results of research, surveys, interviews and observations both with village officials and local communities, what the authors did was that the springs had not been utilized because there was no piping

network and reservoir tanks in the construction process so that they were used daily for washing cars, washing clothes and the community. using buckets or genes to fetch water for daily needs. In Way Hula Hamlet and Tanjung Dusun headed by a Hamlet Head, the population of Way Hula Hamlet in 2019 = 337 people or 65 family heads (KK) with an elevation of 79 m above sea level. Based on the above background, the authors took the research with the title "Planning a clean water distribution system for the needs of the community by utilizing Artesian Water Sources, Way Hula Hamlet, Liang Village, Salahutu District.

II. LITERATURE REVIEW

2.1. Definition of Clean Water

Clean water is one type of water-based resource of good quality and can be used by humans for consumption or in carrying out their daily activities including sanitation. For drinking water consumption according to the Ministry of Health, the requirements for drinking water are tasteless, odorless, colorless, and does not contain heavy metals. Although water from natural sources can be drunk by humans, there is a risk that this water has been contaminated by bacteria (eg *Escherichia coli*) or harmful substances. Although bacteria can be killed by boiling water to 100 °C, many harmful substances, especially metals, cannot be removed this way. There are several sources of clean water that are commonly used, including rivers. Rivers average more than 40,000 cubic kilometers of fresh water obtained from rivers in the world. Because of the importance of the need for clean water, it is only natural that the clean water sector should receive the main priority for handling because it involves the lives of many people.

Law No. 5 of 1962 is closely related to Law No. 7 of 2004 concerning Water Resources. In this case, the discussion is more focused on the clean water pipe distribution system. An extensive distribution system is needed to deliver water to each customer with the required amount of pressure. Distribution systems are often the main investment in a city's water network. A distribution system such as a tree with many dead end points is not good, because water can stop at the ends of the system. A single pipe system is a system with one pipe serving both sides of a road. A double pipe system has a on each side of the road. The main advantage of this two-pipe system is that repairs can be carried out without disturbing traffic and without damaging the road cover. In the planning of a water pipe distribution network system pressure requirements must be considered.

The planning of a clean water distribution network system requires a detailed map of the city in question, which includes contour lines (or all determining elevations) as well as existing and future roads and plots. After examining the topographical conditions and determining the source of clean water for distribution, the city can be divided into areas, each of which must be served by a separate distribution system. The pipelines must be large enough to carry the estimated demand with adequate pressure. The effect of flow in the auxiliary pipes is initially ignored, but can be calculated later. The flow in the pipeline network is analyzed to meet the needs in different areas. In selecting the pipelines, future capacity requirements must be considered.

2.2. Service Area Division

The aims and objectives of the division of service areas are to:

1. Facilitate the determination of the magnitude of the load in the water demand service network system.
2. Simplify the calculation of clean water needs, both for domestic and non-domestic needs.

Things that need to be considered in the distribution of clean water service blocks are:

- a. Population density
- b. Service area boundaries
- c. Present and future land use.

2.3. Artesian Well

An artesian well is one way to get groundwater from compressed groundwater. As a result of this pressure, if the pressure from the inside exceeds the amount of outside air pressure, the water from within cannot reach the ground surface. Water resources are one of the most important resources for human life in carrying out various activities, including development activities. The increasing population and development activities have resulted in an increase in the need for water resources. On the other hand, the availability of water resources is increasingly limited, even in some places it can be said to be in critical condition. This is caused by various factors such as pollution, deforestation, agricultural activities that ignore environmental sustainability, and changes in the function of water catchment areas. There are various types of water resources that are generally used by the community, such as rainwater, ground water, and surface water. Of these types of water, so far surface water is the largest source of fresh water used by the community.

2.4. Surface water

Surface water is water that is on the ground surface and can be easily seen by our eyes, is a container of water

found on the earth's surface. Surface water can be divided into two types, namely:

is in critical condition. This is caused by various factors such as pollution, deforestation, agricultural activities that ignore environmental sustainability, and changes in the function of water catchment areas. There are various types of water resources that are generally used by the community, such as rainwater, ground water, and surface water. Of these types of water, so far surface water is the largest source of fresh water used by the community.

For this reason, surface water which is generally found in rivers, Surface water is water that is on the ground surface and can be easily seen by our eyes, is a container of water found on the earth's surface. Surface water can be divided into two types, namely: First, inland waters; Land waters are surface water that is above land, for example, such as lakes, rivers, and so on Second, a lake is a large basin on the earth's surface which is surrounded by land and is inundated with fresh or salt water.

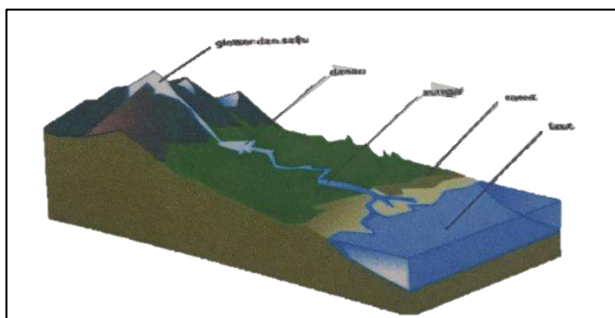


Fig.1: Surface Flow Schematic

2.5. Artesian Groundwater

Artesian groundwater or deep groundwater is located very deep in the soil and is between two impermeable layers. The layer between the two impermeable layers is called the aquifer layer. This layer holds a lot of water. If the waterproofing layer is cracked, water will naturally escape to the surface. Water gushing to the surface is called an artesian spring. Artesian water can be obtained through drilling. Drilling wells are called artesian wells .

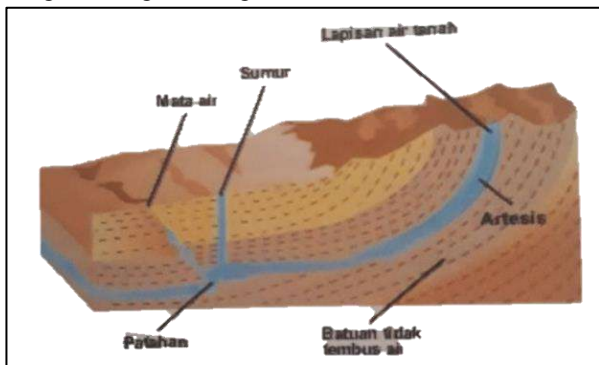


Fig.2: Groundwater Schematic (Deep-Shallow)

2.6. Clean Water System

a) Clean Water Quality

Because the use of drinking water is very wide in all human life and activities, a water supply for a community must:

- Safe in terms of hygiene.
- Available in sufficient quantities.
- Quite cheap or economical.

Given the existence of such a requirement, basically two aspects are important to be considered and must be fulfilled by a drinking water supply, namely:

- In terms of Quality
Fulfillment of quality requirements so that it can be used safely without worrying about being infected by disease germs.
- Quantity
Availability in sufficient quantities and can be used at any time. To ensure that clean water is hygienically safe and can be drunk without the possibility of being infected for drinking water users, certain quality requirements must be met. Clean water, apart from being free from health hazardous substances, must also be attractive in taste and smell.

b) Clean Water Quantity

Provision of sufficient quantities for other needs or activities does not only mean meeting the demand and need for water itself, but further than that, it will support the possibility of people living in a healthy manner, the amount of water needed by the community depends on:

1. Water Usage

The use of water starts from the amount of water used from the existing system regardless of the circumstances. Water use can vary from one community to another due to factors including: Depending on the level of life, education, economic level of the community.

2. Water Needs

Demand is the amount of water that is needed reasonably for basic human needs and other activities that require water.

3. Factors affecting water use

Social and economic factors, including:

- Population
- Size of the city/village
- Climate
- Life level
- Education

4. Population _

The level of water demand in a building depends on the number of different people in the building and the level of use / consumption of clean water per person per day, for domestic purposes. Table 1 below shows the average water usage per person per day.

2.7. Domestic Needs

Represents the need for clean water for households and public faucet connections. The number of needs is based on the number of residents, the percentage given water and the way the water is distributed, namely by house connections or through public faucets. The number of house connections is calculated from the number of new customers, which is 5 people per connection, while the number of faucets is generally based on 100 general taps. The water requirement per person per day is adjusted to the standards commonly used and the service criteria are based on the city category. It includes different categories of water needs per person per day.

Table . 1 : Standard of Clean Water Needs

CATEGORY CITY	CLEAN WATER NEED (LITERS/PERSON/DAY)
METROPOLIS	190
BIG CITY	170
MEDIUM CITY	150
SMALL TOWN	150
VILLAGE	60

Source: Husein .SK Mater and Sanitari Engineering 1978

2.8. Non-domestic needs

Non-domestic needs are the need for clean water other than for household purposes and for connecting public faucets, such as providing clean water for offices, trade and social facilities such as places of worship, schools, hotels, health centers, military and other public services . abel 2 following :

Table .2: non-domestic needs according to international standards

Category	Debit	
General	Mosque	25-40 liters/person/day
	church	5-15 liters/person/day
	Terminal	25-40 liters/person/day
	School	15-30 liters/person/day
	Hospital	220-300 liters/person/day

	Office	25-40 liters/person/day
Commercial	Cinema	10-15 liters/person/day
	Hotel	80-120 liters/person/day
	Restaurant	65-95 liters/person/day
	Market/store	5-10 liters/person/day
Industry	farm	10-35 liters/person/day
	Industry	40-400 liters/person/day

Source : Raswari, Plumbing System Planning and Maintenance

2.9. Population Calculation

The thing that is very decisive in planning a clean water supply system is knowing the number of people who will be served for the present and in the future according to the planning grace period, it needs to be determined, considering that for a certain period of time the needs will change due to population growth and regional development so that the distribution network system will change, the method of estimating population growth can be calculated by Calculation with the Geometric method

1. Calculation with Geometric method

This method is based on the assumption that population development will experience growth by itself. This has a relationship with the analogue of multiple interest, therefore the formula used is the double interest formula ,

Calculation of the population by geometrically using the formula:

$$P_n = P_0 (1 + I_g)^n \dots\dots\dots 2.1$$

Where :

P_n = Total population calculated after n years from the base year

P_0 = Current population

I_g = Percentage of population growth every year

This method is suitable for calculating population growth in developing areas.

2.10. Clean Water Needs

Water demand can be defined as the amount of water needed for household, industrial, urban management and others. Priority for water needs includes water needs including domestic water needs, water needs to replace leaks. The need for clean water differs from one city to another . The factors that affect the use of clean water are:

1. Climate

In hot areas the average water consumption per person will be more than in cold areas.

2. Population Characteristics

The high and low standard of living of the population and the habits of daily living also greatly affect the use of water.

3. Industrial Presence

The existence of industry can affect the amount of water demand per capita of a city .

4. Water quality

The better the water quality, the more its use will increase and vice versa. Water that is not of good quality will cause people's reluctance to use it so that the average usage per person per day will also decrease.

5. Water Price

The higher the price of water, the more people use it sparingly, so that the average consumption per person per day will also decrease, although in general this is not too big of an impact. To project the amount of clean water needs, it can be done based on the estimated water demand for various purposes plus the estimated water loss. The water needs for various purposes can generally be divided into:

- a. Domestic needs
 - home connection
 - common faucet connection
- b. Non-domestic needs
 - Social facilities (mosque, orphanage, hospital and so on)
 - Trading/industry facilities
 - Office facilities and others

While water loss can be caused by two things, namely:

- Loss of water due to technical factors, for example leakage from distribution pipes
- Loss of water due to non-technical factors, including unregistered connections. water meter malfunction, for fire and others

Table . 3 : Clean water consumption per capita according to international standards

Total population (liters/person/day)	home connection (liters/person/day)	Common faucet/public hydrant (liters/person/day)
---	--	---

Over 1 million	190	30
500,000 – 1,000,000	170	30
1,000,000 - 500,000	150	30
20,000 – 100,000	130	30
Under 20,000	100 – 130	30

Source: Husein SK Mater and Sanitari Engineering 1978

Water use for households is set at 135 liters/person/day. Details of water use for households can be seen in the following table:

Table . 4 : Details of water use for households

Utility	Liters/person/day
Bath	55
Wash clothes	20
Glontor WC	30
House cleaner	10
Sink	10
Cook	5
Drink	5
Amount	135

Source: Husein SK Mater and Sanitari Engineering 1978

Water loss is the amount of water lost. The loss needed for maintaining the purpose of providing clean water, namely the sufficiency of its quality, quantity, and continuity and caused by water use and treatment activities. This loss is determined by multiplying a certain factor (15-20%) by the total water production.

Water loss can be divided into 3 categories , namely:

- a. Loss of planned water (*unaccounted for water*)
 - The planned water loss is specifically allocated for smooth operation and maintenance , facility component imperfection factors and other planned costs.
- b. *Incidental* water loss
 - The use of water that is incidental in nature, for example the use of water that is not specifically allocated, such as firefighting.
- c. Administrative water loss
 - Administrative water loss can be caused by:
 - Meter recording error
 - Loss of water due to illegal connection
 - Loss due to leakage and illegal theft

Planning for safe clean water needs usually takes into account conditions at the time of maximum demand (peak). For the safety of planning transmission lines and treatment plants, peak days are used, while for reservoir and distribution design safety, peak hours are used.

2.10.1 Fluctuations in water demand

Water requirements are not always the same at all times but will fluctuate. The fluctuations that occur depend on an activity in the daily use of water by the community.

1. In general, water needs are divided into three groups
 - Average demand
 2. Maximum daily requirement
 3. Needs at peak hours

Maximum daily demand and peak hours are very necessary in calculating the amount of raw water demand, because this involves the demand on certain days and at peak hours of service. So it is important to consider a coefficient value for this purpose. Maximum daily water requirements and peak hours are calculated based on basic needs and leakage values with the following approach:

1. Maximum daily requirement = 1.15 x Average water requirement
2. Need at peak hour = 1.56 x Maximum daily requirement

2.10.2 Water sources

The source of raw water for a clean water supply is very important, because in addition to quantity, it must also be sufficient in terms of quality, it will affect the processing process. Besides, the location of the water source can affect the shape of the transmission network, distribution and so on. In general, water sources can be categorized as follows:

1. Rainwater

Rain is water vapor that has condensed, then falls to the earth in the form of water
2. Surface water

Surface water can come from rivers, lakes and groundwater that flows out of the earth (springs).
3. Groundwater

Groundwater is rainwater or surface water that seeps into the soil and joins in the pores of the soil found in the soil layer which is usually called an aquifer. In determining the source of raw water for a clean water supply system, certain considerations are needed, so that the selected raw water in addition to meeting the quantity and quality requirements is also easier to obtain, both from a technical and economic point of view.

2.11. Distribution System and Water Supply System

2.11.1. Clean Water Distribution System

The distribution system is a system that is directly related to consumers, which has the main function of distributing water that has met the requirements throughout the service area. This system includes elements of the piping system and its equipment, fire hydrants, available pressure, pumping system (if needed), and distribution reservoir. The drinking water distribution system consists of pipes, valves, and pumps that carry treated water from the treatment plant to residential, office and industrial areas that consume water. Also included in this system are treated water storage facilities (distribution reservoirs), which are used when the water demand is greater than the installation supply, water meters to determine the amount of water used, and fire taps. Two important things that must be considered in the distribution system are the availability of an adequate amount of water and sufficient pressure (continuity of service), as well as maintaining the security of water quality coming from the treatment plant. The main task of the clean water distribution system is to deliver clean water to the customers to be served, while taking into account the factors of quality, quantity and water pressure in accordance with the initial planning. The factor coveted by customers is the availability of water at all times. The water supply through the main pipe has two types of systems:

a. Continuous system

In this system, drinking water supplied to consumers flows continuously for 24 hours. The advantage of this system is that consumers can get clean water at any time from the distribution pipe network at any pipe position. The disadvantage is that the use of water will tend to be more wasteful and if there is only a slight leak, then the amount of water lost will be very large.

b. intermittent system

In this system clean water is supplied 2-4 hours in the morning and 2-4 hours in the afternoon. The disadvantage is that water customers cannot get water all the time and need to provide a water storage area and if a leak occurs, water for *fire fighters* will be difficult to obtain. The dimensions of the pipes used will be larger because the water needs for 24 hours is only supplied in a few hours. The advantage is that water waste can be avoided and this system is also suitable for areas with limited water sources.

2.11.2. Clean Water Dispensing System

To distribute drinking water to consumers with sufficient quantity, quality and pressure requires a good piping system, reservoir, pump and other equipment. The

method of water distribution depends on the topography of the water source and the position of the consumers. The flow system used is the Gravity Method. The gravity flow method is used if the elevation of the water source has a large enough difference with the elevation of the service area, so that the required pressure can be maintained. This method is considered quite economical, because it only takes advantage of the difference in altitude of the location.

2.12. Flow Hydraulics in Piping

2.12.1. Pressure Pipe

A pressure pipe is a pipe that flows full. This kind of pipe is often less expensive than an open line or gutter, because it generally takes a shorter path. When scarce water is obtained, pressure pipes can be used to avoid water loss from seepage that occurs in open channels. Pressurized pipes are preferred for drinking water supply services, because there is less chance of contamination. Because water engineers are almost exclusively dealing with turbulent flow problems in pipes.

2.12.2. Fluid Flow Rate and Capacity

Determination of velocity at a number of points on a cross section allows to assist in determining the amount of flow capacity so that velocity measurement is a very important phase in analyzing a fluid flow. Velocity can be obtained by measuring the time it takes a recognized particle to move along a predetermined distance. determined. The magnitude of the fluid flow velocity in a pipe approaches zero at the wall and reaches a maximum at the center of the pipe. The velocity is usually sufficient to place minor errors in fluid flow problems so that the actual velocity is used in the flow section. The velocity form used in fluid flow generally indicates speed if no other details are mentioned.

The amount of velocity will affect the amount of fluid flowing in a pipe. The amount of flow may be expressed as the volume, weight or mass of the fluid with each flow rate shown as the volume flow rate (m³/s), weight flow rate (N/s) and mass flow rate (kg/s). The flow capacity (Q) for an incompressible fluid is:

$$Q = AV \dots\dots\dots 2.2$$

Where Q = Volume flow rate (m³/s)

A = cross-sectional area of flow (m²)

V = fluid flow velocity (m/s)

2.12.3. Laminar and Turbulent Flow

The fluid flow that flows in the pipe can be classified into two types of flow, namely "laminar" and "turbulent". The flow is said to be laminar if the moving fluid particles follow a straight line parallel to the pipe and move with the

same velocity. The flow is said to be turbulent if each fluid particle moves along an arbitrary path along the pipe and only the average movement follows the pipe axis. From the experimental results it is found that friction for a cylindrical pipe is a function of Reynolds number (Re). When closed, it is very important to know the type of flow that flows in the pipe the flow will be laminar if the Reynolds number is less than 2100 and will be turbulent if the Reynolds number is greater than 3000. If the Reynolds number lies between 2100-3000 then the flow is called transitional flow.

2.12.4. Loss of compressive height

Headloss or pressure loss due to friction between the liquid and the pipe wall is calculated using the Darcy-Weisbach or Hazen William formula. A pressure pipe is a pipe that is flowing with water in a full state, a pressurized pipe can be used to avoid loss of brush water seepage and evaporation that occurs in the channel. Open pressure pipes are preferred for drinking water services, because there are fewer possibilities. In each pipe network there are 2 conditions that must be met:

1. The algebraic sum of the pressure drops around each closed loop must be equal to 0.
2. The flow entering a meeting point must be equal to the flow leaving that point.

The first condition states that there must be no unsustainable pressure, meaning that the pressure drop on any path between 2 (two) meeting points must be the same. The second condition is a statement about the law of continuity. The pipeline problem is solved by successive approximation methods, because each analysis solution will require the use of multiple equations at once, some of which are non-linear. A procedure suggested by Hardy Cross (*Analysis of flow in Networks of conduits or Conductors*) requires that the flow in each pipe be considered such that the principle of continuity is satisfied at each node. A correction to the magnitude of the reliable flow must be calculated. successively for each pipe rotation in the network concerned, so that the correction is reduced to an acceptable magnitude. Water is distributed to consumers in several ways, depending on local conditions or certain considerations, these methods include:

1. Gravity system
2. Pump system with sump
3. Pump system without sump

The distribution system in the pipeline includes :

1. The distribution system is a tree or closed end system (*tree or deadend system*)

- 2. Circle or ring system
- 3. Iron grid system
- 4. Radial system

2.12.5. Calculating Debit Distribution

It is assumed that the pipe characteristics in the flow entering and leaving the pipeline network are known and will be calculated in each element of the network. If the pressure on the entire network is also calculated, the pressure height at a point must also be known. In the network layout, not all of them meet the requirements for analysis using the Hardy-Cross method, so there are several networks that are categorized by the equation continuity . For this reason, the network calculation is divided into several segments with the calculation method adjusted to the type of network.

Often a pipe system connects three points. The flow of each pipe connecting three points will be sought. That is if the length, diameter, type of pipe set up, density and viscosity of the liquid are known. The pipe flow discharge is determined by the friction coefficient of each pipe, the continuity equation at the branch point, namely the flow to other branch points can be done with the continuity equation as follows:

$$Q_1 = Q_2 + Q_3 \dots\dots\dots 2.3$$

Q = Water discharge (m³/s)

2.13. Calculation of Debit A liran

1. Determining the Gravity Transmission System

The transmission system is a system consisting of a long pipe that carries water from a reservoir or reservoir to a distribution network at the location of the consumer. The equations used for the gravity transmission system are: $h_0 = Z_0 - Z_1 \dots\dots\dots 2.4$

$$Q = -0,956 \cdot D^2 \left[\frac{g \cdot D \cdot hf}{L} \ln \left(\frac{\epsilon}{3.7 \cdot D} + \frac{1,78 \cdot v}{D} \left[\frac{L}{g \cdot D \cdot hf} \right]^5 \right) \right] \dots\dots 2.5$$

Where :

D = Diameter of pipe (m)

g = gravity

L = pipe length (m)

T = temperature

v = pressure determined by temperature

ε = roughness in a m pipe

Z₀ = elevation of shelter (m)

Z₁ = elevation titik view (m)

2. Calculating the flow velocity in the pipe

Can be calculated using the equation:

$$v = Q/A \dots\dots\dots 2.6$$

Where : Q = Design water discharge (m³/det)

v = flow rate (m/s)

A = Cross-sectional area (m)

3. Calculating the cross-sectional area of the pipe
Can be calculated using the equation:

$$A = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \dots\dots\dots 2.7$$

4. Calculating the pressure in the pipe
Can be calculated using the equation:

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots 2.8$$

Where :

P = Pressure (N/ m²)

F = 9810 N

A = Cross-sectional area (m)

5. Calculating the Force due to pressure in the pipe

$$F = M \cdot A \dots\dots\dots 2.9$$

Where :

F = Force = Newtons (kg /cm)

M = Mass of liquid = 1000 kg /cm

A = Cross-sectional area m²

Table .5 : (€)Coefficient of Absolute Hardness _

Ingredient	Value €in (mm)
• Brass, Tin, Glass, Centrifugally stirred Cement, Coal seam	0.0015
• Traded steel or wrought iron or welded steel pipe	0.046
• Polyvinyl Chloride (PVC)	0.05
• Asphalt cast iron	0.12
• Senk plated iron (galvanized)	0.15
• Cast iron	0.26
• wooden board	0.18 – 0.9
• Concrete	0.3 -3
• Riveted steel	9

Source : Dua KYS 2009

2.13.1. In-Pipe Energy Calculation

In planning a clean water distribution network, the flow in a pipe that is flowing in full will make the pipe pressurized and as a result, the pipe will lose energy.

Calculating the energy loss in the pipe

1. Calculating big height loss

It can be calculated using the Darcy-Weisbach equation, and the basic equation is as follows:

$$hf = \frac{8 \cdot f \cdot L \cdot Q^2}{\pi \cdot g \cdot D^5} \left(1 + \frac{q \cdot L}{2 \cdot Q} \right)^2 \dots\dots\dots 2.10$$

Where : hf = energy loss in the pipe

- D = Diameter of pipe
- Q = Incoming debit
- q = Outgoing debit
- T = Su hu
- g = Gravity
- ϵ = pipe roughness

2. Calculating the loss at one turn in the pipe
Can be calculated using the equation:

$$h_m = K_m \frac{v^2}{2g} \dots\dots\dots 2.11$$

Where : K_m = coefficient of loss at the turn

- v = flow velocity
- g = Gravity

Table.6: Coefficient K_m of P Pressure Loss on Bends ()

Wall	θ	θ	θ	θ	θ
	15°	30°	45°	60°	90°
Fine	0.042	0.130	0.236	0.471	1,129
Rough	0.062	0.165	0.320	0.684	1,265

Source ; Two KYS 2009

In addition, Swamee describes the value of v with its correlation with temperature, as follows:

$$V = 1.792 \times 10^{-6} (1 + [\frac{T}{25}]^{1.165})^{-1} \dots\dots\dots 2.12$$

While Reynolds, explained the Reynolds number, as follows:

$$R = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

$$R = \frac{4(Q-0.5 \cdot q \cdot L)}{\pi \cdot v \cdot D} \dots\dots\dots 2.13$$

Where :

- D = Diameter of pipe
- v = flow velocity
- T = Temperature
- ν = Kinematic viscosity

2.13.2. Clean water distribution

To distribute water through the piping system, there are two types of pipes that will be calculated based on the discharge of tapped water at the water source.

1. Transmission Pipe

$$Q = A \cdot V \dots\dots\dots 2.14$$

$$A = \dots D^2 \dots\dots\dots 2.15$$

Where :

- Q = flow rate (m³/s)
- A = pipe area (m²)

$$= 3,14$$

V = velocity of flow in the pipe (m/s)

D = pipe diameter (m)

2. Distribution pipe

The distribution pipe dimension calculation uses maximum hourly discharge data, because the distribution system is designed to distribute water at peak hours.

The allowable flow velocity in the pipe for the pipe is:

- Transmission = 0.6 – 3.0 m/s
- Distribution = 0.3 – 2.0 m/s

III. METHODOLOGY

3.1 Research sites

The research location is in Way Hula Hamlet, Liang Village, Salahutu District.

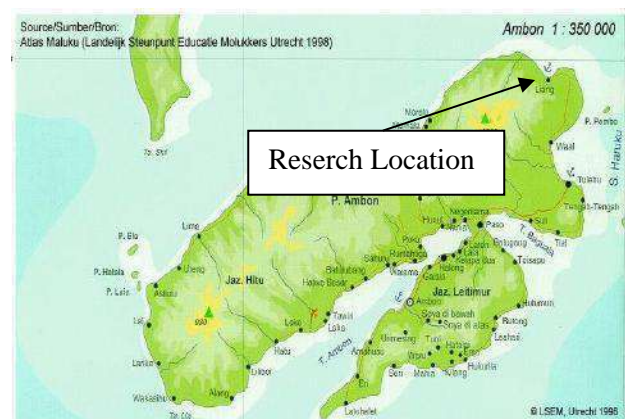


Fig.3: Research Location

3.2 Method of collecting data

used in this research are:

1. Population data
 - a. In accordance with the results of a survey in Way Hula Hamlet, Liang Village, Salahutu District .
 - b. Sources of data that can be obtained are: District Office Way Hula Hamlet, Liang Village Salahutu District .
2. The data collection techniques used in this research include:
 - a. Primary data
 1. Observation Techniques : the author directly conducted a field survey to obtain supporting data in this study.
 2. Literature Technique : namely a library approach that is used to obtain information through relevant books and journals.

b. Secondary Data

1. Water discharge data, map of the location of population data.
2. Data from Way Hula Hamlet, Liang Village, Salahutu District, geographic data and other facilities and infrastructure data related to research.

Known = Length = 4.0 m
 Wide = 3.0 m
 Height = 2.0 m
 Volume = 4.0 x 3.0 x 2.0
 = 24 m³
 = 24,000 liters

4.1. Research Flowchart

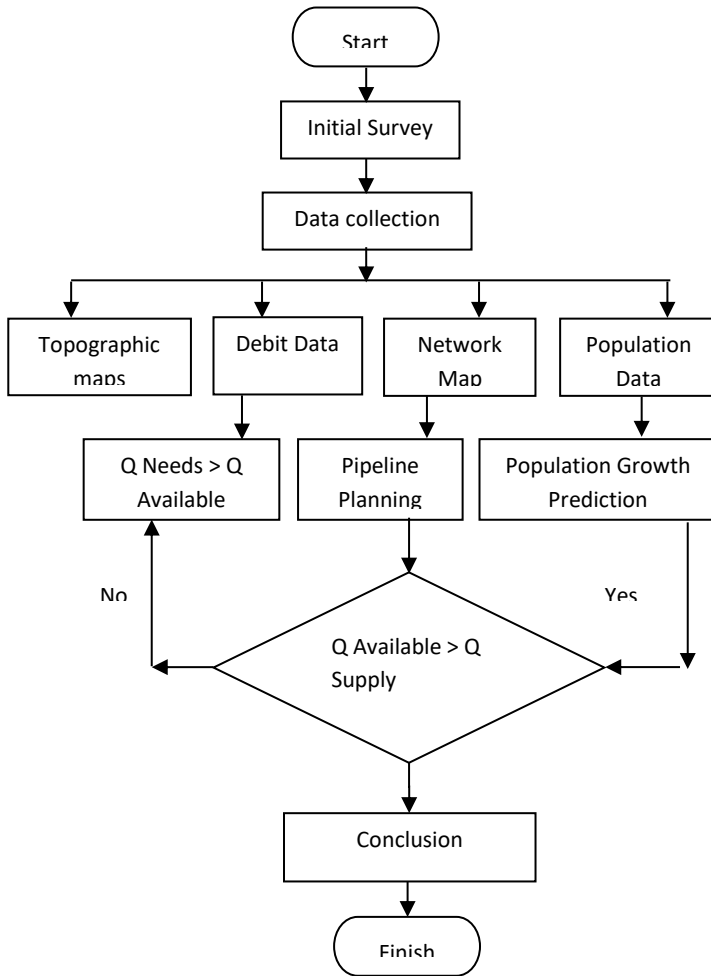


Fig.4: Research Flowchart

IV. ANALYSIS AND DISCUSSION

4.1. Calculation of Broncapt Tub/Artesian Well Capacity

Diameter = 6.03 m
 Well height = 2.0 m
 Volume V = πd²
 V = 3.14 x 6.03² m³
 V = 114.173 m³
 V = 114.17 liters

4.2. Calculation of Reservoir Planning Volume.

4.3. Predicting the Population of the Way Hula Hamlet

5 years ahead.

No	Year	Total Population	Soul Growth	% Growth
1	2	3	4	5
1	2015	298	-	-
2	2016	305	7	0.023
3	2017	310	5	0.016
4	2018	321	11	0.034
5	2019	337	16	0.048
Amount			39	0.121
R Average			7.8	0.024

Source: Analysis Results

To predict the population (number population) for the next few years can use the geometric method as follows:

$$P_n = P_o (1 + Ig\%)^n \dots\dots\dots 3.1$$

Where :

- P_n = Total population after 5 years
- P_o = Current population (2019) = 337 inhabitants
- Ig = Percentage of population increase = 0.024 %
- n = Number of years planned = 5 years

$$\text{Then } P_5 = 337 (1 + 0.024\%)^5$$

$$P_5 = 337 (1.024)^5$$

$$= 337 (1.1259)$$

$$= 380 \text{ soul}$$

So the population of Way Hula Hamlet after the next 5 years is 3.890 people.

4.4. Calculating the Amount of Clean Water Needs for the People of Way Hula Hamlet

1. Residents ' water needs

The amount of clean water needed for the Way Hula Hamlet community:

The population of Way Hula Hamlet in 2025 = 3 80 person

Clean water needs per person = 130 liters/person/day

$$\text{So } = 3\ 80 \times 130 \text{ liters/person/day} = 49\ 400 \text{ liters/day}$$

Total water requirement = 49400 liters/day

2. Domestic water needs

a. Water needs for places of worship

Mosque building area = 400 m²

Water needs for worship = 40 liters/person/day

So = 400 x 40 liters/person/day = 1600 liters/day

Total water requirement = 1600 liters/day

b. Total Water Needs for Office Infrastructure

Number of Public Health Center employees = 7 Orang

Water needs for health centers = 300 liters/person/day

So = 7 x 300 liters/person/day = 2 100 liters/day

Total water requirement = 2 100 liters/day

c. Amount the need for clean water for educational infrastructure

Needs for Liang 2Th Public Elementary School

Number of Students, Teachers and Employees = 155 people

Water requirement for schools = 30 liters/person/day

So = 155 x 30 liters/person/day = 4,650 liters/day

Total water requirement = 4,650 liters/day

The need for Liang 3Th State Elementary School

Number of Students, Teachers and Employees = 140 people

Water needs for schools = 30 liters/person/day

So = 140 x 30 liters/person/day = 4200 liters/day

Total water requirement = 4200 liters/day

Needs for Salahutu 4Th State Junior High School

Number of Students, Teachers and Employees = 230 people

Water needs for schools = 30 liters/person/day

So = 230 x 30 liters/person/ day = 6900 liters/day

Total water requirement = 6900 liters/day

Need for 4Th Salahutu Senior High School

Number of Students, Teachers and Employees = 228 people

Water requirement for schools = 30 liters/person/day

So = 228 x 30 liters/person/day = 6840 liters/day

Total water requirement = 6840 liters/day

So the total need for clean water for the Way Hula Hamlet community is:

$$(49400 + 1600 + 2\ 100 + 4650 + 4200 + 6900 + 6840) = 75\ 690 \text{ liters/day}$$

Because there is a leak in the pipeline, it must be multiplied by a factor of X, according to Hazem William , which is 1.12 to compensate for the leak.

So the water needs for the people of Way Hula Hamlet every day are:

$$= 1.12 \times 75690 \text{ liters/day}$$

$$= 2\ 89,038 \text{ liters / day} \times 24 \text{ hours}$$

$$= 6.89\ 6.912 / 36000 \text{ seconds liter/day}$$

$$= 1,926 \text{ liters/second} / 1000 \text{ m}^3$$

$$= 1.926 \text{ m}^3/\text{second}$$

Water is flowed during busy hours in Way Hula Hamlet for 8 hours every day where breaks are those that require a lot of clean water. So the planned water capacity is to use the formula :

$$Q = \frac{289.038 \text{ liter}}{8 \text{ jam}}$$

$$= 36,130 \text{ liters/hour} / 3600$$

$$= 10 .04 \text{ liters/second} / 1000$$

$$= 0.0\ 1 \text{ m}^3/\text{second}$$

4.5 Water Discharge Calculation

No	Time	Volume
1	2.00 seconds	10 liters
2	2.01 seconds	10 liters
3	2.00 seconds	10 liters
4	2.02 seconds	10 liters
5	2.01 seconds	10 liters
6	2.04 seconds	10 liters
7	2.03 seconds	10 liters
8	1.99 seconds	10 liters
9	2.01 seconds	10 liters
10	1.98 seconds	10 liters
Amount	22.24	100 liters

Source: Analysis Results

Information :

1. No, field testing
2. Test time/(seconds)
3. Volume of water/liter

$$\text{Average} = 22.24 / 10 = 2.22 \text{ m}^3 / \text{sec}$$

$$\text{Volume} = 100/10 = 10 \text{ liters} = 1.0$$

$$Q = \frac{\text{Volume}}{\text{Waktu}}$$

$$Q = \frac{1,0}{22,24} = 0,04 \text{ second}$$

4.5.1. Calculating water discharge from Bronkap to Reservoir tub

❖ Cross-sectional area of 6 inches pipe = 15.24 cm = 0.1524 m

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$= 3.14 \left(\frac{0,1524}{2}\right)^2$$

$$= 3.14 (0.0762)^2$$

$$= 0.02 \text{ m}^2$$

❖ Flow Velocity $V = \frac{Q}{A} = \frac{0,04}{0,02} = 2 \text{ m}^3/\text{second}$

❖ Calculating head loss major for pipe diameter 6 inches :

$$H_f = f + \frac{L \cdot V^2}{D \times 2 \cdot g}$$

$$H_f = 0,017 + \frac{6,00 \times 2}{0,1524 \times 9,18}$$

$$= 0.017 + \frac{12}{2,80}$$

$$= 4.3 \text{ m}$$

4.5.2. Calculating the water discharge from the reservoir to the community

➤ Cross-sectional area of 2 inch pipe = 5.08 cm = 0.0508 m

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$= 3.14 \left(\frac{0,0508}{2}\right)^2$$

$$= 3.14 (0.0254)^2$$

$$= 0.0254 \text{ m}^2$$

➤ Flow Velocity $V = \frac{Q}{A} = \frac{0,04}{0,02} = 0.13 \text{ m}^3/\text{second}$

➤ Calculating head loss major for diameter 2 inch pipe :

$$H_f = f + \frac{L \cdot V^2}{D \times 2 \cdot g}$$

$$H_f = 0,017 + \frac{20,00 \times 0,13}{0,0508 \times 9,18}$$

$$= 0.017 + \frac{2,6}{0,466}$$

$$= 5,60 \text{ m}$$

✚ The cross-sectional area of 1 inch pipe = 2.54 cm = 0.0254 m

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$= 3,14 \left(\frac{0,0254}{2}\right)^2$$

$$= 3.14 (0.0127)^2$$

$$= 0.08 \text{ m}^2$$

✚ Flow Velocity $V = \frac{Q}{A} = \frac{0,20}{0,08} = 2.5 \text{ m}^3/\text{second}$

✚ Calculating head loss major for 1 inch pipe diameter :

$$H_f = f + \frac{L \cdot V^2}{D \times 2 \cdot g}$$

$$H_f = 0,017 + \frac{6,00 \times 2,5}{0,0254 \times 9,18} = 0.017 + \frac{15}{0,235}$$

$$= 312 \text{ m}$$

➤ The cross-sectional area of 1/2 inch pipe = 1.27 cm = 0.0127 m

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$= 3,14 \left(\frac{0,0127}{2}\right)^2$$

$$= 3.14 (0.00635)^2$$

$$= 0.04 \text{ m}^2$$

➤ Flow Velocity $V = \frac{Q}{A} = \frac{0,20}{0,040} = 5.00 \text{ m}^3/\text{second}$

➤ Calculating head loss major for 1/2 inch pipe diameter :

$$H_f = f + \frac{L \cdot V^2}{D \times 2 \cdot g}$$

$$H_f = 0,017 + \frac{126,00 \times 5,00}{0,0127 \times 9,18}$$

$$= 0.017 + \frac{630}{0,117}$$

$$= 10.76 \text{ m}$$

4.5.3. Calculating the discharge of water that is flowed by the reservoir to the community

❖ Analyzing Water Discharge With Gravity
Known :

Galvanized pipe diameter = $\varnothing 2 = 5.08 \text{ cm} = 0.0508 \text{ m}$

$g = 9,81$

$V = 2 \text{ m}^3$ (Bronkap Volume)

$T = 25^{\circ}$

$Z_0 = 40 \text{ m}$ (Elevation Source from sea level)

$Z_1 = 27 \text{ m}$ (Elevation like reservoir from sea level)

$$v = 1.792 \times 10^{-6} \left(1 + \left[\frac{T}{25}\right]^{1,165}\right)^{-1}$$

$$= 1,792 \times 10^{-6} \left(1 + \left[\frac{25}{25}\right]^{1,165}\right)^{-1}$$

$$= 1.792 \times 10^{-6} \times 0.5$$

$$= 8,96^{-07}$$

$$\epsilon = 0.55 = 5 \times 10^{-5}$$

Asked ?

Water Discharge (Q) ?

Answer :

Biggest loss value:

$$H_f = Z_0 - Z_1 = 40 - 27 = 13$$

$$Q = -0,956 \cdot D^2 \left[\frac{g \cdot D \cdot h_f}{L}\right]^{0,5} \ln \left(\frac{\epsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{1,78 \cdot v}{D} \left[\frac{L}{g \cdot D \cdot h_f}\right]^{0,5}\right)$$

$$Q = -0,956 \times 0,0508^2 \left[\frac{9,81 \times 0,0508 \times 13}{380}\right]^{0,5} \ln \left(\frac{5 \times 10^{-5}}{3,7 \times 0,0508} + \frac{1,78 \times 8,96^{-07}}{0,0508} \left[\frac{380}{9,81 \times 0,0508 \times 13}\right]^{0,5}\right)$$

$$= 0.20 \text{ m}^3/\text{det}$$

The flow of water that enters from the catcher or bronkap to the reservoir is 0.20 m³ / second

❖ Check the flow type again:

a. Calculating the cross-sectional area of the pipe

By using the formula:

$$A = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$

$$A = \frac{1}{4} \cdot 3.14 \cdot (0,0508)^2 = 0.00456m^2$$

b. Calculate the speed of water flow in the pipe

$$v = Q/A$$

$$v = \frac{0,0021}{0,00456}$$

$$v = 0.46 \text{ m/s}$$

Cross-sectional area of 1 inch pipe = 2.54 cm = 0.0254 m

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$= 3.14 \left(\frac{0,0254}{2}\right)^2$$

$$= 3.14 (0.01905)^2$$

$$= 0.002 \text{ m}^2$$

➤ Flow Velocity $V = \frac{Q}{A} = \frac{0,51}{0,002} = 1.5 \text{ m}^3/\text{second}$

➤ Calculating head loss major for 1 inch pipe diameter:

$$H_f = f + \frac{L \cdot V^2}{D \times 2 \cdot g}$$

$$H_f = 0,017 + \frac{580 \times 0,17}{0,0254 \times 9,18}$$

$$= 0.017 + \frac{19,89}{0,199}$$

$$= 19.95 \text{ m}$$

➤ Calculating the flow of water flowing from the reservoir to the public faucet :

Analyzing Water Discharge With Gravity

Known

Pipe diameter $\phi 1/2 = 1.27 \text{ cm} = 0.0127 \text{ m}$

$g = 9,8$

$V = 50 \text{ m}^3$ (Reservoir Volume)

$T = 25^0$

$Z_0 = 30 \text{ m}$ (Elevation Source from sea level)

$Z_1 = 20 \text{ m}$ (Elevation like reservoir from sea level)

$$v = 1.792 \times 10^{-6} \left(1 + \left[\frac{T}{25}\right]^{1,165}\right)^{-1}$$

$$= 1,792 \times 10^{-6} \left(1 + \left[\frac{25}{25}\right]^{1,165}\right)^{-1}$$

$$= 1.792 \times 10^{-6} \times 0.5$$

$$= 8,96^{-07}$$

$$\epsilon = 0.55 = 5 \times 10^{-5}$$

Asked = Water Discharge (Q) ?

Answer =

Biggest loss value:

$$H_f = Z_0 - Z_1 = 30 - 20 = 10$$

$$Q = -0,956 \cdot D^2 \left[\frac{g \cdot D \cdot h_f}{L}\right]^{0,5} \ln\left(\frac{\epsilon}{3.7 \cdot D} + \frac{1,78 \cdot v}{D} \left[\frac{L}{g \cdot D \cdot h_f}\right]^{0,5}\right)$$

$$Q = -0,956 \times 0,0127^2 \left[\frac{9,81 \times 0,0127 \times 10}{580}\right]^{0,5} \ln\left(\frac{5 \times 10^{-5}}{3,7 \times 0,0127} + \frac{1,78 \times 8,96^{-07}}{0,0127} \left[\frac{580}{9,81 \times 0,0127 \times 10}\right]^{0,5}\right)$$

$$= 0.015m^3/det$$

The flow of water flowing from the reservoir to the public faucet is 0.015 m³ /second.

❖ Check the flow type again:

a. Calculating the cross-sectional area of the pipe

By using the formula:

$$A = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$

$$A = \frac{1}{4} \cdot 3.14 \cdot (0,0127)^2 = 0.00364m^2$$

b. Calculate the speed of water flow in the pipe

$$v = Q/A$$

$$v = \frac{0,0020}{0,00364}$$

$$v = 0.5 \text{ m/s}$$

4.5.4. Calculating Friction Loss Head in Straight Pipe

According to *Barnouli's Theorem* to calculate the friction loss head for a straight pipe take the highest elevation and lowest elevation"

$$Q \text{ Reservoir} = 0.20m^3/det$$

$$q \text{ Common faucet} = 0.015m^3/det$$

Known ;

$$D_1 = 0.1524 \text{ m}$$

$$D_2 = 0.1524 \text{ m}$$

$$L_1 = 20 \text{ m}$$

$$L_2 = 20 \text{ m}$$

$$Q \text{ Reservoir} = 0.20m^3/det$$

$$q \text{ Common faucet} = 0.015m^3/det$$

$$T = 25^0$$

$$g = 9,81$$

$$\epsilon = 0.55 = 5 \times 10^{-5}$$

Asked : $h_f = \dots\dots\dots ?$

Servant:

$$\text{So : } \sum L = L_1 + L_2 = 20 + 20 = 40 \text{ m}$$

$$D_e = \left[\frac{\sum L}{\frac{L_1}{D_1^5} + \frac{L_2}{D_2^5}} \right]^{0,2}$$

$$D_e = \left[\frac{40}{\frac{20}{0,0762^5} + \frac{20}{0,0762^5}} \right]^{0,2}$$

$$= 0.665 \text{ m}$$

❖ Kinematic Viscosity:

$$\begin{aligned} V &= 1.792 \times 10^{-6} (1 + [\frac{T}{25}]^{1.165})^{-1} \\ &= 1.792 \times 10^{-6} (1 + [\frac{20}{25}]^{1.165})^{-1} \\ &= 1.792 \times 10^{-6} \times 0.5 \\ &= 8,96^{-07} \text{ m}^3 / \text{det} \\ &= 0.00896 \text{ m}^3 / \text{det} \end{aligned}$$

❖ Reynolds number

$$\begin{aligned} R &= \frac{4(Q - 0,5 \cdot q \cdot L)}{\pi \cdot v \cdot D} \\ R &= \frac{4(0,0281 - 0,5 \times 0,20 \times 40)}{3,14 \times 8,96^{-07} \times 40} \\ &= 10148.25 \end{aligned}$$

Aliran type, because $R > 4000$

❖ Friction Factor:

$$\begin{aligned} f &= \left\{ \left(\frac{64}{R} \right)^8 + 9,5 \left[\ln \left(\frac{E}{3,7 \cdot D} \right) + \frac{5,74}{R^{0,9}} - \left(\frac{2500}{R} \right)^6 \right]^{-16} \right\} \\ f &= \left\{ \left(\frac{64}{10148,25} \right)^8 + 9,5 \left[\ln \left(\frac{5 \times 10^{-5}}{3,7 \times 0,1524} \right) + \frac{5,74}{10148,25^{0,9}} - \left(\frac{2500}{10148,25} \right)^6 \right]^{-16} \right\} \\ &= 2,1523 \text{ m} \end{aligned}$$

a. Calculating the cross-sectional area of the pipe

$$\begin{aligned} A &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \\ A &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot (0,1524)^2 = 0.0182 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

b. Calculate the speed of water flow in the pipe

$$\begin{aligned} v &= Q/A \\ v &= \frac{0,015}{0,0182} \\ v &= 0.0181 \text{ m/s} \end{aligned}$$

c. Calculating the Force in the pipe

$$F = M \cdot A$$

Where :

$$\begin{aligned} F &= \text{Force} = \text{Newton (kg /cm)} \\ M &= \text{Mass of liquid} = 1000 \text{ kg /cm} \\ A &= \text{Cross-sectional area (m)} \\ \text{So } F &= 1000 \times 9.81 = 9810 \text{ N} \end{aligned}$$

d. Calculating the pressure in the pipe

$$\begin{aligned} P &= \frac{F}{A} \\ \text{Where :} \end{aligned}$$

P = Pressure (N/ m²)

F = 9810 N

A = 0.0182 m

$$\text{Then: } P = \frac{9,81}{0,0182}$$

$$P = 538000 \text{ (N/ m}^2\text{)}$$

e. Calculating losses for a 30 turn°

$$h_m = K_m \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Where :

K_m = loss coefficient on turn

v = flow velocity

g = Gravity

Known :

$K_m = 0,0130$

v = 0.0181

g = 9.81

Asked : $h_m = \dots\dots\dots ??$

$$\begin{aligned} \text{Solution : } h_m &= 0,0130 \frac{0,0186^2}{2 \times 9,81} \\ &= 2.16 \times 10^{-8} \text{ m} \end{aligned}$$

f. Calculating losses for a 90 turn°

$$h_m = K_m \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Where :

K_m = coefficient of loss in turns

v = flow velocity

g = Gravity

Known :

$K_m = 1.129$

v = 0,1806

g = 9.81

Asked : $h_m = \dots\dots\dots ??$

Solution:

$$\begin{aligned} h_m &= 1,129 \frac{0,0181^2}{2 \times 9,81} \\ &= 1.88 \times 10^{-3} \text{ m} \end{aligned}$$

V. CONCLUSIONS AND SUGGESTION

5.1. Conclusion

The conclusions obtained from this research are as follows:

1. Availability of clean water discharge entering the reservoir is 0.26 m³ / second and channeled to the public faucets of Way Hula Hamlet is 0.015 m³ / second
2. The diameter of the galvanized pipe that is in accordance with the planning and calculations is a 6

inch diameter galvanized pipe used from the well or source to the reservoir and a 2 inch diameter, 1 inch diameter and 1/2 inch diameter galvanized pipe used from the reservoir to the public faucet.

3. The need for clean water in Way Hula Hamlet for the next 5 years from 2020 to 2025 which is planned for s is $0.01 \text{ m}^3/\text{second}$.

5.2. Suggestion

The author recommends that:

1. In every planning it must be calculated accurately so that in the flow of water discharge so that it can serve all people.
2. For the next researcher, whether or not the quality of the water consumed by the local community is feasible or not.

REFERENCE

- [1] Directorate General of Human Settlements. (1990). Main Book of Pipe Network Systems. Dictate
- [2] Husain SK *Water Supplay and Sanitary Engineering*, Second Edition Oxtord and IBH Publing CO, New Dehli, 1978
- [3] Jack B. Evett, Cheng Liu. *Fundamentals of Fluids Mechanics*. McGraw Hill. New York. 1987.
- [4] Kodoatie R. J, 2002, *Applied Hydraulics, Flow in Open Channels and Pipes*, PT. Andy, Yogyakarta
- [5] Nurcholis, Lutfi. (2008). Calculation of Fluid Flow Rate in Pipelines. plucked
- [6] Minister of Health Regulation. (1990). Water Quality Control and Requirements. No.416/MEN.KES/PER/IX/1990
- [7] Rossman, L. (2000). EPANET 2.0 Software User Manual (Indonesian Version).
- [8] Raswati, *Planning and drawing of the piping system* . (UI – Press 1987)
- [9] Ray K. Linsley, Joseph B. Franzini, Djoko sasongko, 1996, *Water Resources Engineering*, Erlangga, Jakarta
- [10] Sidiharta S. K, et al, 1997, *Environmental engineering*, Guna Dharma, Jakarta
- [11] Torumuda, R. (2017). Analysis of the clean water supply piping system in the sub-district of Medan Sunggal, Medan city and its needs in 2024. *Journal of Usu Civil Engineering*, Vol 6 (No 1), 1–13. <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jts/article/view/19387>

Effect of Consumption of Extravirgin Olive Oil on the Lipid Profile and on the Glycemia of Children with Cystic Fibrosis Seen at a Specialized Center in Belém-PA/ Brazil

Cláudia Cruz Barbosa¹, Izabella Syane Oliveira Pereira², Clyvia Wanessa Góes Santos³, Gizeuda Rosi Bahia⁴, Luciene Cristina Albuquerque do Monte⁵, Maria Eduarda Veloso Lima⁶, Laisy da Cruz Corrêa⁶, Lunna Victória Bibas Cantão⁶, Mariana Maués de Castro⁶, Ivo de Sousa Ferreira⁶, Aléxia Maria Santos Araújo⁶, Paula Raimunda Araújo Teixeira⁶, Lise Anne Nassar Pinho⁷, João Farias Guerreiro⁸

¹PhD degree student in Graduate Program in Oncology and Medical Science, Federal University of Pará/Brazil.

²Master's degree student in Graduate Program in Neurosciences and Behavior, Federal University of Pará/Brazil.

³Master's degree in Tropical Diseases, Federal University of Pará/Brazil.

⁴Master's student in Graduate Program in Health, Environment and Society in the Amazon, Federal University of Pará/Brazil.

⁵Post graduated in Production, Technology and Food Hygiene, University Center of the State of Pará/ Brazil.

⁶Undergraduate student in nutrition, Federal University of Pará/Brazil.

⁷Graduated in Veterinary Medicine, Department of Agrarian Sciences and Environment, Anhenbi Morumbi University-SP/Brazil.

⁸Full Professor of the Institute of Biological Sciences, Federal University of Pará / Brazil.

Received: 15 Sep 2022,

Received in revised form: 01 Oct 2022,

Accepted: 06 Oct 2022,

Available online: 11 Oct 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— Cystic fibrosis, olive oil,
functional food.

Abstract— Introduction: Cystic fibrosis (CF) is a genetic disease that affects the cystic fibrosis transmembrane conductance regulatory protein (CFTR), which functions as a chlorine channel regulating the balance between ions and water across the epithelium. Nutrition has shown an important role in this problem due to the need for a differentiated dietary prescription through a hypercaloric and hyperlipidic diet associated with anthropometric monitoring, and as a food strategy extra virgin olive oil can bring several benefits due to its rich composition in acids. monounsaturated fatty acids (MUFA) and their bioactive compounds considered nutraceuticals, capable of modulating gene expression, interfering with the production of proteins and metabolites; It has anti-inflammatory, antioxidant and antimicrobial effects. Method: A clinical trial was carried out with children aged 2 to 11 years attended at the João de Barros Barreto University Hospital, at this age there were 20 children, 2 could not be contacted and 3 refused to participate, so the research had 15 individuals, the exposure group (n=8) received dietary monitoring and extra virgin olive oil for three months and the control group (n=7) the standard nutritional guidance for the disease. The variables were: lipid profile (total cholesterol, HDL, LDL and triglycerides), glycemic status (fasting glucose). Results: There was a reduction in the rates of fasting glucose (p=0.0355) and triglycerides (p=0.0157) with a significant difference when comparing the control and intervention groups. Discussion: no other study was found using the ingestion of pure extra virgin olive oil in people with cystic fibrosis, only studies with a mixture

of olive oil and soy or docosahexaenoic acid, however, regarding the healthy population and other diseases, the tests that were significant fasting glucose and triglycerides were found several studies that demonstrate the benefit of olive oil in reducing these rates. Conclusion: Supplementation with extra virgin olive oil proved to be effective, however several factors can influence the health of these people such as lifestyle habits, general health status and individual genetic variants, so studies with longer intake time and with a greater number of participants, preferably multicenter, should be evaluated, but extra virgin olive oil is shown as another tool to aggregate the various measures to improve the quality of life of this population.

I. INTRODUCTION

Cystic fibrosis is a genetic and multisystemic disease that affects several excretory organs such as: lung, pancreas, intestine, sweat glands, many factors can contribute to the survival of these individuals, such as access to transplantation, specialized centers, use of pancreatic enzyme replacement (PERT), therapeutic innovations, adequate treatment of infections and neonatal screening^{1,2}.

In addition to these aspects, nutrition and the maintenance and improvement of growth have been shown to be a key factor for the survival of these patients. A cohort study comparing the survival of Boston patients who consumed a low-fat diet resulted in short stature and malnutrition, whereas Toronto patients who consumed a high-fat diet had improved nutritional status and survival, with average life expectancy 30 years of life in Toronto and 21 years in Boston, demonstrating a great importance in the consumption of fat and an adequate nutritional intervention³.

The nutritional recommendation indicated for CF is a hypercaloric and hyperlipidic diet, fractionated and with high energy density, with 120% to 150% of the recommended food consumption (RDA) and in severe cases or infections 200% of the RDA and regarding the distribution of macronutrients 40% of the total caloric value of lipids, 40% to 50% carbohydrates and 15% to 20% proteins⁴.

Even with nutritional monitoring and despite the benefits of high fat intake, the lipid profile of this population is often altered, in general LDL and total cholesterol are below the tolerable limit, however with pancreatic degradation LDL can be increased and triglycerides, and HDL levels are lower than recommended⁵, this change can be caused by chronic inflammation, use of corticosteroids, pancreatic insufficiency, liver diseases and a high-carbohydrate diet⁶.

After respiratory disease and exocrine pancreatic disease, abnormalities in glycemic status and diabetes are the main complications in CF, CFTR mutation leads to increased

glucose levels, insulin resistance to diabetes through a gradual loss of mass. of beta cells with disease progression⁷. These changes, such as dyslipidemia, chronic inflammation and changes in blood glucose, are common in cystic fibrosis, however adequate nutritional management is a fundamental strategy of great relevance in improving the quality of life of this population.

Combined with specific nutritional monitoring in this disease, this study proposes the use of extra virgin olive oil due to the possibility of bringing several benefits to patients with cystic fibrosis, as they have nutritional properties that can positively influence its main diseases.

Extra virgin olive oil was recognized for its benefits from the dissemination of the Mediterranean diet as a protective factor and reduced risk of mortality and incidence of diseases such as cancer, cardiovascular and neurodegenerative diseases^{8,9}. These effects are attributed to its high oleic acid content, monounsaturated fatty acid that can come from different sources, with beef as the main animal source, and vegetable present in olive oil, canola oil, avocado and oilseeds.

However, the isolated action of oleic acid seems to be beneficial depending on which food it comes from, as a meta-analysis study showed that only the oleic acid present in olive oil is effective in reducing the risk for all causes of mortality studied, such as stroke and cardiovascular mortality¹⁰.

Oleic acid has a favorable molecular mechanism for cholesterolemia, as it does not increase total cholesterol and LDL-cholesterol compared to saturated fat¹¹ by decreasing the free cholesterol pool in the cell, as it is a substrate for the cholesterol acyltransferase (ACAT) enzyme that induces cholesterol esterification¹². Due to its action in lipogenic and lipolytic pathways, this acid is able to prevent excess deposition of triacylglycerol in the liver, having a favorable effect on liver tissue in addition to an anti-inflammatory effect¹³.

Currently, these positive effects of extra virgin olive oil have also been attributed to its phenolic portion, which has among its main classes: hydroxytyrosol, oleuropein, simple phenols, lignans, flavonoids and secoiridoids¹⁴. These substances are able to modulate gene expression, interfering with protein expression and the production of metabolites, the phenolic fraction of extra virgin olive oil has several benefits such as: anti-inflammatory, antioxidant and antimicrobial effects¹⁵.

Its anti-inflammatory power has been compared to that of ibuprofen¹⁶, including in terms of CF, some studies recommend the use of ibuprofen sporadically, as it seems to delay the decline in lung function and lead to nutritional improvement, especially in children¹⁷, so the use of olive oil could be an important complementation combined with the need to use anti-inflammatory drugs without the side effects of these drugs. For all the factors listed, these compounds have been shown to be relevant in the protection of chronic degenerative diseases, diseases related to aging, among others.

Therefore, the consumption of extra virgin olive oil can be of great value to patients with cystic fibrosis, as the antimicrobial effect of the oil may help to fight the pulmonary infection that is very recurrent in this disease, in addition to acting on the increased need for fat due to the high energy expenditure due to lung disease, it may also benefit them in terms of improving glucose control, lipid profile and reduction of inflammatory markers.

II. METHOD

A clinical trial was carried out from August 2021 to March 2022 in patients with cystic fibrosis treated at the cystic fibrosis outpatient clinic of Hospital Universitário João de Barros Barreto (HUIBB), children aged 2 to 11 years of both sexes residing in Belém or in nearby cities, so that they could follow up properly.

In the age group studied, there were 26 children 6 lived in other states or in distant municipalities and were not available to participate, which was one of the exclusion criteria of the research, so only 20 were able to participate in the research, a call was made in the message groups, and posters allocated in the clinic to capture these patients, it was possible to contact 18 patients in total, however 3 refused to participate, so the study had a sample of 15 children, the groups were divided by age group (CG- control group: 7 and GI- intervention group: 8).

Subjects were randomly recruited according to the visit to the clinic for routine consultations, which occur monthly or every 3 months depending on the child's health condition, and received standard nutritional counseling for the disease,

guided by the hospital nutritionist, to the intervention group were given monthly bottles of extra virgin olive oil and recommended supplementation of 10% of the daily energy value of lipids, according to each age group during the 3-month period, all participants underwent examinations at baseline (T0) and at the end (T1) of the survey.

In the current literature, there is no standardized dose of extra virgin olive oil consumption, so a measurement was made according to the recommended lipids for this population in a way that provides nutritional benefits, but without any health problems, given that this population has difficulty digesting fats. Therefore, the recommended dose was calculated according to the total energy value of the Institute of Medicine (2000) for healthy individuals, plus 50% for patients with CF (150%), in which 40% of the energy value was considered to be from lipids and so, according to this value, 10% extra virgin olive oil was added, in addition to the oil, they received a meter with the exact marking for correct consumption.

The extra virgin olive oil used was of the same brand from the beginning to the end of the study, (Gallo®) traditional in the Brazilian market and of easy access, the bottle delivered to the participants was de-characterized so that it could not lead to doubts about conflict of interests, it was used if the same batch -345S0861, the HPLC test - High Performance Liquid Chromatography was carried out, to evaluate: acidity, peroxide value, moisture, acidity index, melting point, specific density, saponification index, unsaponifiable matter, oxidative stability and fatty acid profile.

The trademark in question is in accordance with Normative Instruction No. 1, of January 30, 2012 (amended by Normative Instruction No. 24, of June 18, 2018) of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA), which establishes the Technical Regulation of olive oil and olive pomace oil and the tolerance limits, in addition to being included in the list of olive oils inspected by MAPA that comply with the legal standard.

The project followed all ethical principles in accordance with the guidelines contained in CNS resolution, 466/2012, MS and was submitted to the HUIBB Ethics Committee, approved on March 15, 2021-Opinion Number: 4,591,897. The participants were duly informed about the research and the Free and Clarified Consent Term was signed by the guardian or the Free and Clarified Term of Assent, in the case of children over 6 years old.

Biochemical tests were evaluated from the glycemic profile by means of fasting glucose test, the lipid profile by means of total cholesterol, triglycerides, low-density lipoprotein (LDL), and high-density lipoprotein (HDL).

As for the genetic profile, the results of the genetic test that present the variant (cDNA) and the alleles of the genotype were verified, already performed in the routine with outpatients.

Regarding the statistical analysis, categorical variables were presented as numbers (percentages) and continuous variables with normal distribution were expressed as mean \pm , standard deviation and analyzed using Student's t test for paired samples, while those with non-normal distribution were presented as median; IIQ and analyzed by the

Wilcoxon test. Numerical variables were evaluated for normality and homogeneity of variances using the Kolmogorov-Smirnov test and Levene test, respectively. Statistical analyzes were performed using the Prism 6.1 program, and the significance level adopted was 5%.

III. RESULTS

As for the demographic profile, the participants had an approximate number of females and males, most were 11 years old (46.6%) were from the inner city of Pará.

Table 1- Demographic data

		Freq	
		n=15	%
Gender	Male	8	53.3
	Female	7	46.7
Age	2	1	6.7
	3	1	6.7
	4	1	6.7
	5	2	13.3
	6	1	6.7
	8	2	13.3
	11	7	46.6
Origin	Belém	4	26.7
	Inner city of Pará	11	73.3

Source: Authors, 2022

Regarding the lipid profile of the patients, most of them had adequate cholesterol (80%), and adequate LDL (93.3%), however, HDL was shown to be below adequate, with only one patient with normal rates in terms of triglycerides. also showed relevant data being more than 30% borderline or elevated.

Table 2- Lipid profile

		Freq	
		n=15	%
Cholesterol	Desirable	12	80.0

	Boderline	2	13.3
	Elevated	1	6.7
HDL			
	Suitable	1	6.7
	Inadequate	14	93.3
LDL			
	Suitable	14	93.3
	Inadequate	1	6.7
Triglycerides			
	Desirable	10	66.7
	Boderline	1	6.7
	Elevated	4	26.7

Source: Authors, 2022

There were no patients with altered fasting glucose.

Table 3- Fasting blood glucose

	Freq n=15	%	
Glycemia			
	Suitable	15	100.0

Source: Authors, 2022

The variant (cDNA) most frequently was F508del, only three participants had other genetic mutations.

Table 4- Genetic variants identified

		Freq n=15	%
c.1521_1523delCTT	F508del	12	80.0
c.1624G>T	G542X	2	13,3
c.3846G>A	W1282X	1	6.7

Source: Author, 2022

There was a preponderance of heterozygosity, that is, different mutations in each of the alleles studied.

Table 5- Alleles

	Freq n=15	%
HET	9	60.0

HOM

6

40.0

Source: Authors, 2022

Table 6- Statistical analysis

	Control (Average±DP/Median; IIQ)	Intervention (Average; DP/Median; IIQ)	p Value
Cholesterol	119.1±40.7	114.3±33.2	0.4700 ^a
HDL	38.6±9.2	38.1±12.2	0.7751 ^a
LDL	62.0; 26.0	54.0; 28.0	0.8506 ^b
Triglycerides	71.0; 61.0	57.0; 15.5	0.0157 ^b
Glycemia	89.2±8.3	86.7±6.1	0.0355 ^a

Source: Authors, 2022

^a Paired t-Student Test^b Wilcoxon Test

IV. DISCUSSION

Based on the results, there was a significant result regarding the reduction of triglyceride levels and fasting blood glucose, from the ingestion of olive oil, demonstrating important results in several aspects, given the various morbidities associated with CF.

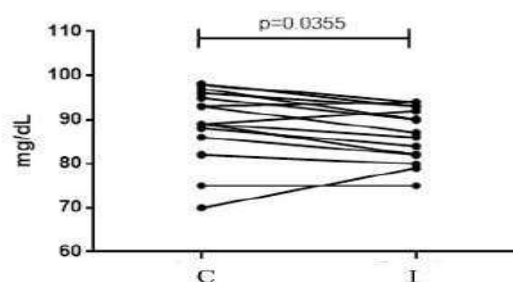
It is important to note that to date, no other studies were found using the ingestion of pure extra virgin olive oil in people with cystic fibrosis, only studies with a mixture of olive oil and soy or docosahexaenoic acid.

GLYCEMIA

People with CF can eventually develop diabetes due to insulin deficiency, as cystic fibrosis affects the endocrine cells of the pancreas over time, particularly the beta cells that produce insulin, higher blood glucose levels promote bacterial colonization in the lungs, as a result, negatively affect lung function and increase the risk of mortality¹⁸.

Findings demonstrate that glycemic abnormalities can start very early in cystic fibrosis, possibly due to insufficient insulin secretion¹⁹. However, the patients who participated in the study did not present changes in blood glucose at the time of the research, this may have occurred because, even with possible glycemic abnormalities in childhood, the prevalence of diabetes in this population increases with age,

so that it affects most of the patients who participated in the study patients over 40 years old²⁰, which differs from the profile studied, but the statistical results show that with the consumption of extra virgin olive oil there was a reduction in blood glucose levels.



Graph 1- blood glucose after 3 months of ingestion of olive oil.

Source: Authors, 2022

The polyphenols in extra virgin olive oil can affect glucose metabolism by inhibiting the digestion and absorption of carbohydrates, reducing glucose release from the liver and/or stimulating glucose uptake in peripheral tissues. Its antioxidant properties may decrease the development of

glycosylated products, such as HbA1cAs, and lead to reductions in glycemic load. The consecutive attenuation in insulin secretion, as well as the increase in sensitivity, may explain the beneficial effects on glycemic control²¹.

The postprandial phase plays an important role in glycemic control, as it is associated with the abrupt formation of reactive oxidant species and the glycemic profile²². In a 2018 study²³, it was shown that oleuropein, a component of extra virgin olive oil, had a positive effect on postprandial blood glucose and oxidative stress due to its antioxidant property, through tests such as serum glucose and insulin concentration, among others.

In a survey that sought to evaluate extra virgin olive oil in the prevention and management of type 2 diabetes mellitus from a systematic review and meta-analysis of cohort studies and intervention trials, four cohort surveys and 29 randomized controlled trials were analyzed, some relevant data were found:

-Meta-analysis on risk of DM2

It was found that the combined association of olive oil use was inversely associated with a lower risk of T2DM. The dose-response meta-analysis revealed that each daily increase of 10 g of olive oil was associated with a 9% reduction in the risk of T2DM, a non-linear relationship between olive oil intake and the risk of T2DM was also observed. The risk of T2DM decreased by 13% with increasing olive oil intake up to ~15-20 g day.

-Meta-analysis on glycemic control

Olive oil interventions resulted in a significantly more pronounced reduction in HbA1c compared to the respective control groups. Stratified analyzes for age, study design, study duration, olive oil administration, and olive oil type confirmed the results of the main analysis. A stronger reduction in HbA1c was observed in studies with T2DM patients <60 years with extra virgin olive oil supplementation²⁴.

In a systematic review and meta-analysis we evaluated the effects of diets high in MUFA monounsaturated fatty acids (12% MUFA of total energy content) versus low MUFA diets (< 12% MUFA of total energy content) by through tests of fasting glucose, fasting insulin, glycosyl hemoglobin and evaluation of the homeostasis model in individuals with type 2 DM2 diabetes, glucose intolerance and hyperinsulinemia. It was concluded that a diet rich in MUFA causes significant short- and long-term reductions in plasma glucose in individuals with DM2 and, therefore, should be recommended as a nutritional strategy²⁵.

In a recent survey with the Brazilian diet, positive results were also found²⁶, a study was carried out that evaluated the effects of extra virgin olive oil alone and in combination with a traditional Brazilian diet on inflammatory markers

and glycemic profiles in adults with DM2 and class II obesity/ III. The intervention with Olive Oil + Brazilian Diet effectively decreased the levels of fasting insulin, IL-1 α and adiponectin, suggesting its beneficial role in improving inflammatory profiles and fasting insulin levels in adults with class II/III obesity and T2DM.

The quality of fat consumed in the diet of people with CF may be important in terms of blood glucose, according to the findings of this research, in addition to the other studies cited that report the benefits of consumption of extra virgin olive oil in people without CF, but regarding glycemic changes It is also important to be careful when choosing carbohydrates, as foods with a low glycemic load can be beneficial for glycemic control also in HR^{27,28}, and combined with extra virgin olive oil, it could further potentiate its effects on glucose control.

LIPID PROFILE

Lipotoxicity in CF is described as an imbalance within the phospholipids of the cell membrane between Saturated Fatty Acids (SFA) and Unsaturated Fatty Acids (UFA). The CFTR mutation results in several dysfunctions that may be responsible for changes in the action of fatty acids available to the cells, with an excess of saturated fatty acids at the expense of unsaturated fatty acids, mainly in bronchial epithelial cells. Pancreatic insufficiency and cystic fibrosis-related liver disease lead to bad absorption of polyunsaturated fatty acids (PUFA), and hypoxia preventing the desaturation steps necessary to form UFA from SFA²⁹.

It is important to emphasize that people with CF and pancreatic insufficiency are at risk of developing dyslipidemia³⁰, so this data suggests that the traditional focus on a diet rich in carbohydrates and fats for CF needs to be readjusted, because with the improvement in the quality of treatment of people with CF these are living longer, so it is necessary that nutritional recommendations focus more on the quality of ingested fat than on the quantity³¹, so extra virgin olive oil can be a good nutritional strategy for this population.

In a study that sought to investigate the effect of the ingestion of extra virgin olive oil enriched with phenolic compounds alone or in combination with thyme on the blood lipid profile of people with hypercholesterolemia, and to understand if the generated modifications were related to changes in the populations and activities of the intestinal microbiota, resulted in the ingestion of an extra virgin olive oil enriched with phenolic compounds and thyme for 3 weeks decreased blood LDL in hypercholesterolemic humans. This cardioprotective effect may have been mediated by the increase in populations of bifidobacteria together with the increase in microbial metabolites of phenolic compounds with antioxidant activities, such as

protocatechuic acid and hydroxytyrosol. Specific stimulation of the growth of bifidobacteria in the human intestine suggested a potential prebiotic activity of extra virgin olive oil enriched with phenolic compounds and thyme³².

In addition to the benefit of lowering LDL in hypercholesterolemic patients, the stimulation of bifidobacteria may be important for people with CF, as the interactions of the immune system and microbes, especially in early life, influence a lower risk of allergies, asthma and other inflammatory diseases. . This action, which is initiated with breastfeeding, guides healthier relationships between the immune system and the microorganisms of the intestinal microbiota, providing them with nutrients that, in turn, benefit the host's immune system through probiotics such as bifidobacteria³³.

As people with CF need a strengthened immune system due to recurrent infections characteristic of the disease, mainly pulmonary, the possible prebiotic, immunoprotective action that can modulate plasma lipids of extra virgin olive oil seems positive for these individuals.

In a study³⁴ that investigated the composition of plasma phospholipids and triglycerides of fatty acids in patients with CF submitted to a dietary supplement consisting of a mixture of 50% extra virgin olive oil and 50% soybean oil, fourteen young people, aged between 6 and 15 years, affected by cystic fibrosis, with pancreatic insufficiency and heterozygotes or homozygotes for the delta F508 mutation. Patients on the supplemented diet achieved significant increases in the relative amount of oleic acid in triglycerides, as well as a significant decrease in saturated fatty acids, in addition, the ratio between linoleic acid and arachidonic acid significantly increased in triglycerides, in phospholipids the relative amount of linoleic acid and palmitic acid increased significantly. These results showed that oleic acid can be absorbed and incorporated into the plasma triglycerides of patients with CF who receive pancreatic enzymes.

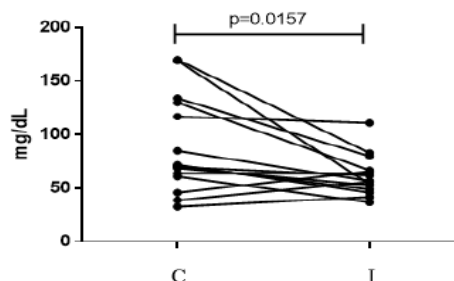
A randomized crossover study was carried out at 6 research centers in 5 European countries with 200 healthy adult male volunteers. Participants were randomly assigned to 3 sequences of daily administration of 25 mL of 3 oils. The oils had low (2.7 mg/kg of olive oil), medium (164 mg/kg) or high (366 mg/kg) phenolic content, but they were similar, the intervention periods were 3 weeks. The results showed an increase in high-density lipoprotein (HDL) levels for olive oil with low, medium and high polyphenol content, the total cholesterol-HDL cholesterol ratio decreased linearly according to the phenolic content of the oil, triglyceride levels decreased for all oils, oxidative stress markers decreased with increasing phenolic content, mean changes

for oxidized low density lipoprotein levels for low, medium and high polyphenol oil.

Despite the short ingestion period, the study concluded that extra virgin olive oil is more than a monounsaturated fat, and its phenolic content may also have benefits for plasma lipid levels and oxidative damage³⁵.

A network meta-analysis survey of 30 human intervention studies aimed to analyze the exact role of olive oil in modifying metabolic factors (glucose and circulating lipids), as despite its beneficial role, it is not entirely clear whether its effects on health are due to the presence of monounsaturated lipids and/or the antioxidant fraction of the microconstituents present in olive oil. The work found that lower levels of antioxidant polyphenols may be sufficient for the beneficial effects of olive oil, and the lipid fraction of olive oil may be responsible for some of its beneficial actions. LDL is mediated by adherence to the Mediterranean diet, olive oil polyphenols play an important role in increasing HDL-cholesterol and improving the antioxidant and inflammatory status of individuals, in all parameters examined, the beneficial effect of olive oil was more evident in individuals with established metabolic syndrome or other chronic conditions/diseases³⁶.

It is important to emphasize that in the study above, regarding the satisfactory result of the union of the consumption of olive oil with the Mediterranean diet, it could be adapted from foods frequently consumed in the Amazon region, as there is a study with a proposal to adapt the Mediterranean diet using foods from the Amazon region considering the similarity criteria: energy content; macronutrient composition (carbohydrates, proteins and/or fats); and/or presence of micronutrients or substance with the same functional claim using regional foods³⁷, demonstrating that they could be easily incorporated into the diet of CF patients who participated in the research.



Graph 2 – Triglycerides after 3 months of ingestion of olive oil.

Source: Authors, 2022

V. CONCLUSION

The study showed that the regular consumption of extra virgin olive oil can be beneficial for children with cystic fibrosis, the findings that show a reduction in fasting glucose levels, triglycerides corroborate this hypothesis, however several factors can influence the health of people with CF such as: life habits (diet, physical activity, daily hours of sleep, among others), general health status (mental health, immunity, infections, exacerbations, etc.), and also genetic variants with great influence individual, all these factors have a strong influence on the health of these people, extra virgin olive oil is shown as another tool to add the various measures to improve the quality of life of this population.

It is important to emphasize that the regular consumption of the oil in addition to the dose are important factors for the action of the bioactive compounds and must be individually evaluated by the team that accompanies the patient so that it can be properly used and added to their routine in the most pleasant way feed.

Intervention time and the fact that CF is a rare disease, which makes it difficult to capture a more robust sample, were adversities found in the study, therefore, further research with a longer time and with a greater number of participants and preferably multicenter should be evaluated so that they can add up and arrive at more solid scientific evidence.

REFERENCES

- [1] Stephenson, A. L., Sykes, J., Stanojevic, S., Quon, B. S., Marshall, B. C., Petren, K., Ostrenga, J., Fink, A. K., Elbert, A., Goss, C. H. (2017). Survival Comparison of Patients With Cystic Fibrosis in Canada and the United States: A Population-Based Cohort Study. *Ann Intern Med*, 166(8),537-546. doi: 10.7326/M16-0858.
- [2] Castellani, C., Duff, A. J. A., Bell, S. C., Heijerman, H. G. M., Munck, A., Ratjen, F., Sermet-Gaudelus, I., Southern, K. W., Barben, J., Flume, P. A., Hodková, P., Kashirskaya, N., Kirszenbaum, M. N., Madge, S., Oxley, H., Plant, B., Schwarzenberg, S. J., Smyth, A. R., Taccetti, G., Wagner, T. O. F., Wolfe, S. P., Drevinek, P. (2018). ECFS best practice guidelines: the 2018 revision. *J Cyst Fibros*, 17(2),153-178. doi: 10.1016/j.jcf.2018.02.006.
- [3] Corey, M., McLaughlin, F. J., Williams, M., Levison, H. A. (1988). Comparison of survival, growth, and pulmonary function in patients with cystic fibrosis in Boston and Toronto. *J Clin Epidemiol*, 41(6),583-91. doi: 10.1016/0895-4356(88)90063-7.
- [4] Sinaasappel, M., Stern, M., Littlewood, J., Wolfe, S., Steinkamp, G., Heijerman, H. G., Robberecht, E., Döring, G. (2002). Nutrition in patients with cystic fibrosis: a European Consensus. *J Cyst Fibros*, 1(2),51-75. doi: 10.1016/s1569-1993(02)00032-2.
- [5] Woestenenk, J. W., Schulkes, D. A., Schipper, H. S., Van der Ent, C. K., Houwen, R. H. J. (2017). Dietary intake and lipid profile in children and adolescents with cystic fibrosis. *J Cyst Fibros*, 16(3),410-417. doi: 10.1016/j.jcf.2017.02.010.
- [6] Alves, C. A. D., Lima, D. S. (2008). Dislipidemia relacionada à fibrose cística. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 34(10), 829 – 837.
- [7] Boudreau, V., Coriati, A., Hammana, I., Ziai, S., Desjardins, K., Berthiaume, Y., Rabasa-Lhoret, R. (2016). Variation of glucose tolerance in adult patients with cystic fibrosis: What is the potential contribution of insulin sensitivity? *J Cyst Fibros*, 15(6),839-845. doi: 10.1016/j.jcf.2016.04.004.
- [8] Keys, A., Menotti, A., Karvonen, M. J, Aravanis, C., Blackburn, H., Buzina, R., Djordjevic, B. S., Dontas, A. S., Fidanza, F., Keys, M. H. (1986). The diet and 15-year death rate in the seven countries study. *Am J Epidemiol*, 124(6),903-15. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a114480.
- [9] Tsartsou, E., Proutsos, N., Castanas, E., Kampa, M. (2019). Network Meta-Analysis of Metabolic Effects of Olive-Oil in Humans Shows the Importance of Olive Oil Consumption With Moderate Polyphenol Levels as Part of the Mediterranean Diet. *Front Nutr* 6:6. doi: 10.3389/fnut.2019.00006.
- [10] Schwingshackl, L., Hoffmann, G. (2014). Monounsaturated fatty acids, olive oil and health status: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Lipids Health Dis*, 1 (13),154. doi: 10.1186/1476-511X-13-154.
- [11] Tindall, A. M., Petersen, K. S., Skulas-Ray, A. C., Richter, C. K., Proctor, D.N., Kris-Etherton, P. M. (2019). Replacing Saturated Fat With Walnuts or Vegetable Oils Improves Central Blood Pressure and Serum Lipids in Adults at Risk for Cardiovascular Disease: A Randomized Controlled-Feeding Trial. *J Am Heart Assoc*, 8(9),e011512. doi: 10.1161/JAHA.118.011512.
- [12] Rumsey, S. C., Galeano, N. F., Lipschitz, B., Deckelbaum, R. J. (1995). Oleate and other long chain fatty acids stimulate low density lipoprotein receptor activity by enhancing acyl coenzyme A:cholesterol acyltransferase activity and altering intracellular regulatory cholesterol pools in cultured cells. *J Biol Chem*, 270(17):10008-16. doi: 10.1074/jbc.270.17.10008.
- [13] DiNicolantonio, J. J, O'Keefe, J. H. (2018). Effects of dietary fats on blood lipids: a review of direct comparison trials. *Open Heart*, 5(2):e000871. doi: 10.1136/openhrt-2018-000871.
- [14] Romani, A., Ieri, F., Urciuoli, S., Noce, A., Marrone, G., Nediani, C., Bernini, R. (2019). Health Effects of Phenolic Compounds Found in Extra-Virgin Olive Oil, By-Products, and Leaf of *Olea europaea* L. *Nutrients*, 11(8),1776. doi: 10.3390/nu11081776.
- [15] Martín-Peláez, S., Covas, M. I., Fitó, M., Kušar, A. (2013), Pravst I. Health effects of olive oil polyphenols: recent advances and possibilities for the use of health claims. *Mol Nutr Food Res*, 57(5),760-71. doi: 10.1002/mnfr.201200421.
- [16] Beauchamp, G. K., Keast, R. S., Morel, D., Lin, J., Pika, J., Han, Q., Lee, C. H., Smith, A. B., Breslin, P. A. (2005). Phytochemistry: ibuprofen-like activity in extra-virgin olive oil. *Nature*, 437(7055),45-6. doi: 10.1038/437045a.
- [17] Lands, L. C., Dauletbaev, N. (2010). High-Dose Ibuprofen in Cystic Fibrosis. *Pharmaceuticals (Basel)*, 3(7),2213-2224. doi: 10.3390/ph3072213.

- [18] Waugh, N., Royle, P., Craigie, I., Ho, V., Pandit, L., Ewings, P., Adler, A., Helms, P., Sheldon, C. (2012). Screening for cystic fibrosis-related diabetes: a systematic review. *Health Technol*, 16(24), iii-iv, 1-179. doi: 10.3310/hta16240.
- [19] Yi, Y., Norris, A. W., Wang, K., Sun, X., Uc, A., Moran, A., Engelhardt, J. F., Ode, K. L. (2016). Abnormal Glucose Tolerance in Infants and Young Children with Cystic Fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med*, 194(8),974-980. doi: 10.1164/rccm.201512-2518OC.
- [20] Moran, A., Dunitz, J., Nathan, B., Saeed, A., Holme, B., Thomas, W. (2009). Cystic fibrosis-related diabetes: current trends in prevalence, incidence, and mortality. *Diabetes Care*, 32(9),1626-31. doi: 10.2337/dc09-0586.
- [21] Mazzocchi, A., Leone, L., Agostoni, C., Pali-Schöll, I. (2019). The Secrets of the Mediterranean Diet. Does [Only] Olive Oil Matter? *Nutrients*. 11(12),2941. doi: 10.3390/nu11122941.
- [22] Bozzetto, L., Alderisio, A., Giorgini, M., Barone, F., Giacco, A., Riccardi, G., Rivellese, A. A., Annuzzi, G. (2016). Extra-Virgin Olive Oil Reduces Glycemic Response to a High-Glycemic Index Meal in Patients With Type 1 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. *Diabetes Care*, 39(4), 518-24. doi: 10.2337/dc15-2189.
- [23] Carnevale, R., Silvestri, R., Loffredo, L., Novo, M., Cammisotto, V., Castellani, V., Bartimoccia, S., Nocella, C., Violi, F. (2018). Oleuropein, a component of extra virgin olive oil, lowers postprandial glycaemia in healthy subjects. *Br J Clin Pharmacol*, 84(7),1566-1574. doi: 10.1111/bcp.13589.
- [24] Schwingshackl, L., Lampousi, A. M., Portillo, M. P., Romaguera, D., Hoffmann, G., Boeing, H. (2017). Olive oil in the prevention and management of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of cohort studies and intervention trials. *Nutr Diabetes*, 7(4),e262. doi: 10.1038/nutd.2017.12.
- [25] Schwingshackl, L., Strasser, B. (2012). High-MUFA diets reduce fasting glucose in patients with type 2 diabetes. *Ann Nutr Metab*, 60(1),33-4. doi: 10.1159/000335162.
- [26] Silveira, E. A., Rosa, L.P. S., de Resende, D. P., Rodrigues, A. P. D. S., da Costa, A. C., Rezende, A.T. O., Noll, M., de Oliveira, C., Junqueira-Kipnis, A. P. (2022). Positive Effects of Extra-Virgin Olive Oil Supplementation and DietBra on Inflammation and Glycemic Profiles in Adults With Type 2 Diabetes and Class II/III Obesity: A Randomized Clinical Trial. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 13, 841971. doi: 10.3389/fendo.2022.841971.
- [27] Gorji, Z., Modaresi, M., Yekanni-Nejad, S., Mahmoudi, M. (2020). Effects of low glycemic index/high-fat, high-calorie diet on glycemic control and lipid profiles of children and adolescence with cystic fibrosis: A randomized double-blind controlled clinical trial. *Diabetes Metab Syndr*, 14(2),87-92. doi: 10.1016/j.dsx.2019.12.010.
- [28] Neri, L. C. L., Simon, M. I. S. D. S., Ambrósio, V. L. S., Barbosa, E., Garcia, M. F., Mauri, J. F., Guirau, R. R., Neves, M. A., Cunha, C. A. P., Nogueira, M. C., Alves, A. C. D. C., Gurmini, J., Servidoni, M. F., Epifanio, M., Athanazio, R. (2022). Grupo de Trabalho das Diretrizes Brasileiras de Nutrição em Fibrose Cística. *Brazilian Guidelines for Nutrition in Cystic Fibrosis*. Einstein. 2, eRW5686. doi: 10.31744/einstein_journal/2022RW5686.
- [29] Vandebrouck, C., Ferreira, T. (2020). Glued in lipids: Lipointoxication in cystic fibrosis. *EBioMedicine*, 61,103038. doi: 10.1016/j.ebiom.2020.103038.
- [30] Rhodes, B., Nash, E. F., Tullis, E., Pencharz, P. B., Brotherwood, M., Dupuis, A., Stephenson, A. (2010). Prevalence of dyslipidemia in adults with cystic fibrosis. *J Cyst Fibros*, 9(1),24-8. doi: 10.1016/j.jcf.2009.09.002.
- [31] Turck, D., Braegger, C. P., Colombo, C., Declercq, D., Morton, A., Pancheva, R., Robberecht, E., Stern, M., Strandvik, B., Wolfe, S., Schneider, S. M., Wilschanski, M. (2016). ESPEN-ESPGHAN-ECFS guidelines on nutrition care for infants, children, and adults with cystic fibrosis. *Clin Nutr*, 35(3),557-77. doi: 10.1016/j.clnu.2016.03.004.
- [32] Martín-Peláez, S., Mosele, J. I., Pizarro, N., Farràs, M., de la Torre R., Subirana, I., Pérez-Cano, F. J., Castañer, O., Solà, R., Fernandez-Castillejo, S., Heredia, S., Farré, M., Motilva, M. J., Fitó, M. (2017). Effect of virgin olive oil and thyme phenolic compounds on blood lipid profile: implications of human gut microbiota. *Eur J Nutr*, 56(1),119-131. doi: 10.1007/s00394-015-1063-2.
- [33] Henrick, B. M., Rodriguez, L., Lakshmikanth, T., Pou, C., Henckel, E., Arzoomand, A., Olin, A., Wang, J., Mikes, J., Tan, Z., Chen, Y., Ehrlich, A. M., Bernhardsson, A. K., Mugabo, C. H., Ambrosiani, Y., Gustafsson, A., Chew, S., Brown, H. K., Prombs, J., Bohlin, K., Mitchell, R. D., Underwood, M. A., Smilowitz, J. T., German, J. B., Frese, S. A., Brodin, P. (2021). Bifidobacteria-mediated immune system imprinting early in life. *Cell*, 184(15), 3884-3898.e11. doi: 10.1016/j.cell.2021.05.030.
- [34] - Caramia, G., Cocchi, M., Gagliardini, R., Malavolta, M., Mozzon, M., Frega, N. G. (2003). Fatty acids composition of plasma phospholipids and triglycerides in children with cystic fibrosis. The effect of dietary supplementation with an olive and soybean oils mixture. *Pediatr Med Chir*, 25(1),42-9.
- [35] Covas, M. I., Nyssönen, K., Poulsen, H. E., Kaikkonen, J., Zunft, H. J., Kiesewetter, H., Gaddi, A. de la Torre R., Mursu, J., Bäuml, H., Nascetti, S., Salonen, J. T., Fitó, M., Virtanen, J., Marrugat, J. (2006). EUROLIVE Study Group. The effect of polyphenols in olive oil on heart disease risk factors: a randomized trial. *Ann Intern Med*, 145(5),333-41. doi: 10.7326/0003-4819-145-5-200609050-00006.
- [36] Tsartsou, E., Proutsos, N., Castanas, E., Kampa, M. (2019). Network Meta-Analysis of Metabolic Effects of Olive-Oil in Humans Shows the Importance of Olive Oil Consumption With Moderate Polyphenol Levels as Part of the Mediterranean Diet. *Front Nutr*, 6:6. doi: 10.3389/fnut.2019.00006.
- [37] Silva, M. L. da., Viera, R. C. da S. (2020). Proposta de adaptação da dieta mediterrânea utilizando alimentos da região amazônica. *Revista Ensino, Saúde e Biotecnologia da Amazônia*, 2(1),47-62.

Research on Sustainable Development of Renewable Energy in Afghanistan's Economy

Mohammad Aman Honardost¹, Xilong Yao^{1*}, Mohammad Arif Karimi³

¹College of Economics & Management, Taiyuan University of Technology, Taiyuan, Shanxi, China

²College of Business Administration, Gomal University Dera Ismail Khan, Pakistan

*Corresponding Author

Received: 07 Sep 2022,

Received in revised form: 28 Sep 2022,

Accepted: 04 Oct 2022,

Available online: 13 Oct 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— low carbon economy, Renewable energy, Sustainable development

Abstract— The development of low-carbon economy has become the focus of the international community, and the development of renewable energy is the key. After the vigorous construction in recent years, the development and utilization of renewable energy in Afghanistan has made some achievements, but its sustainable development is facing severe challenges. Based on the in-depth analysis of the influencing factors of the sustainable development of renewable energy, this paper puts forward countermeasures to promote the sustainable development of renewable energy in Afghanistan's economy.

I. RENEWABLE ENERGY IS THE KEY TO DEVELOPING ECONOMY

Coping with climate change and developing a low-carbon economy have become the focus of attention of the international community. At present, Afghanistan is actively promoting low-carbon construction and development. The renewable energy law of Afghanistan clearly points out that low carbon includes energy conservation and emission reduction and renewable energy, which means that while Afghanistan continues to implement energy conservation and emission reduction, the government's efforts in new energy development are expected to continue to increase, and Afghanistan's energy structure adjustment will accelerate.

Renewable energy refers to the general term of

renewable energy, including biomass energy, solar energy, light energy, biogas, etc. Renewable energy is an important energy resource in Afghanistan. The strategic objective of developing renewable energy is to maximize the energy supply capacity, improve the energy structure, diversify energy sources, and ensure the security of energy supply. However, the proportion of renewable energy consumption in Afghanistan's total energy consumption is still very low, the technological progress is slow, and the industrial foundation is weak, which cannot meet the needs of sustainable development. The long-term goal of Afghanistan's sustainable development strategy is to build Afghanistan's sustainable energy system, which can basically meet the energy needs of Afghanistan's economic and social development in total. By 2049, the dependence

on fossil energy in the energy structure will be reduced to less than 70%, and renewable energy will become one of the leading energy sources.

At the beginning of the 2019, Afghanistan set the goal of reducing GDP energy consumption by 10%, which is equivalent to saving 50 million tons of standard coal and reducing carbon dioxide emissions by 0.5 million tons. For high energy consuming enterprises, whether they choose to participate in voluntary emission reduction depends to a large extent on whether they are willing to participate in the formulation of the rules of the game and technical standards of Afghanistan's carbon emission reduction trading, and on the expectations of enterprises for national policy guidance. Therefore, to achieve Afghanistan's low-carbon planning goals, for Afghanistan's fast-growing economic situation, it is difficult to fundamentally reverse the situation of high energy consumption and high emissions by relying on energy conservation and emission reduction alone, and the task facing the "2049 goal" will be even more severe. At present, Afghanistan is facing the major task of establishing a sustainable energy development system. We should accelerate the development of renewable energy, promote the proportion of renewable energy in the energy structure in an orderly manner, and build a comprehensive energy base with renewable energy as the main body. We should actively plan and deploy.

II. DEVELOPMENT STATUS AND CHALLENGES OF RENEWABLE ENERGY

2.1 Current Situation

Afghanistan's renewable energy has a resource base for small-scale development. The total amount of wind energy resources is about 100-400 million kilowatts, and the annual power generation can reach 0.4-0.8 million kilowatt hours; The area of areas rich in solar energy resources accounts for more than 56% of the country's land area, and the solar energy absorbed by the earth's surface every year is equivalent to about 60 million tons of standard coal energy; At present, the available biomass resources are about 50 million tons, mainly agricultural organic wastes; The total amount of hydropower resources that can be developed is about 100 million kilowatts, and

the amount of hydropower technology that can be developed is at least more than 200 million kilowatts, with an annual power supply of 0.9 million kwh.

The Afghan government has always attached importance to the development and utilization of renewable energy. In addition to the vigorous development of hydropower since the 1960s, since the 1990s, technological applications and industries such as wind power, solar energy and modern biomass energy have also developed steadily with the support of the government. Some renewable energy technologies and developments such as small hydropower, solar water heaters and small wind power have taken the lead in the world. Afghanistan has entered a period of initial development of renewable energy, and hydropower construction has been carried out at the same time, with the development and construction speed significantly slow; Actively promote the large-scale development of wind power by taking measures such as concession bidding; We will take the opportunity of sending electricity to the countryside and solving the problem of the daily electricity consumption of the population without electricity as an opportunity to develop solar photovoltaic power generation and small-scale wind power, and promote the development of decentralized renewable energy power generation technology; Actively develop rural household biogas around improving rural environmental health conditions and increasing farmers' income; Vigorously promote and popularize solar water heaters through market promotion; We will actively promote the development and utilization of biomass energy for power generation and bio liquid fuels, guided by technological research and development and pilot demonstration.

On 2016, the renewable energy law of Afghanistan was formally implemented, further promoting the accelerated development of renewable energy in Afghanistan. In 2017, Afghanistan's total investment in renewable energy projects reached 50 million US dollars. Among the 30 million investment plans successively announced since 2018, there is no doubt that there are investment plans for developing new clean energy. Natural gas, nuclear energy and hydropower have become priority development targets. By the end of 2018, the annual utilization of renewable energy totaled about 45 million

tons of standard coal (excluding biomass energy used in the traditional way), accounting for about 11% of the total primary energy consumption, an increase of 2 percentage points over 9% in 2015. Among them, hydropower accounted for 15 million tons of standard coal, and solar energy, wind power and modern technology biomass energy utilization provided 7 million tons of standard coal. In 2019, the proportion of renewable energy in Afghanistan's one-time energy consumption structure has increased from 1.4% in 2018 to 8.3%, laying a solid foundation for Afghanistan to achieve the strategic goal of 10% of the country's primary energy in 2030.

2.2 Challenges of Sustainable Development

Through years of vigorous development, the overall scale of Afghanistan's renewable energy development has now ranked in the start front of the world. However, while achievements have been made, some problems and challenges in the development of renewable energy have also been exposed.

1. National and local development and utilization of renewable energy need unified planning. Due to the lack of scientific foresight of planning objectives, the lack of interconnection between national and local plans, the lack of in-depth research on resource endowment and spatial layout, and the backward and hasty start-up of evaluation methods, the disorderly development of resources has resulted in relative overcapacity of some resources, fierce competition in the raw material Market, waste and low operating efficiency.
2. The public still has insufficient awareness of the importance of renewable energy. Due to the imperfect system of renewable energy resources evaluation, technical standards, product testing and certification, the technical service system supporting the development of renewable energy industry has not been formed, and the publicity and promotion efforts are not enough, resulting in the public's recognition to be improved, which affects the further promotion and deep-seated application of renewable energy.
3. The immaturity of relevant technologies objectively limits the sustainable development of renewable

energy. Renewable energy has the characteristics of scattered resources, small scale, and discontinuous production. With the deepening of development and utilization, new application modes and new technical requirements may appear. Besides hydropower generation, solar thermal utilization and biogas, other renewable energy sources have low technical level and high cost, lack of technical research and development capacity, and weak equipment manufacturing capacity, there is a big gap between the technical level and production capacity and the advanced level of foreign countries.

4. The development and utilization of renewable energy is still at the stage of non-commercialized energy, and the conditions for market-oriented operation are still immature. Although the state has gradually increased its support for the development of renewable energy, there is no mandatory market guarantee policy, which cannot form a stable market demand. The development of renewable energy lacks sustained market pull, resulting in the slow development of new renewable energy technologies in Afghanistan.
5. We need a complete policy system and incentive measures. At present, the national policy system supporting the development of renewable energy such as wind power, biomass energy and solar energy is not complete, the economic incentives are weak, the coordination between relevant policies is lacking, the stability and consistency of policies need to be strengthened, and the long-term mechanism supporting the sustainable development of renewable energy is lacking.

The above problems have a direct impact on the sustainable development of renewable energy in Afghanistan. If they are not solved in time, they will harm the construction of economy in Afghanistan.

III. ANALYSIS OF INFLUENCING FACTORS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

According to the above-mentioned in-depth analysis of the nature of renewable energy and the challenges faced

by current development, the key factors restricting the sustainable development of renewable energy can be summarized.

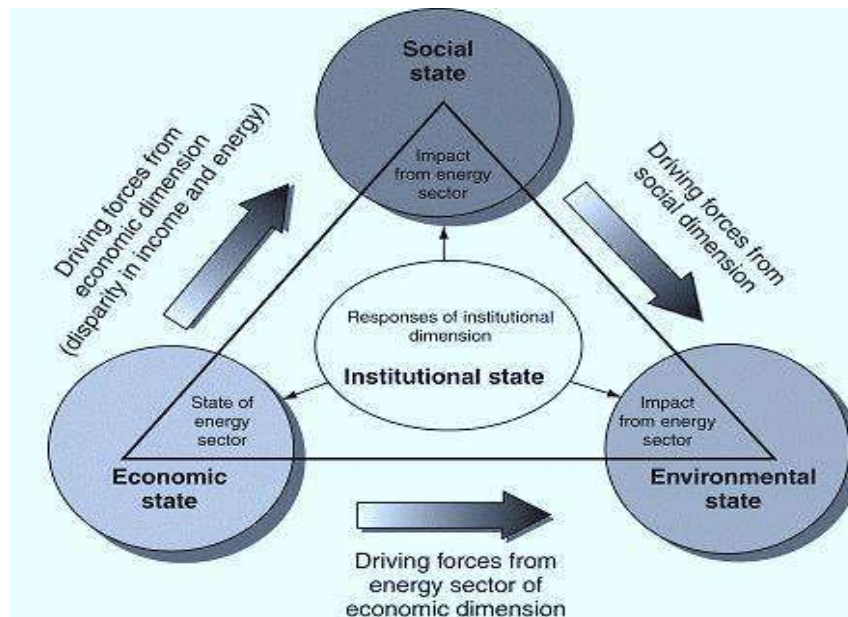


Fig.1: Main influencing factors of sustainable development of renewable energy

1. **Availability of resources:** From the perspective of resource potential, Afghanistan’s renewable resources have great potential, which is the basis for ensuring their development, but their availability is affected by many factors. For example, whether the renewable capacity of resources is sustainable, whether it can meet the sustainable demand of the project, and because there are risks in the raw material market of renewable energy, the risk of resource supply is the key to restricting the availability of renewable energy resources, which also affects the sustainability of its development.
2. **Social support:** The use and promotion of renewable energy cannot be separated from the participation and support of the public, including the public’s understanding of the importance of renewable energy, support for renewable energy technology, economic affordability to invest in renewable energy construction, and individual energy use.
3. **Ecology of environment:** At present, the development cost of renewable energy is relatively high, and the main motive force for the development of renewable energy is to pursue its

ecological and environmental benefits. The environmental ecology of renewable energy will also become a key factor to promote its sustainable development, including its impact on ecological protection, environmental protection, and contribution to low-carbon economy.

4. **Technical economy:** Whether the renewable energy investment project is feasible and sustainable depends on whether it has investment value, technical support, and economic feasibility. Since renewable energy and nonrenewable energy are a process of gradual substitution, the demand and ability of substitution are the key factors affecting their future development, in which technological innovation ability and economic efficiency are the leading factors.
5. **Government policy support and financial incentives:** In the current development process of renewable energy, due to its own resource characteristics and key technologies yet to be mature, its production cost is higher than that of conventional energy, and its market competitiveness is relatively weak. Therefore, to promote its development and development, it also needs policy

support and guidance, including policy support intensity and financial incentives.

The above five key factors are interrelated and comprehensively affect or restrict the sustainable development of renewable energy in Afghanistan.

IV. STRATEGIES FOR PROMOTING SUSTAINABLE DEVELOPMENT

From the above analysis, we can see that promoting the sustainable development of Afghanistan's renewable energy needs to be carried out from many aspects.

First, we should explore the objective laws of renewable energy development, make scientific planning, strengthen publicity and education, and make the concept of economy and renewable energy popular. Avoid the pessimism of questioning the current technological level, industrial capacity and market bottleneck, and the blind optimism of ignoring the arduous development of new technologies and industries, and correctly evaluate the energy, environmental and social values of renewable energy in the future; We should clearly understand the characteristics of renewable energy, pay enough attention to it strategically, and fully estimate the arduous and long-term nature of developing renewable energy, so as to promote development in a down-to-earth, step-by-step and persistent manner.

Secondly, it will develop towards industrialization and scale. Industrial application is the driving force of sustainable development, but the industrialization and marketization of renewable energy do not necessarily require the construction of large-scale projects. Instead, it is necessary to adhere to the principle of appropriate scale according to the actual social and economic conditions of various places, firmly follow the path of market promotion, and establish an industrial foundation suitable for the large-scale development of renewable energy. In accordance with the principle of combining government guidance, policy support and market promotion, through preferential price policies and mandatory market share policies, as well as government investment, government concessions and other measures, we will cultivate a sustainable and stable growth of renewable energy market and promote the development and utilization of renewable

energy, technological progress and sustainable industrial development.

Third, adhere to technological innovation and technology promotion. To reduce costs as soon as possible, we must rely on continuous technological innovation and industrial application. We should establish an investment mechanism for scientific and technological progress of renewable energy, promote scientific and technological progress of renewable energy, reduce the investment risks of relevant enterprises and scientific research institutions, and mobilize their enthusiasm for developing and researching new and high technologies by giving them appropriate financial subsidies.

Fourth, establish supporting policies, measures and systems that meet the requirements of sustainable development of renewable energy, including establishing and improving planning coordination mechanism, subsidy mechanism, market supervision mechanism and tax preferential policy mechanism to promote the development of renewable energy. In addition to the current support in resource tax, fixed asset investment orientation adjustment tax, income tax and other aspects, we should also give active encouragement in value-added tax and consumption tax, implement the policy of coordinated development of renewable energy and social and natural ecological environment protection, and improve the supporting policies on resettlement, land use and ecological protection. We should combine the development of renewable energy with the adjustment of economic structure, focus on supporting, guiding and managing the renewable energy industry as a new economic growth point, and gradually improve the overall level and market competitiveness of relevant industries.

Fifth, strengthen international cooperation in renewable energy development. With the development of economic globalization, science and technology will continue to make unique contributions to global sustainable development. Scientists' breakthroughs in basic research on some major issues will provide new knowledge for mankind. The cooperation between scientists from different countries and the transfer of technology between different countries will enable them to be fully utilized by the whole mankind and will promote global sustainable development and social stability. Since

the renewable energy issue involves many factors such as environment, economy, politics and so on, and is no longer a country's right or obligation, it is necessary to maximize global interests and better ensure the sustainable development of renewable energy through international cooperation.

domestic buildings – economy wise," International Journal of Energy Economics and Policy, vol. 4, pp. 373-379, 2014.

REFERENCES

- [1] Taqawi, Mohammad Khalil. (2018). Renewable Energy Potentials in Afghanistan & Its Role in Sustainable Development.
- [2] ANREP: Afghanistan national renewable energy policy, Ministry of Energy and Water, Islamic Republic of Afghanistan, Final Draft; November 2014.
- [3] D. Gencer, J. Irving, P. Meier, R. J. Spencer, and C. Wnuk, Islamic republic of Afghanistan energy security trade-offs under high uncertainty: Resolving Afghanistan's power sector development dilemma. Washington, D.C: World Bank Group, 2016.
- [4] India Smart Grid Forum, Study on development of roadmap for implementation of smart grid-concepts, practices, and technologies in SAARC Region, (December 2018): SAARC Energy Center, 2018.
- [5] World Bank Group, Afghanistan renewable energy development issues and options. Washington D.C: World Bank Group, 2018.
- [6] National Statistics and Information Authority (NSIA), "Yearbook Afghanistan statistical 2018-19," 2019.
- [7] Special Inspector General for Afghanistan reconstruction, "Afghanistan's energy sector: USAID and DOD did not consistently collect and report performance data on projects related to kajaki dam and concerns exist regarding sustainability, SIGAR 19-37 Audit Report," 2019.
- [8] Y. O. Akinwale, I. O. Ogundari, O. E. Ilevbare, and A. O. Adepoju, "A descriptive analysis of public understanding and attitudes of renewable energy resources towards energy access and development in Nigeria," International Journal of Energy Economics and Policy, vol. 4, p. 636, 2014.
- [9] R. Kardooni, S. B. Yusoff, F. B. Kari, and L. Moeenizadeh, "Public opinion on renewable energy technologies and climate change in Peninsular Malaysia," Renew. Energy, vol. 116, pp. 659-668, 2018.
- [10] Y. Maklad, "Australia is highly motivated to focus on domestic renewable micro electricity generation for

Flare up phenomenon in psoriasis after SARS-CoV-2 infection

Fenômeno flare up na psoríase após a infecção por SARS-CoV-2

Beatriz Zimmermann Coimbra¹, Victor Augusto de Oliveira Mattara², Leonardo Medeiros Oliveira³, Marilda Aparecida Milanez Morgado de Abreu⁴

^{1,2,3}Fundação Dracense de Educação e Cultura, Faculdades de Dracena, Faculdade de Medicina, Dracena, Brasil

⁴Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, Brasil

Received: 13 Sep 2022,

Received in revised form: 02 Oct 2022,

Accepted: 07 Oct 2022,

Available online: 14 Oct 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— *Exacerbation, Infection, Psoriasis.*

Palavras-chave— *Exacerbação dos Sintomas; Infecção, Psoríase.*

Abstract— *Psoriasis is a chronic, non-communicable disease for which there is no cure. It can involve skin, nails and joints and affected individuals are more susceptible to having comorbidities. The worldwide prevalence is approximately 2%, having a great impact on quality of life. Although the etiology is uncertain, the disease is believed to result from a complex interaction between genetics, environment and the immune system. The characteristic lesions of psoriasis are silvery-white scaly erythematous plaques, the most common subtype being psoriasis vulgaris. Because there is an environmental component involved, there are some triggers that can trigger the disease or exacerbate it, among them other infections, such as Covid-19, which was responsible for the pandemic that started in December 2019. The objective of this study is to make an analysis of documented cases of exacerbation of psoriasis by Covid-19. For this purpose, a search was carried out in Pubmed, LILACS, Science Direct, Scielo and Cochrane Library databases. Studies cite as a justification for this event, the emotional stress caused by social isolation, fear after diagnosis and the pathophysiology of Covid-19 itself, causing a greater inflammatory state in the affected individual.*

Resumo - *A psoríase é uma doença crônica e não transmissível, para qual não há cura. Pode envolver pele, unhas e articulações e os indivíduos acometidos são mais suscetíveis a apresentar comorbidades. A prevalência mundial é de aproximadamente 2%, tendo grande impacto na qualidade de vida. Apesar da etiologia ser incerta, acredita-se que a doença resulte de uma interação complexa entre a genética, o ambiente e o sistema imunológico. As lesões características da psoríase são placas eritematosas com escamas branco-prateadas, sendo o subtipo mais comum a psoríase vulgar. Por haver um componente ambiental envolvido, há alguns gatilhos que podem desencadear a doença ou exacerbá-la, dentre eles as infecções, como a Covid-19, que foi responsável pela pandemia de início em dezembro de 2019. O objetivo desse estudo é fazer uma análise dos casos documentados de exacerbção da psoríase pela Covid-19. Para tanto, foi*

realizado uma busca nas bases de dados Pubmed, LILACS, Science Direct, Scielo e Cochrane Library. Os estudos citam como justificativa desse evento, o estresse emocional, ocasionado pelo isolamento social, o medo após o diagnóstico e a própria fisiopatologia da Covid-19, causando um maior estado inflamatório no indivíduo acometido.

I. INTRODUÇÃO

A psoríase é uma doença inflamatória crônica da pele, imunomediada, dolorosa e não transmissível. É também associada a morbidades que se estendem além da pele, das unhas e das articulações, tais como: aterosclerose, diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólica, síndrome do intestino irritável, depressão, linfoma, entre outras. Além disso, pode apresentar diversas formas de manifestações, incluindo em placas ou vulgar, ungueal, gutata, invertida, pustulosa, eritrodérmica, artropática. Dado ao fato de que essa doença acomete partes expostas e visíveis do corpo, ela pode agir de forma danosa na qualidade de vida dos indivíduos acometidos e na saúde mental dos mesmos, afetando assim as relações pessoais e podendo causar um afastamento social do paciente (Elmas et al., 2020; Yendo et al., 2020; Raychaudhuri, Maverakis & Raychaudhuri, 2014; Paraíso et al., 2022; World Health Organization, 2016; Sociedade Brasileira de Dermatologia, 2022).

Alguns gatilhos externos que exacerbam a doença são medicações (tais como betabloqueadores, antimaláricos, lítio e anti-inflamatórios não esteroidais), o estresse emocional, o trauma físico, algumas vacinas, as infecções, sendo recentemente documentado, casos de exacerbação causada pela doença por coronavírus 19 (Covid-19) (Yendo et al., 2020; Elmas et al., 2020).

A Covid-19 é uma infecção respiratória altamente contagiosa causada pelo coronavírus 2 da síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV-2). O surto de Covid-19 foi declarado uma pandemia pela Organização Mundial da Saúde em março de 2020. É uma doença extremamente contagiosa, que ocasionou milhares de mortes, tendo também essa infecção modificado o curso de diversas doenças, entre elas a psoríase. Sendo assim, o objetivo desse trabalho é fazer uma análise na literatura dos casos descritos de exacerbação da psoríase por infecção pela Covid-19 (Elmas et al., 2020).

II. METODOLOGIA

O presente artigo trata-se de uma revisão de literatura narrativa (Grant & Booth, 2009), feita no período de agosto a setembro de 2022, sobre os casos de desenvolvimento e exacerbação de psoríase após infecção pelo SARS-CoV-2, além de postular os possíveis mecanismos envolvidos para tal evento. Para tanto, foi

realizada uma busca por artigos científicos na base de dados Pubmed com os seguintes operadores booleanos e descritores MESH: “psoriasis” AND “coronavirus” NOT “vaccination”, e como filtro foi selecionado relatos de casos. Assim, foram encontrados 26 artigos, sendo selecionados 6 para o foco desse estudo.

Outra base de dados também utilizada foi a LILACS com os seguintes descritores DECS: “Psoríase”; “coronavirus”, e como operador booleano “AND”, tendo sido encontrado 1 artigo, sendo também utilizado nessa revisão.

Na base de dados Science Direct foram encontrados 116 artigos com os seguintes descritores: “coronavirus”; “psoriasis”, e como operador booleano foi utilizado “AND”. Como filtro foram selecionados relatos de casos, comunicação breve e resumos de conferências. Foram, assim, selecionados 2 artigos.

Não foram encontrados artigos nas bases de dados Scielo e Cochrane Library.

Os critérios de inclusão foram artigos publicados no período de 2019 a 2022, nos idiomas que estivessem disponíveis nas bases de dados utilizadas, que abrangessem como critérios pacientes portadores ou não de psoríase que após a infecção pelo SARS-CoV-2 tivessem como desfecho o aparecimento do quadro de psoríase ou a sua exacerbação.

Já os critérios de exclusão foram artigos referentes ao fenômeno flare up na psoríase após a vacina contra a Covid-19, artigos que não forneciam informações clínicas completas do quadro e com desfecho duvidoso, revisões narrativas e artigos repetidos.

Os critérios de inclusão e exclusão foram aplicados de forma livre e independentemente por três revisores, que julgaram os estudos selecionados a partir, primeiramente, da leitura dos resumos e, posteriormente, dos artigos na íntegra.

Ademais, foram utilizados livros textos para esclarecer tópicos pontuais, bem como artigos referenciados nas seleções iniciais, após análise criteriosa compatível com o objetivo da presente revisão.

III. RESULTADOS

Esse artigo integra estudos recentes sobre casos clínicos de exacerbação/desenvolvimento da psoríase após a infecção pelo SARS-CoV-2 (Tabela 1).

Tabela 1.

Título do artigo	Autores	Ano de Publicação	Conclusão
New-onset guttate psoriasis secondary to COVID-19	Rouai, Rabhi, Mansouri, Jaber & Dhaoui	2021	Além do estresse emocional devido ao isolamento, a inflamação relacionada à COVID-19 não havia sido resolvida, devido a desregulação da resposta imune inata, graças à estimulação do receptor 3 do tipo toll pelo RNA viral, levando à produção de citocinas, como a IL17, a IL23 e o TNF- α
Guttate Psoriasis Following COVID-19 Infection	Janodia & Kupetsky	2022	O surto psoriático súbito pode estar ligado à desregulação da resposta imune inata. Inicialmente, o RNA viral irá estimular a proteína toll-like receptor 3, aumentando a produção da citocina patogênica IL-36 γ e da quimiocina patogênica CXCL8 (também conhecida como IL-8), ambos biomarcadores para psoríase. Especificamente, IL-36 γ e CXCL8 são conhecidos por estimular ainda mais a cascata pró-inflamatória durante a resposta imune inata exibida na psoríase gutata. Além disso, a infecção pode levar a uma redução do IFN tipo I, que por sua vez leva à falha no controle da replicação viral durante os estágios iniciais de uma infecção viral, desencadeando um aumento nas citocinas e quimiocinas pró-inflamatórias, incluindo IL-36 γ e CXCL8.
Transient monoarthritis and psoriatic skin lesions following COVID-19	De Stefano, Rossi, Montecucco & Bugatti	2020	O estado de imunossupressão transitória induzida por vírus pode predispor à ocorrência de doenças imunomediadas, mesmo na ausência de antecedentes genéticos. Esse processo induz uma resposta inflamatória inata descontrolada, com altos níveis de citocinas, também caracterizada por uma elevação de IL-17, a citocina chave na patogênese da psoríase e da artrite psoriática.
Erythrodermic flare-up of psoriasis with COVID-19 infection: a report of two cases and a comprehensive review of literature focusing on the mutual effect of psoriasis and COVID-19 on each other along with the special challenges of the pandemic.	Behrangi et al.	2022	A descontinuação do tratamento sistêmico da psoríase e não receber nenhum imunossupressor tornou os 2 pacientes mais suscetíveis à tempestade de citocinas e à doença relacionadas a COVID-19.

Guttate psoriasis secondary to COVID-19	Gananandan, Sacks, & Ewing.	2020	Um possível mecanismo que a infecção viral leva ao surto psoriático é a desregulação da resposta imune inata após a estimulação do receptor 3 do tipo toll pelo RNA viral, levando à produção de citocinas/quimiocinas patogênicas IL-36- γ e CXCL8.
Pustular psoriasis exacerbated by COVID-19 in a patient with the history of psoriasis	Shakoei, Ghanadan & Hamzelou.	2020	Os autores não sabem se a exacerbação ocorreu devido ao uso de hidroxicloroquina ou se foi pela COVID-19. A hidroxicloroquina induziria à psoríase através da inibição da transglutaminase epidérmica, indução de IL-17 e assim por diante. Já a COVID-19 também levaria à uma desregulação de citocinas, como IL-17 e IL-23 e predisporia os pacientes suscetíveis.
Guttate flare in a patient with chronic plaque psoriasis following COVID-19 infection: a case report	Agarwal, Tripathy & Kar	2021	O mRNA viral, estimulando o receptor 3 do tipo Toll, levando à produção de IL-36-Y e CXCL8 patogênicos, causa uma desregulação da imunidade inata, responsável por exacerbações psoriáticas. No entanto, o estresse, como fator de risco igualmente relevante, não pode ser desconsiderado.
Erythroderme psoriasis nach COVID-19-Erkrankung [Erythrodermic psoriasis after COVID-19].	Demiri, Abdo & Tsianakas	2022	A conclusão dos autores foi de eritrodermia psoriática após a doença Covid-19 sem um gatilho medicamentoso.
Pustular psoriasis flare-up in a patient with COVID-19	Miladi et al.	2021	O motivo da exacerbação da psoríase pode ser a liberação de citocinas inflamatórias, que é o principal fator na patogênese dessa condição dermatológica, e as reações imunológicas induzidas pelo SARS-CoV2.
New-onset pustular psoriasis in the setting of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection causing coronavirus disease 2019	Mathieu, Cobb, Telang & Firoz	2020	O intervalo de tempo do surgimento da psoríase pustulosa após a resolução da Covid-19, sugere que a inflamação ainda não havia se resolvido. Estão de acordo com a teoria de que citocinas inflamatórias, incluindo IL-2, IL-10, IL-12, IL-17, fator estimulador de colônia de granulócitos, proteína inflamatória de macrófagos 1 e TNF- α , associadas à infecção por SARS-CoV-2, estão relacionadas com os casos de psoríase pós-covid-19, uma vez que essas citocinas são também associadas à psoríase.
Covid-19 and exacerbation of psoriasis	Ozaras et al	2020	Acreditam que tanto medicamentos, incluindo a hidroxicloroquina, quanto o estado de hiperinflamação na COVID-19 podem causar exacerbação da psoríase.
Pediatric COVID-19 patient with exacerbated generalized pustular psoriasis	Pala, Melikoğlu, & Erkeyman	2021	Acreditam que o SARS-CoV-2 também possa desempenhar um papel na etiopatogenia da psoríase pustulosa, através da estimulação de várias citocinas inflamatórias, especialmente a IL-36.
Exacerbación de psoriasis secundaria a infección por SARS-CoV-2	González González, Muñoz Ángulo, Cortés Correa, & Peñaranda Contreras	2022	A liberação de grandes quantidades de citocinas pró-inflamatórias (IL-1b, 6, 10, 12, IFN- α , IFN- γ , TNF- α e/ou TGF- β , etc.) e quimiocinas, como CCL5 e CXCL10 (CCL2, CCL3, CCL5, CXCL8 e/ou CXCL10), entre outros, atuam como gatilho para o flare da psoríase.

Is there a link between guttate psoriasis and SARS-CoV-2? A series of three cases.	Brazão, Alpalhão, Aguado-Lobo, Antunes, Soares-de-Almeida, & Filipe	2022	A proteína spike (S) do SARS-CoV-2 exibe uma alta afinidade para receptores de células T, podendo causar ativação e expansão policlonal de células T no trato respiratório superior, fazendo com que elas se diferenciem e migrem ao tecido cutâneo, após adquirir capacidade de homing da pele, sendo assim um gatilho para a exacerbação.
--	---	------	---

Fonte: Autores (2022)

IV. DISCUSSÃO

Psoríase

A psoríase é uma dermatose inflamatória crônica e recorrente, que parece ter uma base autoimune e inflamatória, cutaneoarticular, que se caracteriza por hiperplasia epidérmica, ciclo evolutivo acelerado dos queratinócitos e ativação imune inapropriada. Apresenta base hereditária, provavelmente multifatorial, o que significa dizer que é de herança poligênica e que requer fatores ambientais para a sua expressão (Kumar, Abbas & Aster, 2016; Azulay, 2017).

Epidemiologia

Pode acometer qualquer idade, apresentando 2 picos de incidência: entre os 20 e 30 anos de idade e após os 50 anos, ocorrendo igualmente em ambos os sexos. A prevalência mundial estimada é de cerca de 2%, sendo rara em negros (Sociedade Brasileira de Dermatologia, 2022; Azulay, 2017).

Aproximadamente 15% dos doentes possuem psoríase associada a artrite. No Brasil, dados recentes, avaliando cerca de 9 mil moradores em todas as capitais estaduais, evidenciaram prevalência de 1,3% na população, com igual distribuição entre homens e mulheres. A maior prevalência pode ser observada nos estados do Sul e do Sudeste e menor prevalência, nos estados do Norte (Rivitti, 2018; Azulay, 2017, Kumar et al., 2016).

Patogenia

A causa da psoríase é desconhecida. A predisposição à doença é geneticamente determinada, sendo que 30% dos pacientes referem ter um familiar acometido. Além disso, fatores ambientais contribuem para a etiologia. Ademais, diversos fatores tem sido implicados no desencadeamento ou na exacerbação da psoríase, entre eles trauma cutâneo de diversas naturezas, infecções (ex. estreptococo beta hemolítico, vírus da imunodeficiência humana, dengue), medicamentos (lítio, beta bloqueadores, antimaláricos e anti-inflamatórios não esteroides), estresse emocional, distúrbios endócrinos e metabólicos, ingestão de álcool, variações climáticas (com destaque para o clima frio - quanto maior a latitude, maior a incidência de psoríase,

provavelmente pela menor radiação solar). O SARS-CoV 2, o vírus que causa a Covid-19, também está associado a surtos de psoríase, de acordo com casos já documentados na literatura (Rivitti, E. A., 2018; Azulay, 2017; Rouai, Mansouri, Jaber & Dhaoui, 2021).

Há uma forte associação entre a psoríase e o antígeno leucocitário humano (HLA)-C, particularmente com o alelo HLA-Cw*0602. Aproximadamente dois terços dos indivíduos afetados, carregam esse alelo. Os homozigotos para o HLACw*0602 têm um risco 2,5 vezes maior de desenvolver psoríase do que os heterozigotos. Inversamente, apenas cerca de 10% de HLA-Cw*0602 heterozigotos desenvolvem psoríase, indicando que outros fatores interagem com essa molécula do complexo principal de histocompatibilidade (MHC) para causar a suscetibilidade à doença. (Kumar et al., 2016).

Na psoríase, há a aceleração do ciclo germinativo epidérmico, aumento das células em proliferação, com marcado encurtamento do tempo da renovação celular na epiderme das lesões, o que causaria, devido à imaturidade delas, grande produção de escamas (paraceratose). A velocidade de trânsito das células epidérmicas na psoríase é de 5 dias e, na pele normal, 13 dias; além disso, a velocidade de mitose é de 100 h na psoríase e de 200 h na pele normal. A proliferação epidérmica aumentada é também constatada na pele clinicamente normal do paciente com psoríase. O aumento da síntese de DNA na epiderme psoriática se mantém até mesmo quando a inflamação é abolida (Rivitti, 2018; Azulay, 2017).

A patogênese da psoríase é definida por uma interação complexa entre vários tipos de células e citocinas inflamatórias. Tanto o sistema imunológico inato quanto o adaptativo são responsáveis pela inflamação psoriática (Singh, Koppu, Perche & Feldman, 2021).

A patogênese geral da psoríase pode ser dividida em uma fase de iniciação e uma de manutenção. A fase de iniciação é mediada principalmente pelo efeito dos peptídeos antimicrobianos (AMPs), liberados pelos queratinócitos, em resposta à lesão nas células dendríticas. Os principais AMPs envolvidos na patogênese da psoríase incluem LL-37, β -defensinas e proteínas S100. O efeito de

LL-37 é mediado por sua ligação diferencial ao ácido desoxirribonucleico (DNA) ou ao ácido ribonucleico (RNA). Quando ligado ao DNA, o LL-37 estimula o receptor toll-like (TLR) 9 para ativar as células dendríticas plasmocitóides (pDCs); quando ligado ao RNA também pode estimular monócitos slan+, que secretam TNF- α e IL-23 e estimula TLR7 e TLR8, que ativam pDCs e células dendríticas mieloides (mDCs), respectivamente. As pDCs ativadas produzem interferons (IFN) do tipo I, como IFN- α e IFN- β . Esses IFNs permitem que as mDCs ativem a maturação e a diferenciação das células Th1 e das células Th17. Os mDCs ativados podem ativar ainda mais as células dendríticas, resultando em uma alça auto-inflamatória, e, além de produzirem IFNs do tipo I, também podem migrar para os linfonodos e secretar diretamente várias citocinas inflamatórias, como TNF- α , IL-23 e IL-12. A β -defensina, outro AMP importante na psoríase, atua de forma semelhante ao LL-37, aumentando o reconhecimento de auto-RNA e auto-DNA, ativando pDCs. S100 atua no recrutamento de neutrófilos, que estão comumente presentes em níveis elevados em lesões psoriáticas (Singh, Koppu, Perche & Feldman, 2021)..

A fase de manutenção da psoríase é mediada predominantemente por vários subtipos de células Th e suas citocinas. As células dendríticas ativadas promovem a diferenciação de células Th1 via IL-12, células Th22 via TNF- α e células Th17 via IL-6, IL-1 β e IL-23. Th1 produz IFN- γ e TNF- α ; Th17 produz IL-22, TNF- α e IL-17. TNF- α , IFN- γ , IL-17 e IL-22 levam à proliferação de queratinócitos que causa aumento da inflamação e formação das placas encontradas na psoríase. O TNF- α é uma citocina inflamatória chave na psoríase, produzida pelas células Th1 e Th17. O eixo TNF- α /IL-23/IL-17 é parte integrante da patogênese subjacente da psoríase (Singh et al., 2021; Petit et al., 2021).

A IL-23, produzida por mDCs, é abundantemente encontrada em lesões psoriáticas e mantém as células Th17, uma importante fonte de IL-17, além das células Th22. Embora se acredite que a IL-17 seja produzida de forma dependente da IL-23, a produção de IL-17 pode ocorrer independentemente da IL-23, através do sistema imunológico inato. Particularmente, células T $\gamma\delta$, células linfoides inatas do grupo 3 (ILC3s) e células T natural killer (NKT) estão envolvidas (Singh et al., 2021).

A patogênese molecular da psoríase pustulosa é semelhante à patogênese subjacente geral da psoríase. No entanto, recentemente, a psoríase pustulosa foi associada a mutações em AP1S3, CARD14 e IL356RN. Além disso, parece que o sistema inato desempenha um papel importante nesse tipo de psoríase (Sigh et al., 2021). A IL356RN mutada leva à desinibição de IL-1F6, IL-1F8 e IL-1F9. A desinibição dessas citocinas pode levar à

ativação de vias pró-inflamatórias, como NF- κ B, ativando a expressão gênica de TNF- α , IL-1, IL-6 e IL-8, e a uma expressão aumentada de IL-1 β , IL-36 α e IL-36 γ . Essas citocinas, subsequentemente, controlam a diferenciação e a proliferação de queratinócitos e ativam células B e as vias inflamatórias de sinalização da proteína quinase ativada por mitógeno. Essa superexpressão de IL-36 parece ser o mecanismo central que promove o acúmulo de neutrófilos na epiderme. A presença significativa de quimiocinas de neutrófilos CXCL1, CXCL2 e CXCL8 (IL-8) está de acordo com a patogênese assumida de psoríase pustulosa generalizada. Além disso, uma mutação de ganho de função de CARD14 causa superativação da via NF- κ B, que aumenta a expressão de citocinas pró-inflamatórias IL-1, IL-6, IL-8 e TNF- α , facilitando a proliferação e a diferenciação de queratinócitos (Petit et al., 2021; Sigh et al., 2021).

Quanto às outras manifestações clínicas da psoríase, não há dados suficientes que mostrem qualquer diferença no mecanismo fisiopatológico da psoríase vulgar (Petit et al., 2021).

No entanto, segundo Ju et al. (2022), a comparação da expressão gênica de citocinas entre os fenótipos de psoríase revelou um nível significativamente maior de IFN- γ na psoríase gutata aguda do que na psoríase em placas crônica. Com relação à expressão proteica, a psoríase crônica em placas foi caracterizada por níveis mais elevados de IL-12 e IL-17A em comparação com a psoríase aguda gutata. Além disso, o estudo indicou que os níveis de mRNA tecidual de citocinas inflamatórias, incluindo citocinas Th1 (IL-12, IL-2, IFN- γ) e Th17 (IL-23, IL-17A, IL-22), são significativamente aumentados em pacientes com psoríase em comparação com controles saudáveis.

Manifestações clínicas

A psoríase em placas (vulgar) é a forma mais comum de psoríase, observada em cerca de 90% dos pacientes. Caracteriza-se por placas eritematoinfiltradas, com escamas secas branco-prateadas, aderentes e estratificadas. As lesões são bem delimitadas, de tamanhos variados, afetando, de forma simétrica, a face de extensão dos membros, particularmente os joelhos e os cotovelos, o couro cabeludo e a região dorsal, também podendo afetar a região genital. O comprometimento das unhas é frequente e está associado à artrite psoriásica. Outras formas de psoríase são a gutata ou eruptiva, a eritrodérmica, a pustulosa, a palmoplantar e a artropática (Rivitti, 2018, Azulay, 2017).

A psoríase gutata é marcada por um início abrupto, com lesões papulosas, predominantemente no tronco, e um prognóstico melhor do que os outros tipos de psoríase.

Geralmente, acomete mais as crianças e os adolescentes, e aproximadamente 33% dos pacientes evoluem para psoríase em placa em 10 anos. É uma forma que normalmente ocorre após infecções agudas, principalmente estreptocócicas, 2 a 3 semanas após a infecção, e o uso de antibióticos não parece mudar a evolução do quadro. No entanto, também pode ser desencadeada ou agravada por infecções virais, especialmente rinovírus e coronavírus. Foi proposto que alguns superantígenos estreptocócicos poderiam estimular a proliferação de células T na pele na psoríase gutata. Sabe-se que existe alguma homologia entre proteínas estreptocócicas e proteínas de queratina IL-17 humana (Rouai et al, 2021; Gananadan, Sacks & Ewing., 2020; Azulay, 2017; Petit et al, 2021).

A psoríase eritrodérmica é uma forma grave de psoríase que acomete mais de 80% de todo o corpo. Normalmente, decorre de forma secundária a alguns tratamentos, como por exemplo, coaltar em altas concentrações ou como rebote da retirada abrupta de corticoide, podendo alguns casos ser primários. Nessa forma, há uma inflamação sistêmica, na qual a IL-4, a IL-13 e o TNF- α parece ter papéis proeminentes, podendo ocorrer alterações gerais na termorregulação, na hemodinâmica, nos equilíbrios hidroeletrolítico e proteico (Behrangi et al, 2022; Azulay, 2017).

A psoríase pustulosa é uma forma rara de psoríase, representando 1% de todos os casos. Caracteriza-se por pústulas estéreis, ricas em neutrófilos, com uma variedade de padrões de distribuição. Pode haver uma apresentação generalizada, compreendendo a psoríase pustulosa generalizada, a psoríase pustulosa da gravidez e a psoríase pustulosa infanto/juvenil, marcadas por início súbito, febre, leucocitose e comprometimento sistêmico, havendo um risco letal. Também pode ocorrer uma apresentação localizada, como a acrodermatite contínua de Hallopeau e a pustulose palmoplantar (Azulay, 2017; Raychaudhuri, Maverakis & Raychaudhuri, 2014; Marrakchi & Puig, 2022).

A psoríase palmoplantar é mais comum em adultos, sendo as placas bem delimitadas e simétricas, com intensa hiperqueratose, com ou sem fissuras ([Rivitti, 2018).

A psoríase artropática é caracterizada como uma forma de artrite soronegativa, encontrada entre 5 e 42% dos pacientes com psoríase. A forma mais frequente é a mono ou oligoartrite assimétrica, que afeta principalmente articulações das mãos e dos pés. Atualmente, são incluídas como manifestações da forma artropática, a entesite e a dactilite. As lesões de pele antecedem em 70% das vezes o acometimento articular, em 20% dos casos são concomitantes e raramente (10%) o acometimento articular pode preceder as lesões cutâneas por tempo variado. Os

surtos de agudização da artrite se correlacionam com a piora das lesões cutâneas em 30 a 50% dos pacientes (Rivitti, 2018; Azulay, 2017).

Sintomas, como prurido, que ocorre em aproximadamente 80% dos pacientes, de acordo com estudos estão relacionado com a quantidade de mastócitos presentes no infiltrado inflamatório. Outros sintomas, como queimação e ardência, de acordo com o estado emocional do paciente, atingem intensidade variável. A dor pode acompanhar as lesões com fissuras. A evolução é crônica, com períodos de exacerbação e de acalmia, quando podem ser observadas lesões anulares, características do quadro em remissão. O halo, ou anel de Woronoff (zona clara perilesional) é bastante característico da doença, porém raramente observado (Rivitti, 2018; Azulay, 2017).

A curetagem metódica de Brocq, que consiste na raspagem da lesão, fornece dois importantes sinais clínicos: as escamas, ao serem removidas (sinal da vela), originam o sinal do orvalho sangrante (sinal de Auspitz), pela amputação dos capilares no topo das papilas dérmicas. Lesões psoriasiformes podem ser induzidas em resposta a traumatismo local, um processo conhecido como fenômeno de Koebner, presumivelmente porque o trauma contínuo estimula uma resposta inflamatória local que se perpetua (Rivitti, 2018; Brasileiro, 2016; Kumar et al., 2016).

Na histopatologia, a psoríase apresenta como características paraceratose difusa, ausência ou escassez da camada granulosa, acantose e alongamento uniforme dos cones epiteliais, com aspecto claviforme, achatamento das porções suprapapilares da camada espinhosa, microabscesso de Munro e pústulas espongiiformes. Além disso, na derme superior, há infiltrado inflamatório de linfócitos e histiócitos (Brasileiro, 2016).

O objetivo do tratamento da psoríase é o controle clínico da doença, com medicações que bloqueiem a proliferação exagerada de queratinócitos e a ativação linfocitária que produz as citocinas pró-inflamatórias. Como medida geral, recomenda-se o uso de óleos ou outros emolientes para ajudar na remoção das escamas. Na maioria das vezes, há necessidade de associação de mais de uma substância tópica e/ou sistêmica, e com regimes rotatórios de medicamentos, visando minimizar os riscos dos efeitos colaterais cumulativos. Além disso, a psicoterapia, embora pouco praticada, é, com certeza, de extrema valia para muitos pacientes (Azulay, 2017).

SARS-CoV-2

O SARS-CoV-2, responsável pela pandemia que se iniciou em dezembro de 2019, em Wuhan, é um vírus envelopado com RNA de fita simples, diâmetro de 60 a

140 nm, o qual é disseminado a partir de gotículas expelidas pelas vias aéreas, bem como contato com superfícies e aerossóis contaminados, causando a Covid-19 (Wiersing et al, 2020 & Parasher A, 2021).

O quadro clínico da Covid-19 é caracterizado por febre, mialgia, dispneia e tosse seca, porém alguns indivíduos podem se apresentar de forma assintomática, a depender do grau de gravidade da doença, dividida em leve, moderada e grave. Foram relatados também sintomas gastrointestinais em uma menor parcela de indivíduos acometidos pela doença, caracterizados principalmente por dor abdominal, vômitos e diarreia (Wiersing et al, 2020 & Parasher A, 2021).

A infecção se inicia nas células epiteliais das vias aéreas superiores e pneumócitos das vias aéreas inferiores, a partir da união da proteína estrutural S, uma das compositoras do envelope viral, com o receptor da enzima conversora de angiotensina 2 (ACE2), bastante expressa nas células epiteliais pulmonares. Após esse momento, ocorre a ativação da proteína S, por meio de uma clivagem de proteases TMPRSS2, levando a alterações conformacionais, que proporcionam a união do vírus à membrana da célula hospedeira, permitindo o depósito do conteúdo viral na célula acometida, bem como a replicação do RNA viral. Nesse momento, é iniciada a produção de IL-1, IL-6, IL-8, IL-10, IL-12, TNF- α , IFN-2 e IFN-B, CXCL-10, G-CSF, GM-CSF, MCP-1 e MIP-1a, ou seja, uma tempestade de citocinas que acarretará a ativação de neutrófilos, células CD4 e CD8 e diferenciação de linfócitos B. Somado a isso, ocorre a liberação de partículas virais, desencadeando, de forma conjunta à tempestade citotóxica, dano alveolar difuso (Wiersing et al., 2020; Parasher, 2021; Kumar & Al Khodor, 2020).

Estudos apontam o envolvimento da COVID-19 com erupções cutâneas de diversas morfologias, sendo causadas pela infecção, pela hipersensibilidade às medicações utilizadas em seu tratamento ou pelo uso de EPIs. Tal fato é explicado pela reação que a enzima conversora de angiotensina 2 (ACE2), principal receptor para SARS-CoV-2, pode gerar nas células da epiderme. Soma-se a isso, a grande resposta antiviral ao patógeno e as lesões cutâneas induzidas por disfunções vasculares. As principais lesões associadas são: erupção urticariforme; erupção eritematosa e maculopapular; exantema papulovesicular; padrão acral; padrão “vasculítico” purpúrico (Mohseni et al., 2021).

Flare up da psoríase por SARS-CoV-2

Rouai et al (2021) relataram o caso de um paciente do sexo masculino, com 25 anos, sem antecedentes pessoais ou familiares de psoríase, que após 5 dias da recuperação da COVID-19, tendo o paciente ficado em isolamento por

20 dias, desenvolveu múltiplas pápulas eritematoescamosas, em forma de gotas, disseminadas, acometendo o tronco, os membros e os genitais. A histopatologia mostrou paraceratose, acantose, papilomatose, microabscessos de Munro, alongamento de criptas e infiltrado linfocítico inflamatório da derme, sendo então estabelecido o diagnóstico de psoríase gutata.

Janodia & Kupetsky (2022) descreveram o caso de um paciente do sexo feminino, com 55 anos, que havia sido diagnosticada com COVID-19, tendo apenas sintomas leves e não tendo feito uso de medicação, e sem histórico pessoal ou familiar de psoríase. Três semanas após o diagnóstico de COVID-19, a paciente relatou início de pápulas eritematodescamativas no tronco e nos membros inferiores, com o diagnóstico de psoríase gutata. A paciente se recusou a realizar a biópsia. Tratada com creme de acetato de triancinolona 0,1% duas vezes ao dia, havendo melhora das lesões.

De Stefano, Rossi, Montecucco & Bugatti (2020) relataram um caso de monartrite associada a lesões cutâneas psoriáticas, apresentadas após a resolução da infecção por SARS-CoV-2. Um paciente de 30 anos, com quadro de artrite precoce, com história de 2 semanas de limitação dolorosa do cotovelo direito. O paciente não tinha história prévia de artrite, dor nas costas, entesopatia, dactilite, psoríase ou outros sintomas extraarticulares de espondilartrite axial, nem familiaridade com doenças reumáticas e/ou psoríase. Quarenta dias antes, havia sido diagnosticado com COVID-19. Dez dias após a resolução dos sintomas, começou a sentir dor no cotovelo direito, e aparecimento de três placas eritematoescamosas pruriginosas, claramente demarcadas, na superfície extensora de ambos os cotovelos e virilhas, sugestivas de psoríase. Foram prescritos anti-inflamatórios não esteroides para artrite e esteroides tópicos para as lesões de pele. com desaparecimento dos sintomas da pele e das articulações 6 semanas após. A análise dos exames de sangue revelou resolução da leucocitose e da linfopenia, com leve redução dos linfócitos natural killer (NK) e CD19+ (104 e 125/ μ L, respectivamente), e valores normais dos linfócitos CD4+ e CD8+. Anticorpos antinucleares, antígenos nucleares antiextraíveis, fator reumatóide e autoanticorpos anti-proteína citrulinada foram todos negativos. Antígeno leucocitário humano B*27 e C*06 estavam ausentes.

Behrangi et al (2022) relataram 2 casos de pacientes com histórico de psoríase, que desenvolveram a forma eritrodérmica após a COVID-19. Um caso era de um homem de 50 anos, com histórico de psoríase vulgar há 20 anos, que deu entrada na emergência com quadro de eritrodermia, um mês após a COVID-19, para a qual havia feito uso de naproxeno, hidroxiquina, n-acetilcisteína,

amoxicilina e azitromicina O paciente relatou que 2 dias após tomar os antibióticos, desenvolveu eritema, descamação e prurido, que começou nas palmas das mãos e nas plantas dos pés, com parestesia severa. Apresentava febre, fraqueza e edema facial, acompanhado de eritema e descamação generalizados da pele. O paciente controlava a psoríase com adalimumabe e, devido à COVID-19, ele pulou uma aplicação, o que pode ter sido um dos motivos para esse surto repentino. O outro caso era de uma mulher de 57 anos, com diagnóstico de psoríase há 15 anos, que foi admitida na enfermaria do hospital com edema generalizado e ascite, juntamente com psoríase eritrodérmica. A paciente fazia uso de metotrexato há 10 anos, tendo descontinuado após o diagnóstico, há alguns meses, de cirrose hepática. No momento de sua internação, a mesma não estava recebendo nenhuma medicação para a psoríase. Infelizmente, a sua condição pela COVID-19 se deteriorou rapidamente e ela foi internada na unidade de terapia intensiva e evoluiu ao óbito.

Gananandan et al (2020) relataram o caso de um homem de 38 anos, diagnosticado com forma leve de COVID-19, com histórico de psoríase em placas, tendo uma placa ativa na face lateral do tornozelo direito, não fazendo uso de nenhuma terapia para psoríase. Havia múltiplas pápulas eritematosas, em forma de gota, com escamas finas, consistentes com psoríase gutata. Houve melhora significativa das lesões após 2 semanas de tratamento com creme de betametasona.

Shakoei, Ghanadan & Hamzelou. (2020) relataram um caso de psoríase pustulosa exacerbada por Covid-19 em um paciente com histórico de psoríase pustulosa e artrite reumatoide há 4 anos. A paciente era uma mulher de 47 anos, apresentando lesões pustulosas nas últimas 3 semanas. Positivado o exame para covid-19, ela foi colocada em quarentena por 14 dias e tratada com hidroxiquina (400 mg duas vezes no primeiro dia e depois 200 mg duas vezes nos 4 dias seguintes). No entanto, ela continuou o uso de hidroxiquina (200 mg) diariamente por 5 semanas. Ao exame físico, foram encontradas lesões pustulosas ativas no tronco e nas extremidades. As lesões se desenvolveram 3 semanas após o surgimento dos sintomas da Covid-19 e progrediram gradualmente. Os resultados dos exames laboratoriais, incluindo hemograma completo e exames bioquímicos, foram normais. Além disso, os níveis de complemento, bem como o fator reumatoide (FR) e o antipeptídeo citrulinado cíclico (anti-CCP) estavam dentro da faixa normal. Os níveis de proteína C reativa (PCR) e lactato desidrogenase (LDH) foram 50 mg/L e 915 U/L, respectivamente. No entanto, um teste COVID-19 nasofaríngeo ainda indicou um resultado positivo. O exame microscópico de biópsia de pele mostrou pústulas

subcórneas, com muitos neutrófilos, hiperplasia epidérmica psoriasiforme moderada e espongióse leve, além de exocitose de neutrófilos para as áreas espongióticas (pústulas espongióse), capilares tortuosos dilatados nas papilas dérmicas edematosas e infiltração de células inflamatórias mistas, incluindo linfócitos e neutrófilos.

Agarwal, Tripathy & Kar (2021) também relataram um caso de flare de psoríase gutata numa mulher de 21 anos, que apresentou lesões na pele 15 dias. Ela tinha histórico de psoríase vulgar, em remissão com metotrexato oral, que havia interrompido há 2 meses. Havia sido infectada por COVID-19 há 20 dias e 5 dias depois começou a desenvolver lesões na pele, que se espalharam ao longo de 2 a 3 dias. Como a paciente estava em isolamento domiciliar, nenhum tratamento foi feito. Ao exame, havia múltiplas pápulas eritematodescamativas monomórficas sobre a face extensora de ambos os antebraços e pernas. O tronco e o dorso também apresentavam poucas lesões semelhantes. O sinal de Auspitz foi positivo. A paciente não apresentava história de lesões semelhantes no passado. Exames hematológicos e bioquímicos de rotina não revelaram anormalidades. O título de antiestreptolisina O foi negativo. Foi feito o diagnóstico de psoríase gutata e tratada com emolientes e loção tópica de halobetasol 0,5%. Melhora acentuada foi observada em 2 semanas.

Demiri, Abdo & Tsianakas (2022) relataram o caso de um paciente de 60 anos com psoríase vulgar que 5 dias após a detecção da infecção por Covid-19, houve uma exacerbação maciça da psoríase, evoluindo com eritrodermia. A paciente estava bem controlada com terapia local há 6 meses (anteriormente apenas focos leves nos cotovelos e joelhos, PASI <3). Devido à dor na pele existente, a paciente foi severamente restringida em seus movimentos. A paciente foi internada e tratada com balneofototerapia (inicialmente água mineral sulfúrica, posteriormente banhos de salmoura + UVB 311 nm) e corticoterapia local. Após a recuperação da Covid-19, foi iniciada terapia sistêmica com MTX 15 mg uma vez por semana, com melhora significativa em 14 dias.

Miladi et al (2021) apresentaram um caso de psoríase pustulosa numa mulher de 32 anos, com história familiar de psoríase. Admitida com lesões cutâneas generalizadas, caracterizadas por placas anulares e pequenas pústulas estereis sobre a pele dolorosa, eritematosa, além de mialgia e artralgia há 10 dias. Ela já havia apresentado 2 episódios semelhantes nos últimos 10 anos, mas estava em remissão antes de contrair a Covid-19, para a qual recebeu azitromicina e hidroxiquina 40 dias antes. No início das erupções cutâneas, ela reiniciou outro curso de azitromicina sem receita médica. O exame histopatológico demonstrou paraceratose, acantose leve, exocitose

neutrofílica, com pústulas espongiformes de Kogoj e microabscessos subcórneos de Munro, além de infiltrado de linfócitos perivasculares na derme, compatível com psoríase pustulosa. Foi instituído prednisolona oral 50 mg ao dia, ciclosporina 200 mg ao dia e clobetasol tópico. Em 2 semanas a paciente começou a apresentar melhora.

Mathieu, Cobb, Telang & Firoz (2020) relataram o caso de uma mulher com obesidade, asma, diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial e fibrilação atrial que testou positiva para Covid-19, sintomática por 2 semanas. Duas semanas após a resolução dos sintomas, ela desenvolveu bolhas nas palmas das mãos, que continuaram a progredir nas 2 semanas seguintes, para o que foi prescrito pomada de triancinolona a 0,1% para "eczema disidróico." A erupção pruriginosa continuou a se espalhar e ela procurou atendimento apresentando eritema, descamação, hiperqueratose e pústulas palmoplantares, além de placas psoriasiformes no tronco e no couro cabeludo. O exame histopatológico revelou acantose epidérmica, com espongióse, capilares dérmicos papilares dilatados, grandes pústulas neutrofílicas subcórneas e paraceratose sobrejacente com neutrófilos e microabscessos de Munro, compatível com psoríase.

Ozaras et al. (2020) relataram o caso de uma mulher de 48 anos, que foi admitida com febre, tosse, dispneia e exacerbação de lesões psoriáticas. Ela já tinha o diagnóstico de psoríase há 30 anos e usado vários medicamentos sistêmicos e tópicos. De comorbidades, tinha diabetes mellitus independente de insulina, controlado com metformina 1000 mg. A paciente estava febril (39°C), dispneica, com frequência respiratória de 30/min, e a saturação de oxigênio era de 89%. O diagnóstico foi de COVID-19. Ela apresentava lesões psoriáticas ativas no couro cabeludo, no tronco e nas extremidades (índice de gravidade da área de psoríase [PASI]: 24, área de superfície corporal [BSA]: 55%, avaliação global médica [PGA]: 4). Não apresentava sintomas articulares. Ela foi internada no isolamento e recebeu hidroxiquina, azitromicina, seltamivir, ipratrópio inalatório e budesonida. Como os níveis de glicose aumentaram, prescrito insulina de ação rápida combinada com insulina glargina. Ela melhorou em 10 dias. Suas lesões psoriáticas regrediram sem administrar qualquer droga ativa contra ela (PSAI: 11,1, BSA: 45%, PGA:2).

Pala, Melikoğlu, & Erkeyman (2021) relataram um caso de psoríase pustulosa generalizada em um paciente do sexo masculino, de 12 anos, com teste positivo para Covid-19. O paciente já havia sido diagnosticado com psoríase em placas aos 5 anos de idade e estava em remissão do quadro há 7 anos. Queixava-se de surgimento de novas lesões há 1 semana. Ao exame dermatológico,

apresentava múltiplas lesões pustulosas sobre fundo eritematoso nas extremidades superiores e no tronco. O resultado da biópsia foi compatível com psoríase pustulosa generalizada.

González González, Muñoz Ângulo, Cortés Correa, & Peñaranda Contreras (2022) relataram 2 casos de exacerbação de psoríase após Covid-19. O primeiro um paciente do sexo masculino, 42 anos, com histórico de diabetes mellitus e psoríase vulgar grave, previamente tratado com imunossuppressores, tendo controle da doença. Após Covid-19 grave, que necessitou de internação em UTI, apresentou inúmeras placas eritematodescarnativas, distribuídas simetricamente no tórax, na região lombar, glúteos e nos membros superiores e inferiores. O outro paciente, também do sexo masculino, 60 anos, com histórico de psoríase vulgar moderada e dislipidemia, previamente tratado com fototerapia. Apresentou Covid-19, sem necessidade de internação. Durante a infecção apresentou múltiplas placas eritematodescarnativas, com bordas irregulares, simétricas, na cabeça, no pescoço, no tronco e nas extremidades superiores. No dorso, nas palmas das mãos e plantas dos pés apresentava múltiplas pústulas não foliculares, confluentes, sobre placas hiperqueratóticas com descamação lamelar. O diagnóstico foi de exacerbação da psoríase na forma pustulosa generalizada na fase eritrodérmica.

Brazão et al. (2022) relataram 2 casos de flare de psoríase em placa e desenvolvimento de psoríase gutata. Um dos pacientes era do sexo masculino, de 42 anos, que 1 semana após ter sido diagnosticado com Covid-19 desenvolveu múltiplas pápulas e placas eritematoescarnativas na face, no tronco, nos membros superiores e inferiores, incluindo cotovelos e joelhos. O outro caso era de uma paciente do sexo feminino, de 32 anos, que após 2 semanas do diagnóstico de Covid-19, desenvolveu múltiplas pápulas e placas eritematoescarnativas no tronco, nos membros superiores e inferiores, bem como nos cotovelos e joelhos. Estabelecido o diagnóstico clínico e histopatológico de psoríase gutata.

V. CONCLUSÃO

Após a análise do que já está descrito na literatura, é fato que a COVID-19 pode exacerbar e até mesmo desencadear a psoríase. Uma possível explicação para esse evento é o aumento do estado inflamatório no organismo, ocasionado pelo SARS-Cov-2. Assim, o estado inflamatório, que já existe em indivíduos acometidos pela psoríase, geneticamente predispostos, podem tê-lo exacerbado. Lembrar que fatores emocionais estão envolvidos concomitantemente. Há também uma certa

dúvida se, além da infecção pela COVID-19, a terapêutica escolhida também poderia exacerbar tal processo.

Outro ponto é que a COVID-19 não está apenas relacionada ao desenvolvimento ou exacerbações da psoríase, eis que já é documentado outras manifestações dermatológicas ocasionadas por tal doença. São necessários mais estudos para melhor entendimento desse processo. Além disso, seria interessante que estudos futuros tentassem estabelecer se o fenômeno flare teria alguma relação com algum tipo específico de psoríase e qual seria o motivo. Do mais, estudos futuros poderiam analisar se haveria alguma forma medicamentosa ou não de impedir o fenômeno flare nos indivíduos infectados pela COVID-19.

Ademais, é necessário que os profissionais da área da saúde se atentem à possibilidade do fenômeno flare-up acontecer nos pacientes acometidos pela psoríase.

REFERÊNCIAS

- [1] Agarwal, A., Tripathy, T., & Kar, B. R. (2021). Guttate flare in a patient with chronic plaque psoriasis following COVID-19 infection: A case report. *Journal of cosmetic dermatology*, 20(10), 3064–3065. <https://doi.org/10.1111/jocd.14396>
- [2] Azulay, R. D. (2017). *Dermatologia, 7ª edição*. Grupo GEN.
- [3] Behrangi, E., Sadeghzadeh-Bazargan, A., Salimi, N., Shaka, Z., Feyz Kazemi, M. H., & Goodarzi, A. (2022). Erythrodermic flare-up of psoriasis with COVID-19 infection: A report of two cases and a comprehensive review of literature focusing on the mutual effect of psoriasis and COVID-19 on each other along with the special challenges of the pandemic. *Clinical case reports*, 10(4), e05722. <https://doi.org/10.1002/ccr3.5722>
- [4] Brasileiro, G., Filho (2016). *Bogliolo - Patologia (9th edição)*. Grupo GEN.
- [5] Brazão, C., Alpalhão, M., Aguado-Lobo, M., Antunes, J., Soares-de-Almeida, L., & Filipe, P. (2022). Is there a link between guttate psoriasis and SARS-CoV-2? A series of three cases. *Anais brasileiros de dermatologia*, 97(2), 271–273. <https://doi.org/10.1016/j.abd.2021.07.006>
- [6] de Stefano, L., Rossi, S., Montecucco, C., & Bugatti, S. (2020). Transient monoarthritis and psoriatic skin lesions following COVID-19. *Annals of the rheumatic diseases*, annrheumdis-2020-218520. *Advance online publication*. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2020-218520>
- [7] Demiri, J., Abdo, M., & Tsianakas, A. (2022). Erythrodermic Psoriasis nach COVID-19-Erkrankung [Erythrodermic psoriasis after COVID-19]. *Der Hautarzt; Zeitschrift fur Dermatologie, Venerologie, und verwandte Gebiete*, 73(2), 156–159. <https://doi.org/10.1007/s00105-021-04931-0>
- [8] Elmas, Ö. F., Demirbaş, A., Kutlu, Ö., Bağcıer, F., Metin, M. S., Özyurt, K., Akdeniz, N., Atasoy, M., Türsen, Ü., & Lotti, T. (2020). Psoriasis and COVID-19: A narrative review with treatment considerations. *Dermatologic therapy*, 33(6), e13858. <https://doi.org/10.1111/dth.13858>
- [9] Gananandan, K., Sacks, B., & Ewing, I. (2020). Guttate psoriasis secondary to COVID-19. *BMJ case reports*, 13(8), e237367. <https://doi.org/10.1136/bcr-2020-237367>
- [10] González González, F. E., Muñoz Angulo, N., Cortés Correa, C. I., & Peñaranda Contreras, E. O. (2022). Exacerbación de psoriasis secundaria a infección por SARS-CoV-2 [Worsening of psoriasis secondary to SARS-CoV-2 infection]. *Piel*, 37(6), 384–386. <https://doi.org/10.1016/j.piel.2021.05.001>
- [11] Grant, M.J., Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal*, 26, pp91–108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- [12] Janodia, R. P., & Kupetsky, E. A. (2022). Guttate Psoriasis Following COVID-19 Infection. *Cutis*, 109(2), 101–102. <https://doi.org/10.12788/cutis.0443>
- [13] Ju, H. J., Park, H. J., Choi, I. H., Lee, K. H., Kwon, M. Y., & Park, C. J. (2022). Comparison of Th1 and Th17 Inflammatory Cytokine Profiles Between Chronic Plaque and Acute Guttate Psoriasis. *Annals of dermatology*, 34(3), 200–205. <https://doi.org/10.5021/ad.2022.34.3.200>
- [14] Kumar, M., & Al Khodor, S. (2020). Pathophysiology and treatment strategies for COVID-19. *Journal of translational medicine*, 18(1), 353. <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02520-8>
- [15] Kumar, V., Abbas, A., & Aster, J. (2016). *Robbins & Cotran Patologia - Bases Patológicas das Doenças (9th edição)*. Grupo GEN.
- [16] Marrakchi, S., & Puig, L. (2022). Pathophysiology of Generalized Pustular Psoriasis. *American journal of clinical dermatology*, 23(Suppl 1), 13–19. <https://doi.org/10.1007/s40257-021-00655-y>
- [17] Mathieu, R. J., Cobb, C., Telang, G. H., & Firoz, E. F. (2020). New-onset pustular psoriasis in the setting of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection causing coronavirus disease 2019. *JAAD case reports*, 6(12), 1360–1362. <https://doi.org/10.1016/j.jcdr.2020.10.013>
- [18] Miladi, R., Janbakhsh, A., Babazadeh, A., Aryanian, Z., Ebrahimpour, S., Barary, M., Sio, T. T., Wollina, U., Goldust, M., & Mohseni Afshar, Z. (2021). Pustular psoriasis flare-up in a patient with COVID-19. *Journal of cosmetic dermatology*, 20(11), 3364–3368. <https://doi.org/10.1111/jocd.14508>
- [19] Mohseni Afshar Z, Babazadeh A, Hasanpour A, et al. Dermatological manifestations associated with COVID-19: A comprehensive review of the current knowledge. *Journal of Medical Virology*. 2021;93:5756–5767. <https://doi.org/10.1002/jmv.27187>
- [20] Ozaras, R., Berk, A., Ucar, D. H., Duman, H., Kaya, F., & Mutlu, H. (2020). Covid-19 and exacerbation of psoriasis. *Dermatologic therapy*, 33(4), e13632. <https://doi.org/10.1111/dth.13632>
- [21] Pala, E., Melikoğlu, M., & Erkeyman, M. H. (2021). Pediatric COVID-19 patient with exacerbated generalized pustular psoriasis. *Revista Da Sociedade Brasileira de*

- Medicina Tropical*, 54, e0318. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0318-2021>
- [22] Paraíso AO, Spohr GL, Reginaldo AM, Carmo ALO do, Honorato CS, Ferreira TN, Belo LN, Lopes MAF, Meira ACS de S, Gandra MF. O impacto da psoríase na qualidade de vida dos portadores: estigmatização e prejuízos biopsicossociais. *REAC [Internet]*. 17nov.2021 [citado 17ago.2022];38:e8902. Available from: <https://acervomais.com.br/index.php/cientifico/article/view/8902>
- [23] Parasher A. (2021). COVID-19: Current understanding of its Pathophysiology, Clinical presentation and Treatment. *Postgraduate medical journal*, 97(1147), 312–320. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2020-138577>
- [24] Petit, R. G., Cano, A., Ortiz, A., Espina, M., Prat, J., Muñoz, M., Severino, P., Souto, E. B., García, M. L., Pujol, M., & Sánchez-López, E. (2021). Psoriasis: From Pathogenesis to Pharmacological and Nano-Technological-Based Therapeutics. *International journal of molecular sciences*, 22(9), 4983. <https://doi.org/10.3390/ijms22094983>
- [25] Raychaudhuri, S. K., Maverakis, E., & Raychaudhuri, S. P. (2014). Diagnosis and classification of psoriasis. *Autoimmunity reviews*, 13(4-5), 490–495. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2014.01.008>
- [26] Rivitti, E. A. (2018). *Dermatologia de Sampaio e Rivitti (4th edição)*. Grupo A.
- [27] Rouai, M., Rabhi, F., Mansouri, N., Jaber, K., & Dhaoui, R. (2021). New-onset guttate psoriasis secondary to COVID-19. *Clinical case reports*, 9(7), e04542. <https://doi.org/10.1002/ccr3.4542>
- [28] Singh, R., Koppu, S., Perche, P. O., & Feldman, S. R. (2021). The Cytokine Mediated Molecular Pathophysiology of Psoriasis and Its Clinical Implications. *International journal of molecular sciences*, 22(23), 12793. <https://doi.org/10.3390/ijms222312793>
- [29] *Sociedade Brasileira de Dermatologia (2022)*, <https://www.sbd.org.br/doencas/psoriase/>
- [30] Shakoei, S., Ghanadan, A., & Hamzelou, S. (2020). Pustular psoriasis exacerbated by COVID-19 in a patient with the history of psoriasis. *Dermatologic therapy*, 33(6), e14462. <https://doi.org/10.1111/dth.14462>
- [31] Wiersinga, W. J., Rhodes, A., Cheng, A. C., Peacock, S. J., & Prescott, H. C. (2020). Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA*, 324(8), 782–793. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12839>
- [32] World Health Organization.(2016).Global report on psoriasis. *World Health Organization*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/204417>
- [33] Yendo, T. M., Sato, M. N., Branco, A., Pietrobon, A. J., Teixeira, F., Ramos, Y., Alberca, R. W., Valêncio, C. G., Arruda, V. N., Romiti, R., Arnone, M., Hirayama, A., Duarte, A., Aoki, V., & Orfali, R. L. (2021). Impact of Inflammatory Immune Dysfunction in Psoriasis Patients at Risk for COVID-19. *Vaccines*, 9(5), 478. <https://doi.org/10.3390/vaccines9050478>

Psychological exhaustion in professionals in the Intensive Care Unit (ICU)

Esgotamento psicológico em profissionais da Unidade de Terapia Intensiva (UTI)

Julianne de Area Leão Pereira da Silva¹, Virna Vieira Freitas Araújo², Lucas Victor Araújo de Almeida³, Geanderson Ferreira Silva⁴, Nanielle Silva Barbosa⁵, Rômulo Soares Dias⁶, Kleyton Matheus Honorato Muniz⁷, Djokaeff Aquino Ferreira⁸, Douglas Emanuel Costa⁹, Diêgo Wilton Ricardo dos Reis¹⁰, Olivir Macedo Lunardon¹¹, Juliana Dourado de Araújo Costa¹², Giovanna Frankowski Correa¹¹, Débora Lorena Melo Pereira¹³

¹Enfermeira, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto - PPGSAD UFMA, Brasil

²Universidade de Fortaleza- Fortaleza, Brasil.

³Faculdade de Medicina Nova Esperança (FAMENE)

⁴Faculdade de Medicina De Juazeiro do Norte (Estácio FMJ)

⁵Universidade Federal do Piauí-UFPI

⁶Universidade Estadual do Piauí

⁷ Faculdade de Medicina Nova Esperança (FAMENE)

⁸ Faculdade Pitágoras

⁹ Enfermeiro. Faculdade de Ciências Humanas de Curvelo

¹⁰ Enfermeiro pela Instituição Educacional Cecilia Maria de Melo Barcelos / Faculdade Asa de Brumadinho

¹¹ Acadêmico de Medicina - Faculdade de Medicina - Unicesumar, Maringá

¹² Enfermeira, Faculdade Unida de Campinas – Unicamps

¹³ Enfermeira – Universidade Federal do Maranhão. UFMA.

Received: 03 Sep 2022,

Received in revised form: 27 Sep 2022,

Accepted: 03 Oct 2022,

Available online: 14 Oct 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— Psychological Exhaustion,
Occupational Stress, Occupational Health,
Intensive Care Units.

Palavras-chave— Esgotamento Psicológico,
Estresse Ocupacional, Saúde do trabalhador,

Abstract— Professionals who work in the Intensive Care Unit are subject to go through situations that demand mental and emotional control, in addition to their techniques and scientific knowledge of their area of expertise, these professionals constantly go through contexts and situations that lead them to stress, fears, raised emotions and situations of extreme exhaustion. This study aims to identify aspects involved in psychological exhaustion in professionals from Intensive Care Units. This is an integrative literature review, the research aggregated 07 studies, based on journals published in the PUBMED databases and the Virtual Health Library. In view of this, the physical and mental exhaustion of health professionals who work in ICUs is directly related to actions with a higher level of complexity and responsibilities, causing greater demands on the professional, since moral distress in end-of-life situations in a The ICU generates a feeling of incapacity imposed by their beliefs and internal conflicts, which will lead to direct patient care.

Unidades de Terapia Intensiva.

Resumo— Os profissionais que atuam em Unidade de Terapia Intensiva estão sujeitos a passar por situações que demanda controle mental e emocional, além de suas técnicas e conhecimentos científicos de sua área de atuação, constantemente esses profissionais passam por contextos e situações que os levam a estresses, medos, emoções afloradas e situações de extrema exaustão. Este estudo tem como objetivo identificar aspectos envolvidos no esgotamento psicológico em profissionais de Unidades de Terapia Intensiva. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, a pesquisa agregou 07 estudos, tendo como alicerce periódicos publicados nas bases de dados PUBMED e na Biblioteca Virtual de Saúde. Diante disso, o esgotamento físico e mental dos profissionais de saúde que exercem seus trabalhos nas UTIs está relacionado diretamente às ações de maior nível de complexidade e responsabilidades, acarretando maior exigência do profissional, visto que o sofrimento moral nas situações de final de vida em uma UTI gera um sentimento de incapacidade impostas pelas suas crenças e conflitos internos no qual implicará na assistência direta aos pacientes.

I. INTRODUCTION

Os profissionais que atuam em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) estão sujeitos a passar por situações que demanda controle mental e emocional, além de suas técnicas e conhecimentos científicos de sua área de atuação, constantemente esses profissionais passam por contextos e situações que os levam a estresses, medos, emoções afloradas, exaustão, insônia e entre outras situações, podendo ocorrer também diagnósticos como síndrome de Burnout (SB) por um esgotamento extremo (Alvaro *et al.*, 2020).

Dentro da Unidade de Terapia Intensiva (UTI) são presentes pacientes que necessitam de um suporte de cuidados e atendimentos da equipe de forma mais frequente, eficaz, para que isso ocorra, são necessários inúmeros profissionais expostos constantemente a situações de estresse, desregulando sono, alimentação, rotina e entre outras alterações, sendo esses alguns dos motivos do esgotamento psicológico dos profissionais. (Silva, Robazzi & Cruz, 2019).

Sabe-se que o sofrimento do indivíduo traz consequências sobre seu estado de saúde e igualmente sobre seu desempenho dentro de uma organização, pois passam a apresentar alterações e/ou disfunções pessoais, com repercussões econômicas e sociais, além daquelas físicas que podem ser causadas no outro que depende do cuidado, cuidados esses que não podem ser acometidos de erros (Machado *et al.*, 2012).

Características apontadas como estressantes na atuação dos profissionais de saúde no contexto hospitalar, foram destacadas na literatura de Mota *et al.* (2006), indicando que os profissionais estão expostos a tensões oriundas de várias fontes, tais como: contato frequente

com a dor, com o sofrimento, com pacientes terminais e receio de cometer erros. O autor ainda sugere que o contato direto com essa realidade coloca o profissional de saúde diante de sua própria vida, saúde ou doença, dos próprios conflitos e frustrações (Nascimento, 2017).

O esgotamento profissional é uma das principais causas da síndrome de Burnout que se associa a uma doença psíquica e um problema saúde pública mental relacionada a pressão extrema no local de trabalho (Trigo *et al.*, 2007), sendo também conhecida como Síndrome de Esgotamento Profissional - é uma das inúmeras consequências do estresse profissional, considerada uma doença do ocupacional e um grande problema de saúde Pública (Moreno *et al.*, 2011; Ayala, 2013).

A prevalência da síndrome de burnout vem aumentando nos últimos anos. Esta tendência pode ser devida a ambientes de trabalho frios, competitivos, hostis e altamente exigentes, como unidades de terapia intensiva (UTI) (Alvares *et al.*, 2020).

Desse modo, esse estudo tem como objetivo identificar aspectos envolvidos no esgotamento psicológico em profissionais de Unidades de Terapia Intensiva.

II. METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura. Diante disso, a revisão é composta por etapas, sendo elas: identificação do problema em questão, busca na literatura mais recente, avaliação dos dados obtidos, análise dos dados e por fim segue para a apresentação da revisão. Portanto, a procura de estudos respondeu às seguintes indagações que nortearam esta pesquisa: qual a

evidência mais atual na literatura sobre esgotamento psicológico em profissionais de unidades de terapia intensiva?

Foi realizado um estudo de abordagem qualitativa, do tipo bibliográfico, resumindo a literatura teórica e fornecendo compreensão ampla sobre um dado fenômeno, tendo como alicerce periódicos publicados nas bases de dados PUBMED e na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS). Os critérios de inclusão foram artigos de estudos primários, nos idiomas inglês/espanhol/português, caracterizando particularmente o esgotamento psicológico em profissionais de unidades de terapia intensiva, sendo estes publicados nos últimos dez anos (2012-2022). Já com relação aos critérios de exclusão foram todos os estudos que não se enquadraram dentro da temática e que não se estabeleceram na questão norteadora desta pesquisa

Contudo, a pesquisa agregou 58 estudos selecionados para uma averiguação minuciosa, os artigos selecionados estabeleceram-se dentro dos critérios de inclusão. Os dados obtidos foram apresentados em quadros, analisados e interpretados conforme o objetivo do trabalho, tendo como norte para os próximos passos a literatura preconizada inicialmente.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a coleta e seleção dos artigos nas bases de dados escolhidas foram identificados 90 artigos, sendo a amostra final de 07 artigos elegíveis para a construção da revisão. Os resultados das buscas foram organizados em um fluxograma (Figura 1), adaptado do Prisma.

Nessa perspectiva, abaixo apresentam-se os resultados dessa pesquisa, dividido em dois quadros sendo a Quadro 01, de caracterização dos artigos, e o quadro 02, de análise do exposto em cada um dos artigos.

A caracterização dos estudos selecionados foi realizada nos seguintes países: Brasil (33,3%). Estados Unidos (11,1%), Grécia (11,1%), Itália (11,1%), Rússia (11,1%), Reino Unido (11,1%) e Espanha (11,1%). Entre os nove estudos incluídos, os anos de 2022 e 2021 foram

os anos com o maior número de artigos publicados com três artigos no ano de 2022 representando 33,3% e dois artigos no ano de 2021 que representam 22,2%, em seguida dos anos de 2020, 2019, 2018, 2016 com um artigo em cada ano, cerca de 11,1%. Com relação ao idioma de publicação, 6 artigos estavam no idioma inglês, seguido do idioma português com 2 publicações e uma publicação em espanhol. No tocante, os conteúdos das pesquisas encontradas referiam-se sobre o Esgotamento psicológico em profissionais da unidade de terapia intensiva (Quadro. 2).

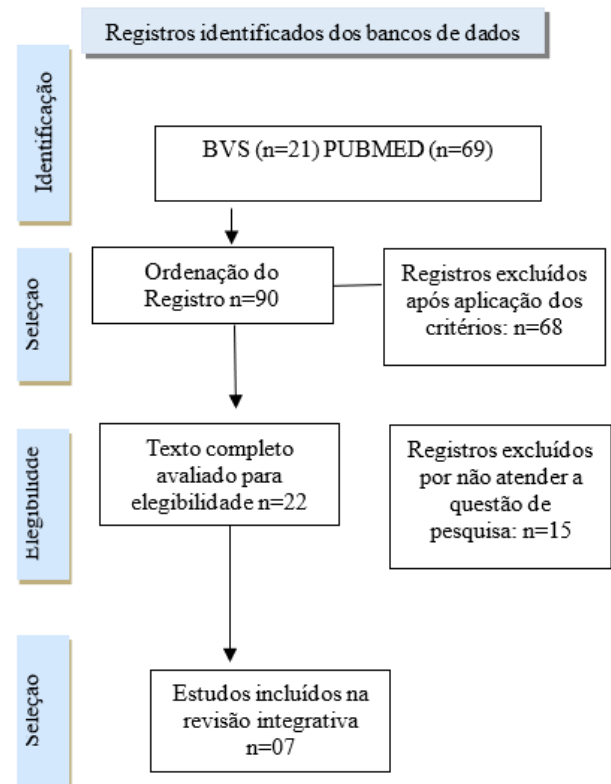


Fig.1 - Fluxograma de seleção dos estudos primários adaptado do PRISMA, Teresina – PI, 2022.

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Quadro 01 - Caracterização dos artigos selecionados, Caxias, Maranhão (n=9).

ORD.	Título do artigo	Autor(es)	Ano de Publicação	Revista	País de desenvolvimento
A1	Psychosocial distress amongst Canadian intensive care unit healthcare workers during the acceleration phase of the COVID-19 pandemic	BinnieI et al.,	2021	PLOS ONE	França

A2	Burnout in the intensive care units in Western Greece	Lagadinou <i>et al.</i> ,	2022	European Review for Medical and Pharmacological Sciences	Grécia Ocidental
A3	A Comparative Cross-Sectional Study Assessing the Psycho-Emotional State of Intensive Care Units' Physicians and Nurses of COVID-19 Hospitals of a Russian Metropolis	Kashtanov <i>et al.</i> ,	2022	International Journal of Environmental Research and Public Health	Rússia
A4	Burnout syndrome in intensive care physicians in time of the COVID-19: a cross-sectional study	Fumis <i>et al.</i> ,	2022	BMJ Open	Brasil
A5	Qualidade de vida profissional na saúde: um estudo em Unidades de Terapia Intensiva	Souza <i>et al.</i> ,	2019	Estudos de Psicologia	Brasil
A6	Aplicación de un programa de mindfulness en profesionales de un servicio de medicina intensiva. Efecto sobre el burnout, la empatía y la autocompasión	Gozaloa <i>et al.</i> ,	2018	Medicina Intensiva	Espanha
A7	Estresse e fatores psicossociais no trabalho de enfermeiros intensivistas	Silva <i>et al.</i> ,	2017	Enfermería GLocal	Brasil

O quadro 02 caracteriza os principais achados dos artigos selecionados de acordo com a temática. Dos artigos três associaram o esgotamento profissional e estresse laboral a pandemia do COVID-19, evidenciando uma

maior sobrecarga de trabalho, deixando os profissionais mais vulnerável para o desenvolvimento da síndrome de Burnout.

Quadro 02: Análise de conteúdo dos artigos. Teresina – PI 2022 (N=08).

Nº	OBJETIVOS	CONCLUSÃO
1	Examinar a relação entre a exposição ao COVID-19 e a saúde mental em UTI canadense HCW.	- A maioria dos profissionais de saúde de UTI canadenses experimentaram sofrimento psicossocial durante a fase de aceleração da primeira onda da pandemia, independentemente de exposição ao COVID-19;
2	Investigar os fatores que induzem a exaustão ocupacional, as percepções da equipe por meio de sua colaboração e comunicação interdisciplinar nas Unidades de Terapia Intensiva da Grécia Ocidental.	- Encontrou-se níveis gerais moderados a altos de exaustão ocupacional.
3	Avaliar e comparar o comportamento do estado psicoemocional em trabalhadores de saúde de UTI (HCWs) de hospitais COVID-19 e não COVID-19	- Os profissionais experienciaram uma maior exaustão emocional, despersonalização, redução da realização pessoal, agressão física, verbal e indireta, comportamento e estresse ocupacional.
4	Avaliar a prevalência da síndrome de burnout entre os médicos intensivistas que trabalham	- Síndrome de Burnout foi frequente na UTI tratando pacientes com COVID-19 em um grande hospital privado.

	em um hospital privado, bem como o impacto percebido da pandemia COVID-19 em sua vida	- A prevalência foi duas vezes maior que a encontrada em controles em outros setores.
5	Avaliar a qualidade de Vida Profissional (QVP) por meio da análise de Satisfação por Compaixão (SC), Burnout (BO) e Estresse Traumático Secundário (ETS) em profissionais da saúde que atuam em Unidades de Terapia Intensiva.	A análise revelou a existência de desequilíbrio da QVP, pois as experiências negativas (BO e ETS) prevaleceram sobre as experiências positivas (SC), indicando sofrimento dos profissionais participantes deste estudo, seja por envolvimento emocional e afetivo ao sofrimento e às dores dos pacientes, seja por esgotamento emocional e frustração com o trabalho e suas condições (BO).
6	Avaliar o efeito de um programa de treinamento de atenção plena no burnout, mindfulness, empatia e autocompaixão em profissionais de saúde de um serviço de saúde medicina intensiva de um hospital terciário	Um programa de treinamento prático de mindfulness, apoiada na criação de uma comunidade virtual através do WhatsApp, entre profissionais de saúde de um serviço de medicina intensiva, tem mostrado efeitos psicológicos e cognitivos que podem produzir bem-estar e influenciar o burnout reduzindo a exaustão emocional e aumentar a autocompaixão
7	Descrever fatores psicossociais de trabalhadores de enfermagem intensivistas, de acordo com variáveis sociodemográficas e laborais, e identificar possíveis fatores envolvidos no estresse do trabalho.	- O estudo constatou que a maioria dos trabalhadores se encontrava em AE (alta exigência), com baixo apoio social, e aqueles em TA (trabalho ativo) apresentaram escores mais elevados nessa dimensão. - A prevalência de SB (síndrome de burnout) foi expressiva, e a maioria dos casos se concentrou em AE - categoria de maior risco.

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

A OMS mostra prevalência de 30% de transtornos mentais comuns e de 5 a 10% de transtornos graves entre a população trabalhadora ocupada. O agravamento do cenário de estresse causado pelo desgaste frequente pode levar a consequências de maior impacto para a saúde dos trabalhadores, como a síndrome do esgotamento profissional SB (Sayers, 2001).

Na atual conjuntura, são observados menor número de trabalhadores, cortes de custos, vínculos empregatícios precários e perceptível desgaste geral do trabalhador, fazendo com que o estresse deva ser aprofundado, sob vários ângulos, principalmente epidemiologicamente. As doenças mentais só perdem para as doenças cardíacas, acarretam prejuízos à saúde do trabalhador e levam a incapacidade (Brasil, 2012)

O estresse e os fatores psicossociais recebem papel de destaque pelas autoridades de saúde e pesquisadores, sendo visto como problema de saúde pública que deve ser estudado. Para os profissionais de saúde que operam na unidade de terapia intensiva (UTI), as distinções nas exigências do trabalho, com rotinas muitas vezes rígidas e inflexíveis, o excesso de responsabilidades, com a necessidade de rapidez no atendimento, os temas de fim de vida, a ansiedade tanto dos sujeitos hospitalizados quanto dos familiares, e os conflitos interpessoais são profundamente estressantes (Jardim, Ramos e Glina, 2010).

A UTI é considerada como a mais traumatizante, tensa e agressiva, visto ao ambiente nocivo e devido às

situações emergenciais rotineiras e a centralização de pacientes críticos, o local caracteriza-se como agressivo, estressante e emocionalmente comprometido para a equipe multidisciplinar (Rodrigues, 2012).

Devido a isso, esses trabalhadores são sobretudo suscetíveis a SB. Torres *et al.* (2018) analisou que os fatores associados ao desenvolvimento da Fadiga por Compaixão, pertencente a SB, estão relacionados a fatores laborativos e individuais correlacionados às condições de trabalho, fatores emocionais e psicológicos e, ainda a fatores sociodemográficos.

Todos os estudos demonstraram que os principais fatores de risco de burnout são turnos mais noturnos, menos dias de férias remuneradas, uma alta taxa de mortalidade e de más condições dos pacientes. A fadiga pode ser entendida como um sinal de alerta para reconhecimento dos limites por parte do corpo, indicando assim a necessidade de buscar estratégias para restauração da saúde do profissional (Torres *et al.*, 2018).

Caso não seja tratada, ela leva a um esgotamento físico e psíquico e a manifestações de alteração no desempenho fisiológico das funções orgânicas. Os sintomas da fadiga física podem ser percebidos por dores lombares, dorsais, ombros e pescoço, já o da mental pode ser expressa sob forma de ansiedade, de medo e de frustração (Campos & David, 2011). A exaustão ocupacional tem sérios efeitos socioeconômicos, há relatos de que um número significativo de funcionários está se

demitindo mais cedo devido ao desgaste (Nascimento e Tretini, 2004).

De acordo com Ramos, Souza, Goncalves, Pires e Santos (2014) apresentaram em seu estudo que cada vez mais verifica-se, entre os profissionais da saúde, aumento de diagnósticos de transtornos mentais e reações como ausência, agressão a clientes e/ou colegas e supervisores hierárquicos, não cumprimento de normas e rotinas da empresa, e o abandono da profissão.

Medidas de enfrentamento ao esgotamento em profissionais de saúde das UTI

Sabe-se que a exaustão profissional é uma reação normal, embora indesejável, a um estressor crônico emocional e interpessoal relacionado ao trabalho (Maslach, Schaufeli & Leiter, 2001). Tem sido descrita em todas as profissões, com alguns estudos alertando para sua relevância e risco de desenvolvimento na área da medicina intensiva com números que podem ser superiores a 50% dos profissionais (Bienvenu, 2016; Van Mol *et al.*, 2015).

Diante disso, algumas sociedades científicas americanas da especialidade desenvolveram um posicionamento oficial conjunto, revisando seus critérios diagnósticos, prevalência, fatores causais, consequências e discutindo potenciais intervenções que possam ser úteis para preveni-la e mitigá-la (Lumb, 2016; Pastores, 2016).

É evidente que a SB traz consequências e impactos negativos que afetam a saúde e a qualidade de vida física e emocional do trabalhador, impactos estes que vão além dos níveis individuais, mas que também acarretam prejuízos ao processo de trabalho, organização dos serviços e qualidade da assistência oferecida. Percebe-se a necessidade de prevenir sua sintomatologia a partir de estratégias que considerem as particularidades do indivíduo e do ambiente de trabalho (Moss *et al.*, 2016; Melo & Carlotto, 2017; Perniciotti *et al.*, 2020).

Apesar da crescente conscientização sobre as consequências do esgotamento profissional, as ações de enfrentamento são escassas na literatura (Walsh *et al.*, 2019). A maioria das intervenções até o momento se concentram na redução das horas de trabalho, no desenvolvimento de currículos de bem-estar e na promoção da atenção plena (West *et al.*, 2016).

Estudos preliminares sugerem que as oportunidades de *debriefing* podem reduzir o esgotamento profissional por meio do aprimoramento do suporte social e da colaboração interprofissional (Browning & Cruz, 2018).

A OMS (2019) indica como formas de intervenção para o tratamento e prevenção do esgotamento entre os profissionais o acompanhamento psicoterápico,

farmacológico e intervenções psicossociais. Contudo, intervenções individuais, organizacionais e combinadas podem ser realizadas visando a promoção da saúde por meio da diminuição dos fatores desencadeantes do estresse ocupacional (OMS, 2019).

Quanto às estratégias individuais, estas são voltadas à aprendizagem de medidas de enfrentamento e adaptativas diante de agentes estressantes do cotidiano laboral. O indivíduo pode treinar habilidades referentes ao comportamento e cognitivas, como o *coping*, meditação, atividade física, bem como demais formas de autocuidado (Moreno, Gil, Haddad, & Vannuchi, 2011; Swensen, Strongwater & Mohta, 2018).

No que diz respeito às intervenções a nível de organização, estas se referem à modificação do ambiente onde ocorrem as atividades laborais. Incluem a realização de treinamentos com os funcionários, reestruturação de tarefas e mudança das condições físico-ambientais, como flexibilidade de horário, participação na tomada de decisão, plano de carreira e autonomia laboral (Melo & Carlotto, 2017).

Outras medidas possíveis incluem os grupos de suporte, terapia cognitivo-comportamental e programas voltados para a diminuição do estresse (Moss *et al.*, 2016). Não deve ser ignorada a importância de desenvolver os recursos internos de enfrentamento individual (resiliência, flexibilidade cognitiva e autoconsciência) diante de condições estressantes, de alto impacto emocional e incerteza que são vivenciadas diariamente nas unidades de cuidados intensivos (Gonzalo *et al.*, 2019).

A pandemia da Covid-19 contribuiu para o processo de adoecimento mental do trabalhador (Soares *et al.*, 2022). Estudos que acompanharam e investigaram profissionais de saúde na Índia, Itália e Brasil revelaram que os trabalhadores que trataram pacientes com a doença eram mais propensos a experimentar sintomas de esgotamento, sofrimento psicossocial e estresse. Esses também costumavam reduzir suas horas de trabalho, faltar ao serviço devido a estresse ou doença e aumentar o uso de tabaco, álcool e/ou adotar outros comportamentos problemáticos (Khasne *et al.*, 2020; Lasalvia *et al.*, 2021; Modesto; de Souza & Rodrigues, 2020).

Nesse contexto, seria desejável que as organizações fossem continuamente sensibilizadas a incorporar iniciativas que auxiliassem no desenvolvimento dos recursos internos de seus profissionais e, assim, contribuíssem para a promoção de um ambiente laboral mais saudável. Estudo de intervenção realizado com 53 profissionais de um serviço de medicina intensiva médico-cirúrgica de um hospital terciário de referência localizado na Espanha desenvolveu sessões de *mindfulness* durante

oito semanas. A intervenção incluiu a realização de práticas corporais, atenção plena, regulação emocional e exercício da compaixão. Após a intervenção, obteve-se efeito positivo no fator “exaustão emocional” para o conjunto dos sujeitos. Na dimensão "realização pessoal", o efeito positivo só atingiu significância estatística na categoria médica (Gonzalo *et al.*, 2019).

Não há modelos padronizados de treinamento em *mindfulness* no local de trabalho, sendo possível que estratégias sejam aplicadas com duração e *design* diferentes conforme o contexto. Geralmente, nessas sessões abordasse um conteúdo teórico psicoeducativo em relação ao estresse e às emoções, a prática é realizada em grupo, o tempo é reservado para a troca de experiências e os sujeitos são instigados a realizar práticas pessoais cotidianas, suprindo-as com diversos materiais (Duchemin *et al.*, 2015; Creswell *et al.*, 2019). Investigações apontam seus efeitos positivos nas funções psicológicas, como melhora da atenção e cognição, emoções positivas, autorregulação do comportamento e diminuição da resposta ao estresse (Lin *et al.*, 2019; Kriakous *et al.*, 2021).

Reduzir o *burnout* em trabalhadores atuantes em UTI tem o potencial de aumentar a satisfação e o engajamento da equipe pelo trabalho, reduzir a rotatividade de profissionais e melhorar a qualidade do atendimento prestado. Ressalta-se que nesses ambientes, pode haver conflitos entre os funcionários. As divergências mais comuns geralmente surgem entre equipe médica e de enfermagem e a maioria dos casos são relacionadas com o tipo de tratamento seguido, onde o objetivo comum de tratamento por médicos e enfermeiros muitas vezes não é alcançado (Ervin *et al.*, 2018).

O atendimento de alta qualidade é garantido por uma boa comunicação. Falta de paciência, respostas negativas para perguntas, críticas e comentários maliciosos são comportamentos que indicam falta de respeito entre o grupo, causando estresse e conflitos no local de trabalho. Logo, o comportamento empático é necessário para alcançar uma comunicação e trabalho em equipe bem-sucedidos. A comunicação melhora os resultados clínicos e ajuda a reduzir custos em recursos humanos e materiais (Lagadinou *et al.*, 2022).

O apoio social é outro elemento importante na manutenção da saúde do trabalhador. Níveis baixos de apoio podem associar-se a manifestações deletérias e efeitos negativos à saúde (da Silva *et al.*, 2017). Alguns estudos evidenciaram que a falta de apoio no ambiente laboral torna o trabalhador mais propenso a distúrbios cardiovasculares, ao estresse, à exaustão física e emocional (Quijada-Martínez; Cedeño-Idrogo & Terán-Ángel, 2021).

Os mecanismos pelos quais o apoio social no ambiente laboral pode afetar a saúde, bem-estar e qualidade de vida são diversos. Seja atenuante dos efeitos deletérios dos estressores psicossociais do trabalho, como também potencializador do desenvolvimento de novas habilidades ou comportamentos. Além disso, o apoio social pode moderar a tensão e outros efeitos adversos à saúde, diminuindo a sua potência ou aumentar as estratégias de enfrentamento (Godinho *et al.*, 2019).

Observa-se que profissionais de áreas com alta intensidade de cuidados, como a UTI, podem ser especialmente vulneráveis ao esgotamento físico e mental, e as estratégias de intervenção mediante a isso devem ter um formato que as viabilize em sua implementação, adequando-se às peculiaridades da forma de trabalhar neste ambiente, sem consumir muito tempo em treinamentos contínuos, nem na jornada de trabalho, adaptando-se à alta rotação horária, turnos de descanso variáveis e longas jornadas, de forma que a proposta oferecida, a partir do local de trabalho, não seja vivenciada como ocupação do tempo de descanso (Gonzalo *et al.*, 2019).

IV. CONCLUSÃO

Com base no presente estudo evidenciou-se uma elevada frequência de síndrome de *burnout* grave entre os profissionais atuantes em cuidados intensivos, no qual será o principal precursor a uma grande exposição dessa equipe a fatores determinantes para o adoecimento.

Nesse contexto podemos perceber que o esgotamento físico e mental dos profissionais de saúde que exercem seus trabalhos nas UTIs está relacionado diretamente às ações de maior nível de complexidade e responsabilidades, acarretando maior exigência do profissional, visto que o sofrimento moral nas situações de final de vida em uma UTI gera um sentimento de incapacidade impostas pelas suas crenças e conflitos internos no qual implicará na assistência direta aos pacientes.

Em síntese, sabe-se que a relação saúde e trabalho constitui campo de atenção à saúde pública e da saúde do trabalhador, na qual visa à promoção e à prevenção dos riscos presentes no ambiente de trabalho. Dessa maneira, percebe-se a importância da implementação de medidas preventivas no meio laboral, além de um acompanhamento contínuo, realizado por especialistas, da saúde física e mental desses profissionais visando garantir a promoção e acompanhamento da saúde, além de propiciar uma melhor assistência aos pacientes que necessitam do serviço e uma melhor relação entre os colegas de trabalho.

Contudo, mediante o que foi apresentado, cumpriu-se o objetivo proposto no estudo, porém, evidencia-se a necessidade da realização de novas pesquisas, especialmente para possibilitar novas contribuições para garantir uma melhor qualidade nos serviços de saúde no âmbito da terapia intensiva proporcionando uma melhor qualidade de vidas desses profissionais, permitindo avançar cientificamente na produção do conhecimento e garantia de uma saúde ocupacional.

REFERENCES

- [1] Alvares, M. E. M., Thomaz, E. B. A. F., Lamy, Z. C., Nina, R. V. D. A. H., Pereira, M. U. L., & Garcia, J. B. S. (2020). Síndrome de burnout entre profissionais de saúde nas unidades de terapia intensiva: um estudo transversal com base populacional. *Revista brasileira de terapia intensiva*, 32, 251-260.
- [2] Alvares, M. E. M., Thomaz, E. B. A. F., Lamy, Z. C., Nina, R. V. D. A. H., Pereira, M. U. L., & Garcia, J. B. S. (2020). Síndrome de burnout entre profissionais de saúde nas unidades de terapia intensiva: um estudo transversal com base populacional. *Revista brasileira de terapia intensiva*, 32, 251-260.
- [3] Ayala, E., & Carnero, A. M. (2013). Determinants of burnout in acute and critical care military nursing personnel: a cross-sectional study from Peru. *PloS one*, 8(1), e54408.
- [4] Bateman, M. E., Hammer, R., Byrne, A., Ravindran, N., Chiurco, J., Lasky, S., ... & Denson, J. L. (2020). Death Cafés for prevention of burnout in intensive care unit employees: study protocol for a randomized controlled trial (STOPTHEBURN). *Trials*, 21(1), 1-9.
- [5] Bienvenu, O. J. (2016). Is this critical care clinician burned out?. *Intensive care medicine*, 42(11), 1794-1796.
- [6] Binnie, A., Moura, K., Moura, C., D'Aragnon, F., & Tsang, J. L. (2021). Psychosocial distress amongst Canadian intensive care unit healthcare workers during the acceleration phase of the COVID-19 pandemic. *PLoS One*, 16(8), e0254708.
- [7] Brasil. Ministério da Saúde/Organização Pan-Americana da Saúde. Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2001.
- [8] Browning, E. D., & Cruz, J. S. (2018). Reflective debriefing: a social work intervention addressing moral distress among ICU nurses. *Journal of social work in end-of-life & palliative care*, 14(1), 44-72.
- [9] Campos, J. F., & David, H. S. L. (2011). Avaliação do contexto de trabalho em terapia intensiva sob o olhar da psicodinâmica do trabalho. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 45(2), 363-368.
- [10] da Silva, J. L. L., Teixeira, L. R., da Silva Soares, R., dos Santos Costa, F., Aranha, J. D. S., & Teixeira, E. R. (2017). Estresse e fatores psicossociais no trabalho de enfermeiros intensivistas. *Enfermería Global*, 16(4), 80-120.
- [11] de Melo, L. P., & Carlotto, M. S. (2017). Programa de prevenção para manejo de estresse e Síndrome de Burnout para bombeiros: Relato de experiência de uma intervenção. *Estudos de Psicologia*, 22(1), 99-108.
- [12] Do Nascimento, L. L. (2017). Síndrome de Burnout na Unidade de Terapia Intensiva adulto em profissionais de enfermagem. Universidade Federal de Minas Gerais.
- [13] Duchemin, A. M., Steinberg, B. A., Marks, D. R., Vanover, K., & Klatt, M. (2015). A small randomized pilot study of a workplace mindfulness-based intervention for surgical intensive care unit personnel: effects on salivary α -amylase levels. *Journal of occupational and environmental medicine/American College of Occupational and Environmental Medicine*, 57(4), 393.
- [14] Ervin, J. N., Kahn, J. M., Cohen, T. R., & Weingart, L. R. (2018). Teamwork in the intensive care unit. *American Psychologist*, 73(4), 468.
- [15] Fumis, R. R. L., Costa, E. L. V., Dal'Col, S. V. C., Azevedo, L. C. P., & Junior, L. P. (2022). Burnout syndrome in intensive care physicians in time of the COVID-19: a cross-sectional study. *BMJ open*, 12(4), e057272.
- [16] Godinho, M. R., Ferreira, A. P., Moura, D. C. A. D., & Greco, R. M. (2019). Apoio social no trabalho: um estudo de coorte com servidores de uma universidade pública. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 22, e190068.
- [17] Gozalo, R. G., Tarrés, J. F., Ayora, A. A., Herrero, M. A., Kareaga, A. A., & Roca, R. F. (2019). Aplicación de un programa de mindfulness en profesionales de un servicio de medicina intensiva. Efecto sobre el burnout, la empatía y la autocompasión. *Medicina intensiva*, 43(4), 207-216.
- [18] Jardim SR, Ramos A, Glina DMR. Diagnóstico e nexos com trabalho. In: Glina DMR, Rocha LE. (Orgs). Saúde mental no trabalho: da teoria à prática. São Paulo: Roca; 2010. p. 49-80.
- [19] Kashtanov, A., Molotok, E., Yavorovskiy, A., Boyarkov, A., Vasil'ev, Y., Alsaegh, A., ... & Saleev, N. (2022). A Comparative Cross-Sectional Study Assessing the Psycho-Emotional State of Intensive Care Units' Physicians and Nurses of COVID-19 Hospitals of a Russian Metropolis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1828.
- [20] Khasne, R. W., Dhakulkar, B. S., Mahajan, H. C., & Kulkarni, A. P. (2020). Burnout among healthcare workers during COVID-19 pandemic in India: results of a questionnaire-based survey. *Indian journal of critical care medicine: peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine*, 24(8), 664.
- [21] Kriakous, S. A., Elliott, K. A., Lamers, C., & Owen, R. (2021). The effectiveness of mindfulness-based stress reduction on the psychological functioning of healthcare professionals: A systematic review. *Mindfulness*, 12(1), 1-28.
- [22] Lagadinou, M., Noti, A., Adamopoulou, M., Marangos, M., & Gkentzi, D. (2022). Burnout in the intensive care units in Western Greece. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 26(1), 144-147.
- [23] Landrum B, Knight DK, Flynn PM. The impact of organizational stress and burnout on client engagement. *J Subst Abuse Treat* 2012; 42(2): 222-230.

- [24] Lasalvia, A., Amaddeo, F., Porru, S., Carta, A., Tardivo, S., Bovo, C., ... & Bonetto, C. (2021). Levels of burn-out among healthcare workers during the COVID-19 pandemic and their associated factors: a cross-sectional study in a tertiary hospital of a highly burdened area of north-east Italy. *BMJ open*, 11(1), e045127.
- [25] Leitão, I. M. T. A., Fernandes A. L., & Ramos, I. C. (2008). Saúde ocupacional: analisando os riscos relacionados à equipe de enfermagem numa Unidade de Terapia Intensiva. *Ciência, Cuidado e Saúde*, 7(4), 476-84.
- [26] Lin, L., He, G., Yan, J., Gu, C., & Xie, J. (2019). The effects of a modified mindfulness-based stress reduction program for nurses: a randomized controlled trial. *Workplace health & safety*, 67(3), 111-122.
- [27] Lumb, P. D. (2016). Burnout in critical care healthcare professionals: Responding to the call for action. *Critical care medicine*, 44(7), 1446-1448.
- [28] Maslach, C., Schaufeli, W. B., & Leiter, M. P. (2001). Job burnout. *Annual review of psychology*, 52(1), 397-422.
- [29] Modesto, J. G., de Souza, L. M., & Rodrigues, T. S. (2020). Esgotamento profissional em tempos de pandemia e suas repercussões para o trabalhador. *PEGADA-A Revista da Geografia do Trabalho*, 21(2), 376-391.
- [30] Moreno, F. N., Gil, G. P., Haddad, M. D. C. L., & Vannuchi, M. T. O. (2011). Estratégias e intervenções no enfrentamento da síndrome de burnout. *Rev enferm UERJ*, 19(1), 140-5.
- [31] Moreno, F. N., Gil, G. P., Haddad, M. D. C. L., & Vannuchi, M. T. O. (2011). Estratégias e intervenções no enfrentamento da síndrome de burnout. *Rev enferm UERJ*, 19(1), 140-5.
- [32] Moss, M., Good, V. S., Gozal, D., Kleinpell, R., & Sessler, C. N. (2016). An official critical care societies collaborative statement: burnout syndrome in critical care health care professionals: a call for action. *American Journal of Critical Care*, 25(4), 368-376.
- [33] Mota, Cruz, & Pimenta, 2005; Ream & Richardson, 1996). Mota, D. D. C. F., Cruz, D.A.L.M., Pimenta, C.A.M. (2005). Fadiga: uma análise do conceito. *Acta paul. enferm.* vol.18, n.3, 285-293.
- [34] Organização Mundial da Saúde. (2008) Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - CID-11.
- [35] Pastores, S. M. (2016). Burnout syndrome in ICU caregivers: time to extinguish!. *Chest*, 150(1), 1-2.
- [36] Perniciotti, P., Serrano Júnior, C. V., Guarita, R. V., Morales, R. J., & Romano, B. W. (2020). Síndrome de Burnout nos profissionais de saúde: atualização sobre definições, fatores de risco e estratégias de prevenção. *Revista da SBPH*, 23(1), 35-52.
- [37] Quijada-Martínez, P. J., Cedeño-Idrogo, I. R., & Terán-Ángel, G. (2021). Quality of Professional Life and Burnout of the Nursing Staff at an Intensive Care Unit in Venezuela. *Investigación y Educación en Enfermería*, 39(2).
- [38] Ramos, E. L., Souza, N. V. D. O., Gonçalves, F. G. A., Pires, A. S., & Santos, D. M. (2014). Qualidade de vida no trabalho: repercussões para a saúde do trabalhador de enfermagem de terapia intensiva. *Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental (Online)*, 6(2), 571-583.
- [39] Rattray, J., McCallum, L., Hull, A., Ramsay, P., Salisbury, L., Scott, T., ... & Dixon, D. (2021). Work-related stress: the impact of COVID-19 on critical care and redeployed nurses: a mixed-methods study. *BMJ open*, 11(7), e051326.
- [40] Rodrigues, T. D. F. (2012). Fatores estressores para a equipe de enfermagem da Unidade de Terapia Intensiva. *Revista Mineira de Enfermagem*, 16(3), 454-62.
- [41] Sayers J. The World Health Report, 2001 - Mental Health: new understandings, new hope. *Bull World Health Organ* 2001; 79(11): 1085.
- [42] Silva, A. B. H. C. D. (2010). O estresse na prática profissional do psicólogo em UTI: uma revisão de literatura. *Revista da SBPH*, 13(1), 33-51.
- [43] Silva, A. F., & Robazzi, M. L. D. C. C. (2019). Alterações mentais em trabalhadores de unidades de terapia intensiva. *SMAD Revista Eletrônica Saúde Mental Álcool e Drogas (Edição em Português)*, 15(3), 1-10.
- [44] Soares, J. P., Oliveira, N. H. S. D., Mendes, T. D. M. C., Ribeiro, S. D. S., & Castro, J. L. D. (2022). Fatores associados ao burnout em profissionais de saúde durante a pandemia de Covid-19: revisão integrativa. *Saúde em Debate*, 46, 385-398.
- [45] Souza, C. G. V. M. D., Benute, G. R. G., Moretto, M. L. T., Levin, A. S. S., Assis, G. R. D., Padoveze, M. C., & Lobo, R. D. (2019). Qualidade de vida profissional na saúde: um estudo em Unidades de Terapia Intensiva. *Estudos de Psicologia (Natal)*, 24(3), 269-280.
- [46] Swensen, S., Strongwater, S., & Mohta, N. S. (2018). Leadership survey: immunization against burnout. *NEJM Catalyst*, 4(2).
- [47] Torres, J. D. R.V., Cunha, F. O., Gonçalves, J. T. T., Torres, S. A. S., Barbosa, H. A., & Silva, C. S. O. (2018). Fatores associados à fadiga por compaixão em profissionais de saúde, no contexto hospitalar: uma revisão na literatura. *Temas em Saúde*, 18(3), 2447-2131.
- [48] Van Mol, M. M., Kompanje, E. J., Benoit, D. D., Bakker, J., & Nijkamp, M. D. (2015). The prevalence of compassion fatigue and burnout among healthcare professionals in intensive care units: a systematic review. *PloS one*, 10(8), e0136955.
- [49] Walsh, A. L., Lehmann, S., Zabinski, J., Truskey, M., Purvis, T., Gould, N. F., ... & Chisolm, M. S. (2019). Interventions to prevent and reduce burnout among undergraduate and graduate medical education trainees: a systematic review. *Academic Psychiatry*, 43(4), 386-395.
- [50] West, C. P., Dyrbye, L. N., Erwin, P. J., & Shanafelt, T. D. (2016). Interventions to prevent and reduce physician burnout: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet*, 388(10057), 2272-2281.

The role of the p53 gene in the development of papillary thyroid carcinoma and the new recognized therapeutic targets: A literature review

A atuação do gene p53 no desenvolvimento do carcinoma papilífero de tireoide e os novos alvos terapêuticos reconhecidos: Uma revisão de literatura

Emmily Sousa da Silva¹, Beatriz Zimermano Coimbra², João Vitor Marcato Pompilio³, José Burgos Ponce^{4,5}

^{1,2,3,4}Departamento de Medicina, Faculdades de Dracena (FUNDEC Unifadra), Dracena.

⁵Departamento de Medicina, Centro Universitário de Adamantina (UniFAI), Adamantina.

Received: 10 Sep 2022,

Received in revised form: 01 Oct 2022,

Accepted: 07 Oct 2022,

Available online: 14 Oct 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— Therapeutic targets, Papillary thyroid carcinoma, p53

Palavras-chave— Alvos terapêuticos, Carcinoma papilífero de tireoide, p53

Abstract— The thyroid gland is the largest endocrine gland in the body. Among the functions of this gland, we can mention the secretion of the hormones thyroxine (T4) and triiodothyronine (T3), whose release occurs by the control of the thyroid stimulating hormone (TSH). Furthermore, it is involved in calcium metabolism, through the hormone calcitonin. Thyroid cancer is rare (about 1% of all neoplasms), however it is the most frequent among malignant endocrine neoplasms. Papillary thyroid carcinoma (PTC) accounts for more than 80% of thyroid carcinomas. In this study, bibliographic searches were carried out using the descriptors “papillary thyroid carcinoma” and “p53”; results elucidated the role of the p53 gene in the development of CPT. Due to the fundamental role of the p53 family in cellular changes, there is currently a representation of very attractive targets in the development of anticancer drugs. Thus, the new therapeutic targets indicate that, mainly, multikinase inhibitors (MKIs) may represent a potential therapeutic target.

Resumo— A glândula tireoide é a maior glândula endócrina do corpo. Dentre as funções dessa glândula, podemos mencionar a secreção dos hormônios tiroxina (T4) e tri-iodotironina (T3), cuja liberação se dá pelo controle do hormônio estimulante da tireoide (TSH). Ademais, está envolvida no metabolismo do cálcio, através do hormônio calcitonina. O câncer de tireoide é raro (cerca de 1% de todas as neoplasias), contudo é o mais frequente entre as neoplasias endócrinas malignas. O carcinoma papilífero de tireoide (CPT) corresponde a mais de 80% dos carcinomas tireoidianos. Nesse estudo foram realizadas buscas bibliográficas através dos descritores “papillary thyroid carcinoma” e “p53”; resultados elucidaram a atuação do gene p53 no desenvolvimento do CPT. Devido ao papel fundamental da família do p53 nas alterações celulares, há

atualmente a representação de alvos muito atraentes no desenvolvimento de drogas anticâncer. Dessa forma, os novos alvos terapêuticos apontam que principalmente os inibidores de multiquinase (MKIs) podem representar um potencial alvo terapêutico.

I. INTRODUÇÃO

A glândula tireoide é a maior glândula endócrina do corpo, formada por um lobo direito e esquerdo separados por um istmo, fixada à cartilagem cricóide e anéis superiores da traquéia por um tecido conjuntivo denso. Dentre as funções da glândula tireoide podemos mencionar o controle do metabolismo através da estimulação da síntese proteica e consumo de O₂ no organismo. Também aumentam a absorção de carboidratos pelo intestino e regulam inúmeros processos, por meio da secreção dos hormônios tiroxina (T₄) e tri-iodotironina (T₃), cuja liberação se dá pelo controle do Hormônio Estimulante da Tireoide (TSH). Ademais, está envolvida no metabolismo do cálcio, através do hormônio calcitonina (Moore, Dalley, & Agur, 2018; Gartner, 2017; Tortora, & Derrickson, 2016; Junqueira, & Carneiro, 2017).

O folículo tireoidiano, a unidade morfofuncional da glândula tireoide, está constituído por uma camada de células epiteliais do tipo cúbico ou pavimentoso; as células foliculares, apresentando na luz da estrutura folicular, o seu produto de secreção, denominado colóide. Periféricamente aos folículos tireoidianos verificam-se as células parafoliculares (também chamadas de células C). Os hormônios T₄ e T₃ são armazenados no colóide ainda como parte de uma grande glicoproteína de secreção chamada de tireoglobulina. Assim, para que esses hormônios sejam liberados, a tireoglobulina é endocitada pelas células foliculares e sua molécula é clivada por proteases lisossomais, de modo a originar os hormônios (Gartner, 2017; Junqueira & Carneiro, 2017).

O câncer de tireoide é raro (cerca de 1% de todas as neoplasias), contudo é o mais frequente entre as neoplasias endócrinas malignas. O carcinoma papilífero de tireoide (CPT) corresponde a mais de 80% dos carcinomas tireoidianos, com predomínio em indivíduos mais jovens entre 30 a 50 anos. Apresenta um crescimento lento e um bom prognóstico, raramente levando ao óbito. O desenvolvimento e a progressão dos tumores da tireoide envolvem vários mecanismos genéticos. Entre eles, já foram relatadas possíveis mutações no gene supressor de tumor p53, presentes em aproximadamente 50% de todos os cânceres humanos. Esse gene codifica a fosfoproteína nuclear de 53 kDa, qual desempenha função de controle para reconhecimento de danos no DNA, resultando em atraso no progresso ao longo do ciclo celular para permitir reparos ou iniciar a apoptose, eliminando clones anormais

de células que levam ao câncer (Vilar, 2020; Shin & Kim, 2014; Unger et al, 2003; Moore, Ohene-Fianko, Garcia, & Chakrabarti, 1998).

Vários estudos relataram a ocorrência de mutações do gene p53 em cânceres indiferenciados da tireoide. No entanto, a prevalência de mutações do gene p53 em carcinoma de tireoide bem diferenciado, incluindo CPT, não foi estabelecida; eles variaram de 0% a 25% (Shin & Kim, 2014).

Assim, se faz necessária uma revisão mais exaustiva para um melhor entendimento da participação do p53 na patogênese e nos mecanismos genéticos envolvidos do CPT e dos novos alvos terapêuticos.

II. MÉTODOS

Realizou-se uma busca bibliográfica para aferir os artigos sobre o tema proposto. Os artigos foram consultados na base de dados PubMed. A pesquisa foi feita por meio do cruzamento entre os seguintes descritores: “papillary thyroid carcinoma” e “p53”. Foram utilizados artigos escritos em inglês, publicados nos últimos 18 anos, ou seja, de 2003 a 2021. Também foram usados livros que contemplam o tema e que puderam contribuir com a construção desta revisão, assim como artigos que foram sugeridos, como associação ao tema, pela base de dados durante a captação dos artigos. Assim, foram incluídos artigos originais, pesquisas quantitativas e qualitativas, estudos retrospectivos, artigos de revisão da literatura sobre o tema e estudos de casos.

III. RESULTADOS

Foram identificados 392 artigos através dos descritores “papillary thyroid carcinoma” e “p53”. A pesquisa foi realizada em diferentes fases: (1) triagem de títulos e resumos; (2) seleção de artigos publicados nas últimas duas décadas; (3) após as triagens dos títulos, resumos e datas, foi verificada a existência de duplicidade dos artigos nas seleções, ou seja, se dois artigos iguais foram selecionados duplicadamente. Após essas três triagens, 20 artigos selecionados foram lidos integralmente para a construção deste trabalho. Essa revisão foi complementada com informações obtidas em livros relacionados ao assunto (Moore et al, 2018; Gartner, 2017; Tortora, &

Derrickson, 2016; Junqueira, & Carneiro, 2017; Brasileiro, 2016; Vilar, 2020).

IV. DISCUSSÃO

O carcinoma papilífero é a neoplasia maligna mais comum da tireoide, correspondendo a mais de 60% dos carcinomas tireoidianos; entre os cânceres relacionados com radiação, chega a 90% dos casos (Brasileiro, 2016).

O excesso de TSH como indutor de tumores tireoidianos parece dever-se à estimulação prolongada da atividade mitogênica das células foliculares. Quando em baixas doses, radiações ionizantes causam disfunção tireoidiana, elevando a taxa de TSH no soro. Níveis altos de TSH associados a alterações celulares promovidas por radioisótopos aumentam a incidência de neoplasias da tireoide. Muitos fatores como idade, subtipo histológico, estadiamento, presença de invasão extratireoidiana e metástases linfonodais, além da abordagem cirúrgica primária, estão relacionados à recorrência de CPT, o qual se espalha facilmente através dos vasos linfáticos, o que leva à recorrência do tumor, metástases à distância e até morte (Shin & Kim, 2014).

Estudos de biologia molecular revelam inúmeras alterações genômicas nas neoplasias tireoidianas, principalmente nos tumores bem diferenciados. Anormalidades em oncogenes e genes supressores de tumor conferem às células vantagens de proliferação e sobrevivência. Os genes que controlam o tempo de vida e a morte celular, como genes de apoptose, telomerase e reparo do DNA, também intervêm diretamente no processo de tumorigênese (Brasileiro, 2016)

A perda de genes supressores de tumor é mais elevada no carcinoma folicular do que no papilífero; tumores papilíferos também apresentam menos instabilidade genômica (apresentam menos perda de heterozigosidade), mostrando que são mais estáveis geneticamente e, portanto, com menor chance de prosseguir na cadeia de eventos que tornam a neoplasia mais agressiva e menos diferenciada (Brasileiro, 2016).

Os oncogenes mais envolvidos na tumorigênese tireoidiana são RAS, RET, BRAF e PAX8-PPAR- γ . Mutações em RET/PTC, RAS ou BRAF são encontradas em cerca de dois terços dos carcinomas papilíferos. Mutações frequentes no carcinoma papilífero ocorrem no gene BRAF, que codifica proteínas da família das RAF serina/treonina cinases, cuja ativação é desencadeada pela ligação com proteínas RAS. Tal mutação ocorre somente nos carcinomas papilíferos e em alguns anaplásicos, provavelmente derivados de papilíferos. A mutação consiste em transverso de timina em adenina na posição

799 (T799A) do gene, causando substituição do aminoácido valina por glutamato na posição 600 da proteína BRAF (V600E), a qual ativa constitutivamente a BRAF cinase. Uma vez ativada, a proteína RAF fosforila e ativa MEK que, por sua vez, ativa ERK e os efetores subsequentes da cascata da MAPK. A proteína BRAF é a mais ativa entre as proteínas RAF e a que mais fosforila MEK quando ativada pela proteína RAS. Mutação em BRAF associa-se a subtipos de carcinomas papilíferos mais agressivos, como a variante de células altas e ocorre de modo mutuamente excludente em relação às outras mutações mais comuns no carcinoma papilífero, como mutações nos genes RAS e RET, cujos produtos atuam na mesma via da MAPK (Brasileiro, 2016).

O gene TP53 está localizado no braço curto do cromossomo 17 e codifica para uma fosfoproteína nuclear composta de 393 aa com atividade de fator de transcrição. A proteína p53 possui distintos domínios funcionais. A extremidade aminoterminal está associada com a função de transativação da molécula e também é o sítio de ligação a fatores ativadores de transcrição. A região central da molécula é altamente conservada e contém o domínio de ligação ao DNA. A região carboxiterninal contém domínios de ligação a diversas proteínas e o domínio de tetramerização da molécula. O papel biológico desempenhado pela p53 é complexo e ainda não está totalmente elucidado. Sabe-se que essa proteína atua principalmente na regulação de proliferação celular e apoptose. A p53 atua como fator de transcrição e liga-se à dupla fita de DNA de maneira sequência-específica e sequência-independente (Kataki et al, 2003; Wu, Wei, Li, & Zhu, 2021; Shin & Kim, 2014).

Em diversos tipos celulares, a indução da p53 em resposta à radiação ionizante resulta em parada do ciclo celular na fase G1. A p53 contribui para o bloqueio da progressão G1/S aumentando a transcrição da p21WAF1, que funciona como um inibidor universal de CDK (quinase dependente de ciclina). A p21WAF1 inibe os complexos ciclina D-CDK4/6, ciclina E-CDK2 e ciclina A-CDK2, impedindo a fosforilação de Rb. A manutenção da Rb1 hipofosforilada impede a liberação dos fatores de transcrição E2F levando à parada em G1. O bloqueio da progressão no ciclo celular em G1 previne a replicação do DNA mutado e favorece o reparo de DNA. A p53 também aumenta a expressão da GADD45, que é encontrada associada ao PCNA (antígeno de células proliferantes) envolvido na replicação e no reparo de DNA20. Por seu controle de expressão ser estreitamente relacionado a lesões no DNA e por ativar vias relacionadas ao reparo destas lesões e/ou morte celular de células cujo DNA não pode ser reparado, a p53 tem sido considerada a molécula responsável pela estabilidade do genoma de células em um

dado tecido, tendo recebido a denominação de “o guardião do genoma” (Wu et al, 2021; Fett-Conte & Salles, 2002).

Recentemente foram identificados genes homólogos ao p53 denominados p73 e p63, provavelmente oriundos de um gene ancestral comum. Estruturalmente, as proteínas codificadas por estes dois genes são similares, mas não idênticas, ao p53. Também compartilham algumas funções, mas o papel fisiológico nas células parece ser diferente (LAURENZI, & MELINO, 2006; Yang, 1998).

Entre os membros da família do p53, o p73 foi o primeiro gene identificado. Codifica uma proteína bastante similar à proteína supressora tumoral do p53. Existem pelo menos seis proteínas oriundas do gene p73 que foram identificadas com letras gregas de A a Z. Estas proteínas são formadas por emendas alternativas na extremidade 3' do p73 de células normais. Não existe um consenso acerca do papel do p73 nos tumores malignos. Vários autores não conseguiram identificar nenhuma mutação somática do p73 em tumores sólidos, alegando contra um papel significativo deste gene na patogênese do câncer em humanos (Ribeiro-Silva & Zucoloto, 2003).

O p73 foi mapeado no cromossomo 1p36, uma região em que a perda da heterozigidade é frequentemente observada em tumores humanos. A perda de alelos no braço 1p é observada em 13% a 75% dos carcinomas mamários, conforme o intervalo de gênero estudado. Tumores com essas perdas apresentam pior prognóstico, apresentando alto grau histológico, invasão angiolinfática peritumoral e ausência de receptores hormonais. De fato, a perda da heterozigidade do p73 foi verificada em carcinomas mamários de mau prognóstico (Ribeiro-Silva & Zucoloto, 2003).

Existem evidências de que o p73 possa ser expresso por apenas um alelo e de que a perda desta única cópia seria suficiente para que o gene perdesse sua função, com o consequente desenvolvimento do câncer. Foi verificado que o p73 tem participação importante na carcinogênese dos tumores escamosos da cabeça e do pescoço, entretanto, estudos mostraram que é rara a expressão de apenas um alelo desse gene (Ribeiro-Silva & Zucoloto, 2003).

Como o p73 é um gene bastante homólogo ao p53 e encontra-se deletado em neuroblastomas, a ideia inicial é de que também fosse um gene supressor tumoral. Entretanto, estudos de mutação realizados em grande número de diferentes tumores humanos detectaram apenas três mutações aparentemente sem significado. Os raros trabalhos com o p73 também identificaram três mutações, aparentemente sem importância prática. Vários tumores expressam altos níveis de p73 quando comparados com o tecido normal que os origina, sugerindo que, na realidade, pode ocorrer uma expressão alterada do p73, e não a perda

de sua função, como ocorre com o p53. Recentemente identificou-se uma nova isoforma do gene p73, denominada Delta Np73, com efeito inibitório sobre o gene p53. Portanto, apesar de raramente mutado, o p73 pode atuar indiretamente como um oncogene quando superexpresso, por inibir o p53 (Ribeiro-Silva & Zucoloto, 2003).

O p63 também é um gene análogo ao p53, identificado no locus 3q27-9. O gene p63 possui pelo menos seis isotipos. A isoforma delta do p63 não compartilha de muitos dos domínios de ligação do p53. Portanto, apesar da homologia estrutural, não existem evidências de que o p63 seja um gene supressor tumoral como o p53. O p63 também pode desempenhar um papel na senescência replicativa por competir com sítios de ligação do p53 ao DNA ou por uma interação direta com proteínas do p53 ligadas ao DNA. Os dados disponíveis até o momento sugerem que, apesar de possuírem características estruturais similares, os membros da família p53 compartilham menos funções entre si do que seria esperado. Enquanto o p53 possui como principal função responder às agressões ao DNA, o p63 parece ser essencial ao desenvolvimento e diferenciação de determinados tecidos. Portanto, o produto do gene p63 aparentemente não é um supressor tumoral como o p53. O P73 possui as duas funções, participando da diferenciação de tecidos e da resposta ao dano do DNA, por mecanismo paralelo e independente ao do p53 (Ribeiro-Silva & Zucoloto, 2003).

Muitos marcadores imunohistoquímicos (IHC) têm sido usados para prever o prognóstico em PTC, a detecção IHC da proteína p53 é atribuída à presença de uma mutação no gene p53 em até 95% dos casos de PTC. Na glândula tireoide, mutações no p53 foram mostradas em 40-62% dos carcinomas indiferenciados e 0-25% nos carcinomas bem diferenciados. O significado prognóstico da mutação do p53 no PTC é controverso (Shin & Kim, 2014).

Morita et al. (2008) afirmaram uma significância estatística na expressão da proteína p53 entre o tumor primário e dados clínico-patológicos, como grande tamanho do tumor, linfonodo positivo para metástase tumoral e o número médio de linfonodos positivos. No entanto, Hamzany et al. (2012) não conseguiu detectar qualquer correlação significativa entre a positividade do p53 e vários fatores como idade, tamanho do tumor, extensão extratireoidiana, invasão vascular, linfonodo positivo para metástase tumoral e o número médio de linfonodos positivos. Enquanto isso, Balta et al. (2012) encontrou uma significância estatística da expressão da proteína p53 em CPT em comparação com o grupo de controle diagnosticado com distúrbios benignos da tireoide

(Balta et al, 2012; Hamzany, 2012; Morita, Ikeda, & Takami, 2008).

No CPT, alterações genéticas foram encontradas em cerca de 95% dos tumores: mutações BRAF e rearranjos RET são as principais alterações genéticas. Foi confirmado que as mutações BRAF e RAS desempenham um papel importante também no CTPD (Carcinoma de tireoide pouco diferenciado) e no ATC, juntamente com as mutações no TP53, fundamentais na progressão tumoral. Também foi demonstrado claramente que as mutações do promotor da transcriptase reversa da telomerase (TERT) e mutações do TP53 estão presentes com alta frequência em tumores mais avançados, frequentemente associados a outras mutações, e sua presença, especialmente se simultânea, é uma assinatura de agressividade (Romei, & Elisei, 2021).

No estudo da terapia convencional para o câncer de tireoide foram relatados procedimentos como: o método cirúrgico (lobectomia/tireoidectomia subtotal ou total), a terapia de supressão do hormônio estimulante da tireoide e a ablação do remanescente de radioiodo (RAI). Pelo menos dois terços dos pacientes com doença cervical recorrente e um terço dos pacientes com metástase à distância alcançam uma remissão completa com essas modalidades terapêuticas, apresentando uma resposta maior quando as lesões são pequenas (menos de 1 cm de diâmetro). A quimioterapia é indicada para pacientes com metástases que não absorvem Iodo. A doxorubicina é a droga citotóxica mais utilizada, mas a taxa de resposta é desanimadoramente baixa, variando entre 0 e 22%; além disso, todas as respostas são parciais, sua duração não excede alguns meses e nenhum benefício de sobrevida ocorre. A combinação de doxorubicina

com cisplatina produziu taxas de resposta semelhantes, contudo maior toxicidade.

Há pacientes com tumores papilares que não se beneficiam dessa terapia convencional. Cerca de 5 a 15% dos pacientes com metástase à distância são refratários a RAI. Desse modo são necessárias terapias novas e mais eficazes para essas neoplasias. (Zhang, Gao & Shi, 2016; Milano et al, 2016).

Uma vez que p53, p63 e p73 desempenham um papel fundamental na resposta ao dano do DNA, diferenciação celular, proliferação e morte, eles atualmente representam alvos muito atraentes no desenvolvimento de drogas anticâncer. Vários ensaios clínicos usando vários inibidores de multiquinase (MKIs) levaram à aprovação da FDA e da EMA de Sorafenibe e Lenvatinibe para câncer de tireoide indiferenciado. Grassi e colegas também investigaram o SP600125, um MKI competitivo com ATP reversível com propriedades anticancerígenas contra o

câncer indiferenciado de tireoide. O composto reduz a migração celular enquanto mata os tireócitos humanos através da ativação do mutante p53 e a inibição concomitante da via ROCK/HDAC6 (Maroof et al, 2019).

Além dos MKIs, estão sendo investigadas estratégias adicionais para o tratamento do câncer de tireoide que empregam estratégias que modulam as alterações epigenéticas no DNA do câncer de tireoide, restauram a atividade transcricional do mutante p53 e bloqueiam a transdução de sinal a jusante de diferentes membros da família p53 (Maroof et al, 2019).

Um estudo realizado observou que o anlotinib, novo inibidor multiquinase, exerce efeitos antitumorais em células cancerígenas da tireoide através da inibição do crescimento celular, indução de apoptose e supressão da migração celular, sendo eficaz contra várias linhagens celulares de carcinoma da tireoide, incluindo CPT e carcinoma anaplásico (ATC). Além de suprimir o crescimento do tumor da tireoide in vivo, demonstrando que o anlotinib pode ser desenvolvido como um novo agente antitumoral eficaz para o tratamento do câncer de tireoide, especialmente para câncer de tireoide papilar pouco diferenciado e ATC, para os quais não há tratamento terapêutico eficaz (Gomes et al, 2016).

Outro estudo demonstra resultados de que o gene MicroRNA 195 (miR-195) atua como um supressor tumoral e regula a progressão do ciclo celular e a apoptose ao direcionar o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF-A) e o p53 no carcinoma de tireoide. Pontuando que o miR-195 pode representar um potencial alvo terapêutico para pacientes com carcinomas de tireoide com comportamento clínico agressivo (Maroof et al, 2019).

V. CONCLUSÕES

Diante do levantamento realizado nos bancos de dados selecionados para a pesquisa, constatou-se que a participação do gene TP53, na patogênese do CPT, é ainda incerta. Também foram evidenciados que o gene p53 apresenta alterações significativas na patogênese do carcinoma anaplásico, dessa forma contribuindo para o desenvolvimento de novos estudos de alvos terapêuticos.

Para estudos futuros, sugere-se um aprofundamento na temática sob estudo, de modo a confirmar – ou refutar – os resultados que foram aqui demonstrados.

REFERÊNCIAS

- [1] Araque, K. A., Gubbi, S., & Klubo-Gwiedzinska, J. (2020). Updates on the Management of Thyroid Cancer. *Hormone and metabolic research = Hormon- und Stoffwechselforschung* =

- Hormones et metabolisme*, 52(8), 562–577. <https://doi.org/10.1055/a-1089-7870>
- [2] Balta, A. Z., Filiz, A. I., Kurt, Y., Sucullu, I., Yucel, E., & Akin, M. L. (2012). Prognostic value of oncoprotein expressions in thyroid papillary carcinoma. *Medical oncology (Northwood, London, England)*, 29(2), 734–741. <https://doi.org/10.1007/s12032-011-9969-x>
- [3] Brasileiro, G., Filho (2016). *Bogliolo - Patologia (9th edição)*. Grupo GEN. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788527736992>
- [4] Brose, M. S., Robinson, B., Sherman, S. I., Krajewska, J., Lin, C. C., Vaisman, F., Hoff, A. O., Hitre, E., Bowles, D. W., Hernando, J., Faoro, L., Banerjee, K., Oliver, J. W., Keam, B., & Capdevila, J. (2021). Cabozantinib for radioiodine-refractory differentiated thyroid cancer (COSMIC-311): a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 3 trial. *The Lancet. Oncology*, 22(8), 1126–1138. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(21\)00332-6](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(21)00332-6)
- [5] Fett-Conte, A. C., & Salles, A. B. C. F. (2002). A importância do gene p53 na carcinogênese humana. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, 24(2). <https://doi.org/10.1590/s1516-84842002000200004>
- [6] Gartner, L. (2017). *Tratado de Histologia (4th ed.)*. Grupo GEN. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788595150720>
- [7] Gomes, S., Leão, M., Raimundo, L., Ramos, H., Soares, J., & Saraiva, L. (2016). p53 family interactions and yeast: together in anticancer therapy. *Drug discovery today*, 21(4), 616–624. <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2016.02.007>
- [8] Hamzany, Y., Soudry, E., Strenov, Y., Lipschitz, N., Segal, K., Hadar, T., Hilly, O., & Feinmesser, R. (2012). Early death from papillary thyroid carcinoma. *American journal of otolaryngology*, 33(1), 104–108. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2011.04.002>
- [9] Junqueira, L.C. U., & Carneiro, J. (2017). *Histologia Básica - Texto e Atlas (13th ed.)*. Grupo GEN. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788527732178>
- [10] Katakaki, A., Sotirianakos, S., Memos, N., Karayiannis, M., Messaris, E., Leandros, E., Manouras, A., & Androulakis, G. (2003). P53 and C-FOS overexpression in patients with thyroid cancer: an immunohistochemical study. *Neoplasma*, 50(1), 26–30.
- [11] Laurenzi, V., & Melino G. (2006). Evolution of Functions within the p53/p63/p73 Family. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 926(1), 90–100. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2000.tb05602.x>
- [12] Maroof, H., Irani, S., Arianna, A., Vider, J., Gopalan, V., & Lam, A. K. (2019). Interactions of Vascular Endothelial Growth Factor and p53 with miR-195 in Thyroid Carcinoma: Possible Therapeutic Targets in Aggressive Thyroid Cancers. *Current cancer drug targets*, 19(7), 561–570. <https://doi.org/10.2174/1568009618666180628154727>
- [13] Milano, A., Chiofalo, M. G., Basile, M., Salzano de Luna, A., Pezzullo, L., & Caponigro, F. (2006). New molecular targeted therapies in thyroid cancer. *Anti-cancer drugs*, 17(8), 869–879. <https://doi.org/10.1097/01.cad.0000224449.16329.c5>
- [14] Moore, D., Ohene-Fianko, D., Garcia, B., & Chakrabarti, S. (1998). Apoptosis in thyroid neoplasms: relationship with p53 and bcl-2 expression. *Histopathology*, 32(1), 35–42. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2559.1998.00319.x>
- [15] Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A.M. R. (2018). *Anatomia Orientada para Clínica, 8ª edição*. Grupo GEN. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788527734608>
- [16] Morita, N., Ikeda, Y., & Takami, H. (2008). Clinical significance of p53 protein expression in papillary thyroid carcinoma. *World journal of surgery*, 32(12), 2617–2622. <https://doi.org/10.1007/s00268-008-9756-9>
- [17] Ribeiro-Silva, A., & Zucoloto, S. (2003). A família do p53: aspectos estruturais e funcionais do p73 e do p63. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, 39(2). <https://doi.org/10.1590/s1676-24442003000200014>
- [18] Romei, C., & Elisei, R. (2021). A Narrative Review of Genetic Alterations in Primary Thyroid Epithelial Cancer. *International journal of molecular sciences*, 22(4), 1726. <https://doi.org/10.3390/ijms22041726>
- [19] Ruan, X., Shi, X., Dong, Q., Yu, Y., Hou, X., Song, X., Wei, X., Chen, L., & Gao, M. (2019). Antitumor effects of anlotinib in thyroid cancer. *Endocrine-related cancer*, 26(1), 153–164. <https://doi.org/10.1530/ERC-17-0558>
- [20] Shin, M. K., & Kim, J. W. (2014). Clinicopathologic and diagnostic significance of p53 protein expression in papillary thyroid carcinoma. *Asian Pacific journal of cancer prevention : APJCP*, 15(5), 2341–2344. <https://doi.org/10.7314/apjcp.2014.15.5.2341>
- [21] Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2016). *Princípios de Anatomia e Fisiologia (14th ed.)*. Grupo GEN. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788527728867>
- [22] Unger, P., Ewart, M., Wang, B. Y., Gan, L., Kohtz, D. S., & Burstein, D. E. (2003). Expression of p63 in papillary thyroid carcinoma and in Hashimoto's thyroiditis: a pathobiologic link?. *Human pathology*, 34(8), 764–769. [https://doi.org/10.1016/s0046-8177\(03\)00239-9](https://doi.org/10.1016/s0046-8177(03)00239-9)
- [23] Vilar, L. (2020). *Endocrinologia Clínica (7th ed.)*. Grupo GEN. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788527737180>
- [24] Wu, W., Wei, T., Li, Z., & Zhu, J. (2021). p53-dependent apoptosis is essential for the antitumor effect of paclitaxel response to DNA damage in papillary thyroid carcinoma. *International journal of medical sciences*, 18(14), 3197–3205. <https://doi.org/10.7150/ijms.61944>
- [25] Yang, A., Kaghad, M., Wang, Y., Gillett, E., Fleming, M. D., Dötsch, V., Andrews, N. C., Caput, D., & McKeon, F. (1998). p63, a p53 homolog at 3q27-29, encodes multiple products with transactivating, death-inducing, and dominant-negative activities. *Molecular cell*, 2(3), 305–316. [https://doi.org/10.1016/s1097-2765\(00\)80275-0](https://doi.org/10.1016/s1097-2765(00)80275-0)
- [26] Zhang, H., Gao, B., & Shi, B. (2016). Identification of Differentially Expressed Kinase and Screening Potential Anticancer Drugs in Papillary Thyroid Carcinoma. *Disease markers*, 2016, 2832980. <https://doi.org/10.1155/2016/2832980>

Physiotherapy in the Monitoring of Elderly Diagnosed with Parkinson's Disease

Fisioterapia no Acompanhamento de Idosos Diagnosticados com Doença de Parkinson

Gabriel Gardhel Costa Araujo¹, Thaynara Pereira Silva², Angra Santos de Oliveira³, Lucas Daniel Costa Alves⁴, Rodrigo Martins Silva Caetano⁵, Pâmela Stephany Silva dos Santos⁶, Washington William Mendes Rabelo⁷, Rebeca Christine Geressait Reis Araujo⁸

¹Fisioterapeuta, Mestre em Educação Física (UFMA), Brasil

²Acadêmica do curso de fisioterapia, Faculdade CEST, Brasil

³Docente do Curso de Fisioterapia, Faculdade Edufor, Brasil

⁴Fisioterapeuta, Universidade CEUMA, Brasil

⁵Médico Ortopedista, Hospital Santa Marcelina, Brasil

⁶Acadêmica do curso de fisioterapia, Faculdade CEST, Brasil

⁷Fisioterapeuta, Faculdade CEST, Brasil

⁸Docente, Instituto Center Físio Inovare, Brasil

Received: 15 Sep 2022,

Received in revised form: 02 Oct 2022,

Accepted: 08 Oct 2022,

Available online: 14 Oct 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— Fisioterapia. Doença de Parkinson. Idoso.

Abstract— Introduction: Parkinson's disease (PD) is a chronic, progressive and idiopathic condition of the central nervous system, resulting in tonus disturbances, abnormal postures and involuntary movements, where increasing age is the most prevalent factor. Objective: consisted of discussing the role of Physiotherapy in the treatment of elderly people with Parkinson's Disease. Method: narrative literature review, carried out through a bibliographic survey in the health area databases: Latin American and Caribbean Literature on Health Sciences (LILACS), Virtual Health Library (BVS) and Scientific Electronic Library Online (SCIELO). As inclusion criteria for the study, complete scientific articles were collected, published in the health area between 2012 and 2021, in English and Portuguese, covering the proposed topic. Results: it was found that the role of Physiotherapy with Parkinson's patients occurs through physiotherapeutic exercises, such as proprioceptive neuromuscular facilitation, muscle strengthening, exercises on a vibrating platform, physiotherapeutic protocol, dual task, rhythmic training, aquatic physiotherapy, pilates and breathing exercises. Conclusion: the role of Physiotherapy becomes relevant with the elderly with PD, as it makes it possible to delay the onset of functional impairment, improving balance, gait, breathing, body posture, maintaining muscle activity, therefore, reducing the evolution of the disease and its symptomatology, promoting the performance of daily tasks that provide the autonomy of the parkinsonian elderly.

Resumo— *Introdução: A doença de Parkinson (DP) se constitui em uma afecção crônica, progressiva e idiopática do sistema nervoso central, resultando em perturbações do tônus, posturas anormais e movimentos involuntários, onde o aumento da idade é o fator de maior prevalência. Objetivo: consistiu em discorrer sobre a atuação da Fisioterapia no tratamento de idosos com a Doença de Parkinson. Método: revisão da literatura narrativa, realizada por meio de um levantamento bibliográfico nas bases de dados da área de saúde: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Biblioteca Virtual da Saúde (BVS) e Scientific Electronic Library Online (SCIELO). Como critérios de inclusão para o estudo foram coletados artigos científicos completos, publicados na área da saúde entre o período de 2012 a 2021, nos idiomas inglês e português, que abrangessem o tema proposto. Resultados: verificou-se que a atuação da Fisioterapia junto ao idoso parkinsoniano, ocorre por meio de exercícios fisioterapêuticos, como a facilitação neuromuscular proprioceptiva, fortalecimento muscular, exercícios em plataforma vibratória, protocolo fisioterapêutico, dupla tarefa, formação rítmica, fisioterapia aquática, pilates e exercícios respiratórios. Conclusão: o papel da Fisioterapia torna-se relevante junto ao idoso com DP, pois possibilita retardar o aparecimento do comprometimento funcional, melhorando o equilíbrio, marcha, respiração, postura corporal, mantendo a atividade muscular, portanto, reduzindo a evolução da doença e sua sintomatologia, promovendo a realização de tarefas cotidianas que propiciem a autonomia dos idosos parkinsonianos.*

I. INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) se constitui em uma afecção crônica, progressiva e idiopática do sistema nervoso central. O principal achado patológico desta enfermidade é a degeneração de neurônios da parte compacta da substância negra, que ocasiona a redução de dopamina e surgimento dos sintomas da DP, deteriorando os parâmetros físicos, incidindo na limitação funcional e diminuição da aptidão física (CARMO et al., 2017; SILVA; CORIOLANO; MONTEIRO, 2017).

Considera-se a DP como a segunda doença degenerativa que mais afeta idosos, atingindo entre 0,5% e 1% da população na faixa etária de 65 e 69 anos e de 1% a 3% da população com mais de 80 anos de idade. Estima-se que até 2020 esta enfermidade acometa mais de 40 milhões de pessoas no mundo (FLORIANO et al., 2015; CARMO et al., 2017).

O quadro clínico da DP revela-se principalmente pela tríade: tremor, rigidez e bradicinesia. O paciente poderá apresentar ainda o sinal da roda denteada e instabilidade postural, distúrbios da marcha, fácies em máscara, alteração de voz, disartria, sialorreia, disfunção sexual, câimbras, dores, parestesias, disfagia, incontinência urinária, obstipação intestinal, alterações da escrita (micrografia), distúrbios do sono, bradifrenia, depressão e demência (SOARES et al., 2014; LEMES et al., 2016;

CARMO et al., 2017).

Os sintomas clássicos da DP podem acarretar na limitação das atividades cotidianas desde o início da doença, que ao progredir provoca modificação na postura e na marcha, contribuindo para o elevado risco de quedas, reduzindo o nível de atividade, ocasionando maior imobilidade nesses indivíduos. A hesitação no início da marcha (freezing) associada à diminuição da mobilidade (hipocinesia) incide na perda de independência funcional (SOUSA et al. 2012).

Nos estágios mais avançados da DP, mudanças de postura e marcha podem ocorrer, caracterizados por pequenos passos desordenados que contribuem para a instabilidade postural, menor base de marcha, menor comprimento da passada, dificuldade de iniciar e finalizar a marcha e de superar obstáculos e mudar de direção, podendo congelar a marcha, causando festinações e quedas. A progressão da doença, ocasiona ainda a diminuição da capacidade de realizar atividades diárias, e tarefas simultâneas, ocasionando perda de independência e redução da qualidade de vida (BUENO et al., 2017; SANTOS et al., 2016).

O diagnóstico precoce da DP é essencial, assim como o tratamento da doença, a fim de controlar seus sintomas. Neste sentido, a terapia de reabilitação é amplamente recomendada em parkinsonianos, principalmente aos que

não respondem ao tratamento farmacológico (SOARES et al., 2014)

Como tratamento de reabilitação de idosos parkinsonianos tem-se a Fisioterapia, que visa reduzir as repercussões motoras, preservar a autonomia do doente de Parkinson na realização de atividades cotidianas, por meio da promoção de exercícios que visam manter a atividade muscular, além de minimizar e retardar a evolução dos sintomas e preservar a mobilidade desses indivíduos (SILVA; CORIOLANO; MONTEIRO, 2017).

Conforme o exposto, verifica-se a gravidade da DP na saúde do idoso, prejudicando sua qualidade de vida. Diante disso, o tratamento fisioterapêutico é essencial para reduzir a evolução da doença e propiciar o bem estar desses paciente. Diante disso,

o objetivo do presente estudo consistiu em discorrer sobre a atuação da Fisioterapia no tratamento de idosos com doença de Parkinson.

II. METODOLOGIA

O método a ser aplicado na realização da pesquisa foi a revisão integrativa. Este método difere da revisão tradicional, especialmente pelo seu rigor científico, uma vez que busca durante todas as etapas da pesquisa superar possíveis vieses. Trata-se de um instrumento utilizado na prática baseado em evidências (PBE) que possibilita além da construção do conhecimento científico sobre um determinado assunto que não está suficientemente fundamentado, na aplicação na prática dos profissionais (BENEFIELD, 2003; MENDES; SILVEIRA;

GALVÃO, 2008), por meio desse método pretende-se alcançar os objetivos traçados no estudo.

As fontes de informação para a pesquisa foram buscadas nas bases de dados na área da saúde, compreendendo: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Biblioteca Virtual da Saúde (BVS) e Scientific Electronic Library Online (SCIELO). Para a busca dos estudos primários nas respectivas bases de dados, foram utilizados Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), compreendendo: fisioterapia, Doença de Parkinson e Idoso, associados a operadores AND e OR.

Como critérios de inclusão para o estudo foram coletados artigos científicos completos, publicados na área da saúde entre o período de 2012 a 2021, nos idiomas inglês e português, que abrangessem o tema proposto. Já os critérios de exclusão constarão de: livros, dissertações, teses, sites, artigos que não sejam científicos, assim como aqueles incompletos.

Após a coleta do material pesquisado, conforme critério de inclusão e exclusão traçados, houve posterior leitura interpretativa dos mesmos, verificando-se concordâncias e discordância conforme os objetivos definidos.

III. RESULTADOS

Também foram encontrados quadros sinóticos contendo os principais resultados dos estudos para a realização da presente revisão integrativa de literatura, selecionaram-se 9 (nove) artigos científicos, os quais foram analisados de acordo com os critérios de inclusão instituídos, conforme apresentado na Tabela I.

Nos estudos analisados, verificou-se que a Fisioterapia pode atuar junto aos idosos diagnosticados com doença de Parkinson.

Na reabilitação do idoso com DP os exercícios respiratórios são importante terapias, assim como o fortalecimento muscular, a facilitação neuromuscular proprioceptiva, os exercícios em plataforma vibratória, fisioterapia aquática.

No tratamento da marcha de idosos parkinsonianos, tem-se a formação rítmica, treinamento com bola suíça e dupla tarefa. Tem-se ainda como um recurso terapêutico bastante utilizado o Pilates.

Um protocolo fisioterapêutico pode também trazer eficaz resultado ao sistema cognitivo-perceptual de idosos parkinsonianos com a aplicação da intervenção e follow up.

Tabela 1: Quadro sinóptico contendo os principais resultados dos estudos para a realização da presente revisão integrativa de literature

AUTORES	OBJETIVOS	MÉTODOS E MATERIAIS	CONCLUSÕES
Santos, T. et al., 2012	Explorar os efeitos de uma intervenção fisioterapêutica Baseada na Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) em sujeitos DP.	Ensaio clínico, longitudinal e prospectivo, com 4 pacientes com média de idade de 65,25 anos. A intervenção fisioterapêutica durou dois meses, ocorrendo duas vezes por semana, com sessões de 50 minutos, conforme os procedimentos básicos da facilitação neuromuscular proprioceptiva, constando de 10 repetições de cada diagonal (membro superior e cintura escapular - flexão-abdução-rotação externa com extensão de cotovelo; pósterio-elevação de cintura escapular; membro inferior e cintura pélvica - flexão-abdução-rotação externa com extensão do joelho e dorsiflexão do tornozelo; ântero-depressão de cintura pélvica; e combinações de padrões para o tronco - extensão de tronco superior com flexão de tronco inferior), no mínimo, um minuto de repouso entre cada série.	O tratamento fisioterapêutico por facilitação neuromuscular proprioceptiva proporcionou aos parkinsonianos melhoras nos aspectos cinéticos funcionais e execução das atividades diárias. Ao final das sessões verificou-se melhora nos aspectos cinéticos funcionais e na execução das atividades cotidianas dos pacientes parkinsonianos.
Bertoldi, C. B. B.; et al., 2013	Avaliar o efeito do fortalecimento muscular no equilíbrio, mobilidade e na qualidade de vida de indivíduos com DP, e verificar a correlação entre fortalecimento muscular e qualidade de vida.	Os exercícios foram realizados junto a 9 parkinsonianos com média de idade de 69,5 anos, duas vezes por semana, durante 12 semanas, com tempo de uma hora cada sessão. As atividades físicas foram realizadas em três séries de dez repetições em cadeia cinética aberta, utilizando aparelhos de mecanoterapia (flexores e extensores do joelho – mesa flexoextensora; abdutores e adutores do quadril – cadeira adutora/abductora; adução horizontal do ombro – máquina para supino; flexores do antebraço – aparelho para rosca direta; extensores do antebraço – halteres).	No término da terapia verificaram aumento significativo de força, além de melhora no fortalecimento muscular,

oares, L. T.et al., 2014	Avaliar o efeito de um protocolo de vibração de todo o corpo em equilíbrio, marcha e qualidade de vida dos pacientes com	Estudo com 10 idosos com DP que não respondiam ao tratamento com medicamentos, realizando 12 sessões, por meio de um protocolo de vibração de todo o corpo agachamento, flexão plantar, contração isométrica dos membros e single-leg balance, compreendendo três conjuntos, cada um em uma plataforma vibratória (2mm e 35Hz) em 10 pacientes com DP. Pelas primeiras 3 sessões, os pacientes foram submetidos a 20 segundos de exercício e 20 segundos de descanso. Após a terceira sessão, o tratamento foi 40 segundos de exercício e 20 segundos de descanso. O teste de Tinetti foi aplicado antes e após o tratamento, para avaliar o equilíbrio e a marcha, e a doença de Parkinson na qualidade de vida do questionário (PDQL-BR).	Ao final da terapia, constataram entre os pacientes melhoras nas condições clínicas relacionadas a distúrbios da marcha, o equilíbrio e qualidade de vida.
Lemes, L. B. et al., 2016	Verificar a efetividade da fisioterapia no sistema cognitivo- perceptual	Trata-se de série de casos prospectiva, com uma amostra de 16 idosos com média de idade de 70,4 anos, diagnosticados com DP, com a aplicação da intervenção e follow up durante 3 meses, constando de 20 sessões de 50 minutos, duas vezes por semana. Na terapia os pacientes exercitavam e estimulavam as funções motoras, cognitivas e perceptuais.	Ao final da terapia, verificaram a efetividade nos resultados para o sistema, porém não houve diferença significativa nos desfechos de independência funcional e sintomas depressivos
Santos, L. A. A. et al., 2016	Revisar sistematicamente os efeitos	Revisão sistemática de literatura nas bases de dados MEDLINE/PubMed, LILACS e SciELO.	Os diferentes tipos de intervenções de dupla tarefa (dança, estímulos sonoros, visual e somatossensorial) foram associadas a melhorias em diversos indicadores de desempenho da marcha em pacientes parkinsonianos, incluindo a velocidade da marcha, comprimento de tempo e ritmo, cadência e comprimento do passo.
Silva, T. A. M.; et al., 2017	Ver os efeitos entre a fisioterapia aquática e a fisioterapia convencional na mobilidade funcional, medo e risco de quedas em idosos com DP.	Ensaio clínico randomizado, controlado e duplo-cego, com 20 idosos com DP. Os idosos foram divididos em dois grupos: o grupo controle (submetido a um protocolo de treino motor, 2 vezes por semana, com sessões de 40 minutos cada) e o experimental (realizado dentro da piscina, duas vezes por semana num total de 60 minutos, em quatro fases: aquecimento, alongamento, exercícios ativos e proprioceptivos e	Ambos os grupos apresentaram melhora no equilíbrio e redução de risco de quedas, onde a fisioterapia aquática demonstrou ser tão eficaz quanto a convencional.

		relaxamento/socialização realizados).	
Carmo, V. S. et al., 2017	Estudar a aptidão física de idosos parkinsonianos submetidos ao método Pilates.	Realizaram 30 sessões, de 60 minutos cada, durante três vezes na semana, com uma amostra de quatro idosos, do sexo masculino, na faixa etária de 64 a 83 anos, diagnosticados com DP. Constando um total de 10 semanas. As sessões foram constituídas de: pré- Pilates, mat Pilates, treino de equilíbrio e marcha, exercícios de relaxamento corporal.	Constataram que a referida fisioterapia se constitui em eficaz opção para reabilitação da população idosa parkinsoniana, apresentando melhores parâmetros de força e resistência de membros superiores e inferiores, flexibilidade de membros superiores e inferiores e de mobilidade física.
Fraga, A. S. et al., 2017	Avaliar o efeito de um programa de Exercícios de fisioterapia respiratória domiciliar orientado, individualizado, semanal do fisioterapeuta, sobre a função pulmonar em idosos.	As intervenções foram realizadas no domicílio de 16 idosos parkinsonianos, com média de idade de 62 anos, durante três meses, com duração máxima de 60 minutos. O protocolo constava de três exercícios, constituído de padrão ventilatório seletivo, calistenia e inspirômetro de incentivo, além de exercícios de alongamentos, mobilidade, equilíbrio, força e orientações.	Constataram no final da intervenção melhora significativa na força muscular respiratória e na função pulmonar dos idosos.
Bueno, M. E. B. et al., 2017	Comparar a eficácia de três intervenções de fisioterapia utilizando formação rítmica, bola suíça e dupla tarefa, no tratamento	Realizado com uma amostra de 45 idosos Cada grupo com 15 pacientes, que receberam 24 sessões durante três meses, com as seguintes terapias: formação	Entre as intervenções realizadas a formação rítmica apresentou melhores resultados nos desfechos da
	da marcha em indivíduos com DP.	rítmica (três circuitos de curta, usando pequena bola e maleável, stick, cones, argolas, obstáculos coloridos, horizontal, escadas, plataforma e cadeiras); treinamento com bola suíça (26 exercícios com uma bola suíça); dupla tarefa (utilizaram uma cadeira de plástico, bola de futebol, cones, caixas coloridas, argolas e maleável, stick, escada horizontal, e poli metade cones, além de cartazes com imagens, palavras ou operações aritméticas para as duas tarefas, com exercícios progressivos nas posições sentada e em pé, evoluindo de simples para dupla tarefas).	marcha no que se refere ao comprimento do passo, duração e velocidade.

Fonte: Bases de Dados LILACS, BVS e Scielo.

IV. DISCUSSÃO

A fisioterapia deve ser realizada logo após o diagnóstico de Doença de Parkinson, a fim de prevenir e reduzir sintomas como atrofia muscular, capacidade de exercícios diminuída e fraqueza muscular, proporcionando ao parkinsoniano uma melhor qualidade de vida e funcionalidade (BERTOLDI; SILVA; FAGANELLONAVEGA, 2013).

A doença de Parkinson afeta o sistema nervoso central, caracterizada por uma perda preferencial dos neurônios dopaminérgicos localizado na pars compacta da substância negra, por uma redução dos níveis de dopamina no estriado e pela proteína intracelular inclusões, onde a morte celular e patogênese da DP, associam-se a fatores de risco, como genéticos (histórico familiar), ambientais (contato com químicos, metais, pesticidas etc.) e idade avançada (SANTOS et al., 2016).

A DP por ser uma enfermidade neurodegenerativa ocasiona a deterioração dos parâmetros físicos dos parkinsonianos idosos, bem como à deteriorações da função cognitiva global, o que leva à limitação funcional e diminuição da aptidão física. Diante disso, exercícios físicos fisioterápicos tornam-se necessários para reduzir os problemas motores, aumentando a mobilidade do paciente, ajudando-o na manutenção de sua independência na realização das atividades cotidianas (SOARES et al., 2014; CARMO et al., 2017).

Na reabilitação do idoso com DP a Fisioterapia faz-se necessária, onde a facilitação neuromuscular proprioceptiva se constitui em uma terapia relevante, conforme observado no estudo de Santos et al. (2012), pois a FNP propicia ganho de mobilidade e alongamento, englobando atividades corporais totais que podem ser facilmente implantadas nas atividades cotidianas.

O fortalecimento muscular constitui-se em importante recurso fisioterapêutico ao idoso com DP, conforme verificado no estudo de Bertoldi, Silva e Faganello-Navega (2013) destacando que esses exercícios aumentam o recrutamento de unidades motoras, bem como melhoram o equilíbrio corporal, a capacidade e timing na geração de força, além de reduzir a rigidez muscular e a hiperativação reflexa, preservando a extensibilidade funcional dos músculos, o que propicia o condicionamento, mantendo o equilíbrio, impedindo quedas em idosos parkinsonianos.

Os exercícios em plataforma vibratória tornam-se importantes recursos fisioterapêuticos na reabilitação de idosos com Parkinson, conforme verificado no estudo de Soares et al. (2014), que demonstraram como benefícios desses exercício físico em idosos com DP, o aumento do fluxo sanguíneo para o cérebro, que carrega o oxigênio e

outros substratos energéticos que atuam na síntese e metabolismo de neurotransmissores; o aumento da atividade de enzimas antioxidantes, permitindo maior capacidade de defesa contra o estresse oxidativo no sistema nervoso central, com tempos semelhantes em outros tecidos.

Um protocolo fisioterapêutico pode trazer eficaz resultado ao sistema cognitivo-perceptual de idosos parkinsonianos, conforme verificado no estudo de Lemes et al. (2016), onde foi constatado que os exercícios físicos em curto prazo podem melhorar a função cognitiva, pois aumentam o fluxo sanguíneo do cérebro, a sua oxigenação e nutrição. Quando realizado em longo período propicia ainda a evolução prolongada da oxigenação do cérebro, bem como a liberação de fatores antioxidantes, que ajudam a adiar a perda cognitiva por lesão neuronal. Enquanto que a reabilitação cognitiva propicia o progresso ou manutenção das habilidades cognitivas, bem como melhora da qualidade de vida dos idosos com esta disfunção associada à doença de Parkinson.

Entre as opções de tratamentos fisioterapêuticos para idosos com DP na melhora da marcha tem-se as variadas intervenções de dupla tarefa (dança, estímulos sonoros, visual e somatossensorial) conforme verificado nos estudos de Santos et al. (2016), diminuindo a queda e melhorando o desempenho da marcha na velocidade, ritmo, cadência e comprimento do passo, ao longo tempo entre os idosos com DP.

Entretanto, no estudo de Bueno et al. (2017), a formação rítmica apresentou melhores resultados nos desfechos da marcha, quando comparada à dupla tarefa e exercícios com bola suíça. A maior atenção exigida durante a formação rítmica, promove um controle mais consciente e mais discreto do movimento. Esta técnica está associada com a alteração de padrões de atividade neural, mais especificamente, com maior atividade no córtex premotor lateral, onde as atividades incentivam mudanças de posição e transferências de peso, que melhoram a percepção dos pacientes em relação à sua estabilidade, limitações e ajuste do centro de gravidade.

A fisioterapia aquática, pode ser utilizada no tratamento de idosos com Parkinson, possibilitando a sua reabilitação, pois

propicia a redução do estresse articular, além de aumentar a circulação. A imersão do corpo na água, facilita a realização de movimentos mais amplos, além de atividades desafiadoras, o que permite repetições, bem como a obtenção de melhoria no desempenho motor e funcional (SILVA; CORIOLANO; MONTEIRO, 2017).

O Pilates compreende em um recurso terapêutico

bastante utilizado entre idosos, conforme evidenciado no estudo de Carmo et al. (2017), que verificaram que esta intervenção composta por exercícios de baixo impacto, o corpo com a disciplina mental, conforme os princípios de respiração, centralização, concentração, controle, precisão e fluidez do movimento, trazendo entre seus benefícios no paciente idoso com DP, evolução da flexibilidade corporal, alinhamento postural, coordenação motora, aumento da força muscular (decorrente da associação à um melhor controle motor e do recrutamento muscular).

Os exercícios respiratórios são importante terapias fisioterápicas, como verificado no ensaio clínico não controlado de Fraga et al. (2017), pois promovem a reabilitação da força muscular e função pulmonar do paciente e coíbem afecções respiratórias. Todavia para aplicar a referida terapia, torna-se imprescindível a avaliação funcional respiratória, para que se identificar disfunções e formar um programa de tratamento direcionado ao idoso parkinsoniano.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na revisão de literatura realizada, verificou-se que os exercícios fisioterapêuticos se constituem em importantes estratégias para diminuir as repercussões motoras da DP. Entreos exercícios que podem ajudar o parkinsoniano na realização de atividades cotidianas, foram identificados no presente estudo: facilitação neuromuscular proprioceptiva, fortalecimento muscular, exercícios em plataforma vibratória, protocolo fisioterapêutico, dupla tarefa, formação rítmica, fisioterapia aquática, pilates e exercícios respiratórios.

Diante do exposto, o papel da Fisioterapia é essencial junto ao idoso com DP, pois retarda o aparecimento do comprometimento funcional, melhorando o equilíbrio, marcha, respiração, postura corporal, mantendo a atividade muscular, portanto, reduzindo a evolução da doença de Parkinson e sua sintomatologia, promovendo a realização de tarefas cotidianas que propiciem a autonomia dos idosos parkinsonianos

REFERÊNCIAS

- [1] BERTOLDI, F. C.; SILVA, J. A. M. G.; FAGANELLO-NAVEGA, F. R. Influência do fortalecimento muscular no equilíbrio e qualidade de vida em indivíduos com doença de Parkinson. *FisioterPesq.*, v. 20, n. 2, p. 117-122, 2013.
- [2] BUENO, M. E. B.; ANDRELO, A. C. R.; TERRA, M. B.; SANTOS, E. B. C.; MARQUIOLI, J. M.; SANTOS, S. M. S. Comparison of three physical therapy interventions with an emphasis on the gait of individuals with Parkinson's disease. *Fisioter. mov.*, v. 30, n. 4, out./dez. 2017.
- [3] CARMO, V. S.; BOAS, L. A. V.; VALE, A. L. A.; PINHEIRO, I. M.. Aptidão física de idosos com doença de Parkinson submetidos à intervenção pelo método Pilates. *RBCEH*, v. 14, n. 2, p. 183-194, maio/ago. 2017.
- [4] FLORIANO, E. N.; ALVES, J. F.; ALMEIDA, I. A.; SOUZA, R. B.; CHRISTOFOLETTI, G.; SANTOS, S. M. S. Dual task performance: a comparison between healthy elderly individuals and those with Parkinson's disease. *Fisioter. mov.*, v. 28, n. 2, abr./jun. 2015.
- [5] FRAGA, A. S.; SILVA, T. V. A.; LINS, C. C. S. A.; CORIOLANO, M. G. W. de S. Repercussões de um programa de exercícios de fisioterapia respiratória em pacientes com Doença de Parkinson. V Congresso Internacional de Envelhecimento Humano – CIEH, Maceió – AL, 22 a 24 nov. 2017.
- [6] GONDIM, I. T. G. O.; LINS, C. C. S. A.; CORIOLANO, M. G. W. S. Exercícios terapêuticos domiciliares nadoença de Parkinson: uma revisão integrativa. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, v. 19, n. 2, p. 349-364, 2016.
- [7] LEMES, L. B.; BATISTETTI, C. L.; ALMEIDA, I. A.; BARBOZA, N. M.; TERRA, M. B.; SANTOS, M. E. B. B.; SMAILI, S. M.. Desempenho cognitivo-perceptual de indivíduos com doença de Parkinson submetidos à fisioterapia. *ConScientiae Saúde*, v. 15, n. 1, p. 44-52, 2016.
- [8] SANTOS, L. A. A.; CAMPOS, C.; BENTO, T.; LATTARI, E.; NARDI, A. E.; ROCHA, N. B. F.; MACHADO, S. Effects of dual-task interventions on gait performance of patients with Parkinson's Disease: A systematic review. *Medical Express*, v. 3, n. 4, jul./ago. 2016.
- [9] SANTOS, T. B.; PERACINI, T.; FRANCO, P. M.; NOGUEIRA, R. L.; SOUZA, L. A. P. S. Facilitação neuromuscular proprioceptiva na doença de Parkinson: relato de eficácia terapêutica. *Fisioter Mov.*, v. 25, n. 2, p. 281-289, abr./jun. 2012.
- [10] SILVA, T. A. M.; CORIOLANO, M. G. W. S.; MONTEIRO, D. Análise comparativa entre os efeitos da fisioterapia aquática e convencional na mobilidade funcional de 19 idosos com doença de Parkinson. V Congresso Internacional de Envelhecimento Humano – CIEH, Maceió – AL, 22 a 24 nov. 2017.
- [11] SOARES, L. T.; PEREIRA, A. J. F.; MAGNO, L. D. P.; FIGUEIRAS, H. M.; SOBRAL, L. L. Balance, gait and quality of life in Parkinson's disease: Effects of whole body vibration treatment. *Fisioter. mov.*, v. 27, n. 2, abr./jun. 2014.

The Crisis and Precarious Employment of the Female Proletariat in Brazil Between 2008-2016

A Crise e a Precarização do Emprego do Proletariado Feminino no Brasil Entre 2008-2016

Suzane Rodrigues da Silva

Bacharel em Serviço Social, mestre em Políticas Públicas (UFMA)

Received: 06 Sep 2022,

Received in revised form: 27 Sep 2022,

Accepted: 02 Oct 2022,

Available online: 07 Oct 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— Proletariat, Crisis,
precariousness, Genre.

Palavras-chave— Proletariado, Crise,
Precarização, Gênero.

Abstract— *The crisis of capitalism has as one of its causes the fall in the rate of profit and financial exuberance, and each of these causes affected the employment of the proletariat as a whole, but in this work emphasis was given to the female proletariat. Therefore, the objective of this work is to analyze the precariousness of the employment of the female proletariat in Brazil between 2008-2016 in the context of crisis. This is a bibliographic research, with a qualitative approach, in which books and articles were used as a source, in relation to the articles they were consulted in the Brazilian digital library of theses and dissertations and Scielo database. The following inclusion criteria were used: articles available in full published between the years 2002-2019. It is concluded that between the years 2008-2016, the precariousness of employment affected mostly the female proletariat, and that the possible solutions to this problem must go beyond the partial solutions - in terms of public policies - that have been thought up until now, thus necessary to overcome the current political and economic system.*

Resumo— *A crise do capitalismo possui como uma de suas causas a queda da taxa de lucro e a exuberância financeira, e cada uma dessas causas afetou o emprego do proletariado como todo, porém nesse trabalho se conferiu ênfase ao proletariado feminino. Logo o objetivo desse trabalho é analisar a precarização do emprego do proletariado feminino no Brasil entre 2008-2016 no contexto de crise. Trata-se de uma pesquisa de natureza bibliográfica, de abordagem qualitativa, na qual se utilizou como fonte livros e artigos, em relação aos artigos eles foram consultados na base de dados da biblioteca digital brasileira de teses e dissertações e Scielo. Foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: artigos disponibilizados na íntegra publicados entre os anos de 2002-2019. Conclui-se que entre os anos de 2008-2016 a precarização do emprego afetou majoritariamente o proletariado feminino, e que as possíveis saídas para essa problemática devem ir além das soluções parciais - em termos de políticas públicas - que até agora foram pensadas, sendo assim necessário a superação do sistema político e econômico vigente.*

I. INTRODUÇÃO

A ideia diretriz desse trabalho foi formulada a partir das contribuições dadas por (Marx, 2017) e atualizadas por (Farias, 2015) sobre a crise e seus rebatimentos sobre o emprego do proletariado feminino, nesse sentido partiu-se do pressuposto de que a crise tem uma causa imediata e uma causa mais profunda, que se exprimem respectivamente por meio da queda na taxa de lucro, exuberância financeira e cada um desses aspectos afetou o emprego (Farias, 2015).

Tendo dito isso, importa colocar que esse trabalho foi dividido em duas partes para além da introdução e conclusão, na primeira parte se trouxe breves considerações sobre a relação entre a causa imediata e mais profunda da crise e os seus rebatimentos sobre a precarização do emprego do proletariado feminino, entende-se que o proletariado é um conjunto heterogêneo, amplo e complexo, composto por homens e mulheres, entre outros sujeitos que constituem as clivagens que configuram a classe trabalhadora (Farias, 2015).

Na segunda parte se apresentou os resultados das discussões realizadas por alguns autores sobre o objeto de estudo dessa pesquisa, a saber: a precarização do emprego do proletariado feminino no Brasil, nesse sentido as análises em referências versaram sobre questões voltadas ao proletariado, gênero, a precarização do emprego e mercado de trabalho.

Em relação ao mercado de trabalho pode-se dizer que ele é um espaço, para o qual os sujeitos recorrem visando a obtenção de recursos monetários, tendo em vista a garantia de sua reprodução social (Antunes & Druck, 2015).

Vale destacar que os sujeitos não se inserem no mercado de trabalho da mesma forma, pois dependendo da relação de trabalho que se submete, eles podem receber diversos tipos de remuneração, o que implica no usufruto de bens e serviços de maneira desigual (Antunes & Druck, 2015).

Assim, o desenvolvimento de pesquisas acadêmicas sobre mercado de trabalho e a precarização do emprego e gênero têm sua relevância, por viabilizar o entendimento de que o proletariado (em sua heterogeneidade) vivencia diferentes formas de desigualdades, e o debate crítico sobre essas desigualdades podem apontar caminhos para a construção de políticas públicas, que possam arrefecê-las, pois no capitalismo as desigualdades nunca serão totalmente eliminadas.

II. METODOLOGIA

Para a realização dessa pesquisa se adotou inicialmente a revisão de literatura, tendo em vista analisar o que diz a literatura em referência, sobre a precarização do emprego do proletariado feminino no Brasil entre 2008-2016.

Nesse sentido, considera-se relevante o que (Lakatos & Markoni, 2010) afirmam sobre a pesquisa bibliográfica, eles afirmam que esse tipo de pesquisa não se limita a uma mera reprodução do que já foi dito ou escrito por outros autores, tendo em si o potencial de abordagem de um mesmo objeto, sob diversas perspectivas, podendo trazer assim conclusões inovadoras.

Para a construção dessa pesquisa foram utilizados como principais fontes 6 livros, 3 artigos e 1 dissertação que atendem aos seguintes critérios: publicações em língua portuguesa dentro do período de 2002-2019, que correspondessem aos descritores desse estudo: crise, gênero, proletariado, precarização. Vale destacar que os autores pesquisados seguem como método de pesquisa o materialismo histórico dialético.

O materialismo histórico dialético foi o método utilizado para construir esse trabalho, o princípio metodológico criado por Marx consiste em analisar a realidade ou objeto dialeticamente, o que implica em partir do imediato para posteriormente analisar o polo abstrato do objeto (Kosik, 1976).

Acrescente-se ainda que não é o pesquisador que cria o objeto, pois a existência do mesmo independe da consciência do pesquisador sobre ele, nesse sentido o objeto é real e histórico. A historicidade é um aspecto sempre presente na relação entre pesquisador e objeto nas ciências sociais, pois o recorte feito em relação a um determinado objeto sempre é histórico, e por ser histórico é transitório, sendo assim o objeto não existirá para sempre nas mesmas configurações, sendo influenciado também, por condições da dinâmica de acumulação capitalista e crise.

Dessa forma, o objeto de estudo dessa pesquisa, a saber: a precarização do emprego do proletariado feminino no Brasil, já existia muito antes do pesquisador percebê-lo enquanto tal, e a dinâmica de acumulação capitalista no período abordado (2008-2016) influenciou os níveis de emprego/desemprego, e de precarização do emprego que atingiram o proletariado feminino brasileiro, sendo assim foi possível se observar, que a dinâmica de acumulação capitalista reconfigurou as condições de trabalho do sujeito dessa pesquisa, piorando as suas condições de existência objetivas.

Por outro lado, em relação á abordagem da pesquisa, ela foi qualitativa, a pesquisa qualitativa permite o estabelecimento de uma conexão com o mundo real e os sujeitos pesquisados, além disso esse tipo de abordagem é fundamentalmente interpretativa, o que inclui a coleta e análise de dados sobre um objeto, bem como a identificação de determinadas categorias e a análise de seu significado, para assim se construir interpretações que não se esgotam em si mesmas (Creswel, 2007).

Nesse trabalho, a pesquisa qualitativa foi utilizada em conjunto com fontes censitárias, por serem de grande relevância na leitura ampliada da realidade social.

III. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A CRISE E A PRECARIZAÇÃO DO EMPREGO DO PROLETARIADO FEMININO

A crise possui uma causa imediata (queda da taxa de lucro), uma causa mais profunda (produção pela produção), e cada uma delas contribui de certa forma, com o aprofundamento dos níveis de precarização do emprego do proletariado em geral, e do feminino especificamente, níveis esses que já existiam antes da explosão da crise aqui analisada.

Vale ressaltar que a crise não afeta todos os capitalistas da mesma maneira, nesse sentido com a queda da taxa de lucro aumenta a concentração e centralização de capital em benefício dos grandes capitalistas, “(...) o que faz com que a massa dos pequenos capitais fragmentários seja lançada ao acaso: especulação, fraudes creditícias e acionárias, crises (...)” (Marx, 2017, p. 5880).

Sobre a categoria crise não existe uma definição sobre ela nas obras que compõe O Capital, o que existe é uma teoria sobre a crise, que perpassa todas as obras, de forma que a sua compreensão de forma completa, só pode ser feita mediante o entendimento de suas possibilidades mais formais e abstratas até a sua realização concreta (Batista, 2018).

A ocorrência da crise, superprodução de capitais, especulação e a superpopulação relativa é decorrente da perda da eficácia, das causas contrariantes da queda tendencial da taxa de lucro, tais causas são: a elevação do grau de exploração do trabalho, compressão do salário abaixo do seu valor, barateamento e desvalorização dos elementos do capital constante, superpopulação relativa, aumento do capital por ações (Farias, 2015).

Todos esses aspectos contribuem com o aumento dos níveis de precarização do emprego, cujo aprofundamento também é afetado pela causa mais

profunda da crise, que se exprime na exuberância financeira (Marx, 2017).

O atual estágio da acumulação capitalista sob o domínio das finanças, só existe por conta do aprofundamento dos níveis de precarização do emprego, que é uma das principais táticas dos capitalistas para gerar excedente, sendo assim a pressão sobre os trabalhadores é intensa, pois se necessita ampliar a produção de mais-valia, por isso se intensifica a exploração sobre o proletariado (Marx, 2017).

Além disso, se faz uso da flexibilização do trabalho, bem como da reestruturação produtiva para ampliar os níveis de exploração sobre os trabalhadores, tendo em vista expandir o trabalho excedente, dessa forma o capital fictício relativamente autonomizado, produz rebatimentos diretos sobre o emprego (Sabadini, 2011).

Tais rebatimentos podem ser compreendidos a luz da concepção marxiana sobre o valor-trabalho, sendo assim se a riqueza é gerada a partir do trabalho, as intervenções das formas autonomizadas do capital fictício na esfera produtiva precisam ocorrer, uma vez que o capital fictício por si só não consegue se valorizar infinitamente sem nenhum tipo de relação com a produção (Marx, 2017).

O que acaba influenciando o aumento da exploração via subcontratação/subutilização da força de trabalho, entre outros fatores que materializam a precarização do emprego. Sobre a taxa de subutilização da força de trabalho no Brasil, sabe-se que ela só passou a ser medida no país a partir de 2012.

A taxa de subutilização é constituída por 3 índices: a) desocupados; b) subocupados - aqueles que trabalham menos de 40 horas por semana, mas desejam trabalhar mais; c) força de trabalho potencial - sujeitos que não procuraram emprego, ou procuraram, mas estavam impossibilitados de trabalhar, a exemplo, de mulheres com filhos pequenos e sem acesso a creches ou outros meios que forneçam cuidados aos seus filhos (IBGE/PNADC, 2016).

Em relação á força de trabalho subutilizada no Brasil no ano de 2016, os homens representavam 17,9% dela e as mulheres 25,3% (IBGE/PNADC, 2016). Em relação à taxa de subocupação em 2016 existiam 4,8 milhões de sujeitos subocupados, e no âmbito desse conjunto as mulheres representavam 52,2%. No terceiro trimestre de 2016, (6,1 milhões) de sujeitos se encontravam fora da força de trabalho, e dessa totalidade as mulheres representavam 60,1% e os homens 39,9% (IBGE/PNADC, 2016).

Já em relação á taxa de desocupação no ano de 2008, as mulheres eram maioria entre a população desocupada em comparação aos homens, a saber, 9,4% e 5% respectivamente. Além disso no período de aprofundamento da crise, que se deu em 2015¹, esse índice foi mais significativo para as mulheres quando comparado a força de trabalho masculina, a saber: 11,6% e 7,7% respectivamente (IPEA, 2015).

Nesse sentido pode-se afirmar que em tempos de crise, o gênero opera como fator de seção de mão de obra, sendo assim nesses períodos as mulheres são afastadas dos postos de trabalho em quantidades muito maiores quando comparadas aos homens. Contudo, seria mais viável para os capitalistas individuais renunciarem o proletariado masculino ao invés do feminino, por causa da

¹ A falta de dados referentes ao ano de 2016, se deu por conta da dificuldade em encontra-los.

desigualdade que já se opera sobre elas. No entanto, a sociedade é perpassada de forma dominante pela ideologia patriarcal, o que acaba influenciando a percepção de que o desemprego feminino é um fator mais aceitável do que o desemprego masculino.

IV. RESULTADOS E DISCUSÕES

A partir das considerações gerais realizadas até aqui, neste espaço se trouxe discursões dos resultados provenientes dos referenciais bibliográficos, que versam sobre o objeto de estudo desse trabalho: a precarização do emprego do proletariado feminino no Brasil no contexto de crise. Vale ressaltar que os autores aqui analisados, tecem as suas discussões em coerência com o método utilizado nessa pesquisa, a saber: materialismo histórico dialético. Nesse sentido segue a síntese dos estudos aqui analisados.

TÍTULO DO ARTIGO/LIVRO	TIPO DO ESTUDO	PERÍODO/CO/EDITORA	ANO	AUTOR	SÍNTESE DO ESTUDO
A terceirização como regra: a precarização sem limites	Pesquisa qualitativa, natureza bibliográfica, materialismo histórico dialético	O Social em Questão	2015	Ricardo Luís Coltro Antunes; Graça Druck.	O estudo visou trazer uma melhor compreensão da terceirização enquanto expressão da precarização do trabalho, que se intensificou a partir da crise de 2008, fazendo isso a partir de contribuições da sociologia crítica do trabalho.
Dimensões da reestruturação produtiva: ensaios da sociologia do trabalho	Pesquisa qualitativa, natureza bibliográfica, materialismo histórico dialético	Praxis	2007	Giovanni Alves	Essa obra visa estudar a reestruturação produtiva, no âmbito do neoliberalismo, sua relação com a acumulação flexível e seus rebatimentos para a classe trabalhadora.
Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo: Avance global sobre las tendencias del empleo femenino 2018	Pesquisa quantitativa, de campo.	Organizaçã o Internacion al do Trabalho	2018	OIT	A publicação faz uma análise sobre o mercado de trabalho a nível mundial com o recorte de gênero, através de uma avaliação quali - quanti, analisando as desigualdades que incidem sobre as mulheres no mercado de trabalho.
Gênero, Divisão Sexual do Trabalho e Serviço Social	Pesquisa qualitativa, natureza bibliográfica, materialismo histórico dialético	Outras expressões	2012	Mirla Cisne	A obra faz menção ao desenvolvimento e emergência do Serviço Social, e os desafios postos a intervenção e formação profissional diante das expressões da questão social, conferindo ênfase as mulheres, no âmbito das relações patriarcais.

O Estado Capitalista Contemporâneo: para a crítica das visões regulacionistas	Pesquisa qualitativa, natureza bibliográfica, materialismo histórico dialético	Cortez	2001	Flávio Bezerra de Farias	A obra tem como objetivo analisar a forma Estado dentro do modo de produção capitalista, e o faz criticando as análises regulacionistas e marxistas de cunho não revolucionário sobre o Estado, defendendo que a atual forma estatal de natureza capitalista deve ser superada, apontando para isso os possíveis caminhos por meio da luta de classes.
Crise global ampulheta fatal	Pesquisa qualitativa, natureza bibliográfica, materialismo histórico dialético	Xamã	2015	Flávio Bezerra de Farias	A obra trata de uma análise concreta da crise do capitalismo global, e o faz a partir da atualização do método materialista histórico dialético, apontando que a superação das crises capitalistas decorrerá, não somente, mais também da superação da forma-Estado capitalista.
O Capital: crítica da economia política: livro terceiro: o processo global da produção capitalista	Pesquisa qualitativa, natureza bibliográfica, materialismo histórico dialético	Boitempo	2017	Karl Marx	A obra sintetiza as análises do livro I e do livro II, fazendo a apresentação do problema da queda da taxa de lucro e da exuberância financeira, além de tratar da crise e das respectivas lutas de classe que a envolve no nível do capital individual e da concorrência.
A mulher na sociedade de classes	Pesquisa qualitativa, natureza bibliográfica, materialismo histórico dialético	Expressão popular	2013	Heleieth Iara Bongiovani Saffioti	A partir da ótica marxiana a obra a analisa as funções desenvolvidas pelas mulheres, e os lugares que elas ocupam nas sociedades ocidentais, chamando atenção para o Brasil, realizando crítica sobre os mitos que cercam o proceder de homens e mulheres na realidade brasileira.
O mundo do trabalho e a crise estrutural do capital	Pesquisa qualitativa, natureza bibliográfica, materialismo histórico dialético	Direito & Praxis	2018		

Considerando a crise como um fenômeno inerente ao Modo de Produção Capitalista, neste trabalho se escolheu estudá-la a partir de alguns volumes que compõe a obra O Capital, a partir dos quais foi possível se compreender que a produção, reprodução e crise são inseparáveis na realidade (Marx, 2017).

A crise no primeiro e no segundo livro de O Capital é analisada como uma potencialidade abstrata, já no livro terceiro a crise é convertida em uma realidade concreta (Antunes, 2002). Nesse sentido, no livro III tratou-se de “(...) descobrir e expor as formas concretas que brotam do *processo de movimento do capital considerado como um todo* (...)” (Marx, 2017, p. 53).

Sendo assim, parte-se do pressuposto de que a crise do capital, como um todo contraditório, na concepção marxista, tem uma causa imediata e uma causa mais profunda, que se exprime respectivamente por meio da queda na taxa de lucro e da exuberância, e cada um desses aspectos afeta o proletariado em suas condições de inserção e permanência no mercado de trabalho, o que engendra níveis diversos de precarização do emprego (Farias, 2015).

Giovanni Alves em sua obra: “dimensões da reestruturação produtiva” afirma que a precarização é uma condição socioeconômica de todos aqueles, que não possuem o monopólio dos meios de produção, sendo eles

que criam as condições para o desenvolvimento da vida social em suas dimensões objetivas e subjetivas (Alves, 2007).

Essa contradição no qual quem produz a riqueza, não se apropria dela totalmente é inerente a dinâmica de acumulação capitalista. Essa mesma dinâmica de acumulação exerce influência sobre as circunstâncias, na qual aqueles que detêm apenas a sua força de trabalho se tornam assalariados ativos ou parte da superpopulação relativa flutuante, latente ou estagnante (Farias, 2015).

Todavia, é importante se ter claro que a posição econômica que o (a) trabalhador(a) assume ou pode vir a assumir no bojo das flutuações cíclicas do processo de acumulação capitalista, não é determinada apenas pelo processo capitalista de produção, mais também pela gestão estatal, pelo viés ideológico e político que regem as decisões governamentais adotadas. Assim, pode-se afirmar que é o Estado quem vai regulamentar/desregulamentar as condições de trabalho, bem como o estabelecimento dos contratos de trabalho e das condições de remuneração (Farias, 2001).

Atualmente a forma de estado neoliberal, tem como um de seus princípios o enxugamento do Estado, e no âmbito dessa dinâmica a desregulamentação dos direitos, que implica na degradação das condições de trabalho e vida do proletariado feminino e masculino, trazendo consigo diversos níveis de precarização (Antunes & Druck, 2015).

Sobre os níveis de precarização do emprego do proletariado feminino, o relatório da Organização Internacional do Trabalho (OIT) "*Perspectivas Sociais e de Emprego no Mundo: Tendências 2018*", no qual se afirmou que as mulheres têm menos chances de entrar no mercado de trabalho formal, e quando entram elas possuem menos chances de possuir um trabalho assalariado, e quando conseguem se tornar trabalhadoras assalariadas, elas ainda sofrem muito mais com os rebatimentos da precarização do emprego, quando comparadas a força de trabalho masculina, o que dificulta o seu acesso a um emprego que lhe proporcione condições dignas de vida (Oit, 2018).

A autora Saffioti em sua obra "A mulher na sociedade de classes" realiza um debate que concorda com as análises do relatório supracitado, ao afirmar que em tempos de crise o gênero - entendido como "(...) relação socio histórica que remete às relações de poder de caráter transversal, atravessando os liames sociais, as práticas, instituições e subjetividades" (Cisne, 2012, p. 105) - opera como fator de seção de mão de obra (Saffioti, 2013).

A defesa da ampliação das garantias legais de permanência e das possibilidades² de participação da mulher no mercado de trabalho formal, representaria uma melhoria para a situação da mulher no mercado de trabalho, mas não significaria a destruição de todas as desigualdades, que incidem sobre esse segmento social na sociedade de classes, além disso algumas medidas governamentais por um lado acabam acentuando as diferenças que existem entre as mulheres, outras por outro lado acabam servindo apenas para demonstração de um conjunto de sucessos e derrotas no âmbito econômico (Cisne, 2012).

Por isso, pensar em alternativas para a melhoria do acesso e permanência do proletariado feminino no mercado de trabalho, significa ir além das soluções parciais, que até agora foram pensadas aos problemas atrelados a questão em referência, devendo-se levar em conta a singularidade de sua existência, que traz à tona aspectos que se relacionam ao trabalho, mas não se limitam a ele (Saffioti, 2013).

"(...) Como nem o pleno emprego ou a socialização total dos custos da maternidade, são compatíveis com uma economia sujeita a crises cíclicas de superprodução, e apropriação privada do excedente econômico (...)" (Saffioti, 2013, p.192), a situação do proletariado feminino na economia capitalista gera problemas para esse segmento, que ainda estão longe de serem resolvidos.

V. CONCLUSÃO

A partir do exposto foi possível observar que os rebatimentos das causas da crise são desiguais para homens e mulheres. Vale destacar que as mulheres não gozam das mesmas condições de inserção no mercado de trabalho formal que os homens, uma vez que a maioria delas historicamente precisa ter condições para conciliar o trabalho assalariado com as atividades ligadas à reprodução social - situação que tende a ser mais rara para o homens - e isso gera entraves para a sua inserção no mercado de trabalho formal.

Por outro lado, em relação aos dados postos pôde-se perceber que o proletariado feminino enfrentou maiores níveis de desigualdades, em relação à taxa de desocupação, bem como em relação à qualidade dos empregos que eram e ainda são ofertados a esse segmento.

Sendo assim o segmento em referência está a mercê de forma mais intensa a empregos vulneráveis, cujas

² Com base na premissa de diminuição das desigualdades entre os sexos (Saffioti, 2013).

relações de trabalho se dão no setor formal e informal da economia, bem como a empregos que não respeitam a legislação trabalhista e, conseqüentemente não ofertam nenhum tipo de proteção social.

Acrescente-se ainda alguns obstáculos a entrada e permanência do proletariado feminino no mercado de trabalho formal, a saber: a discriminação de gênero, que não surge com a crise, mas que se perpetua durante ela, sendo esse um fator que exerce influência direta em relação às possibilidades de acesso e permanência do proletariado feminino no mercado de trabalho.

Daí a necessidade de se desenvolver ações, que visem trazer mudanças das condições nas quais as mulheres se inserem no mercado de trabalho formal, sendo esse um desafio significativo tanto para a construção de políticas públicas, como para construção de outras relações sociais, com força suficiente para alterar a condição da mulher na atual sociedade de classes.

Por outro lado, é importante se ter claro que a defesa de políticas que tragam melhorias às formas de inserção e permanência no mercado de trabalho do proletariado como um todo, bem como do proletariado feminino, tem a sua importância no arrefecimento das expressões da questão social que atingem o sujeito dessa pesquisa.

Contudo a defesa da promoção de instituições e políticas que promovam o bem-estar social, implicariam na realização de mediações estatais, que por sua vez abriria espaço para o desenvolvimento de diversas formas de contradições sociais, bem como de crises cíclicas que perpetuariam os problemas enfrentados pelo proletariado feminino. Nesse sentido, é sempre bom ter em vista a defesa da superação do Modo de Produção Capitalista.

REFERÊNCIAS

- [1] Jadir, A. (2002). *As determinações das crises do capital na concepção de Karl Marx* [Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas.]. <https://bv.fapesp.br/pt/publicacao/4138/as-determinacoes-das-crieses-do-capital-na-concepcao-de-karl/>
- [2] Alves, G. (2007). *Dimensões da reestruturação produtiva: ensaios da sociologia do trabalho* (2ª ed.). Práxis.
- [3] Batista, F. R. (2018). O mundo do trabalho e a crise estrutural do capital. *Direito & Praxis*, 9(3), 1655–1676. <https://www.scielo.br/j/rdp/a/9hHzjqJ9hDQxJ5vS4y8Kbbs/a/bstract/?lang=pt>
- [4] Cisne, M. (2012). *Gênero, Divisão Sexual do Trabalho e Serviço Social*. (1ª ed.). Outras expressões.
- [5] Creswell, J. W. (2007). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e mistos*. Artmed.
- [6] Farias, F. B. (2001). *O Estado Capitalista Contemporâneo: para a crítica das visões regulacionistas*. Cortez.

- [7] Farias, F. B. (2015). *Crise Global: ampulheta fatal*. Xamã.
- [8] IBGE/PNADC. (2016). *Medidas de subutilização da força de trabalho no Brasil. Enfoque regional, 3º trimestre de 2016*. Ibge. ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_DomicilioD_continua/Trimestral/Novos_Indicadores_Sobre_a_Forca_de_Trabalho/pnadc_20120_1_201620_trimestre_novos_indicadores.pdf
- [9] IPEA (2015). *Retrato das Desigualdades de Gênero e Raça*. http://www.ipea.gov.br/retrato/indicadores_mercado_trabalho.html.
- [10] Lakatos, E. M. & Marconi, M. A (2010). *Fundamentos de metodologia científica*. Atlas.
- [11] Kosik, K (1976). *Dialética do concreto*. (2º ed). Paz e Terra.
- [12] Marx, K (2017). *O Capital: crítica da economia política: livro terceiro: o processo global da produção capitalista*. (1º ed). Boitempo.
- [13] OIT. (2018). *Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo: Avance global sobre las tendencias del empleo femenino*. Oit. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--dgreports/--dcomm/---publ/documents/publication/wcms_619603.pdf.
- [14] Sabadini, M. S (2011). Trabalho e especulação financeira: uma relação (im)perfeita. *Rev. Temporalis*, 11(22), 241-269.
- [15] Saffioti, H. I. B (2013). *A mulher na sociedade de classes*. (3º ed). Expressão Popular.

Psoriasis flare-up phenomenon after covid-19 vaccine

Fenômeno flare-up na psoríase após vacina covid-19

Beatriz Zimermano Coimbra¹, Leonardo Medeiro Oliveira², Marilda Milanez Morgado de Abreu³

¹Fundação Dracense de Educação e Cultura, Faculdades de Dracena, Faculdade de Medicina, Dracena, Brasil

²Fundação Dracense de Educação e Cultura, Faculdades de Dracena, Faculdade de Medicina, Dracena, Brasil

³Fundação Dracense de Educação e Cultura, Faculdades de Dracena, Faculdade de Medicina, Dracena, Brasil
Universidade do Oeste Paulista, Departamento de Dermatologia, Presidente Prudente, Brasil

Received: 18 Sep 2022,

Received in revised form: 04 Oct 2022,

Accepted: 09 Oct 2022,

Available online: 17 Oct 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/>).

Palavras-chave— COVID-19, Exacerbação,
Psoríase, Vacina

Keywords— COVID-19, Exacerbation,
Psoriasis, Vaccine

Abstract— Psoriasis is an immune-mediated chronic inflammatory disease. There are several intrinsic and extrinsic factors that can initiate the disease in predisposed individuals and its exacerbation, with vaccination against COVID-19 being a relevant factor. The objective of the present study is to review the exacerbation of psoriasis, in patients already diagnosed and in new cases, after vaccination against COVID-19, trying to establish a causal relationship on which vaccines are most related to decompensation of the condition, having based on the cases reported so far in the literature. Furthermore, it is intended to elucidate the main hypotheses for this phenomenon. The search for articles was carried out in the Pubmed/Medline, SciELO, Cochrane Library and LILACS databases, using the following descriptors: Psoriasis; Exacerbation; COVID-19; Vaccination; Psoriasis; Exacerbation; COVID-19; Vaccine. The search was restricted to articles published from 2019 to 2022, and studies relevant to the topic were selected. After analyzing the selected articles, several cases of psoriasis flare were seen after vaccination, in particular the Pfizer and Astrazeneca vaccines. Therefore, physicians and other healthcare professionals should be aware of the possibility of manifestation and exacerbation of psoriasis after the COVID-19 vaccine, regardless of type and dose.

Resumo— A psoríase é uma doença inflamatória crônica imunomediada. Existem vários fatores intrínsecos e extrínsecos que podem iniciar a doença em indivíduos predispostos e sua exacerbação, sendo a vacinação contra a COVID-19 um fator relevante. O objetivo do presente estudo é revisar a exacerbação da psoríase, em pacientes já diagnosticados e em casos novos, após vacinação contra COVID-19, tentando estabelecer uma relação causal sobre quais vacinas estão mais relacionadas à descompensação do quadro, tendo como base sobre os casos relatados até o momento na literatura. Além disso, pretende-se elucidar as principais hipóteses para esse fenômeno. A busca dos artigos foi realizada nas bases de dados Pubmed/Medline, SciELO, Cochrane Library e LILACS, utilizando-se os seguintes descritores: Psoríase; Exacerbação; COVID-19; Vacinação; Psoríase; Exacerbação; COVID-19; Vacina. A busca foi

restrita a artigos publicados de 2019 a 2022, e foram selecionados estudos relevantes ao tema. Após a análise dos artigos selecionados, vários casos de surtos de psoríase foram observados após a vacinação, em especial as vacinas Pfizer e Astrazeneca. Portanto, médicos e demais profissionais de saúde devem estar atentos à possibilidade de manifestação e exacerbação da psoríase após a vacina COVID-19, independentemente do tipo e da dose.

I. INTRODUÇÃO

A psoríase é uma doença inflamatória crônica, imunomediada, resultante de uma combinação de fatores poligênicos e ambientais. Há vários fatores intrínsecos, como: síndrome metabólica, obesidade, diabetes mellitus, dislipidemia, hipertensão e estresse mental que podem associar-se à doença em indivíduos predispostos. Além disso, também há fatores extrínsecos que contribuem para esse processo, como estresse mecânico, poluição do ar, drogas, vacinação, infecções, etilismo e tabagismo. No tratamento, podem ser utilizados agentes tópicos e sistêmicos, incluindo drogas imunossupressoras, como os imunobiológicos (Mieczkowska, Kaubisch & McLellan, 2021; Huang & Tsai, 2021; Kamiya, Kishimoto, Sugai, Komine & Ohtsuki, 2019).

Já é bem documentado na literatura casos de exacerbação da psoríase após alguns tipos de vacinação, dentre eles vacinação contra influenza, BCG, tétano-difteria, pneumocócica, entre outras. No entanto, recentemente, há relatos de descompensação da doença e até mesmo o surgimento da mesma, após a vacinação contra a doença por coronavírus 2019 (COVID-19) (Kabani, Poskin & Benhadou, 2022; Takayama, Satoh, Hayashi & Yokonezi).

A vacinação contra a COVID-19 é atualmente recomendada para todos os pacientes com psoríase, independentemente da gravidade e da medicação em uso. Isso é baseado na eficácia da vacina na prevenção de infecção grave e mortalidade. Além disso, a COVID-19 em si pode exacerbar o quadro de psoríase nas formas em placa, gutata e pustulosa (Mieczkowska et al, 2021; Huang & Tsai, 2021).

Segundo Diotallevi et al. (2021), a relação da COVID-19 com a psoríase se dá graças à enzima conversora de angiotensina (ECA), pois a proteína spike do coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2) apresenta uma afinidade pelo receptor humano da enzima conversora de angiotensina 2 (ACE2), sendo essa a principal razão do envolvimento da pele pela doença. Além disso, pacientes com psoríase possuem um nível sérico mais alto e uma maior atividade da ECA. A hiperatividade da ECA em pacientes com COVID-19 pode agravar a condição psoriática, favorecendo a maior

incidência de eventos cardiovasculares no subconjunto de pacientes psoriáticos com COVID-19. Sendo assim, a vacinação é crucial para esses pacientes.

Megna et al. (2021) acreditam que o tratamento sistêmico pode reduzir o risco de surtos de psoríase após a vacinação com COVID-19 pela proteção contra o processo inflamatório, que pode causar o agravamento da doença. Assim, pacientes submetidos a tratamento tópico para psoríase têm um risco maior de crises psoriáticas em comparação com pacientes tratados com medicamentos sistêmicos. Tsunoda, Watabe & Amano (2022) pontuam que Megna et al. (2021) sugerem que as vacinas COVID-19 não costumam induzir surtos de psoríase em pacientes em tratamento com agentes biológicos. No entanto, foi relatada exacerbação durante tal tratamento. Embora os biológicos possam reduzir o risco de exacerbação, seu uso não o elimina completamente.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é fazer uma revisão sobre a exacerbação da psoríase, em pacientes já diagnosticados e casos novos, após a vacinação contra a COVID-19, tentando estabelecer uma relação causal sobre quais são as vacinas mais relacionadas à descompensação do quadro, tendo como base os casos até então relatados na literatura. Além disso, pretende-se elucidar as principais hipóteses para esse fenômeno.

II. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão narrativa (Grant & Booth, 2009), no período de maio a setembro de 2022, sobre o fenômeno de exacerbação (flare-up) da psoríase após a vacinação contra a COVID-19. Para tanto, foi utilizado como estratégia de busca as seguintes bases de dados Pubmed/Medline, SciELO, Cochrane Library e LILACS, tendo sido utilizados os seguintes descritores: Psoriasis; Exacerbation; COVID-19; Vaccination; Psoríase; Exacerbação; COVID-19; Vacina. Como operadores lógicos booleanos foram utilizados “AND” e “OR”, sendo encontrados um total de 21 artigos na Pubmed. Nenhum artigo foi encontrado na SciELO, Cochrane Library e LILACS. Dos 21 artigos encontrados, foram excluídos 2 artigos, uma vez que estes não estavam de acordo com o foco da revisão. Também foi realizada uma busca manual

nas referências dos estudos incluídos, com o objetivo de identificar demais estudos existentes, sendo assim identificados mais 44 artigos, dos quais 39 foram descartados, ficando um total de 26 artigos para essa revisão.

Todas as etapas dessa revisão foram conduzidas por 2 revisores de forma independente e cega, com um terceiro pesquisador para resolver as possíveis divergências durante as deliberações.

Os critérios de inclusão foram artigos publicados no período de 2019 a 2022, em todos os idiomas disponíveis nas bases de dados, que abrangessem os seguintes critérios: população: pacientes portadores de psoríase; intervenção: vacinação contra a COVID-19; e desfecho: exacerbação da psoríase. Já os critérios de exclusão foram artigos relacionados a outras vacinas que não a vacina contra a COVID-19; artigos que não forneciam informações clínicas completas sobre a descrição do caso; e artigos repetidos.

Os critérios de inclusão e exclusão foram aplicados de forma livre e independentemente por meio de revisores, que julgaram os estudos selecionados a partir, primeiramente, da leitura dos resumos e, posteriormente, dos artigos na íntegra.

III. RESULTADOS

Como forma de combater o avanço da pandemia ocasionado pela COVID-19, foram instituídas campanhas de vacinação, com o intuito de se alcançar a imunidade em

rebanho, de forma que se diminua a morbidade e a mortalidade que o Sars-COV-2 ocasiona. No entanto, é sabido, e já documentado na literatura, que algumas pessoas apresentam reações cutâneas após a vacinação contra a COVID-19, dentre essas reações há documentado novos casos de psoríase e exacerbação da doença que já estava controlada (Kabbani et al, 2022; McMahon et al, 2021).

Atualmente, ainda não estão disponíveis dados específicos sobre a eficácia ou a segurança das vacinas contra a COVID-19 em pacientes com psoríase em terapia imunossupressora, pois esses pacientes são naturalmente excluídos dos ensaios clínicos. No entanto, as sociedades científicas internacionais recomendam a vacinação para todos os pacientes com psoríase, independentemente da terapia que esteja sendo utilizada, não havendo necessidade de parar o tratamento nem naqueles em uso de biológicos (Diotallevi et al, 2021).

Foram coletadas as seguintes informações para a discussão no presente artigo: dados demográficos dos pacientes (sexo e idade); dados da psoríase (forma clínica e medicação em uso para tratamento); dados da vacina (tipo e dose).

IV. DISCUSSÃO

Esse artigo integra estudos recentes sobre a exacerbação ou desenvolvimento da psoríase após a vacinação contra a COVID-19 e as possíveis causas (Tabela 1).

Tabela 1

Título do artigo	Autores	Ano de Publicação	Conclusão
Exacerbation of psoriasis following COVID-19 vaccination in a patient previously treated with PD-1 inhibitor	Mieczkowska, Kaubisch & McLellan	2021	Os autores não chegaram à conclusão se o tratamento prévio com imunoterapia com inibidor de PD-1 predisps o paciente a um surto de doença autoimune mediada por vacina.
Exacerbation of psoriasis following vaccination with the Pfizer-BioNTech BTN162b2 mRNA COVID-19 vaccine during risankizumab treatment	Tsunoda, Watabe & Amano	2022	Consideraram que a exacerbação do paciente não foi devido à diminuição do efeito do risankizumabe, mas sim de um efeito da vacina.

Exacerbations of generalized pustular psoriasis, palmoplantar psoriasis, and psoriasis vulgaris after mRNA COVID-19 vaccine: a report of three cases	Durmaz, Turkmen, Altunisik, & Toplu	2022	Nos casos apresentados, o exantema se desenvolveu no primeiro mês e meio após a vacinação contra a COVID-19 e a duração foi compatível com a literatura sobre o efeito da vacinação contra a influenza, que ocorrem entre 2 semanas e 2 meses.
De novo guttate psoriasis following coronavirus disease 2019 vaccination	Song, Lim & Jo	2021	A estreita relação temporal entre a vacinação e a manifestação cutânea, juntamente com a ausência de fatores desencadeantes, sugerem que a vacinação para COVID-19 precipitou o desenvolvimento de psoríase gutata.
Psoriasis exacerbation after COVID-19 vaccination in high-risk group: how to manage it?	Kabbani, Poskin & Benhadou	2022	Os autores citam que, embora os mecanismos subjacentes a essas exacerbações sejam pouco compreendidos, eles podem ser explicados pelos perfis de citocinas semelhantes aos da psoríase e da resposta imune induzida pela vacina COVID19.
Temporary exacerbation of pre-existing psoriasis and eczema in the context of COVID-19 messenger RNA booster vaccination: a case report and review of the literature	Phuan, Choi & Oon	2022	Consideram a associação temporal com outros gatilhos e satisfazem a maioria dos critérios descritos em uma avaliação de causalidade de um evento adverso após a imunização.
Acute exacerbation of psoriasis after COVID-19 Pfizer vaccination	Lopez, Javed, Upadhyay, Shekhar & Sheikh	2021	Os autores citam que os mecanismos postulados para eritrodermia seriam alterações na contagem de eosinófilos e desregulação das células T helper (Th). A eosinofilia do sangue periférico tem sido apontada como o estímulo para formas graves de psoríase, incluindo surtos de psoríase.
Psoriasis flare-up associated with second dose of Pfizer-BioNTech BNT16B2b2 COVID-19 mRNA vaccine	Karjewski, Matusiak & Szepietowski.	2021	Acreditam que o fenômeno possa ser causado tanto pela desregulação do sistema imunológico, devido aos componentes virais, quanto aos adjuvantes da vacina. Além disso, as vacinas de mRNA podem causar um aumento significativo na produção de interleucina (IL)-6 e recrutamento de células T helper (Th)17, que desempenham um papel importante no mecanismo patológico da psoríase.
Case of de novo nail psoriasis triggered by the second dose of Pfizer-BioNTech BNT162b2 COVID-19 messenger RNA vaccine	Ricardo & Lipner	2021	Acreditam que o fenômeno decorre de mecanismo semelhante a outras vacinas de mRNA, pode promover a produção de IL-6 e recrutamento de células Th 17, importante contribuintes na patogênese da psoríase.

New onset of mainly guttate psoriasis after COVID-19 vaccination: a case report	Leshmnn et al.	2021	Acreditam que as vacinas de mRNA de fita simples ativam respostas imunes por meio da ligação a receptores semelhantes a Toll, resultando na produção de interferon (IFN) do tipo I, múltiplas citocinas pró-inflamatórias e células T CD4+ e CD8+, e que tais mecanismos podem levar à eliciação de psoríase guttata em pessoas suscetíveis.
Acute generalized pustular psoriasis exacerbated by the COVID-19 vaccine	Perna, Jones & Schadt	2021	Sendo descartados outros fatores desencadeantes, e a estreita relação temporal entre a vacinação e o início do quadro no paciente, sugerem a vacina como responsável pelo flare.
Generalized erythrodermic psoriasis triggered by vaccination against severe acute respiratory syndrome Coronavirus 2	Tran, Pham, Phan & Nguyen	2022	Com base nas observações e em uma revisão da literatura, a vacinação foi considerada o gatilho mais provável de psoríase eritrodérmica generalizada devido à estreita relação temporal entre a segunda vacinação e o início do quadro.
Psoriasis flare following ChAdOx1-S/nCoV-19 vaccination in patients with psoriasis under biologic treatment	Chao & Tsai	2021	O flare-up decorre da desregulação do sistema imune, semelhante à vacinação contra a influenza, devido a componentes virais presentes na vacina, gerando respostas imunológicas Th17.
De novo generalized pustular psoriasis following Oxford-AstraZeneca COVID-19 vaccine	Elamin, Hinds & Tolland	2022	Para os autores, o bisoprolol foi considerado como potencial desencadeante, mas menos provável do que a vacina, dado o uso prolongado de bisoprolol e à erupção aguda que se desenvolveu após a vacinação.
Psoriasis exacerbation after first dose of AstraZeneca coronavirus disease 2019 vaccine	Fang, Chiu & Hu	2021	Os autores não descartam reação por fenômeno do Koebner ou por interrupção do tratamento sistêmico, porém ressaltam que a vacina pode promover uma resposta Th1, com produção de fator de necrose tumoral-alfa (TNF- α) e IFN- γ por linfócitos T CD4+, podendo assim induzir exacerbação da psoríase em indivíduos predispostos.
Onset/flare of psoriasis following the ChAdOx1 nCoV-19 Corona virus vaccine (Oxford-AstraZeneca/Covishield): Report of two cases	Nagrani, Jinda & Goyal	2021	O aumento na produção de TNF- α e de IFN- γ por células T CD4+ após a vacinação com ChAdOx1 nCoV-19 (Covishield) parece ser responsável pelo desenvolvimento/exacerbação da psoríase.
New-onset and exacerbations of psoriasis after mRNA COVID-19 vaccines: two sides of the same coin?	Pesqué, Lopez-Trujillo, Marcantonio, Giménez-Arnau & Pujol	2022	Acreditam que vacinas de mRNA COVID-19 podem levar à ativação de vias inflamatórias, o que pode levar ao aparecimento ou agravamento da psoríase.

A case of psoriatic spondyloarthritis exacerbation triggered by COVID-19 messenger RNA vaccine	Ohmura, Hanai, Ishihara, Ohkubo & Miyamoto	2022	O mecanismo da exacerbação da psoríase após a vacinação para COVID-19 é provavelmente semelhante ao de outras vacinas, ou seja, a indução de IL-6, que estimula as células Th 17 a produzir IL-22, contribuindo para a proliferação de queratinócitos na psoríase.
A generalized pustular psoriasis flare after CoronaVac COVID-19 vaccination: case report.	Onsun, Kaya, Işık & Güneş	2021	Estão de acordo com a teoria de que as vacinas podem ativar células dendríticas plasmocitóides e mielóides dérmicas, que desempenham papéis na cascata inflamatória da psoríase, através de mediadores inflamatórios, que induzem células T a se diferenciarem em células Th1 e Th17, que então liberam as citocinas TNF- α , IFN- γ , IL-12, IL-22 e IL-23, que causam alterações na pele psoriática.
Psoriasis exacerbation after COVID-19 vaccination: a report of 14 cases from a single centre	Sotiriou et al.	2021	Não acreditam que há diferença de aparecimento dos sintomas entre as diferentes vacinas. Além disso, acreditam que o tratamento sistêmico confira alguma proteção na exacerbação da psoríase após a vacinação, enquanto os que não recebem o tratamento ou só fazem o tratamento tópico são mais propensos à ativação de um processo inflamatório mais intenso
Reply to "psoriasis exacerbation after COVID-19 vaccination: report of 14 cases from a single centre" by Sotiriou E et al.	Megna et al.	2022	Concluem que o tratamento sistêmico pode reduzir o risco de surtos de psoríase após a vacinação contra a COVID-19 pela proteção contra o processo inflamatório, que pode causar o agravamento da doença.
New onset of psoriasis following COVID-19 vaccination.	Tran et al.	2022	Os autores concluem que a ocorrência de flare-up é independente do tipo e da marca das vacinas, que todas, no geral, induzem a um aumento de citocinas pró-inflamatórias.
New onset and exacerbation of psoriasis after COVID-19 vaccination	Wei, Kresch, Elbogen, & Lebwohl	2022	Acreditam na hipótese de que talvez as vacinas de mRNA COVID-19 induzam à elevação de IL-6 e células Th17, o que pode contribuir para o aparecimento ou o agravamento de psoríase em indivíduos predispostos.
Exacerbation of plaque psoriasis after inactivated and BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccines: a report of two cases	Bostan, Elmas, Yel & Yalici-Armagan	2021	Os autores não identificaram uma ligação patológica direta entre as vacinas SARS-CoV-2 e a exacerbação da psoríase. A ausência de outros fatores desencadeantes e a exacerbação das lesões após a segunda dose das vacinas podem sugerir uma relação imunológica nos casos atuais.

Fonte: Autores (2022)

4.1 Casos Relatados

4.1.1 Vacina Pfizer

Mieczkowska et al. (2021) relataram 1 caso de exacerbação da psoríase após receber BNT162b2 mRNA COVID-19 (Vacina BioNTech, Pfizer). Um homem de 65 anos, com histórico de carcinoma hepatocelular, previamente tratado com nivolumab, que é um inibidor PD-1, e psoríase mal controlada desde a infância, apresentou exacerbação da psoríase uma semana após receber a primeira dose da vacina Pfizer. O paciente havia parado o tratamento com nivolumab 3 meses antes da exacerbação, e sua psoríase na época estava estável com apremilast e calcipotriol mais clobetasol tópicos, tornando-se menos ativa após a interrupção da imunoterapia. Os sintomas surgiram 1 semana após a vacina, com piora do prurido e placas eritematodescamativas disseminadas. O paciente negou quaisquer outros possíveis gatilhos.

Tsunoda, et al. (2022) relataram o caso de um homem de 34 anos, que sofria de psoríase vulgar há 15 anos. Onze semanas após o início do tratamento com risankizumab, o paciente recebeu sua primeira dose de vacinação com mRNA Pfizer-BioNTech BNT162b2 COVID-19 e a segunda dose 14 semanas depois. A partir do dia seguinte à segunda dose, surgiram fadiga, febre, artralgia e dor no local da injeção. Após 3 dias, esses sintomas melhoraram e, em seguida, houve uma piora da psoríase, com erupção no tronco que se espalhou gradualmente para as extremidades. O paciente recebeu risankizumabe, conforme programado, e a erupção melhorou.

Durmaz, Turkmen, Altunisik, & Toplu. (2022) relataram 3 casos de exacerbação de psoríase após a vacina Pfizer-BioNTech BNT162b2 mRNA COVID-19. Um caso era de um paciente do sexo masculino, 64 anos, que se apresentou com queixa de piora da psoríase, cujo exame dermatológico evidenciava placas eritematosas, com escamas prateadas, nitidamente demarcadas, distribuídas bilateralmente no dorso das mãos, superfícies extensoras dos cotovelos, pernas e região interglútea. O paciente foi diagnosticado com psoríase vulgar há 3 anos e estava em remissão e sem tratamento há mais de um ano após tratamento tópico. Recebeu a terceira dose da vacina mRNA COVID-19 (Pfizer-BioNTech BNT162b2) 3 meses após as duas doses da vacina CoronaVac. A erupção cutânea apareceu 6 semanas após a terceira dose da vacina. Outro caso era de um homem de 64 anos, sem comorbidades conhecidas, que foi admitido com queixa de lesões nas mãos e nos pés. O exame dermatológico revelou placas escamosas prateadas circunscritas na área hipotenar de ambas as regiões palmares e placas hiperqueratósicas circunscritas e fissuras na região plantar bilateralmente. O paciente descreveu erupção cutânea semelhante ocasional

por um ano e não estava recebendo nenhum tratamento. Uma semana após a segunda dose da vacina mRNA COVID-19 (Pfizer-BioNTech BNT162b2), apresentou novas lesões cutâneas e exacerbação das lesões anteriores palmoplantares. Já o terceiro caso, foi de uma paciente do sexo feminino, 25 anos, sem comorbidades conhecidas, que foi admitida com queixa de lesões difuso por todo o corpo. O exame dermatológico revelou pústulas não foliculares e placas eritematodescamativas nas superfícies anterior e posterior do tronco, em ambos os braços e nas regiões proximais das coxas. A paciente, diagnosticada com psoríase pustulosa há 11 anos, havia experimentado três episódios de exacerbações clínicas semelhantes, tratados com metotrexato e ciclosporina. Estava em remissão e sem medicação nos últimos 6 meses, e começou a apresentar erupções cutâneas 3 dias após a primeira dose da vacina mRNA COVID-19 (Pfizer-BioNTech BNT162b2).

Song, Lim & Jo. (2021) relataram o caso de uma mulher de 23 anos, previamente saudável, que apresentou pápulas e placas eritematosas que apareceram 2 dias após a primeira dose da vacina COVID-19 (Pfizer-BioNTech BNT162b2). As lesões apareceram primeiro no dorso da mão e posteriormente se estenderam para os braços, as pernas e o tronco, sem qualquer sintoma associado. Ela não tinha história pessoal ou familiar de psoríase e não estava em uso de qualquer medicação. Foi iniciado tratamento com calcipotriol mais betametasona tópicos. Após 2 semanas, houve melhora significativa das lesões. Três semanas após a primeira dose, a paciente recebeu a segunda dose da vacina, após a qual relatou exacerbação das lesões anteriores e formação de novas lesões, compatíveis com a forma gutata da psoríase.

Kabbani et al. (2022) relataram 1 caso de um homem de 53 anos, com psoríase em placas, tratado anteriormente sem sucesso e com inúmeras comorbidades, que recebeu a primeira dose da vacina Comirnaty® COVID-19 (BNT162b2 mRNA) (PfizerBioNTech). Uma semana após a vacinação, o paciente apresentou um leve surto de psoríase nas pernas. No entanto, uma semana após a segunda dose, desenvolveu placas eritematosas descamativas generalizadas e lesões na zona torácica características de herpes zoster.

Phuan, Choi & Oon. (2022), relataram o caso de uma mulher de 80 anos, com psoríase estável sob o uso de ciclosporina, 25 mg/dia, e que após 1 semana da terceira dose da vacinação Pfizer-BioNTech, desenvolveu um flare-up de psoríase gutata. A ciclosporina foi aumentada para 75 mg por dia, com a adição de esteróides tópicos.

Lopez, Javed, Upadhyay, Shekhar & Sheikh. (2021) relataram o caso de um homem de 58 anos, com histórico

de uso de heroína, osteomielite, hepatite C não tratada, tabagismo e psoríase, que deu entrada no pronto socorro, com agravamento das lesões de psoríase após a segunda dose da vacina Pfizer. Ele estava se autotratando com alcatrão da hulha e loção de Echinacea. Ao exame físico, sua pele estava quente, xerótica, com placas eritematosas, com descamação prateada, envolvendo mais de 80% da área da superfície corporal. Tratava-se de uma exacerbação aguda de psoríase que evoluiu para a forma eritrodérmica, uma semana após a segunda dose da vacina Pfizer.

Karjewski, Matusiak & Szepietowski. (2021) relatam um caso de exacerbação de psoríase 5 dias após a segunda dose da vacina Pfizer-BioNTech BNT16B2b2, em um homem de 46 anos, que sofria de psoríase em placas. Referia surgimento de lesões psoriáticas na parte inferior das pernas, que se espalharam rapidamente para o tronco. Na admissão, uma semana após a exacerbação da doença, o exame físico revelou placas psoriáticas, altamente inflamatórias, com descamação prateada grosseira, localizadas principalmente na parte inferior das pernas, além de lesões múltiplas e menores no dorso e no peito do paciente. Ele relatou dor no local da injeção, acompanhada de febre de 39°C e mal-estar, com duração de 48 horas.

Ricardo & Lipner. (2021) relataram um caso de aparecimento de psoríase ungueal, em uma paciente do sexo feminino, com 76 anos, que não tinha histórico de psoríase. As alterações ungueais apareceram a primeira vez 7 dias após receber a segunda dose da vacina Pfizer-BioNTech BNT162b2. Relatava sensibilidade ungueal, principalmente nos dois polegares, com comprometimento moderado na realização das atividades diárias. Os achados do exame físico foram significativos, com onicólise grave, hiperqueratose subungueal, pitting ungueal, manchas de óleo, hemorragias em estilhaços e eritema da prega ungueal proximal afetando várias unhas. A avaliação dermatoscópica ungueal revelou pontos vermelhos e capilares dilatados na prega ungueal proximal. As unhas dos pés não foram afetadas e ela não teve erupções cutâneas envolvendo a pele ou o couro cabeludo.

Leshmn et al. (2021) relataram um caso de aparecimento de psoríase gutata em uma mulher de 79 anos, após a primeira dose da vacina Comirnaty Pfizer (BioNTech, Freiburgstrasse, Berna, Suíça). Não havia histórico familiar e pessoal de psoríase ou outros possíveis gatilhos. De comorbidades, a paciente tinha diabetes mellitus tipo 2 e hipertensão arterial sistêmica. Os sintomas se iniciaram 10 dias após a vacinação, com uma erupção disseminada e pruriginosa de pápulas e placas eritematosas, parcialmente escamosas, principalmente na superfície extensora dos braços, das coxas, das costas e do couro cabeludo. Após melhora com pomada de propionato de clobetasol, a segunda dose de Comirnaty foi

administrada, o que novamente levou a um surto, particularmente nos braços e nas pernas.

Perna, Jones & Schadt. (2021) relataram um caso de psoríase pustulosa generalizada aguda, que tem etiologia incerta, mas que se associa a gatilhos, sendo um deles agora descrito, a vacina Pfizer de RNA mensageiro (mRNA) COVID-19. Um homem de 40 anos, com histórico de obesidade mórbida, hipertensão arterial, depressão/ansiedade e psoríase recebeu a vacina da Pfizer (primeira dose) e, 5 dias após, desenvolveu manchas e placas eritematosas generalizadas associadas a mal-estar geral. Após uma semana, apresentava-se mal, com calafrios, anorexia e pústulas sobre as placas eritematosas.

Tran, Pham, Phan & Nguyen. (2022) relataram dois casos de exacerbação de psoríase, com evolução para a forma eritrodérmica, após a segunda dose da vacina da Pfizer mRNA BNT162b2 COVID-19. Um caso, de uma mulher de 30 anos, com história de 15 anos de psoríase em placas e sem comorbidades, apresentou-se com quadro eritrodérmico. Há três anos, a paciente havia apresentado um episódio de exacerbação, no entanto, a doença foi bem controlada com um curso de 2 anos de secuquinumabe, porém descontinuou o tratamento e optou pelo uso de fitoterápicos, corticosteróides tópicos e análogos da vitamina D. Recentemente, 2 meses depois, após receber a vacina BNT162b2 como segunda dose, a paciente apresentou dor no local da injeção e desenvolveu febre (38°C), cefaleia e mal-estar que duraram 48 h. Uma semana depois, apresentou o quadro eritrodérmico. Após 2 semanas de tratamento com acitretina (25 mg/dia), as lesões cutâneas melhoraram. O segundo caso foi de uma mulher de 45 anos, que sofria de psoríase em placas moderada, estável há mais de 20 anos, com o uso de corticoide e calcipotriol tópicos. Ela recebeu a vacina BNT162b2 como segunda dose. Após 1 semana da vacinação, a paciente apresentou-se com eritema e descamação difusos, com acometimento de 90% da superfície corporal e edema acentuado das extremidades inferiores também. Ambas as pacientes tiveram como primeira dose a vacina mRNA-1273.

4.1.2 Vacina Astrazeneca

Chao & Tsai. (2021) relataram 3 casos de surto de psoríase após a administração da vacina ChAdOx1-S/nCoV-19 (Vaxzevria/Covishield, Astra-Zeneca). Um caso era de um homem de 36 anos, com histórico de psoríase em placas, em uso adalimumabe, que após 18 dias da primeira dose da vacina, apresentou lesões psoriáticas. O segundo caso era de uma mulher, de 50 anos, com psoríase em placas, em uso de ixequizumabe, e que 7 dias após a vacina apresentou novas lesões psoriáticas. O terceiro caso era de uma mulher, de 40 anos, com psoríase

pustulosa generalizada, em uso de brodalumabe e acitretina, e que um dia após a vacinação, começou a apresentar piora das lesões.

Elamin, Hinds & Tolland. (2022) relataram o caso de uma senhora de 66 anos, sem histórico familiar e pessoal de problemas dermatológicos, que apresentou psoríase pustulosa generalizada, de início recente, após 3 semanas da primeira dose da vacina Oxford-AstraZeneca COVID-19. Como comorbidades, tinha hipertensão arterial sistêmica e depressão. O exame clínico revelou extensa erupção eritematopustulosa no tronco e na face proximal dos membros. A paciente foi tratada inicialmente com esteróides tópicos e depois com acitretina 20mg por via oral ao dia. Após decisão por tomar a segunda dose, a paciente não teve consequências na sua pele, permanecendo estável com o uso de acitretina.

Fang, Chiu & Hu. (2021) relataram um paciente com exacerbação da psoríase após receber a primeira dose da vacina AstraZeneca COVID-19. Uma mulher taiwanesa, de 34 anos, com psoríase vulgar, havia sido previamente tratada com doses intermitentes de ustekinumabe e ciclosporina. Nos últimos 5 meses, sua psoríase estava completamente controlada, sem terapia sistêmica. A paciente recebeu a primeira dose da vacina AstraZeneca COVID-19 duas semanas antes, no braço esquerdo, com surgimento de eritema, edema, calor e dor no local da injeção 2 dias depois. Uma semana após a vacinação, a paciente desenvolveu uma placa eritematoescamosa sobre o local da injeção, além de pápulas e placas psoriáticas espalhadas no tronco e nas extremidades. Foi tratada com betametasona 0,05% tópica por 4 semanas, com resolução do quadro.

Nagrani, Jinda & Goyal. (2021) relataram 2 casos de exacerbação de psoríase após a administração da vacina AstraZeneca Covishield. Um caso, de uma senhora de 65 anos, com diagnóstico de psoríase, em uso apenas de emolientes, uma semana após a primeira dose apresentou aumento das lesões. Seis semanas após a primeira dose, ela recebeu a segunda dose e 2 dias depois desenvolveu novamente exacerbação das lesões da psoríase. O outro caso foi de um homem de 65 anos, sem história prévia de psoríase, que apresentou pápulas e placas eritematoescamosas no tronco e nas extremidades, cobrindo 30% de seu corpo, 10 dias após ter recebido a segunda dose da vacina Covishield.

4.1.3 Vacina Moderna

Pesqué, Lopez-Trujillo, Marcantonio, Giménez-Arnau & Pujol. (2022) relataram dois casos de exacerbação de psoríase, após vacina de mRNA COVID-19. Um caso, de uma mulher de 30 anos, com psoríase em placas leve, desde 2018, que havia permanecido em remissão no último

ano com tratamento tópico, que 10 dias após receber a primeira dose da vacina Moderna® COVID-19 (mRNA-1273) (Moderna, Inc; Cambridge, Massachusetts), apresentou um surto de placas eritematodescamativas, principalmente no braço esquerdo, onde ela recebeu a vacina, e em menor extensão no braço direito. O quadro clínico melhorou com esteróides e calcipotriol tópicos. Nenhuma recaída foi evidenciada após a segunda dose. O segundo caso, consistia de um homem, de 72 anos, com pápulas eritematosas, não confluentes, com descamação branco-prateada generalizadas, de início recente, que apareceram 6 dias após receber a segunda dose da vacina Moderna® COVID-19 (mRNA-1273). Foram descartados outros fatores desencadeantes. O diagnóstico foi de psoríase gutata, induzida pela vacina COVID-19. O quadro apresentou resolução completa com corticoide e calcipotriol tópicos, não apresentando recidiva durante o seguimento.

Ohmura, Hanai, Ishihara, Ohkubo & Miyamoto. (2022) relataram um caso de exacerbação de espondiloartrite psoriática desencadeada pela vacina de mRNA COVID-19. Um homem de 30 anos, com história de psoríase em placas, bem controlada com tratamento tópico, há mais de 10 anos, desenvolveu, um dia após a segunda dose da vacina Moderna mRNA, febre baixa de 37,5°C. Além disso, as lesões psoriáticas pioraram. Isso foi associado a fortes dores no pescoço e no quadril, que apareceram dois dias após a vacinação. Após 62 dias da vacinação, apresentava eritema com descamação em todo o corpo, incluindo couro cabeludo e acometimento ungueal. O diagnóstico foi exacerbação de espondiloartrite psoriática, sendo tratado com ixequizumabe, com boa resposta clínica.

4.1.4 Vacina Coronavac

Onsun, Kaya, Işık & Güneş. (2021), relataram o caso de um homem de 72 anos, com histórico de psoríase em placas, em tratamento tópico, que 4 dias após a primeira dose da vacina Coronavac, apresentou psoríase pustulosa generalizada, acompanhada de febre e mau estado geral. Ele tinha história recente de lesão aguda pré-renal, causada por desidratação, e fazia uso de indapamida há muitos anos para tratar hipertensão. A histopatologia foi compatível com psoríase pustulosa. Foi instituído tratamento com acitretina, 25 mg/dia, porém foi inefetivo. Infusão intravenosa de infliximabe, 5 mg/kg, foi então instituída, com sucesso.

4.1.5 Associação de vacinas

Sotiriou et al. (2021) relataram 14 casos de exacerbação da psoríase, que compareceram ao departamento de emergência, com início súbito de erupção cutânea papulosa generalizada. Em dois dos pacientes,

com psoríase em placas, a exacerbação ocorreu na primeira dose da vacina Astrazeneca; 5 pacientes exacerbaram na segunda dose da Astrazeneca, sendo 4 exacerbações de psoríase em placas e 1 exacerbação de psoríase gutata; 1 exacerbação de psoríase após a segunda dose da vacina Moderna; 5 exacerbações de psoríase em placas após a segunda dose da vacina Pfizer. A média de início do aparecimento das exacerbações foi de aproximadamente 10,36 dias após a aplicação das vacinas.

Megna et al. (2022) relataram um total de 11 casos de exacerbação da psoríase após a vacinação com COVID-19, com 7 casos pela Pfizer mRNA-BNT162b2 (1 na primeira dose e 6 na segunda), 1 da Moderna mRNA-1273 (primeira dose) e 3 da AstraZeneca -Oxford AZD1222 (1 na primeira dose e 2 na segunda dose), de fevereiro a julho de 2021. A média de início do aparecimento das exacerbações foi de aproximadamente 10,36 dias após a aplicação das vacinas.

Tran et al. (2022) relataram uma série de casos de desenvolvimento de psoríase após a vacinação contra a COVID-19. Um homem de 51 anos notou lesões eritematoescamosas na pele de ambas as pernas, uma semana após a primeira dose da vacina Astrazeneca. Após a segunda dose da vacina AZD1222, mais lesões apareceram e se espalharam para a parte inferior das pernas, coxas e couro cabeludo. Na ocasião, foi diagnosticado como dermatite atópica e tratado com anti-histamínico e corticoide tópico. Uma semana após a terceira dose da vacina AZD1222, o paciente desenvolveu mais lesões. Ele tinha hipertensão não controlada, era tabagista e etilista. Ao exame, foram encontradas pápulas e placas eritematodescamativas, com escamas branco-prateadas, bem demarcadas, no couro cabeludo, nas pernas e nas mãos. Algumas de suas unhas apresentavam onicólise e hiperqueratose subungueal, mas as articulações não estavam envolvidas. O paciente foi diagnosticado com psoríase em placas. Outro caso foi de uma mulher com 68 anos, hipertensa, bem controlada há 15 anos, mas sem história prévia de lesões semelhantes. Ela recebeu a primeira e a segunda doses da vacina mRNA-1273, apresentando febre baixa, dor e inchaço no local da injeção. No entanto, ela tinha um regime misto de vacinas e, um mês após a terceira dose da vacina BNT162b2, notou lesões eritematoescamosas no punho direito que se espalharam rapidamente para outros locais, sem prurido na pele ou dor nas articulações, tendo sido diagnosticada como psoríase em placas. O terceiro caso foi de um homem com 73 anos, que após a primeira dose da vacina BNT162b2, notou muitas lesões eritematoescamosas pruriginosas. No couro cabeludo, no tronco e nas extremidades, apresentava pápulas eritematosas bem

definidas e placas com descamação branca e seca. O diagnóstico foi psoríase gutata.

Wei, Kresch, Elbogen, & Lebwohl. (2022) relataram uma série de 7 pacientes que tiveram início ou surtos de psoríase após receberem a vacinação para COVID-19. Seis pacientes receberam a vacina Moderna, enquanto 1 recebeu a vacina Pfizer. Um paciente relatou um surto grave de psoríase 7 dias após a primeira dose da vacina e uma segunda exacerbação 7 dias após a segunda dose. Todos os outros pacientes só apresentaram sintomas após a segunda dose. A latência mediana para o início da exacerbação da psoríase ou desencadeamento foi de 24 dias após a administração da segunda dose da vacina (intervalo, 6-90 dias). Dos pacientes com psoríase recém-diagnosticada, 6 foram determinados como sendo do subtipo gutata. No geral, a maioria recebeu a vacina Pfizer-BioNTech (38, 48,1%), seguida pela Moderna (34, 43,0%) e pela Janssen (7, 8,9%). Os dias para o início dos sintomas variaram de 0 a 65 dias após a primeira injeção (mediana, 6 dias). Para os 7 receptores da vacina Janssen, o início dos sintomas variou de 4 a 17 dias. A maioria dos pacientes apresentou sintomas após a primeira dose ou dentro de 28 dias da vacina.

Bostan, Elmas, Yel & Yalici-Armagan. (2021) relataram dois casos de exacerbação de psoríase após a vacina COVID-19. Um caso de um homem de 51 anos, com histórico de diabetes mellitus e diagnóstico de psoríase em placas, que apresentou aumento das lesões 2 meses após a primeira dose da vacina BNT162b2 mRNA (Pfizer/Biontech) e generalização das placas após 2 semanas da segunda dose da vacinação, associado a mal-estar, mialgia, astenia e artralgia de ambos os joelhos, sem outros possíveis gatilhos. Outro caso, de um homem de 52 anos, com erupção cutânea nas nádegas, 1 mês após a segunda dose da vacina inativada contra SARS-CoV-2 (CoronaVac, China), evoluindo para membros superiores e inferiores, nuca e tronco. Relatava que, nos últimos 5 anos, apresentava erupção cutânea ocasional e dispersa remitente-recorrente.

4.1.6 Casos novos

Tran et al. (2022) documentaram 3 casos, sendo 1 caso de psoríase em placas após a primeira dose da vacina Astrazeneca, com exacerbações após a outras duas doses da mesma vacina. Outro caso de 1 paciente com regime misto de vacinas, tendo tomado 2 doses da Moderna e a terceira dose de Pfizer-BioNTech, sendo que a manifestação de psoríase em placas ocorreu após a terceira dose. O terceiro caso documentado foi a manifestação de psoríase gutata após a primeira dose Pfizer-BioNTech.

Leshmnn et al. (2021) relataram um caso de aparecimento de psoríase gutata 10 dias após a primeira

dose da vacina Comirnaty (BioNTech) e exacerbação após a segunda dose da mesma vacina. Ricardo & Lipner. (2021) também documentaram o aparecimento de psoríase após a vacina Pfizer-BioNTech BNT162b2, no entanto, um quadro de psoríase ungueal que iniciou 7 dias após a segunda dose.

Elamin et al. (2022) relataram um caso de psoríase pustulosa generalizada de início recente após 3 semanas da primeira dose da vacina Oxford-AstraZeneca.

V. CONCLUSÃO

Deve-se lembrar que a vacinação contra a COVID-19 é indicada para todos os pacientes com psoríase, independentemente do tratamento em curso. No entanto, sugere-se a realização de uma abordagem individual para análise do risco-benefício de manter a terapia imunossupressora em curso, antes de se realizar a vacina.

Os médicos e demais profissionais de saúde devem ter conhecimento da possibilidade de desencadeamento e exacerbação da psoríase após a vacina COVID-19, independentemente do tipo e da dose. Devem aconselhar os pacientes a manter sua doença estabilizada, e em caso de agravamento procurar assistência médica.

Sugerimos que estudos futuros procurem esclarecer o mecanismo exato do fenômeno flare-up e do aparecimento de novos casos de psoríase após a vacinação contra COVID-19. Além disso, mais estudos devem ser realizados para identificar se a frequência da exacerbação também varia de acordo com o histórico do paciente, e se existe alguma maneira de se evitar esse fenômeno.

REFÊRENCIAS

- [1] Bostan, E., Elmas, L., Yel, B., & Yalici-Armagan, B. (2021). Exacerbation of plaque psoriasis after inactivated and BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccines: A report of two cases. *Dermatologic therapy*, 34(6), e15110. <https://doi.org/10.1111/dth.15110>
- [2] Diotallevi, F., Campanati, A., Radi, G., Martina, E., Rizzetto, G., Barbadoro, P., D'Errico, M. M., & Offidani, A. (2021). Vaccination against SARS-CoV-2 and psoriasis: the three things every dermatologist should know. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV*, 35(7), e428–e430. <https://doi.org/10.1111/jdv.17256>
- [3] Durmaz, I., Turkmen, D., Altunisik, N., & Toplu, S. A. (2022). Exacerbations of generalized pustular psoriasis, palmoplantar psoriasis, and psoriasis vulgaris after mRNA COVID-19 vaccine: A report of three cases. *Dermatologic therapy*, 35(4), e15331. <https://doi.org/10.1111/dth.15331>
- [4] Elamin, S., Hinds, F., & Tolland, J. (2022). De novo generalized pustular psoriasis following Oxford-AstraZeneca COVID-19 vaccine. *Clinical and experimental dermatology*, 47(1), 153–155. <https://doi.org/10.1111/ced.14895>
- [5] Fang, W. C., Chiu, L. W., & Hu, S. C. (2021). Psoriasis exacerbation after first dose of AstraZeneca coronavirus disease 2019 vaccine. *The Journal of dermatology*, 48(11), e566–e567. <https://doi.org/10.1111/1346-8138.16137>
- [6] Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health information and libraries journal*, 26(2), 91–108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- [7] Huang, Y. W., & Tsai, T. F. (2021). Exacerbation of Psoriasis Following COVID-19 Vaccination: Report From a Single Center. *Frontiers in medicine*, 8, 812010. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.812010>
- [8] Kabbani, M., Poskin, M., & Benhadou, F. (2022). Psoriasis exacerbation after COVID-19 vaccination in high-risk group: How to manage it?. *Dermatologic therapy*, 35(5), e15368. <https://doi.org/10.1111/dth.15368>
- [9] Kamiya, K., Kishimoto, M., Sugai, J., Komine, M., & Ohtsuki, M. (2019). Risk Factors for the Development of Psoriasis. *International journal of molecular sciences*, 20(18), 4347. <https://doi.org/10.3390/ijms20184347>
- [10] Krajewski, P. K., Matusiak, L., & Szepletowski, J. C. (2021). Psoriasis flare-up associated with second dose of Pfizer-BioNTech BNT16B2b2 COVID-19 mRNA vaccine. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV*, 35(10), e632–e634. <https://doi.org/10.1111/jdv.17449>
- [11] Lehmann, M., Schorno, P., Hunger, R. E., Heidemeyer, K., Feldmeyer, L., & Yawalkar, N. (2021). New onset of mainly guttate psoriasis after COVID-19 vaccination: a case report. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV*, 35(11), e752–e755. <https://doi.org/10.1111/jdv.17561>
- [12] Lopez, E. D., Javed, N., Upadhyay, S., Shekhar, R., & Sheikh, A. B. (2021). Acute exacerbation of psoriasis after COVID-19 Pfizer vaccination. *Proceedings (Baylor University. Medical Center)*, 35(2), 199–201. <https://doi.org/10.1080/08998280.2021.2003681>
- [13] McMahan, D. E., Amerson, E., Rosenbach, M., Lipoff, J. B., Moustafa, D., Tyagi, A., Desai, S. R., French, L. E., Lim, H. W., Thiers, B. H., Hruza, G. J., Blumenthal, K. G., Fox, L. P., & Freeman, E. E. (2021). Cutaneous reactions reported after Moderna and Pfizer COVID-19 vaccination: A registry-based study of 414 cases. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 85(1), 46–55. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2021.03.092>
- [14] Megna, M., Potestio, L., Gallo, L., Caiazza, G., Ruggiero, A., & Fabbrocini, G. (2022). Reply to "Psoriasis exacerbation after COVID-19 vaccination: report of 14 cases from a single centre" by Sotiriou E et al. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV*, 36(1), e11–e13. <https://doi.org/10.1111/jdv.17665>
- [15] Mieczkowska, K., Kaubisch, A., & McLellan, B. N. (2021). Exacerbation of psoriasis following COVID-19 vaccination in a patient previously treated with PD-1 inhibitor. *Dermatologic therapy*, 34(5), e15055. <https://doi.org/10.1111/dth.15055>

- [16] Nagrani, P., Jindal, R., & Goyal, D. (2021). Onset/flare of psoriasis following the ChAdOx1 nCoV-19 Corona virus vaccine (Oxford-AstraZeneca/Covishield): Report of two cases. *Dermatologic therapy*, 34(5), e15085. <https://doi.org/10.1111/dth.15085>
- [17] Ohmura, S., Hanai, S., Ishihara, R., Ohkubo, Y., & Miyamoto, T. (2022). A case of psoriatic spondyloarthritis exacerbation triggered by COVID-19 messenger RNA vaccine. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV*, 36(6), e427–e429. <https://doi.org/10.1111/jdv.18013>
- [18] Onsun, N., Kaya, G., Işık, B. G., & Güneş, B. (2021). A generalized pustular psoriasis flare after CoronaVac COVID-19 vaccination: Case report. *Health promotion perspectives*, 11(2), 261–262. <https://doi.org/10.34172/hpp.2021.32>
- [19] Perna, D., Jones, J., & Schadt, C. R. (2021). Acute generalized pustular psoriasis exacerbated by the COVID-19 vaccine. *JAAD case reports*, 17, 1–3. <https://doi.org/10.1016/j.jdc.2021.08.035>
- [20] Pesqué, D., Lopez-Trujillo, E., Marcantonio, O., Giménez-Arnau, A. M., & Pujol, R. M. (2022). New-onset and exacerbations of psoriasis after mRNA COVID-19 vaccines: two sides of the same coin?. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV*, 36(2), e80–e81. <https://doi.org/10.1111/jdv.17690>
- [21] Phuan, C., Choi, E. C., & Oon, H. H. (2022). Temporary exacerbation of pre-existing psoriasis and eczema in the context of COVID-19 messenger RNA booster vaccination: A case report and review of the literature. *JAAD international*, 6, 94–96. <https://doi.org/10.1016/j.jdin.2021.11.004>
- [22] *Psoriasis flare following ChAdOx1-S/nCoV-19 vaccination in patients with psoriasis under biologic treatment* Chao JP, Tsai TF - *Dermatol Sin.* (s.d.). *Dermatologica Sinica* - Free full text articles from *Dermatologica Sinica*. <https://www.derm-sinica.org/text.asp?2021/39/4/208/331572>
- [23] Ricardo, J. W., & Lipner, S. R. (2021). Case of de novo nail psoriasis triggered by the second dose of Pfizer-BioNTech BNT162b2 COVID-19 messenger RNA vaccine. *JAAD case reports*, 17, 18–20. <https://doi.org/10.1016/j.jdc.2021.09.009>
- [24] Song, W. J., Lim, Y., & Jo, S. J. (2022). De novo guttate psoriasis following coronavirus disease 2019 vaccination. *The Journal of dermatology*, 49(1), e30–e31. <https://doi.org/10.1111/1346-8138.16203>
- [25] Sotiriou, E., Tsentemidou, A., Bakirtzi, K., Lallas, A., Ioannides, D., & Vakirlis, E. (2021). Psoriasis exacerbation after COVID-19 vaccination: a report of 14 cases from a single centre. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV*, 35(12), e857–e859. <https://doi.org/10.1111/jdv.17582>
- [26] Takayama, K., Satoh, T., Hayashi, M., & Yokozeki, H. (2008). Psoriatic skin lesions induced by BCG vaccination. *Acta dermato-venereologica*, 88(6), 621–622. <https://doi.org/10.2340/00015555-0496>
- [27] Tran, T., Nguyen, T., Pham, N. N., Pham, N., Vu, T., & Nguyen, H. T. (2022). New onset of psoriasis following COVID-19 vaccination. *Dermatologic therapy*, 35(8), e15590. <https://doi.org/10.1111/dth.15590>
- [28] Tran, T. B., Pham, N., Phan, H. N., & Nguyen, H. T. (2022). Generalized erythrodermic psoriasis triggered by vaccination against severe acute respiratory syndrome Coronavirus 2. *Dermatologic therapy*, 35(6), e15464. <https://doi.org/10.1111/dth.15464>
- [29] Tsunoda, K., Watabe, D., & Amano, H. (2022). Exacerbation of psoriasis following vaccination with the Pfizer-BioNTech BTN162b2 mRNA COVID-19 vaccine during risankizumab treatment. *The Journal of dermatology*, 10.1111/1346-8138.16505. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/1346-8138.16505>
- [30] Wei, N., Kresch, M., Elbogen, E., & Lebwohl, M. (2022). New onset and exacerbation of psoriasis after COVID-19 vaccination. *JAAD case reports*, 19, 74–77. <https://doi.org/10.1016/j.jdc.2021.11.016>

Prevalence of indicative symptoms of cognitive alterations in hospitalized elderly and associated factors

Danielle Bordin¹, Amanda de Barros Weigert², Taís Ivastcheschen Taques³, Ana Paula Garbuio⁴, Rodrigo Bordin⁵, Maria de Lourdes Bernart⁶

¹Nursing Department. State University of Ponta Grossa. Ponta Grossa, Paraná, Brazil.

²Academic of the Department of Nursing. State University of Ponta Grossa. Ponta Grossa, Paraná, Brazil.

³Department of Health Sciences. UniCesumar. Ponta Grossa, Paraná, Brazil.

⁴Nursing Department. State University of Ponta Grossa. Ponta Grossa, Paraná, Brazil.

⁵Postgraduate Program in Regional Development. Federal Technological University of Paraná. Pato Branco, Paraná, Brazil.

⁶Postgraduate Program in Regional Development. Federal Technological University of Paraná. Pato Branco, Paraná, Brazil.

Received: 15 Sep 2022,

Received in revised form: 08 Oct 2022,

Accepted: 13 Oct 2022,

Available online: 17 Oct 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— *Elderly, Cognition, Nursing care for the hospitalized elderly.*

Abstract— *Aging causes both physical, psychological and social changes that, when added to situations which do not favor healthy aging, can lead to complications such as cognitive impairment. The objective was to evaluate the prevalence of symptoms indicative of cognitive alterations in hospitalized elderly and associated demographic factors. This is a cross-sectional, quantitative study carried out with 673 elderly people hospitalized in the 2020-2021 period. A demographic questionnaire and questions that investigated the cognitive condition were applied. Absolute and relative frequency and chi-square test were performed, considering the variable “Set of symptoms indicative of cognitive alteration” as dependent. It was found that 50.2% of the elderly have forgetfulness observed by family and friends; 29.7% reported that this forgetfulness has worsened in recent months and 30.0% have difficulty maintaining attention and a connected conversation. In relation to the elderly who presented a set of symptoms indicative of cognitive alteration, a prevalence of 17.5% was found. It was found that elderly people aged among 70 and 79 years and 80 years or more had a risk ratio of 1.11 and 1.31, respectively, of having symptoms indicative of cognitive impairment compared to elderly people aged among 60 and 69 years. ($p < 0.001$) and widowers had a risk ratio of 1.19 for having symptoms indicative of cognitive impairment, to the detriment of married or in a stable relationship ($p < 0.001$). It is concluded that the prevalence of a set of symptoms indicative of cognitive impairment in hospitalized elderly was high and associated to the oldest and widowed.*

I. INTRODUCTION

Cognition is defined by the mental capacity to understand and be able to solve everyday problems. That is, involving skills of feeling, thinking, perceiving, also involving the areas of reasoning, memory, thought formation and its ability to respond to stimuli (Paixão et

al., 2019).

Cognitive functions comprise memory, executive function, language, apraxia, gnosia/perception, visuospatial function. These are fundamental in maintaining autonomy (Moraes, Moraes, 2016). Memory comprises the ability to store information, executive

function (ability to plan, anticipate, sequence and monitor complex tasks), language (ability to understand and express oral and written language), praxis (ability to perform a motor act), gnosis (ability to recognize visual, auditory and tactile stimuli) and visuospatial function (ability to locate in space and perceive the relationships of objects among themselves) (Moraes, Marino, Santos, 2010).

When talking about the biological aging process, it is clear that there are changes throughout the body, affecting its functioning, especially in the Central System in which they undergo changes over the years, also in the neurotransmitter system and hypotrophy. changes that act especially on cognitive functions, so it is common to find in the elderly, leading to impairments in different degrees in these areas (Andrade et al., 2017).

Mild Cognitive Impairment (MCI) is considered a pre-dementia stage, when there is a cognitive reduction, but still with the preservation of daily life activities (Godinho et al., 2012). Among the indicative symptoms within this context are forgetfulness and its gradual worsening, disconnected conversations. Furthermore, the patient demonstrates difficulties in performing tasks that were previously common for him, such as shopping, paying his bills, preparing meals (Frota et al., 2011) and managing his finances, despite the parameters showing that preservation occurs. functional (Pereira et al., 2010).

Thus, it is of fundamental importance that health professionals know the correct way to assess patients who show signs of reduced cognitive ability. In particular, the nurse, who should carry out the evaluation of the elderly patient during hospital admission about the main risk conditions that need to be included in the therapeutic plan, favoring safe, effective, fair and centered care on the demands of each patient, understanding about the aging process and mechanisms to improve quality of life.

In view of the above, the present study aims to evaluate the prevalence of symptoms indicative of cognitive alterations in hospitalized elderly and associated demographic factors.

II. METHODS

This is a cross-sectional, quantitative study with a sample of elderly people admitted to a teaching hospital in a medium-sized city in the state of Paraná, between 2020 and 2021. During the period evaluated, the institution was a reference for the treatment of COVID-19 and provided medium and high complexity medical-hospital care for other medical specialties, such as orthopedics, neurology, general surgery and internal medicine.

Sampling was by convenience, using the following inclusion criteria for the elderly: a) being 60 years of age

or older (both sexes); b) be hospitalized in the clinic sector of the referred hospital, regardless of origin (home, ICU or hospital transfer); c) or be a family member or companion of the hospitalized patient who has fully followed the hospitalization process (when the individual himself was not able to answer the questionnaires); d) having attended the gerontological care of the hospital institution during the data collection period. The following were excluded: a) patients who did not have responsive conditions to answer the questionnaires, and who did not have companions or refused to participate; b) individuals who had incomplete information in the electronic medical record of gerontological care that meet the scope of the study (n=39). During the study period, 714 elderly people were evaluated, of which 673 met the eligibility criteria of the present study, making up the final sample.

Data collection was performed at the bedside within the first 48 hours of patient admission to the clinic sector, using the Google Online Form, filled in by the researcher. Those responsible for collecting data were residents in the health of the elderly, nurses, physiotherapists, pharmacists, dental surgeons and social workers, members of the gerontological care team. The data are part of the evaluations carried out during the gerontological consultation carried out by the team with a view to planning care during hospitalization and after hospital discharge. It is worth emphasizing that, in order to gather information, the entire team was duly trained and all ethical aspects related to research with human beings were preserved.

For the present study, the following instruments were considered: demographic questionnaire covering the variables: sex, age group, education and marital status; and the Clinical Functional Vulnerability Index – IVCF-20, a validated questionnaire that assesses the functional condition of the elderly (Moraes, Moraes, 2016). Two questions from the IVCF-20 that investigated the cognitive condition were used, namely: “Has any family member or friend said that you are getting forgotten?” And “this forgetfulness is getting worse in recent months.” The questions had a yes and no answer pattern. Still, one more question was elaborated by the gerontological care team based on clinical practice: “In the last few days, do you have difficulty maintaining attention and a connected conversation?” also with a yes and no answer pattern.

The data were tabulated in an Excel® spreadsheet, treated and categorized, as recommended in the literature, and this step was carried out by double checking. The variable “set of symptoms indicative of cognitive impairment” was created considering the positive responses to the 3 reported symptoms of cognitive impairment, being stratified into yes, when they had all 3

symptoms and no when they had none, one or two symptoms.

Subsequently, the data underwent descriptive analysis, using absolute and relative frequency; and analytical analysis by the chi-square test, risk ratio (RR) and confidence interval at the 95% level (95%CI) (Taylor series) by the OpenEpi program, Version 3, open source calculator. The “set of symptoms indicative of cognitive impairment” was considered as a dependent variable and demographic characteristics as independent.

The present study is the result of research approved by the Ethics Committee in Research with Human Beings of UEPG, entitled “Epidemiological studies with the elderly in different scenarios and levels of health care”, under CAAE opinion n° 21585019.3.0000.0105.

III. RESULTS

A total of 673 hospitalized elderly participated in the study, of which 50.2% described that they had forgetfulness observed by family members and friends, 29.7% reported that this forgetfulness had worsened in recent months and 30.0% had difficulty maintaining attention and a connected conversation in recent days. In relation to the elderly who presented a set of symptoms indicative of cognitive alteration, a prevalence of 17.5% was found (Table 01).

Table 01. Symptoms suggestive of cognitive impairment in elderly patients admitted to a teaching hospital in Paraná. Paraná, Brazil, 2020-2021. (N=673)

Indicative symptoms of cognitive alterations	No n(%)	Yes n(%)
Forgetfulness reported by family or friends	335(49,8)	338(50,2)
Worse into oblivion in recent months	473(70,3)	200(29,7)
Difficulty on maintaining attention and connected conversation in recent days	471(70,0)	202(30,0)
Set of indicative symptoms of cognitive change	555(82,5)	118(17,5)

Most of the elderly were male, aged among 60 and 69 years, with low education and married or in a stable relationship. It was found that elderly people aged among 70 and 79 years and 80 years or older, respectively, had a risk ratio of 1.11 and 1.31 for having symptoms indicative of cognitive impairment compared to elderly people aged among 60 and 69 years. ($p < 0.001$). Also, widowers had a risk ratio of 1.19 for having symptoms indicative of cognitive alterations to the detriment of married or in a stable relationship ($p < 0.001$). Gender and education were not associated to symptoms indicative of cognitive impairment (Table 02).

Table 02. Demographic characteristics of elderly people admitted to a teaching hospital, according to a set of symptoms indicative of cognitive impairment. Paraná, Brazil, 2020-2021. (N=673)

	Set of indicative symptoms of cognitive change				
	No n(%)	Yes n(%)	Total n(%)	Risk (95%CI)	P value
<i>Gender</i>					0,728
Female	263 (47,4)	58 (49,2)	321 (47,7)	1,00	
Male	292 (52,6)	60 (50,8)	352 (52,3)	0,98 (0,92-1,06)	
<i>Age</i>					<0,001
60 to 69	296 (53,3)	36 (30,5)	332 (49,3)	1,00	
70 to 79	175 (31,5)	43 (36,4)	218 (32,4)	1,11 (1,03- 1,12)	0,004
80 or more	84 (15,1)	39 (33,1)	123 (18,3)	1,31 (1,15-1,48)	<0,001
<i>Education</i>					0,135

≥9 years	36 (6,5)	9 (7,6)	45 (6,7)		
5 - 8 years	88 (15,9)	16 (13,6)	104 (15,5)	0,94 (0,80-1,12)	0,495
1- 4 years	100 (18,0)	9 (7,6)	109 (16,2)	0,87 (0,746-1,02)	0,052
Analfabet	67 (12,1)	15 (12,7)	82 (12,2)	0,98 (0,82-1,17)	0,810
Not informed	264 (47,6)	69 (58,5)	333 (49,5)		
<i>Marital status</i>					<0,001
Married	284 (51,2)	41 (34,7)	325 (48,3)	1,00	
Widower	165 (29,7)	59 (50,0)	224 (33,3)	1,19 (1,09-1,30)	<0,001
Others	106 (19,1)	18 (15,3)	124 (18,4)	1,02 (0,94-1,11)	0,590

IV. DISCUSSION

The present study that discusses the factors indicative of cognitive impairment in hospitalized elderly and associated demographic factors found a high prevalence of symptoms such as forgetfulness reported by family members, worsening in this forgetfulness and difficulty in maintaining attention and a connected conversation. These three factors together were present in more than 1/6 of the investigated population. Being more evident in long-lived and widowed elderly.

The literature points out that one of the main causes of morbidity and mortality in the elderly is cognitive impairment, especially dementia (Machado et al., 2011). When it comes to hospitalized elderly, the focus on cognitive functions must be intensified. Since hospitalized elderly people have greater cognitive impairment to the detriment of those who are not hospitalized (Nazario et al, 2018).

Authors claim that hospitalization is an important marker for cognitive decline or dementia, and can generate or potentiate cognitive decline, mainly because they are more exposed to complications such as immobility, polypharmacy, infections, multiple comorbidities and deprivation of sensory stimuli (Dos Santos, Poltronieri, Hamdan, 2018), sleep deprivation and pain (Santos et al, 2022).

The study by Pereira et al. (2020), carried out in hospitalized elderly with the application of the Mini Mental State Examination (MMSE) found results similar to the present study, in which 65.9% of the hospitalized

elderly evaluated have cognitive deficit, being even greater in elderly people aged 70 years or older. most. Study carried out by Santos et al. (2022), who also used the MMSE in hospitalized elderly people, found a prevalence of 51.5%. However, a study indicates that the deficit may be transient (Chen et al., 2010). When leaving the hospital, the elderly can recover their cognitive condition, as indicated by a study in Taiwan, which showed that 31% of the elderly with in-hospital cognitive impairment recovered after discharge (Chen et al., 2010).

Increasing age is related to cognitive impairment in several studies, considering it as a risk factor for moderate and severe cognitive impairment (Melguizo et al., 2017; Andrade et al., 2017; Gondim et al, 2017; Kagawa, 2017; Corrente, 2015; Santos et al, 2022), corroborating the findings of the present study.

The relationship between age and cognitive impairment can be explained by the biological, psychological and social changes that the elderly suffer, which can lead to impairments in the mechanisms of learning, memory and cognition, especially in tasks that require speed, attention, concentration and inductive reasoning, which may appear as a result of degenerations in brain functions and capacities, so that plasticity, encoding, storage and retrieval of information become less efficient or are interrupted due to reduced attention and short-term memory (Horacio, Avelar, Danielewicz, 2021). Another important factor is menopause, which involves hormonal changes that can affect brain functioning and cognition,

due to the change in circulating estrogen levels in the body (Dumas, 2017).

Also, in the present study, widowed elderly people showed greater cognitive impairment to the detriment of married elderly people, corroborating the findings of Glidden et al, 2019. This can be justified by the fact that when the elderly person has a spouse with them, support is built for the adversities caused due to cognitive incapacity and also encourages them to seek the care they need to maintain their health (Nunes et al, 2016). This shows the importance of the family as a center of social support for people who are in old age.

According to the research by Glidden et al, 2019, the elderly who lived with family members and their spouses are more satisfied with social support, thus having optimistic attitudes, in relation to facing adverse situations in a healthier way, thus cooperating for better rates of resilience, promoting better quality of life and mental health for the elderly, as well as cognitive stimulation.

Still, a study pointed out that widowed elderly people had a higher prevalence of disability in basic activities, with regard to the negative impact of the loss of a partner on the daily life of the elderly, pointing to the decrease in affective bonds and the support network, and the resulting damage to the individual's health, with negative consequences for their functional capacity (Nunes et al, 2017) and, consequently, cognitive.

In view of the above, it is important for nurses to know how to identify possible cognitive changes in patients, in order to be able to present health indicators and develop personalized care plans for the elderly for the prevention and/or treatment of cognitive impairment.

A limitation of the study is the use of questions that were from a validated instrument, in addition to the question developed by the researchers themselves, which makes comparisons with other studies in the literature difficult. Furthermore, these are screening issues, which are only indicative that require further investigation, which cannot be generalized for clinical diagnosis. Still, there are intrinsic limitations to cross-sectional studies. However, these biases do not minimize the importance of the findings discussed here for reflection on clinical practice in the elderly, especially in hospital settings.

V. CONCLUSION

It is concluded that the prevalence of indicative symptoms of cognitive impairment in hospitalized elderly was high and associated to the oldest and widowed.

The findings refer to the importance of the professional nurse, when performing the clinical evaluation of

hospitalized elderly people, considering the functional assessment, including the signs of cognitive disability. Appropriate gerontological care and assessment provides more assertive care and promotion of maintenance actions for health recovery, thus preventing injuries and readmissions, as well as promoting health.

REFERENCES

- [1] Andrade, F. L. J. P., Lima, J. M. R., Fidelis, K. N. M., Jerez-Roig, J., Lima, K. C. (2017). Incapacidade cognitiva e fatores associados em idosos institucionalizados em Natal, RN, Brasil. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 20(2) 186-96. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-22562017020.160151>
- [2] Chen, C. C. H., Chang, Y. C., Huang, G. H., Peng, J. H., Tseng, C. N. (2010) Declínio cognitivo persistente em pacientes idosos hospitalizados em Taiwan. *Journal of Advanced Nursing*, 66(9), 1991–2001. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2010.05382.x>
- [3] Dos Santos, B. P.; Poltronieri, B. C.; Hamdan, A. C. (2018). Associação entre declínio cognitivo e funcional em idosos hospitalizados: uma revisão integrativa. *Rev. Interinst. Bras. Ter. Ocup*, 2(3) 639 - 653. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/ribto/article/view/12792/pdf>
- [4] Dumas, J. A. (2017). Strategies for preventing cognitive decline in healthy older adults. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 62(11), 754 - 760. <https://doi.org/10.1177/0706743717720691>.
- [5] Frota, N. A. F., Nitrini, R., Damasceno, B. P., Forlenza, O. V., Tosta, E. D., Silva, A. B. da, et al. (2011). Critérios para o diagnóstico de doença de Alzheimer. *Dementia & Neuropsychologia*, 5(1), 05-10. http://www.demneuropsy.com.br/detalhe_artigo.asp?id=281
- [6] Glidden, R. F., Borges, C. D., Pianezzer, J. M (2019). A participação de idosos em grupos de terceira idade e sua relação com satisfação com suporte social e otimismo. *Boletim Academia Paulista de Psicologia*, São Paulo, Brasil, 39(97), 261 - 275, 2019. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-711X2019000200011
- [7] Godinho, C., Camozzato, A. L., Onyszko, D., & Chaves, M. L. (2012). Estimation of the risk of conversion of mild cognitive impairment of Alzheimer type to Alzheimer's disease in a south Brazilian population-based elderly cohort: the PALA study. *International psychogeriatrics*, 24(4), 674–681. <https://doi.org/10.1017/S1041610211002043>
- [8] Gondim, A. S., Coelho Filho, J. M., Cavalcanti, A. A., Roriz Filho, J. S., Nogueira, C. B., Peixoto Junior, A. A., & Lima, J. (2017). Prevalence of functional cognitive impairment and associated factors in Brazilian community-dwelling older adults. *Dementia & neuropsychologia*, 11(1), 32–39. <https://doi.org/10.1590/1980-57642016dn11-010006>
- [9] Melguizo Herrera, E., Bertel De La Hoz, A., Paternina Osorio, D., Felfle Fuentes, Y., & Porto Osorio, L. (2017). Cognitive Stimulation of Elderly Residents in Social

- Protection Centers in Cartagena, 2014. *Revista colombiana de psiquiatria*, 46(4), 229–236. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2016.09.008>
- [10] Horacio, P. R., Avelar, N. C. P. de ., & Danielewicz, A. L. (2021). Comportamento sedentário e declínio cognitivo em idosos comunitários. *Revista Brasileira De Atividade Física & Saúde*, 26, 1–8. <https://doi.org/10.12820/rbafs.26e0190>
- [11] Kagawa, C. A., Corrente, J. E. (2015). Análise da capacidade funcional em idosos do município de Avaré-SP: fatores associados. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol*, 18(3), 577–86. <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2015.14140>
- [12] Machado, J. C., Ribeiro, R. C. L., Cotta, R. M. M., Leal, P. F. G (2011). Declínio cognitivo de idosos e sua associação com fatores epidemiológicos em Viçosa, Minas Gerais. *Rev Bras Geriatr Gerontol*, 14(1), 109 – 121.
- [13] Moraes, E. N.; Marino, M. C. A.; Santos, R. R. (2010). Principais síndromes geriátricas. *Revista Médica de Minas Gerais*, 20(1), 54-66, 2010.
- [14] Moraes, E. N., Moraes, F. L (2016). Avaliação multidimensional do idoso. *Secretaria de Saúde do Governo do Estado do Paraná*, 5, 248, 2016.
- [15] Nazario, M. P. S., Silva, V. H. T., Martinho, A. C. D. O., Bergamim, J. S; S. P (2018). Déficit Cognitivo em Idosos Hospitalizados Segundo Mini Exame do Estado Mental (MEEM). *J Health Sci*, 20(2). <https://doi.org/10.17921/2447-8938.2018v20n2p131-134>
- [16] Nunes, J. D., Saes, M. O., Nunes, B. P., Siqueira, F., Soares, D. C., Fassa, M., Thumé, E., & Facchini, L. A. (2017). Functional disability indicators and associated factors in the elderly: a population-based study in Bagé, Rio Grande do Sul, Brazil. Indicadores de incapacidade funcional e fatores associados em idosos: estudo de base populacional em Bagé, Rio Grande do Sul. *Epidemiologia e serviços de saúde : revista do Sistema Unico de Saude do Brasil*, 26(2), 295–304. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742017000200007>
- [17] Nunes, W. A., Dias, F. A., Nascimento, J. S., Gomes, N. C., Tavares, D. M. S. (2016). Cognition, functionality and depression indicative among elderly. *Rev da Rede Enferm do Nord.*, 17(1), 103 – 11. <https://doi.org/10.15253/2175-6783.2016000100014>
- [18] Paixão, Y. A., Curado, P. F., Orlandi, A. A. S., Netto, L. S. S., Rezende, F. A. C., Osório, N. B., Nunes, D. P. (2019). Declínio Cognitivo e Sintomas Depressivos: um estudo com idosos da Universidade da Maturidade. *Revista Humanidades e Inovação*, 6(11).
- [19] Pereira, F. S., Oliveira, A. M., Diniz, B. S., Forlenza, O. V., & Yassuda, M. S. (2010). Cross-cultural adaptation, reliability and validity of the DAFS-R in a sample of Brazilian older adults. *Archives of clinical neuropsychology: the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, 25(4), 335–343. <https://doi.org/10.1093/arclin/acq029>
- [20] Pereira, X. B. F., Araújo, F. L.C., Leite, T. I. A., Araújo, F. A. C., Bonfada, D., Lucena, E. E. S. (2020). Prevalência e fatores associados ao déficit cognitivo em idosos na comunidade. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 23(2),12. <https://doi.org/10.1590/1981-22562020023.200012>
- [21] Santos , E. C. dos ., Rodrigues , L. J. ., & Del Ducca, M. A. L. F. . (2022). Síndromes geriátricas: conhecimento e atuação da enfermagem frente à sua ocorrência em idosos institucionalizados na cidade de Patos de Minas-MG. *Scientia Generalis*, 2(Supl.1), 19–19. Recuperado de <https://scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/233>

The Impacts of Social Distancing on the Incidence of Covid-19 in a Municipality in the Brazilian Amazon

Nayara Fernanda Alves Moreira¹, Lauany Silva de Medeiros², Ailson Almeida Veloso Junior³, Renata Campos de Sousa Borges⁴, Milena Coelho Fernandes Caldato⁵, Amanda Ouriques de Gouveia⁶, Natália Karina Nascimento da Silva⁷, Tania de Sousa Pinheiro Medeiros⁸, Kátia Cilene Lisboa Farias⁹, Nathália Menezes Dias¹⁰, Mônica Custódia do Couto Abreu Pamplona¹¹, Marcia Pontes Alves¹², Flávia Nunes Vieira¹³, Aline Ouriques de Gouveia¹⁴, Mírian Letícia Carmo Bastos¹⁵, Herundino Neto Moura Moreira¹⁶.

¹Nurse. State University of Para (UEPA), Tucuuruí, Pará, Brazil.

²Nurse. State University of Para (UEPA), Tucuuruí, Pará, Brazil.

³Nurse. Master in Surgery and Experimental Research from the State University of Pará, Professor at the State University of Pará (UEPA), Tucuuruí, Pará, Brazil.

⁴Nurse. Master in Health Education in the Amazon (ESA). PhD student, Professional Doctorate Program in Health Education in the Amazon (ESA). Professor at the State University of Pará (UEPA). Tucuuruí, Pará, Brazil.

⁵Doctor. doctor in clinical endocrinology at Federal University of São Paulo. Permanent member of the faculty in the Stricto Sensu Postgraduate Program, Belem, Para, Brazil.

⁶Nurse. Master in Health Management and Services, Santa Casa de Misericórdia Do Pará Foundation, Belem, Para, Brazil.

⁷Biologist. PhD in Genetics and Molecular Biology, Federal University of Pará (UFPA). Effective professor at the State University of Pará (UEPA) Belem, Para, Brazil.

⁸Nurse. Master's student in Nursing in the Amazon at the State University of Pará (UEPA). Professor at the State University of Pará (UEPA), Tucuuruí, Pará, Brazil.

⁹Nurse. Master's student in Health Management and Services, Santa Casa de Misericórdia Do Pará Foundation. Nurse Enfermeira assistencial na Santa Casa de Misericórdia. Belem, Para, Brazil.

¹⁰Nurse. Master student at the Surgery and Experimental Research Program in University of Para (UEPA). Professor at the State University of Pará (UEPA), Tucuuruí, Pará, Brazil.

¹¹Nurse. PhD in Biology of the Parasitarian Infectious Agent from the Federal University of Pará. Professor at the State University of Pará (UEPA), Belém, Pará, Brazil.

¹²Doctor. Medical student at the Faculty of Medical Science of Pará (FACIMPA). Marabá, Pará, Brazil.

¹³Doctor. Residency in Medical Clinic. Master's student in Health Management and Services, Santa Casa de Misericórdia Do Pará Foundation, Belem, Para, Brazil.

¹⁴Nurse. Master's student in Health Management and Services, Santa Casa de Misericórdia Do Pará Foundation. Professor of the Faculty of Theology and Philosophy Gamaliel (FETEFIG), Tucuuruí, Pará, Brazil.

¹⁵Pharmacist. Master's degree in Pharmaceutical Sciences from the Federal University of Pará. PhD student in Biotechnology at the Graduate Program of the Bionorte Network (UFPA). Professor at the State University of Pará (UEPA). Tucuuruí, Pará, Brazil.

¹⁶Doctor. Master's student in Health Management and Services, Santa Casa de Misericórdia Do Pará Foundation. Doctor at Santa Casa de Misericórdia Do Pará Foundation.

Received: 15 Sep 2022,

Received in revised form: 03 Oct 2022,

Accepted: 08 Oct 2022,

Available online: 17 Oct 2022

©2022 The Author(s). Published by AI

Abstract— *The Covid-19 pandemic culminated in the rupture of the contemporary world's relationship with infectious diseases, as it is an unprecedented event. In this way, social distancing measures were necessary, through confinement and seclusion with the delimitation of some rules. To analyze the effects of implementing social distancing on the incidence of Covid-19 in a municipality in the Brazilian Amazon region.*

Publication. This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— COVID-19; Epidemiology; Health Surveillance

This is a descriptive study with a cross-sectional quantitative approach, about the impacts of social distancing in the pandemic in the municipality of Tucuruí, in the inner city of the Pará state. This work took place through the collection of secondary data in the public domain, therefore, dispensing with the Ethics Committee. It took place in 3 stages, namely data collection, tabulation and data analysis. Results: From January 2020 to December 2021, the Department of Epidemiological Surveillance of Tucuruí carried out 8,499 notifications of cases of Covid-19, with an average of 4,249 cases per year in this period, with 2021 being the highest incidence, with 65.81% (n = 5,594) reported cases. There were 4 lockdowns during this period, with an average decrease of 32% (n = 200) in notifications. In summary, it was noted that the weather caused by Covid-19 devastated the population and especially the health management system of the municipality. However, with the establishment of service management, it was possible to verify the control of new cases, favoring the quality of the conduct of the managing health institutions.

I. INTRODUCTION

The COVID-19 pandemic culminated in the rupture of the contemporary world's relationship with infectious diseases, given that the impacts of such a pathology on society have not yet been fully dimensioned and the course of contagion, infection and illness are an event unpublished ⁽¹⁾.

The Brazilian federal government was unprepared for a long time to control and reduce the number of Sar-Cov-19 cases, corroborating the increase in national deaths in the Brazilian Amazon region, which already has a historical difficulty in accessing health, the which makes the pandemic generate even more serious health demands in this region ⁽²⁾.

From this perspective, the world scenario has changed and, for that, a goal was established to reduce the number of new cases and, consequently, deaths. Thus, social distancing measures were necessary, through confinement and seclusion with the delimitation of some rules to keep the population at home, resulting in the suspension of different non-essential services and activities ⁽³⁾.

This prevention measure was widely disseminated in the community, however it received several criticisms, which made it difficult or even prevented its maintenance, directly reflecting the increase in the number of cases, given that social distancing is essential to reduce the transmissibility of the pathogen, being that it has the intention of delaying major outbreaks of the disease and thus leveling the demand for hospital beds, avoiding their overload ⁽⁴⁾.

In this sense, it is noted that such events impacted the lives of individuals, drawing attention to the scope it had

and the speed of its dissemination, which affected a relative coefficient of the population, overloading the global health system, especially the Unified Health System. Health (SUS), in Brazil. Consequently, it began to demand more workload, performance, availability, qualification, training and ethical principles from health professionals ⁽⁵⁾.

Therefore, given the current scenario, states that epidemiological studies are essential tools for the Unified Health System (SUS), as they allow optimizing care, quickly training professionals according to the profile of the population, thus, promoting public policies in an accessible way. That said, this work aimed to describe the effects of the implementation of social distancing on the incidence of Covid-19 in a municipality in the Brazilian Amazon region.

II. METHODOLOGY

This is a descriptive study with a cross-sectional quantitative approach, which encompasses the fundamentals of field research methodology, whose objective is to observe and analyze a certain reality through the description of its aspects, collection, quantification and qualification. of data collected ⁽⁶⁾.

The research was carried out in the municipality of Tucuruí-PA, located in the Southeast region of the state of Pará, which has a total population of approximately 116,665 thousand people distributed in 2,084,289 km², corresponding to 46.56 inhab/KM², according to data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (2020). The sample selection used in the research corresponded to the total sample of the statistical data of the reported cases

of Covid-19 from January 2020 to December 2021 in the municipality of Tucuruí. The criterion used to choose this sample had a census character, since the entire population of donors will be analyzed ⁽⁷⁾.

Data collection will be carried out after acceptance by the institution where the study will be carried out. In addition, 3 steps were established to obtain data, as follows: In the first phase, an official letter was requested from the institution with the request of the aforementioned data. Subsequently, authorization was requested, via official letter, from the Department of Epidemiological Surveillance. After that, the data contained in the system was removed.

In this way, the data were tabulated in electronic spreadsheets in the Microsoft Office Excel 2016 program and organized in the form of graphs, for the percentage demonstration of the results obtained in the investigation and used in the statistical analysis. Then, the information obtained underwent a second detailed analysis in order to draw a curve to represent whether the decrease in the incidence of Covid-19 and the lockdowns promoted are being related.

The study remained faithful to the precepts and guidelines of the National Health Council, regarding research with human beings, since all the data collected came from reliable and freely accessible government databases, with no exposure of people and, thus justifying the absence of the opinion of a Research Ethics Committee.

III. RESULTS AND DISCUSSION

For a better analysis of the impacts of social distancing on the incidence of Covid-19, the research was divided into 2 categories, the first corresponding to the effects of distancing on the incidence of the virus and the second category referring to the profile of infected patients.

Category I: Effects of distancing on virus incidence

First, it is important to note that the municipality under study decreed from January 2020 to December 2021, three (3) decrees that imposed mandatory social distancing. Of these two lockdowns were implemented in 2020 and one was established in 2021. All of these were implemented through decrees and proposed to reduce contamination by the virus, given that, as it is an unprecedented infectious episode worldwide, the scientific ignorance of Covid-19 about the modes of transmission as well as therapeutics, provided the mass contagion of the population contingent, thus characterizing the pandemic process of this infection. Such measures implemented in the municipality were shown in table 01.

Table.1: Loockdown decrees according to social isolation measures.

Decre	Date	Implemented
Municipality	05/19/2020	Intercity entry and exit of people is prohibited.
Municipality	06/16/2020	Non-essential activities are stopped
Municipality	10/03/2021	Non-essential activities are stopped.
Municipality	01/19/2022	Start of vaccination for the population at risk
Municipality	02/22/2022	Second dose for the population at risk
Municipality	05/01/2022	Initiation of vaccination for the general population

Official website of Tucuruí City Hall.

According to Kupferschmidt & Cohen (2020)⁽⁸⁾, the measures implemented by managers in order to prevent, as well as reduce the number of cases of the disease, were essential for the reduction of cases of Covid-19, given that it has the intention of delaying major outbreaks of the disease and thus leveling the demand for hospital beds, avoiding overloading the health system.

Taking this into account, in the same period of implementation of the aforementioned decrees, according to the Tucuruí Epidemiological Surveillance Department, 8,499 notifications of confirmed cases of Covid-19 were made, with an average of 4,249 cases per year in this period. The year with the highest incidence was 2021 with 65.81% (n = 5,594) reported cases and the year with the lowest was 2020 with 34.18% (n = 2,905).

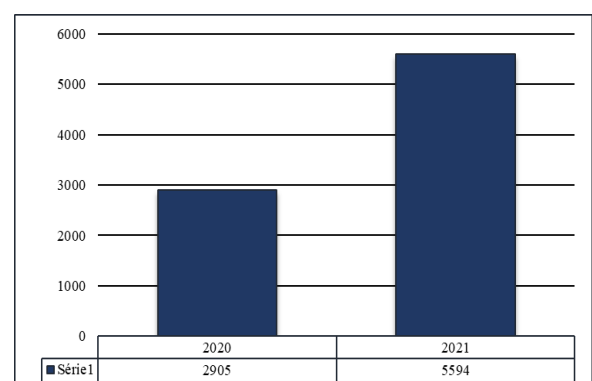


Fig. 1: Incidence of cases of Covid-19 second year of notification.

Moreira et al. 2022.

It was found that cases increased exponentially from May 2020, with 7.49% (n = 637) reaching its peak this year in June with 8.15% (n = 693), and since July they have decreased significantly. drastic in 66.81% (n = 463) of reported cases. It is worth noting that this intense decrease in cases occurred after the implementation of the two lockdowns for the year.

It was observed that cases increased again from October 2021 with 2.48% (n = 211), this exacerbation of cases may have been the result of the non-maintenance of the non-social distancing decrees. Therefore, Covid-19 reached its peak of the year 2021 in May, which represented 11.37% (n = 967). Since then, it started to progressively decrease with the follow-up from vaccination to the second dose in the public over 60 years and progression to the general population.

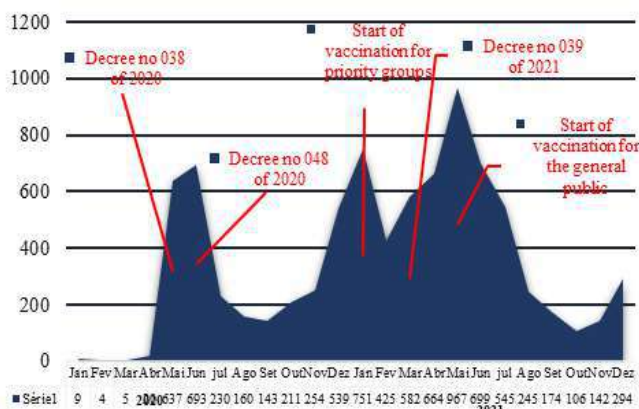


Fig. 2: Incidence of Covid-19 from 2020 to 2021, second month of notification and decree established.

Moreira et al. 2022.

This is due to the readaptation of measures according to the situation of the cases, given that they are implemented gradually, varying in intensity and formulation, and consequently differing in terms of results. Thus, over time, when there was a reduction in the number of Covid-19 cases, some prevention strategies were reduced, a factor that can be seen as a success, due to the decrease in death rates, or a challenge as if they stop as their effect, the numbers tend to rise again ⁽⁹⁾

With regard to mortality, the rate was 3.31% (n = 282), accounting for a total of 282 deaths in the two years, with no significant difference between the years studied, given that in 2021 there was 50.35% (n = 142) deaths and in 2020 49.64% (n = 140) cases were reported.

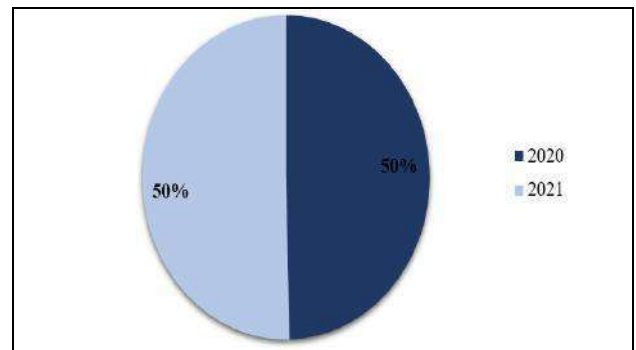


Fig. 3: Death rate according to the year of notification 2020 to 2021.

Moreira et al. 2022.

According to a study by the Chinese Center for Disease Control and Prevention (CCDC)⁽¹⁰⁾, Covid-19 has a fatality rate of 2.3%. In addition, due to the internalization of the place, the increase in demand for care in relation to cases of Covid-19, directly influence the mortality rate, given that hospital beds have reduced capacity.

Furthermore, it was observed that the death rate increases exponentially with the increase in the incidence of cases. And it gradually decreases from the lockdown decrees and the increase in vaccination for the population at risk, as shown in graph 04.

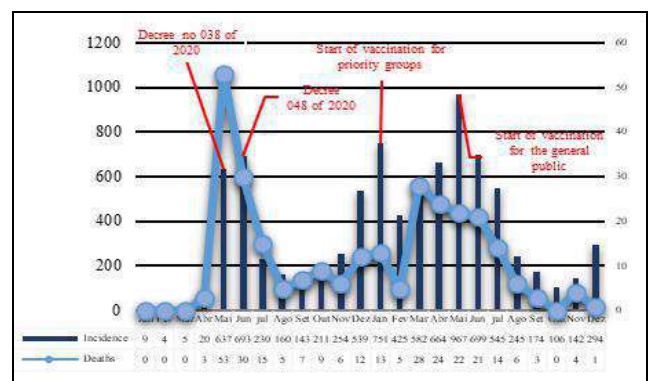


Fig 4. Death rate according to the month compared to the incidence rate and prevention measures of Covid-19.

Moreira et al. 2022.

Thus, it is considered relevant to report that the established public health measures had a considerable effect on reducing the mortality caused by the Covid-19 virus. In this way, the establishment of social distancing, called “Lockdown”, has become an effective tool to combat the pandemic, as according to studies, it has already been used in several countries to mitigate other pandemics, one of which is the H1N1 influenza. from 2009-2010^(11, 17).

Thus, it is observed that as throughout the country, municipal managers have established measures to contain viral transmission in a comprehensive way and in a short period of time with the objective of reducing the incidence and death rates by Covid-19, bringing results. positive from an epidemiological perspective. Therefore, according to Silva et al. (2020)⁽¹²⁾, these strategies provided an improvement in the current pandemic scenario.

In addition, it appears that there is a shortage in the bases of studies regarding the effectiveness of vaccination to reduce the numbers of severe cases of Covid-19 in Brazil. However, according to Orellana et al. (2022)⁽¹³⁾, vaccination enabled a significant reduction in the mortality of individuals between 60-69, who were vaccinated for 14 days, as they enjoyed the maximum potential of the vaccine.

Accordingly, according to this same study, people who had both doses of the vaccine have reduced symptoms compared to those who had no vaccination history or only an incomplete vaccine regimen, a fact that limits the direct effects of the immunizing agent. In addition, it is worth mentioning that the action potential of vaccines is different, so the effectiveness of protection between them varies according to their formulation.

Category II: Profile of infected patients

Regarding the profile of diagnosed patients, it was noted that the most prevalent age group was the economically active, being 30 to 40 years old, which comprise 21.76% (n = 1850) of the notifications, 40 to 50 years old, being 20.73% (n = 1762), and from 20 to 30, estimating 15.13% (n = 1286) of the cases. Furthermore, in terms of gender, females have 54.70% (n = 4649) while males have 45.29% (n = 3850).

This is due to the fact that the labor market is made up mostly of young adults, who are exposed in the most diverse areas. In addition, female, black and elderly patients are more vulnerable to the disease, as most of them have associated chronic health conditions and go to health facilities frequently for medical consultations for self-care^(14, 19).

Of the reported patients, 15.43% (n = 1321) were asymptomatic. In symptomatic cases, the most prevalent symptoms were fever, which was present in 54.80% (n = 4658), followed by cough, with 54.50% (n = 4462) and dyspnea, with 23.43% (n = 1994).

According to Silva (2020)⁽¹²⁾ and Santos et al. (2020)⁽²⁰⁾, the main symptoms caused by the virus infection in the human body can vary from mild to severe, ranging from a dry cough to myalgia, runny nose, diarrhea,

respiratory failure and even death. These changes occur due to the potential for infection and inflammation of Covid-19 that can reach multiple organs, raising levels of normality causing atypical manifestations in the body's homeostasis.

The mortality rate due to complications from Covid-19 was 3.31%, totaling 282 deaths. Regarding the profile of patients who died due to complications resulting from Covid-19, it was found that the most prevalent age group was the oldest, being over 80 years old, which comprised 24.82% (n = 70) of notifications, followed by 71 to 80 years old with 22.34% (n = 63) and by 61 to 70 with an estimated 20.92% (n = 59) of the cases. In addition, with reference to gender, males were the most incident with 57.80% (n = 163).

That said, these data are in agreement with the study by Zhou et al. (2020)⁽¹⁵⁾, which showed that the risk of death for males is 2.15% higher compared to females. disabling diseases that can also cause the prevalence of deaths.

Of the patients who died, about 57.80% (n = 163) of the patients had some comorbidity. Of the most prevalent comorbidities in patients with complications from Covid-19, the most found were heart disease with 28.36% (n = 84) of the cases, followed by diabetes mellitus with 21.28% (n = 60).

In the meantime, it is observed that many of the deaths caused by Covid-19, mostly affected individuals who had some type of comorbidity, the main ones being Systemic Arterial Hypertension (SAH), Diabetes Mellitus (DM) and obesity, such as evidenced in the study. study, also adding heart disease. In addition, it is noted that this infection can cause changes in the stabilization of chronic diseases, enhancing inflammatory processes and compromising the homeostasis of the human organism^(16, 18).

Therefore, the presence of comorbidity increases the risk of death from Covid-19 infection by 9.44 times in relation to infected individuals who do not have comorbidities, that is, healthy people are more likely to experience milder cases of infection, than those individuals who have chronic diseases.

IV. CONCLUSION

The Covid-19 pandemic resulted in large impacts for the global and Brazilian health system, culminating in the rupture of the contemporary world's relationship with infectious diseases, given that it changed the dynamics of communication, fraternization and mobility throughout Brazil. In the Amazon region, it resulted in an unprecedented demand for the health sectors, which the Unified Health System (SUS) was not prepared to face.

REFERENCES

- [1] Kwon, S. et al. (2020). Post-donation COVID-19 identification in blood donors. *Vox sanguinis*, 115(8): 601-602.
- [2] Ornel, F; et al. (2020) The impact of the COVID-19 pandemic on the mental health of healthcare professionals. *Cadernos de Saúde Pública*, 36(4).
- [3] Ministry of Health. Health Surveillance Secretariat (SVS): Guide to Epidemiological Surveillance of COVID-19 (2021).
- [4] Gomes, V.T.S. et al. (2020). Covid-19 pandemic: repercussions of remote teaching on medical training. *Brazilian Journal of Medical Education*, 44(4).
- [5] Fofana, N. K., Latif, F., Sarfraz, S., Bashir, M.f., Komal B. (2020) Fear and agony of the pandemic leading to stress and mental illness: An emerging crisis in the novel coronavirus (COVID- 19) outbreak. *Psychiatry Research*, 1: 291:113230.
- [6] Pereira, A.S et al. (2018). Scientific research methodology. UFSM, 1st ed, e-book.
- [7] Teixeira, P. (2018). Methodology of a participatory census survey carried out with an indigenous community in the Amazon. *Anais do I Congress of Latin American Population Association, ALAP, Caxambú-MG – Brazil*.
- [8] Kupferschmidt, K; Cohen, J. (2020). Can China's COVID-19 Strategy Work Elsewhere?. [Cited 2022 jul. 16]. Available:<https://www.science.org/doi/full/10.1126/science.367.6482.1061>.
- [9] Chinazzi, M. The effect of travel restrictions on the spread of the novel coronavirus (COVID-19) outbreak in 2019. *Science*, 368(6489), 395-400.
- [10] CCDC. Chinese Center for Disease Control and Prevention. (2020). International Travel to and from the United States. [Cited 2022 ago 12]. Available: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/travelers/international-travel-during-covid19.html>.
- [11] Fong, M. W., Gao, H., Wong, J. Y., Xiao, J., Shiu, E. Y., Ryu, S., & Cowling, B. J. (2020). Nonpharmaceutical measures for pandemic influenza in nonhealthcare settings—social distancing measures. *Emerging infectious diseases*, 26(5), 976.
- [12] Silva, G.A., Jardim, B.C., Santos, C.V.B. (2020). Excess mortality in Brazil in times of COVID-19. *Science & Public Health*, 25: 3345-3354
- [13] Orellana, J.D.Y. et al. (2020). Changes in the pattern of hospitalizations and deaths from COVID-19 after substantial vaccination of the elderly in Manaus, Amazonas, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, 38: PT192321.
- [14] dos Santos, J.N.G., de Vasconcelos, L.A., de Almeida Moreira, A.M., Vaz, H.J., Arenhardt, A.S., Borges, E.L., ... & da Conceição Sacramento, R. (2020). Profile of health professionals affected by covid19 in the state of Amapá-Norte-Brazil. *Journal of Health Sciences of the University Hospital of Federal University of Piauí*, 3(1).
- [15] Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., ... & Cao, B. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The lancet*, 395(10229), 1054-1062.
- [16] Goes, E.F., Ramos, D.D.O., & Ferreira, A.J.F. (2020). Racial inequalities in health and the Covid-19 pandemic. *Work, Education and Health*, 18.
- [17] Sousa, E.L.D., Gaído, S.B., Sousa, R.A.D., Cardoso, O.D.O., Matos Neto, E.M.D., Menezes Júnior, J.M.P.D., ... & Aguiar, B.G.A. (2022). Profile of Hospital admissions and deaths from severe acute respiratory syndrome caused by COVID-19 in Piauí: descriptive study, 2020-2021. *epidemiology and Health Services*, 31.
- [18] de Macedo Júnior, A. M. (2020). Covid-19: calamidade pública. *Medicus*, 2(1), 1-6.
- [19] Dias, FLT, Mendonça, FD, Pinto, GM, Borges, ISC, & de Oliveira, SV (2020). Respiratory diseases in the Triângulo Mineiro: epidemiological analysis and project with the COVID-19 pandemic. *Journal of Health and Biological Sciences*, 8(1): 1-6.
- [20] Santos, G. R. D. A. C., Gama, L. S; dos Santos, A. D. S., Nascimento, V. A. S; Nogueira, R.S; da Silva, B. D. A. T; de Almeida, A. O. L. C. (2020). Epidemiological profile of cases and deaths by COVID-19 in the states of the northeast region. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 12(12), e4251-e4251.

Regional Performance of Thermal Power Generation in India

Satvir Singh¹, Sonu Madan²

¹Research Scholar, Department of Economics, IGU Meerpur, Rewari, Haryana, India

²Associate Professor, Department of Economics, IGU Meerpur, Rewari, Haryana, India

Received: 20 Sep 2022,

Received in revised form: 09 Oct 2022,

Accepted: 14 Oct 2022,

Available online: 17 Oct 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—Coal Fired Thermal Power,
DEA, APC, SPCC, FO, Power Generation

Abstract— The present paper attempts to assess the regional performance of 75 coal fired public sector thermal power plants in India for the period 2014-15 to 2017-18 using data envelope analysis (DEA) with a single output and five inputs. The mean technical efficiency of the DMUs varied from 66.1% to over 90%. The technical efficiency of Central Government operated power plants far exceeded compared to those plants operated by the respective State governments. The region-wise efficiency measurement shows that Southern region performed better than other regions.

I. INTRODUCTION

In the post independent India, energy was placed in priority sector as it required huge investment and the private investment was not very encouraging. As a result production and distribution of power was entrusted to public sector in India. The contribution of thermal power generation in India remained dominant in the past and so will be in future (Shanmugam & Kulshreshtha. P, 2002, 2003, 2005). Although the achievements of the thermal power generation in India has been remarkable, yet the shortage of power is no denying the fact. So there is an urgent need to identify the factors for low efficiency in thermal power generation in India. These factors include outdated technology, poor quality coal with high moisture content along with its delayed availability (Fatima. S; Barik. K, 2012). Further, authorities focused on aggregate production but overlooked the inefficiency at the plant level operations (Fatima. S, 2016). The effective correction amounts to assess the thermal power generation at plant level which is considered as decision making unit (DMUs). The thrust of the present paper is to develop the benchmark of operation for the comparison of operation of the similar DMUs in the four regions mainly northern, western, southern, and eastern and find the inefficiency in

the existing plants and suggesting remedial measures for improving their efficiency.

The present paper is organized as follows: Section 2 deals with profile of Indian power sector, section 3 deals with review of literature, section 4 deals with research methodology, section 5 deals with input and output variables, section 6 deals with the analysis of results and policy implication followed by conclusion.

II. PROFILE OF INDIAN POWER SECTOR

To ensure the uninterrupted supply of power, the Electricity Act, 1948 was enacted to create state electricity boards (SEBs) with the triple role of generation, transmission, and distribution of electricity which also led to the creation of central electricity authority (CEA) for policy formulation and co-ordination of the activities of multiple planning agencies. The new economic reforms necessitated the amendments in the act which came in form of the Electricity Act, 2003 which allowed the participation of private sector. In terms of resource allocation, the highest priority was given to the energy sector during the different five years plans. During 1960s, India began utilizing grid management to form four

regions viz. northern, western, southern, and eastern. The maximum number of coal fired public sector thermal power plants operating in western region were 24 (20 thermal power plants operating under respective state governments and 4 thermal power plants were operating under central government) followed by 21 thermal power plants operating in northern region (14 operating under respective state governments and 7 operating under central government), 18 thermal power plants operating in eastern region (8 operating under respective state governments and 10 operating under central government), and 12 thermal power plants operating in southern region (10 operating under respective state governments and 2 operating under central government) respectively during the period of study.

As a result of collected efforts at various levels, presently India is third largest producer and fourth largest consumer of the electricity. As against the total installed capacity of 1362 MW of which 854 MW was from thermal power in December, 1947, there has been substantial growth in total installed capacity to 3,86,888 MW of which 2.34,858 MW was from thermal power as on July, 2021. The contribution of coal fired thermal power in total thermal power is around 86%. The share of central government, state government, and private sector in total installed capacity is 26%, 27%, and 47% respectively. As per the estimates of International Energy Agency, India needs to add between 600gw to 1200gw of additional new power generating capacity before 2050. Keeping in view the above statistics, it is necessary not only to increase the total installed capacity of power but also to plug the inefficiencies which are inbuilt at micro plant levels.

III. LITERATURE SURVEY

There are a number of studies that employed DEA approach in the measurement of technical efficiency in India and abroad. Some are discussed briefly. Azadeh, A, et al (2007) employed BCC model of DEA for measuring efficiency of 40 power plants in Iran ; Chen, et al (2013) used DEA for comparing efficiency in Asia and Europe; Khalid, et al (2013) applied DEA for measuring efficiency of power plants in Asian countries; Shanmugam and Kulshreshtha (2002, 2005), Bahera, et al (2010), Meenakshi et al (2008), Jain et al (2010), Bajpai et al (2014) employed DEA for measuring efficiency in thermal power plants in India. In the context of above literature review, it is observed that these studies have been conducted in isolation. The present study is focused on measuring regionwise performance of all coal fired public sector thermal power plants in India.

IV. RESEARCH METHODOLOGY

Data Envelopment Analysis, a linear programming technique is relatively a new approach for the performance evaluation of set of entities called Decision Making Units (DMUs). This is a benchmarking method for measuring the relative efficiency of a set of DMUs. It is a non parametric approach for ascertaining the efficient frontier. The distance to the efficient frontier determines the measure of relative efficiency of a set of homogenous firms. The present study used two models of DEA i.e. CCR model given by Charnes et. al. (1978) and BCC model given by Banker et.al (1984). The CCR model being basic model produces constant returns to scale frontier. The CCR model measures overall efficiency scores and the relative efficiency of different DMUs that lies between 0 and 1. Banker, Charnes, and Cooper developed BCC model by adding convexity constraint to generate variable returns to scale (VRS) efficiency frontier. This model evaluates both technical & scale efficiency. The DMU will be efficient only in case it is technical and scale efficient. The present study has applied input-oriented approach with DEAP 2.1 version of DEA for finding the results.

V. INPUTS & OUTPUT VARIABLES

The present study measures the technical efficiency of 75 coal fired public sector thermal power plants in India for four years from 2014-15 to 2017-18. The thermal power plants included in study in all the four years are same except the increase/decrease in the number of units of Plants. In different years each plant is considered as decision making units (DMUs). The total number of DMUs in four year period of study is thus 300. The descriptive statistics of different inputs & output variables are shown in Table 2

The study used the data published by Central Electricity Authority, Government of India in the form of 'Review of Performance of Thermal Power Stations' for different years. For the performance assessment of Thermal Power Plants in India, there cannot be single performance index. Electricity generation, Installed Capacity, Maintenance Expenditure in the form of Planned Maintenance (PM), and Forced Outage (FO), Consumption of Coal in the form of Specific Coal Consumption (SPCC) and use of electricity for the generation of electricity in the form of auxiliary power consumption (APC) are used as overall performance indicators in the present study. Electricity generation measured in million units is taken as sole output variable. Since gestation period of power plant is very long, so it is not feasible to have an explicit data on capital cost incurred. Therefore, installed capacity is considered as

proxy for capital and included as input variable. The power plants has also to incur certain maintenance expenditure which is broadly of two types i.e. planned maintenance (PM) and unforeseen maintenance which may come as a result of unscheduled forced outage (FO). Loss of electricity generation due to PM and FO is considered as proxy of maintenance expenditure and thus taken as input variables. The use of specific coal consumption (SPCC) measured in kg/kwh is considered as input variable. In

addition certain electricity is also consumed by power plants for the generation of electricity. This is auxiliary power consumption & is included after deducting the electricity thus used from total electricity generation. Thus, present study includes generation as output and PM, FO, Installed Capacity, APC, and SPCC are used as five input variables.

Table 2: Descriptive Statistics

Variables	N	Minimum	Maximum	Mean	Standard Deviation
Output					
Electricity Generation	300	193.40	37496.00	7034.64	6264.63
Inputs					
Installed Capacity	300	62.50	4760.00	1253.14	826.40
PM	300	0.01	46.74	5.06	5.57
FO	300	0.25	79.25	22.89	20.76
APC	300	5.06	16.00	8.99	2.19
SPCC	300	0.52	1.11	0.72	0.09

VI. RESULTS AND DISCUSSION

The present study included 30.67% and 69.33% of power plants operating under central and respective state governments where as the regional distribution of plants is northern(28%),western(32%),southern(16%),and eastern(24%) respectively. Overall number of technically efficient DMUs under CRS and scale model ranged from 9.33% to 10.67% while under VRS model it ranged between 28% to 32% during the period of study. The numbers of technically efficient plants with a score of one were 8 during the assessment period except during 2017-18 when this number was 7 under CRS and scale model while under VRS model this number remained between 21 to 24. Looking at the regional level, the study observed that under CRS and scale model the technically efficient DMUs ranged from 4.76% to 8.33% (northern), 12.5% to 16.67% (western), up to 25% (southern), and 5.66% to 11.11% (eastern) whereas under VRS model this range has been between 9.52% to 28.57% (northern), 29.19% to 33.33% (western), 25% to 50% (southern), and 22.22% to 44.44% (eastern) respectively. Further regional results shows that the number of technically efficient plants with a score of one were 1 to 2 under CRS and scale model while under VRS model this number remained between 2 to 5 for northern region, 3 to 4 plants (under CRS and scale model) while 7 to 8 (under VRS model) for western region, 1 to 3 plants (under CRS and scale model) while 3

to 6 (under VRS model) for southern region, and 1 to 2 plants (under CRS and scale model) while 4 to 8 (under VRS model) for eastern region respectively. It has also been observed that southern region witnessed highest percentage of technically efficient plants during 2015-16, though there was no technically efficient DMU during 2017-18. Under VRS model, the study observed percentage of technically efficient plants between 9.52% to 50% and again southern region performed better than other regions. The study also noted that central government operated plants performed better on account of availability of high quality coal, improved technology and better micromanagement at plant level.

The mean technical efficiency for the entire period of study varied between 66% to over 90%. The percentage of DMUs above their respective mean technical efficiency has been 48% to 62% (northern), 41.66% to 58.33% (western), 41.66% to 75% (southern), and 55.56% to 72.22% (eastern) region respectively. Looking at efficiency scores of individual plants, we found that only one plant i.e.Vindyachal STPS operating under Central Government remained on the frontier throughout form 2014-15 to 2017-18. The result of the study shows that the thermal power stations remained on the frontier are Singrauli during 2015-16; Rihand during 2014-15, 2016-17 and 2017-18; Sipat during 2014-15, 2015-16, 2016-17; DSPM during 2017-18; Bhusawal during 2014-15; R'Gund STPS during 2014-15 and 2015-16; Kakatiya

during 2014-15 and 2016-17; Tuticorn during 2015-16; Talchar during 2014-15, 2016-17, 2017-18; Mejia during 2017-18; Talchar STPS during 2014-15 and 2015-16; and Farakka STPS during 2016-17. Further, these plants operated with more than 90% efficiency during rest of the period of the study.

The results thus obtained in the study indicate that the efficient frontier for DMUs can be constructed under VRS model where we have ample scope for changing scale of operation. The improvement in efficiency of DMUs is possible if efforts are made at macro level towards increasing the technical efficiency by contracting the inputs, timely availability of high quality low moisture content coal; check on unwanted forced outages and better management norms.

VII. CONCLUSION

Analysis of results of the present study shows that mean technical efficiency of thermal power plants remained more or less the same but the number of DMUs above means efficiency points towards the increasing trend. Overall, the number of technically efficient DMUs under CRS and scale model ranged from 9.33% to 10.67% while under VRS model it was 28% to 32% during the period of study. The mean technical efficiency under CRS, VRS, and scale models varied between 66.1% to over 90%. The percentage of DMUs above their respective mean technical efficiency has been 48% to 62% (northern), 41.66% to 58.33% (western), 41.66% to 75% (southern), and 55.56% to 72.22% (eastern) region respectively. The input oriented DEA shows that Vindychal STPS remained on frontier for the entire period of study while Singrauli, Rihand, Sipat, DSPM, Bhuswal, R'Gund STPS, Kakatiya, Tuticorn, Talchar, Talchar STPS, Mejia, and Farakka thermal power plants remained on frontier for one to three years of study period. Overall, the public sector thermal power plants across India show improvement in the technical efficiency. Ownership and efficiency are found to be positively correlated. Central Government operated power plants have shown higher technical efficiency compared to the power plants operated by respective State Governments. Region-wise assessment of efficiency shows that Southern region has performed better than other region. The policy implications of the study hold that it is possible to improve the technical efficiency of thermal power plants and place them on frontier or near to it by varying the scale of operations.

REFERENCES

[1] Azadeh, Ali & Ghaderi, F & Anvari, Mehran & Izadbakhsh, Hamidreza & Dehghan, S. (2007). Performance assessment

- and optimization of thermal power plants by DEA BCC and multivariate analysis. *Journal of Scientific and Industrial Research*. 66, 860-872.
- [2] Bajpai, K. Vijay, Singh, K. Sudhir (2014). Measurement of Operational and Environmental Performance of the Coal-Fired Power Plants in India by Using Data Envelopment Analysis. *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering* 8(12), 3964-3973.
- [3] Banker R.D. (1984). "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis". *Management Science*. 30: 1078-1092.
- [4] Charnes A. (1978). "[Measuring the efficiency of decision-making units](#)". *European Journal of Operational Research*. 2: 429-444. doi:10.1016/0377-2217(78)90138-8.
- [5] Chen, Tser & Yeh, Tsai-Lien & Lee, Yi-Ting. (2013). Comparison of Power Plants Efficiency among 73 Countries. *Journal of Energy*. *Journal of Energy*, Vo. 2013, 1-8.
- [6] Choukroun, S. (2001). Enron in Maharashtra: Power Sector Development and National Identity in Modern India. Philadelphia, University of Pennsylvania.
- [7] Fatima, Sahba & Barik, Kaustuva. (2012). Technical Efficiency of Thermal Power Generation in India: Post-Restructuring Experience. *International Journal of Energy Economics and Policy*. 2(4), 210-224.
- [8] Jain Shafali, Thakur Tripta & Shandilya Arun (2010). Cost Benchmarking of Generation Utilities Using DEA: A Case Study of India. *Technology and Investment*, 1, 229-234.
- [9] K Behera, Santosh & P Dash, Ambika & Jamal Farooque, A. (2010). Performance Analysis of Coal Fired Power Plants in India. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Dhaka, Bangladesh, January 9-10, 2010*.
- [10] Khalid Riaz, Khan Iram, Qayyum Abdul & Khan Arooj (20123). Technical Efficiency of Asian Energy Firms: A Bootstrapped DEA Approach. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 3(5), 844-852.
- [11] Meenakumari, R. & Kamaraj, N. (2008) Measurement of Relative Efficiency of State Owned Electric Utilities in INDIA Using Data Envelopment Analysis, *Modern Applied Science*, 2(5), 61-71.
- [12] Shanmugam, K & Kulshreshtha, Praveen. (2002). Efficiency of Thermal Power Plants in India. *Vikalpa: The Journal for Decision Makers*. 27(4), 57-68.
- [13] Shanmugam, K & Kulshreshtha, Praveen. (2005). Efficiency analysis of coal-based thermal power generation in India during post-reform era. *International Journal of Global Energy Issues*. 23(1). 15-28.
- [14] Monthly Report on Board Status of Thermal Power projects in the Country, May-2017 by Government of India, Ministry of Power.

Production and marketing aspects of bacuri fruits (*Platonia insignis* Mart.): A survival strategy for producers in Marajó, Eastern Amazon

Matheus Gabriel Lopes Botelho¹; Alfredo Kingo Oyama Homma²; Antônio José Elias Amorim de Menezes³; Maria da Cruz Chaves Lima Moura⁴; Ana Cláudia Caldeira Tavares-Martins⁵

¹Agronomist Engineer. PhD student at the Graduate Program in Environmental Sciences at the Federal University of Pará, Brazil.

²Doctor in Rural Economics. Researcher at Embrapa Eastern Amazon. Professor at the Graduate Program in Environmental Sciences at the State University of Pará, Brazil.

³Doctor in Family Agricultural Production Systems. Researcher at Embrapa Eastern Amazon, Brazil.

⁴Doctor in Phytotechnics. Professor at the Federal University of Maranhão, Brazil.

⁵Doctor in Botany. Professor at the Graduate Program in Environmental Sciences at the State University of Pará, Brazil.

Received: 17 Sep 2022,

Received in revised form: 09 Oct 2022,

Accepted: 12 Oct 2022,

Available online: 17 Oct 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; Small
production; Extractivism; Bacurizeiros;
Natural resources.*

Abstract — *This research sought to evaluate the aspects of production, commercialization and management of bacuri trees carried out by small producers and collectors in the Marajó. Semi-structured questionnaires were applied to 52 small bacuri producers in the municipalities of Cachoeira do Arari, Ponta de Pedras, Salvaterra and Soure. The results show that 15 small producers manage native bacuri trees (28.8%), and 37 do not (71.2%). Therefore, there is a need to implement courses on the management of sprouting of native bacuri trees for small producers, in order to enhance the production of bacuri fruits and promote the processing of the pulp in the communities themselves instead of selling the fruit in natura. The results of this research showed that with the dissemination of bacuri tree management techniques it would be possible to triple the current production, since less than a third of the interviewed producers adopted this practice. By tripling the current managed area, it would be possible to transform degraded areas into bacuri orchards and generate income for part of the small producers and collectors in Marajó.*

I. INTRODUCTION

The management and extractive collection of the fruit of the bacuri tree (*Platonia insignis* Mart.) has been carried out by small producers and collectors in Marajó as a survival strategy [5]. This information will be important to promote the dissemination of management techniques for the regrowth of native bacuri trees [2].

The practice of managing native bacurizal has low cost for the small producer, because it is carried out only in areas where there is a natural occurrence, not requiring the

production of seedlings and expenses with inputs, in addition to not needing to plant, only to manage, once that the bacuri tree has a natural aggressiveness that is manifested by its high capacity to regenerate naturally [6].

The management also allows the small producer to cultivate between the lines of the bacuri trees, with traditional crops such as cassava (*Manihot esculenta* Crantz), cowpea (*Vigna unguiculata*), corn (*Zea mays* L.), pumpkin (*Cucurbita* spp.) and watermelon (*Citrullus lanatus*). This management also provides for the implementation of agroforestry systems, having the bacuri

tree as the tree component, in addition to enhancing the sale of bacuri fruits [2,5].

The bacuri fruit provided benefits for small producers and collectors who adopted the practice of managing native bacuri trees. Several producers in the Amazon have the cassava crop as their main source of income. Therefore, they need a financial supplement when they are not in the cassava harvest season. In this context, the marketing of bacuri fruit is an economic alternative for these small producers and collectors [1]. However, it is noteworthy that the integration of the bacuri fruit into the market does not occur uniformly, since the strategies of small producers and collectors are different, causing different production and marketing modalities in Amazonian municipalities [5].

This research evaluated the aspects of production, commercialization and management of bacuri trees carried out by small producers and collectors in Marajó, aiming to expand this possibility to other producers.

II. METHOD

The research was carried out in the Immediate Geographic Region of Soure-Salvaterra, in the municipalities of Soure, Salvaterra, Cachoeira do Arari and Ponta de Pedras (Fig. 1), as they are the main bacuri producing municipalities in Marajó (IBGE, 2017).

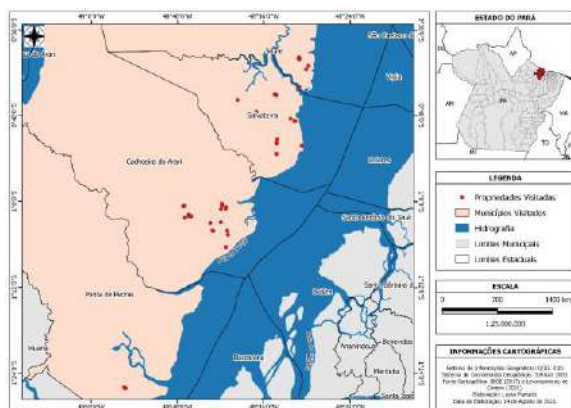


Fig. 1: Municipalities studied in Marajó, with the location of the agricultural properties of the small producers and collectors interviewed, 2021.

The field survey was carried out with an intentional sampling [4], to consider only small producers who had at least 50 bacuri trees in their agricultural establishment, as well as those who participate in extractive and managed collection of bacuri fruits. This sampling was also adopted to represent the most representative spatial distribution possible.

The methodological procedures were based on a qualitative-quantitative analysis. Semi-structured questionnaires with objective and subjective questions were applied to 52 small bacuri producers and collectors, 25 of whom were interviewed in Cachoeira do Arari (48.0%), 2 in Ponta de Pedras (3.9%), 15 in Salvaterra (28.8%) and 10 in Soure (19.3%).

Field data collection was carried out after testing the questionnaires, the first from 12/14 to 12/18/2020 and the second from 07/05 to 07/13/2021. The questionnaire consisted of questions related to the practice of handling native bacuri trees, the level of satisfaction with the sale of bacuri fruits, and the commercial and productive dynamics of the bacuri fruit.

This research was approved by the Research Ethics Council of the University of the State of Pará, of the Center for Biological and Health Sciences, with a Certificate of Presentation for Ethical Appreciation: 44593021.9.0000.5174 and by the Authorization and Information System in Biodiversity (authorization nº 78288 -1 / authentication code: 0782880120210513).

III. RESULTS AND DISCUSSION

It was found that 15 small producers managed native bacuri trees (28.8%) and 37 do not (71.2%), evidencing the potential for its expansion. There is a lack of knowledge of management practices for native bacuri trees among small producers in Marajó, with the need to implement courses and training in the locality, to enhance the management and marketing of bacuri fruits and pulp [1,6]. Respondents who stated that they manage, clean around adult bacuri trees, and take advantage of regrowth areas, in addition to pruning and clearing.

Among the 15 small producers interviewed who manage, 5 stated that they started these practices from courses and training in the management of native bacuri trees promoted by Embrapa Amazônia Oriental, EMATER/PA and the Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (33.3%), and 10 claimed that they started through the teachings of their parents (66.6%).

As for the main difficulties in relation to the management of bacuri trees or the marketing of bacuri fruits, 28 pointed out the lack of knowledge about the management of bacuri trees and the lack of improvement in learning (53.8%), 11 reported on logistics in transport of bacuri fruits in the rainy winter period (21.1%), 5 addressed the contracted collectors who do not manage correctly (9.7%), and 8 do not have any difficulties (15.4%).

All small producers interviewed stated that the performance of fruit production of bacuri trees varies annually, that is, fruit production may be higher in a given year, and in the following year it may be lower, characterizing an alternation of fruit production. This characteristic is peculiar to the Brazil nut tree and cupuaçuzeiro, and they also claimed that the bacuri fruit harvest period is concentrated between the months of January and April.

The price of bacuri fruit, when marketed in the unit directly from the small producer, can reach the range of R\$ 0.50 to R\$ 1.20 for large fruits. Usually, the sale is carried out in cents, where most small producers and collectors sell small fruits at prices from R\$ 25.00 to R\$ 40.00, large fruits in the amount of R\$ 50.00 to R\$ 100.00, and R\$ 25.00 to R\$ 50.00 per kilo of pulp.

As for the level of satisfaction in relation to the sale of bacuri fruits, 14 small producers and collectors declared that the commercialization is unsatisfactory (27.0%), 11 stated that it is reasonably satisfactory (21.1%), and 27 considered the very satisfactory sales, accounting for 51.9% of the interviews (Table 1). There is a significant perception in most small producers and collectors in the Amazon that the marketing of bacuri fruits is a survival strategy, which makes a relevant financial contribution to annual income [1,6].

Table 1: Level of satisfaction in relation to the sale of bacuri fruits, carried out by the small producers interviewed, 2021.

Satisfaction level	Small producers	%
Unsatisfactory	14	27,0
Reasonably satisfied	11	21,1
Very satisfactory	27	51,9
Total	52	100,0

It was observed that 32 (61.5%), 28 (53.8%) and 22 (42.3%) small producers cultivate and sell manioc (*Manihot esculenta* Crantz), açai (*Euterpe oleracea* Mart.) and pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merrill.), respectively. These are the crops commonly traded by most of the interviewees, during the period that the bacuri trees are not in the harvest period. It is possible to induce small producers to implement agroforestry systems on their properties, through crops between the bacuri trees, with traditional crops such as cassava [2,5].

With regard to the largest sources of income for small producers, 9 declared that their main income comes from the collection and commercialization of bacuri fruits

(17.3%), 8 said that it is from açai fruits (15.4%), 3 claimed that it is from the fruits of bacuri and mangaba (*Hancornia speciosa*), and from the production of their by-products (5.7%) (Table 2).

Table 2: Major sources of income for small producers interviewed, 2021.

Biggest income sources	Small producers	%
Collection and marketing of bacuri fruits	9	17,3
Collection and marketing of açai fruits	8	15,4
Collection and marketing of bacuri and mangaba fruits and the production of their by-products	3	5,7
Agriculture in general and fishing	10	19,2
Agriculture in general	17	32,7
Tourism and the commercialization of coconut	1	2,0
Processing of by-products from the seeds of bacuri fruits	4	7,7
Total	52	100,0

Also, 10 reported that it is from agriculture in general and fishing (19.2%), 17 said it is from agriculture in general, portraying 32.7% of the interviews, 1 announced that it is from tourism and coconut marketing (2.0%), and 4 declared that it is from the processing of by-products from the seeds of bacuri fruits (7.7%) (Table 2).

IV. CONCLUSION

The small producers and collectors of bacuri fruit in Marajó have agro-extractive systems in their productive activities, because, in addition to collecting bacuri as an income generation strategy, in the short harvest period between January and April, they also produce and sell açai and cassava throughout the year to support families.

The aspects of the productive and commercial dynamics of the bacuri fruit demonstrate the importance of this culture in the financial complementation of the small producers and collectors interviewed, since the majority (51.9%) have the perception that the sale of this extractive product provides economic return, which can be enhanced through management. There is a lack of knowledge about the management of native bacuri regrowth for small producers and collectors, requiring the need to implement courses and training to enhance the production of bacuri fruits and promote the processing of the pulp in the communities themselves instead of selling the fruit in natural.

The results of this research showed that with the dissemination of bacuri tree management techniques it would be possible to triple the current production, since less than a third of the interviewed producers adopted this practice. By tripling the current managed area, it would be possible to transform degraded areas into bacuri orchards and generate income for part of the small producers and collectors in Marajó.

ACKNOWLEDGEMENTS

To the CAPES and FAPESPA for the financial support granted, to EMATER-PA for supporting the logistics of access to small producers, to Embrapa Amazônia Oriental for technical information and to Deusdete dos Santos Nascimento, leader of the Santo Antônio Community, Cachoeira do Arari, for helping with the field survey.

REFERENCES

- [1] Homma AKO (2014). Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação. Brasília, DF: Embrapa. 470 p.
- [2] Homma AKO, Menezes AJEA, Carvalho JEU, Matos GB (2013). Manejo de rebrotamento de bacurizeiros nativos no Estado do Pará: recuperação de áreas degradadas com geração de renda e emprego. Inc. Soc. Brasília, DF. Vol. 6, n. 2, pp. 77-83.
- [3] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2017). Resultados do Censo Agropecuário. Retrieved from <https://censoagro2017.ibge.gov.br/resultados-censo-agro-2017.html>
- [4] Marconi MDA & Lakatos EM (1996). Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas; amostragens e técnicas de pesquisa; elaboração, análise e interpretação de dados. 3.ed. São Paulo: Atlas.
- [5] Menezes AJEA, Watrin OS, Homma AKO, Gusmão LHA (2016). Manejo de rebrotamentos de bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.): distribuição espacial e considerações tecnológicas dos produtores nas Mesorregiões Nordeste Paraense e Ilha do Marajó. Belém, PA. (Documentos, 420, Embrapa Amazônia Oriental). 47p.
- [6] Rodrigues, ECF (2018). Estratégias de Famílias agricultoras com Enfoque no Manejo de Bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.) no Nordeste Paraense e Marajó. Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, Belém – Pará, p. 70 – 72.

Transsubjectivities in the School Space of the Semi-arid Region

As Transsubjetividades no Espaço Escolar do Semiárido

Thaynara Oliveira da Silva¹, Pedro Paulo Souza Rios², Edonilce da Rocha Barros³

¹Mestra em Educação, Cultura e Territórios Semiáridos – PPGESA, pela Universidade do Estado da Bahia – UNEB; Graduada em Pedagogia pela UNEB, Campus VII; Membro do Grupo de Pesquisa e Estudos em Gênero, Educação e Sexualidades do Sertão – GENESES-Sertão.

²Doutorado e Pós-Doutorado em Educação pela Universidade Federal de Sergipe – UFS; Professor da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS e da Universidade do Estado da Bahia – UNEB; Líder do Grupo de Pesquisa e Estudos em Gênero, Educação e Sexualidades do Sertão – GENESES-Sertão

³Doutorado em Ciências Humanas pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, mestrado em Sociologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS; Atualmente é professora adjunta da Universidade do Estado da Bahia. Professora permanente do Programa de Mestrado em Educação, Cultura e Territórios Semiáridos (PPGESA) e do Programa de Doutorado Interinstitucional em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (PPGADT/UNIVASF/UFRPE/UNEB)

Received: 14 Sep 2022,

Received in revised form: 05 Oct 2022,

Accepted: 11 Oct 2022,

Available online: 19 Oct 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— Subjectivities. Education.
(auto)biographical narratives.

Palavras-chave— Subjetividades. Educação.
Narrativas (auto)biográficas.

Abstract— The reflection around dissident bodies has gained visibility in recent decades, questioning the access and permanence of these bodies is essential to guarantee the construction of a more just, inclusive, equitable society. However, it is necessary to show that these bodies have always been among us, even if silenced, so the present article aims to reflect the transsubjectivities in the school space from the (auto)biographical narratives of two former transsexual students of schools State High Schools in Senhor do Bonfim – Bahia. Based on queer and post-critical studies and (auto)biographical narratives as an epistemological basis, supporting the understanding of subjectivities, sexualities, gender identities, transgressions, curriculum and differences.

Resumo— A reflexão em torno de corpos dissidentes tem ganhado visibilidade nas últimas décadas, problematizar o acesso e permanência desses corpos é essencial para garantir a construção de uma sociedade mais justa, inclusiva, equânime. Entretanto, faz-se necessário evidenciar que esses corpos sempre estiveram entre nós, ainda que silenciados, por isso, o presente artigo tem como objetivo refletir as transsubjetividades no espaço escolar a partir das narrativas (auto)biográficas de duas ex-alunas transsexuais de escolas estaduais do Ensino Médio de Senhor do Bonfim – Bahia. Tendo como base epistemológica os estudos queer, pós-críticos e as narrativas (auto)biográficas, corroborando para compreensão das subjetividades, sexualidades, identidades de gênero, transgressões, currículo e diferenças.

I. INICIANDO A REFLEXÃO

Atualmente, as discussões em torno das questões relacionadas às minorias sexuais estão em evidência, principalmente diante do atual cenário político brasileiro, considerando a postura de um governo que defende valores morais cristãos equivocados, se emanando por todo país, uma política direitista que visa a redução de todos os direitos conquistados, ameaça à democracia vigente e tenciona os preconceitos, exclusões daqueles/as que fogem do adequado ao padrão social. Nesse cenário, problematizar as questões das subjetividades e vivências de pessoas transexuais no Semiárido, se constitui num ato de luta e resistência política, fazendo-se necessário o entendimento em torno de tais questões, promovendo um conhecimento intelectual e acima de tudo de equidade social, baseado no respeito aos plurais e múltiplos.

Romper com os esquemas binários das identidades, sexualidades e de gênero, conforme citados anteriormente, tem se tornado um dos maiores desafios da atualidade, entendendo e percebendo a importância de se educar para uma sociedade que respeite as diversidades. No que diz respeito à constituição das identidades de gênero, as questões inerentes à diversidade sexual têm tido significativa relevância. Destacando-se a quantidade de assassinatos que esses corpos sofrem.

Segundo dados do Dossiê: *Assassinatos e violências contra travestis e transexuais brasileiras em 2021*: “tivemos no ano de 2021 pelo menos 140 assassinatos de pessoas trans, sendo 135 travestis e mulheres transexuais e 05 casos de homens trans e pessoas transmasculinas” (ANTRA, 2022 p.32). Fica evidente a diferença em relação as travestis e mulheres trans, correm um risco maior de assassinato, aproximadamente 17 vezes em relação ao gay.

Diante de tais dados, enquanto profissional da educação, transitando por esses espaços de formação, como escolas, cursos, mesas, oficinas, dentre outros, é possível suscitar alguns questionamentos, olhares para aquilo que não se quer ver; para o que é silenciado, invisibilizado. Pensar em como está acontecendo o processo formativo desses/as adolescentes, se essas questões estão perpassando esse processo, precisamos nos atentar a este diálogo. Pensar nas produções dessas violências, são problematizações que perpassam a educação, passamos uma boa parte de nossas vidas dentro da escola, são vivências escolares também, os sujeitos se constituem e estão em processo formativo dentro da escola. Acontece não só uma formação escolar, mas ela também é pessoal, profissional, sexual, subjetiva, identitária.

Nesse sentido, o espaço educacional tradicional se sente pressionado ao lidar com tais questões, com sujeitos diferentes, fora do “normal”, do esperado pela sociedade. Franco e Cicilini (2015, p.2), ressaltam que “a partir dos anos finais da década de 2010 surgiram demandas de pessoas trans junto ao contexto escolar que passaram a identificar a escola como um lugar de pertencimento apesar dos diversos obstáculos enfrentados por esse segmento social confinado ao universo da marginalidade”. Falamos de alunas trans de uma determinada localização social, o Semiárido baiano.

Esse cenário fazia parte de um contexto mundial, brasileiro, inclusive no Semiárido, tão estereotipado como um lugar de sofrimento, seca, fome, atrasos (RIOS, 2016). É importante enfatizar que essas discussões no Semiárido baiano ganham outras proporções, ainda estamos a princípio, tentando romper com os binarismos de gênero (homem-mulher) e da sexualidade (heterossexual-homossexual) e aceitar as múltiplas posições que estão sendo delineadas na sociedade, ditas anteriormente, ou seja, as discussões precisam avançar, a formação precisa levar em consideração tais problematizações, só assim conseguiremos uma sociedade que contemple os plurais e múltiplos, sem quaisquer tipos de distinção. Anos mais tarde outras categorias sociais de gênero, sexualidade, tais como gays, lésbicas, travestis, transexuais se organizam em movimentos reivindicando equidade social. É desse lugar que falaremos, evidenciaremos as discussões em torno das subjetivações e vivências de gênero.

Nesse sentido, faz-se necessário refletir sobre a ressignificação deste Semiárido a partir de seu povo, sua cultura, seus saberes e fazeres. Malvezzi (2007, p.9) ressalta que “o Semiárido Brasileiro não é apenas clima, vegetação, solo, sol ou água. É povo, música, festa, arte, religião, política, história. É processo social. Não se pode compreendê-lo de um ângulo só”. E é justamente neste espaço de identidade que as identidades emergem, transitam se fazem constituintes do processo social. Por isso, ao pensar em processos educativos no território Semiárido, precisamos potencializar tais discussões, inserindo essas temáticas na proposta curricular, assegurando os direitos dessas minorias que foram historicamente silenciados/as dos processos sociais.

É necessário que a escola, enquanto instituição formativa problematize suas práticas pedagógicas a partir de um currículo que privilegie a convivência com a diversidade. A educação contextualizada vem desenvolvendo um importante diálogo no sentido de dar voz aos sujeitos partindo do seu contexto, da sua realidade, das suas vivências. Lembrando a base dos princípios

freirianos de emancipação dos sujeitos e que são bases do pensamento da educação contextualizada.

Nessas pesquisas, explora-se a subjetividade libertadora fabricada por textos de Paulo Freire (CARDARELHO 2000) *apud* (PARAÍSO 2004, p.10). As pesquisas pós-críticas trazem como base também ensinamentos de Freire, entretanto, dialogam com outras categorias, sendo elas, de raça, classe, gênero, sexualidade, o avançar da sociedade colocou tais questões em discussões, estão conectadas, perpassam entre si. Pensar além do que está posto e duvidar de como está posto, compreender o trânsito das identidades nesse processo social do Semiárido. O silenciamento dos corpos dentro desses espaços é evidente, as práticas pedagógicas não estão dando conta, na maioria das vezes não sabem lidar nem com os corpos, nem com as situações vivenciadas dentro do espaço escolar.

Assim sendo, partiremos dessa reflexão em torno das questões de subjetividades, transexualidades e percebendo esses corpos tidos como transgressores, diferentes na perspectiva dos processos escolares em escolas do Semiárido. O presente estudo é de abordagem qualitativa, tendo o método (auto)biográfico e como instrumento de coleta de dados as entrevistas narrativas.

II. CAMINHOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa enquanto trajetória metodológica, caminho a ser percorrido, indo ao encontro do objeto de estudo, caracteriza-se enquanto abordagem qualitativa por preocupar-se em analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano (LAKATOS; MARCONI, 2004). É a abordagem qualitativa que permite a pesquisa analisar aspectos como as subjetividades, sentimentos, vivências, sendo possível compreender o sujeito de uma forma mais intrínseca.

As teorias pós-críticas vêm ganhando espaço a partir dos anos 1990, principalmente, no desenvolvimento das pesquisas educacionais. “Assim, como consequência de seus interesses, as pesquisas pós-críticas em educação no Brasil têm questionado o conhecimento (e seus efeitos de verdade e de poder), o sujeito (e os diferentes modos e processos de subjetivação)” (PARAÍSO, 2004, p.5).

Os currículos passam a abarcar discussões, de raça, étnicas, religiosas, de poder, transgressão, diversidades, sexualidades, com o surgimento de novas demandas sociais. A partir desses estudos introdutórios de perspectivas pós-críticas em educação divulgadas no Brasil, existe uma espécie de contágio (DELEUZE; GUATTARI, 1997, p. 23) *apud* (PARAÍSO, 2004, p.4).

Uma nova perspectiva é pensada para a Pedagogia, para a Educação.

Usando uma linguagem que recebe influências da chamada “filosofia da diferença”, do pós-estruturalismo, do pós-modernismo, da teoria queer, dos estudos feministas e de gênero, dos estudos multiculturalistas, pós-colonialistas, étnicos, ecológicos etc., as teorias pós-críticas realizam, no campo educacional brasileiro, substituições, rupturas e mudanças de ênfases em relação às pesquisas críticas (PARAÍSO, 2004, p.2).

Algumas mudanças são evidenciadas nas práticas educacionais em relação às teorias críticas, colocando as diferenças, a transgressão, as subjetividades. Compreender o sujeito em sua integridade, o comportamento humano, principalmente, trazendo quem historicamente foi deixado à margem, categorias que antes não tinham acesso, passam a ser pensadas como protagonistas do processo educacional e evidenciando essas rupturas, mudanças, por entender que também compõem o processo educativo, formativo dos sujeitos.

Outra questão a ser evidenciada com os estudos pós-críticos foi justamente a possibilidade de trazer para esses diálogos categorias até então silenciadas, ou não visibilizadas nas teorias críticas, como ressalta, Louro (2016) também começam a ser discutidas questões de gênero, etnia, raça, sexualidade, idade, geração. Entende-se que esses estudos embasaram o desenvolvimento de pesquisas que trabalham com as questões de gênero, sexualidade, subjetividade, estudos negros, estudos culturais.

Sem esquecer que tais questões buscam um modo investigativo e crítico que fuja das homogeneizações existentes, trabalhadas durante tanto tempo, permitindo um olhar mais singular e local. Nesse sentido, a aproximação com os estudos pós-críticos foi ao encontro da pesquisa sobre a transexualidade e subjetivações, possibilitando o desenvolvimento do objeto estudado, novas reflexões e diálogos.

Adentrando nos estudos *queer*, corroborando com os estudos pós-críticos, com o aprofundamento no estudo do sujeito, das subjetivações, das diferenças. O *queer* não está preocupado com a definição, fixidez ou estabilidade, mas é transitivo, múltiplo e avesso à assimilação. Salih (2017, p. 19) define “*queer* como indistinguível, indefinível, instável. É um momento, um movimento, um motivo contínuo – recorrente, vertiginoso. A raiz latina da palavra significa *atravessado*”. A autora ainda afirma que

a teoria *queer* surgiu da aliança, dos estudos, da intersecção das teorias feministas, pós-estruturalistas e psicanalíticas.

Segundo Rios (2019, p.41) “No âmbito da educação, os estudos *queer* têm sido associados às teorias pós-críticas, uma vez que essas afirmam que o papel da educação e do currículo como estruturas de poder, tem sido o de excluir aqueles/as que se comportam de maneira diferente do padrão estabelecido”. O autor ainda chama atenção para a realização de pesquisas nessa área, fornecendo alternativas e elementos teóricos sobre novas políticas identitárias.

Nesse sentido, é imprescindível desconfiar do currículo, um movimento além do qual estamos acostumados/as, enquanto docentes, como nos diz, Louro (2018), um currículo *queer*. O termo *queer* significa estranho e vem justamente no sentido de oposição ao “normal”, à “normalização”. Seria um currículo mais crítico, no sentido de refletir e analisar o que está posto, como foi posto e o porquê. Principalmente questionar sobre ter acesso apenas a determinadas conteúdos e outros não, pensando na formação integral desses sujeitos, indo desde os conteúdos escolares até uma formação pessoal e humana.

E se tratando de um objeto que envolve as subjetivações e vivências de gênero, o método que irá possibilitar essa maior aproximação para o desenvolvimento da pesquisa e interação com os sujeitos são as narrativas (auto)biográficas. Enquanto método de pesquisa, as narrativas (auto)biográficas possibilitam melhor compreensão da realidade dos sujeitos, levando em consideração suas emoções a partir de sua história de vida. Ao contar uma história, o/a narrador/a está se construindo e construindo o mundo à sua volta (SOUZA, 2006). Uma maior interpretação e percepção de suas experiências. A escola estando intrinsecamente ligada aos processos formativos na sociedade, produzindo continuamente transformações e diversidades.

As entrevistas narrativas como instrumento de coleta de dados, se caracterizam como ferramentas não estruturadas, visando profundidade, de aspectos específicos, a partir das quais emergem histórias de vida. Esse tipo de entrevista visa encorajar e estimular o sujeito entrevistado à contar algo sobre algum acontecimento importante de sua vida e do contexto social. Neste processo são envolvidas as características para-linguísticas (tom da voz, pausas, mudanças na entonação, silêncio que pode ser transformado em narrativas não ouvidas, expressões entre outras), fundamentais para se entender o não dito, pois no processo de análise de narrativas explora-

se não apenas o que é dito, mas também como é dito (CRESWELL, 2014).

As entrevistas narrativas corroboram com a investigação das subjetividades, aspectos esses tão intrínsecos aos sujeitos, as vivências, é o contar, narrar a própria vida e essa investigação se dá como possível através de instrumentos que consigam aproximar o/a pesquisador/a das histórias de vida dos/as participantes. O percurso metodológico traçado possibilitando colocar as entrevistadas como protagonistas desse processo, permitindo uma maior aproximação entre a pesquisadora e as entrevistadas.

As entrevistas ocorreram entre os dias 13 a 18 de abril, levando em consideração a disponibilidade das entrevistadas. Num primeiro momento, houve uma conversa sobre o objeto de estudo, sobre a coleta de dados, a entrevista narrativa e quaisquer dúvidas que viesse a surgir, deixando-as bem à vontade sobre a entrevista. O Termo de Livre Consentimento Esclarecido – TCLE foi apresentado as entrevistadas, uma entrevista aconteceu de forma presencial e a outra de forma remota através do aplicativo WhatsApp, então, um termo foi enviado por email e devolvido posteriormente assinado.

Dafhyne já acompanhava nas redes sociais, mas nosso contato se deu apenas no dia que fui ao seu encontro. Dafhyne tem 27 anos, reside em Quicé, distrito de Senhor do Bonfim. É formada em Licenciatura em Educação Física, não atua na área, atualmente é digital influencer da região, possui 39 mil seguidores no Instagram, no momento é a sua fonte de renda. Sua transição de gênero aconteceu há seis anos, sua transição foi dos 19 aos 21. Na sua formação básica ela estudou no Colégio Modelo Luiz Eduardo Magalhães e no anexo em Quicé do Centro Estadual de Educação Profissional Tancredo Neves – CEEP. Dafhyne identifica-se como uma mulher trans.

Denyse é uma mulher de 31 anos, reside atualmente em Feira de Santana, mas é de Senhor do Bonfim, mudou-se recentemente devido a aprovação no Mestrado na Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, vivenciou toda sua formação em Senhor do Bonfim, no ensino básico passou pelo Colégio Estadual Teixeira de Freitas, no ensino superior pela Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Campus VII. Estudou comigo na graduação, enquanto colega de sala no curso de Licenciatura em Pedagogia. Atualmente é bolsista e está mestranda. Identifica-se como uma mulher travesti preta.

Essa breve apresentação das entrevistas faz-se necessário para que possamos compreender um pouco mais os fatos aqui narrados, suas vivências e aproximações com a temática em questão estudada.

III. “EU SEMPRE PREFERIA BRINCAR COM AS MENINAS” INFÂNCIAS DISSIDENTES

O presente estudo evidenciou a partir das narrativas reflexões sobre a infância, as duas participantes colocaram vivências dessa fase e que é tão necessário visibilizar. Ainda estamos iniciando tais discussões, infâncias dissidentes existem, resistem, e precisamos falar sobre isso também. Principalmente, enquanto garantia para incidir em instituições como a família, escola, essas que fazem parte e formam essas infâncias.

As discussões sobre infância e sexualidade sempre causam desconfortos sociais, a moral instaurada vê quase que como uma aberração, reduzem as questões de gênero e sexualidade ao ato sexual. As identidades de gênero estão presentes na infância, é notório perceber em muitos relatos diversos momentos, situações que marcaram, silenciaram pessoas LGBTQIA+ durante a sua infância.

Eu sempre preferia brincar com as meninas, com minhas primas, foi na época do grupo É o tchan estourou né, aí eu lembro que minha mãe falava que eu queria ser o Jacaré, mas aí eu sempre colocava uma toalha na cabeça e falava que não, que queria ser as dançarinas, as bailarinas. Toda vez que eu falava isso era uma surra, e na verdade eu nem entendia o motivo de tá apanhando, só sempre o que me falavam é que era errado eu querer ser as dançarinas, que eu tinha que ser o dançarino, já não era certo eu tá dançando, então eu tinha que ser os dançarinos e era algo assim que ficava muito vago na minha cabeça, sem entender (DENYSE, 2022).

Denyse quando criança não entendia o motivo do apanhar, das surras, as crianças não compreendem os padrões dos adultos, o que é adequado para cada sexo, é evidente a partir da fala. O preferir coisas tidas como de meninas, brincadeiras com o que ela se sentia melhor, gostava mais, se identificava. O que acontece muito na sociedade, os adultos acharem que determinando, ou só a criança brincando com coisas que vão de encontro ao seu sexo culturalmente, irá definir a sua orientação sexual, identidade, relacionamentos.

É tanto que mesmo sendo silenciada durante sua infância, Denyse hoje se identifica enquanto mulher trans. Todo esse poder ou ditar o que adequado a cada sexo vai tornar mais difícil e traumatizante. Tudo isso só evidencia o quanto nossa cultura é tão excludente, o reprimir

justamente para não dar possibilidades, não ter um filho ou filha LGBTQIA+, evidencia o preconceito e o reproduzem às crianças.

Eu sempre me via uma mulher, eu sempre andava com as camisas na cabeça para dizer que era meu cabelão, eu sempre brincava com as meninas, eu sempre gostei de maquiagem, sempre gostei de bonecas, eu sempre gostei de brincadeiras de meninas (DAFHYNE, 2022).

Dafhyne também se identificava com as brincadeiras de meninas ou que eram adequadas apenas para meninas. As narrativas evidenciam o silenciamento vivenciado por Denyse e Dafhyne durante a infância, onde muitas vezes acabavam sofrendo violência por parte da família devido aos seus comportamentos tidos como afeminados ou diferentes do que culturalmente é esperado para uma criança do sexo masculino.

Levando em consideração as ações da família, hoje com o avanço em torno dos direitos das crianças se configuraria como uma agressão, cultura está que estamos também tentando enfrentar, a de que a criança precisa apanhar, tomar surras seja por quaisquer coisas, o silenciamento infantil através do apanhar.

Outro ponto a ser exposto através das falas é que hoje já temos algumas discussões no que diz respeito a crianças trans, algo ainda muito tímido, mas já existem alguns casos ganhando visibilidade. A importância da família o quanto antes compreender a criança para está possibilitando uma infância segura, ao menos dentro do ambiente familiar. A escola enquanto instituição base na construção e garantia dessa infância, são discussões extremamente necessárias e intrínsecas a infância.

Dafhyne (2022) aponta que até os dias atuais ainda têm problemas com a família e que a relação possui algumas tensões “eu sofro muito isso com minha família, minha família não me abraça, minha família não me apoia, minha família não me acolhe”. Sendo a família a primeira instituição responsável pelas crianças e na garantia de um crescimento seguro, muitas dessas questões são levadas até a vida adulta, e que podem deixar angústias, incompreensão, não aceitação. Muitas vezes sendo expulsas do seio familiar na adolescência, sofrendo repressão e violências desde a infância, enquanto adulto acabar vivenciando situações de vulnerabilidades. Refletir sobre infâncias trans é acima de tudo questionar a garantia de direito sobre uma infância segura e conseqüentemente uma vida adulta com menos violências e silenciamentos.

Todas as diferenças são inscritas durante o nosso crescimento, conseqüentemente, nos moldando ao que é ou

não adequado, “normal”, “bonito”, “aceitável”. A criança deixa de viver a fase da experimentação, ser livre, ela vai sendo construída de acordo com o gênero adequado, a sexualidade aceitável, os comportamentos tolerados.

Se assumirmos que a criança que “experimenta” e é “livre” para “descobrir” precisa ser lida enquanto trans, reconheceremos que o jogo da masculinidade e feminilidade tem se dado através de um limitado vocabulário, pois bem, crianças cis também experimentam, são livres e descobrem coisas ao longo da infância (FAVERO, 2020, p.23).

Nesse sentido, a inserção da discussão sobre as questões de gênero e sexualidades é justamente com o intuito de formar crianças “livres”, para que elas possam experimentar o ser criança, independente da masculinidade ou feminilidade, sendo cis ou trans, apenas vivenciarem a infância. Somente dessa forma será possível quem sabe a construção de um imaginário social, com crianças que não sofram, por serem quem são, ou apresentarem dissidências, o ser diferente, sem serem reprimidas ou silenciadas.

IV. “DESDE A PRIMEIRA SÉRIE EU JÁ TINHA MINHA CABECINHA FORMADA” AS TRANSUBJETIVIDADES NO ESPAÇO ESCOLAR

Todas essas questões relacionadas ao interno dos sujeitos, ao processo de formação das identidades, as suas subjetivações ganharam espaço nos últimos anos, no meio educacional os estudos pós-críticos evidenciaram uma nova forma da pedagogia, com contribuições dos estudos pós-estruturalistas e pós-identitários, tais discussões adentraram à academia, principalmente como objeto de estudo. Sendo o sujeito e seus processos de subjetivações centro dessas discussões e diálogos, questionando o currículo, suas relações de poder, normas, diferenças tão silenciadas no espaço escolar.

Enquanto docente, no período de atuação na Educação Infantil pude perceber o quanto o espaço escolar reforça essas diferenças. Por mais que a minha prática fosse de encontro a esses padrões encontrei resistência por parte das crianças; em determinada situação a colega apontou o coleguinha por estar brincando de casinha, dizendo que era uma brincadeira de menina. Minhas vivências deixaram um sentimento de perceber o quanto nossas crianças internalizam, reproduzem os jogos de feminilidade e masculinidade (Favero, 2020). Que a família é a primeira instituição a construir esses jogos, estereótipos, mesmo em alguns casos a escola

possibilitando uma vivência que vá de encontro, são realidades, dificuldades percebidas.

Então, a sociedade reforça a todo momento os estereótipos para cada sexo, não é uma tarefa fácil desconstruir mesmo que aos pouquinhos, mas é extremamente necessário. Enquanto profissional da educação rever o que nos é imposto. Silva (2017) ressalta justamente a relação de poder presente no currículo. O currículo ao qual conhecemos exerce essa relação de poder, ele foi construído para regular corpos, moldar, os padrões heteronormativos. Denyse afirma:

Olha, algumas por parte de colegas, mas eu lembro de algumas que surgiram também de professores né, principalmente nas aulas de Educação Física. Então, a aula de Educação Física, por exemplo, era uma das aulas que eu tinha resistência para participar. Por ser sempre, uma aula que ou era vôlei para as meninas, eu lembro que era nessa estrutura, vôlei para as meninas, futebol para os meninos, futebol e futsal para os meninos, futsal os meninos e as meninas ou era vôlei. Geralmente, os meninos iam pra quadra, desciam pra quadra para ter o jogo de futebol até porque o colégio tinha cultura de ter interclasse, participava dos jogos escolares e nessa época era predominante apenas a presença dos meninos, as meninas participavam do vôlei. Tinha o vôlei dos meninos também, mas era muito pouco, a aderência então, ficava mais as meninas no vôlei e algumas outras meninas ficavam com outros tipos de brincadeira, né... como pular corda, como amarelinha, mas os meninos sempre se reuniam lá embaixo, então, nesse primeiro ciclo do Fundamental II, que foi da quinta série até o nono ano. Então, sempre tinha essa cobrança por parte do professor pra que se participasse das atividades e eu sempre me distanciava pra não participar das atividades com os meninos, até porque não era do meu interesse, não sabia, não tinha noção de nada e nem queria aprender também (DENYSE, 2022).

A fala de Denyse evidenciam vivências do seu Fundamental II questões muito importantes para a formação docente e profissionais da educação, é um outro ponto a ser refletido, a educação ainda precisa avançar em diversos aspectos. Desde a mudança dos currículos garantindo uma efetivação da inclusão da diversidade, até a formação de seus profissionais, enquanto teoria e mais ainda enquanto prática.

E era uma das disciplinas que a gente sempre ficava de recuperação e posteriormente tinha que fazer um trabalho pra apresentar o professor pra obter a nota. Uma outra disciplina assim também que era geradora de polêmica, era disciplina de religião, sempre vinha em torno essa discussão da união, de sempre focar que o homem nasceu pra mulher e a mulher pro homem e aulas de biologia, principalmente quando chegava na parte do corpo humano, do órgão reprodutor. E aí eu lembro que teve uma época que surgiu essa pergunta sobre o sexo anal e a professora deixou bem claro que era uma prática que não era adequada, que era uma prática que não era permitida perante a saúde, os órgãos de saúde, perante a própria biologia, eu lembro que ela exemplificou isso, que a vagina da mulher já tem estrutura pra receber o pênis, que no ânus não é assim, que o ânus era algo apenas para expelir as fezes e aí eu lembro que foi uma polêmica muito grande, eu fiquei assim muito constrangida né, porque no final das contas como eu era a única pessoa, na época gay, da turma e eu acho que nessa época também da escola, tinha esse outro amigo meu que era gay, mas ele não era assumido, então todas as atenções acabavam sendo voltadas pra mim e isso gerava piadas e aí quando a professora tentava intervir de outra forma já era tarde porque já tinha causado, ela mesma já tinha dado as afirmativas, então já tinha causado algo maior (DENYSE, 2022).

Precisamos de profissionais que se comprometam em desestabilizar o sistema¹ heteronormativo e violento. Inimaginável o que Denyse enquanto adolescente vivenciou nessas aulas, destacando mais uma vez a formação docente, o modo que as disciplinas são explanadas reforçam estereótipos e preconceitos, além de uma violência, as vivências colocadas por Denyse, foram sim, violências, que marcaram e não foi de uma forma positiva. Odara (2020, p. 86) aponta “Garantir essas discussões nos cursos de formações de professores/as faz-se necessário. A empatia e o respeito às diferenças estão cada vez mais no esquecimento tanto no ambiente educacional quanto em algumas práticas exercidas pelos docentes”.

Currículo este que conforme o ensino vai avançando as violências vão se tonando cada vez mais acentuadas. É evidenciado nas narrativas de Dafhyne (2022) “ginásio² e Ensino Médio, sempre as piadinhas, mas o que mexeu mesmo com meu psicológico foi o Ensino Médio”. É evidente a partir das vivências o quanto o ensino médio é ameaçador para pessoas trans. Franco e Cicillini (2015, p. 4) *apud* William Peres (2009), argumenta sobre as dificuldades da escola em lidar com as questões referentes às identidades de gênero e sexual, especialmente quando os sujeitos em foco são pessoas trans. Enaltecendo os estigmas e preconceitos em maior grau em relação às pessoas trans, o que consegue ser disfarçado em relação a outras formas de sexualidade como as lésbicas e gays, por exemplo.

Eu era uma pessoa assim tão reprimida que quando chegava a hora do intervalo eu não saía da sala, se acontecesse alguma coisa eu pedia pra algum amigo trazer pra mim. Eu só saía porque tinha um bebedouro no corredor da minha sala e eu só bebia água e voltava. Em questão de merenda eu sempre pedia pros meus amigos comprar e trazer pra mim, eu não saía. Entrava na sala e só saía da sala na hora que o sinal tocava pra mim vir embora de tanta coisa que eu escutava, de tanta piada, me empurravam, já tentaram me agredir, só que aí eu não baixei minha cabeça, rendeu tanta coisa e aí eu fiquei tão de

¹ A palavra sistema com c, é utilizada como uma forma de evidenciar o sistema social ao qual estamos inseridos fazendo referência a cisheteronormatividade que compõe a sociedade.

² No Brasil, o ginásio constituía o [estágio educacional](#) que se seguia ao [ensino primário](#) e que antecedia o [ensino médio](#). Correspondia aos quatro anos finais do atual [ensino fundamental](#).

saco cheio que eu falei, eu não vou estudar mais aqui (DAFHYNE, 2022).

A narrativa de Dafhyne só evidencia o quanto a escola não está preparada para lidar com as diversidades, ou na verdade, finge não as ver, é impossível ninguém dentro da instituição não ver nenhuma dessas situações, fica sem dúvidas esse questionamento. Enquanto pesquisa pós-crítica vem justamente evidenciar as diferenças perpassadas no espaço escolar, as relações de poder, através das subjetivações e vivências dos/as entrevistados/as.

A escola enquanto instituição formativa desses sujeitos está exercendo seu papel? Sem dúvidas inúmeros questionamentos aos sujeitos que estão dentro da escola com atitudes tão violentas ao ponto de expulsar outros/as alunos/as. Ela retornou para o Distrito de Quicé para concluir o ensino médio no anexo.

Por incrível que pareça a escola na minha vida exerceu um papel assim de fundamental importância né, e talvez por isso eu tenha decidido seguir na carreira docente. Porque felizmente ao contrário né do que geralmente acontece com as outras pessoas trans ou LGBTQIA+ no espaço educacional, eu fui muito acolhida né, então assim, a escola na verdade acabou se tornando o meu porto seguro, inclusive as primeiras manifestações da minha travestilidade enquanto uma figura realmente feminina se deu através da escola. Então, na escola através dos grupos de dança que eu coordenava, dos grupos de teatro que eu participava, então eu sempre achei muita abertura e como um método também de enfrentar os preconceitos que claro existiam na escola por parte dos meninos né, dos colegas, eu acabei por me tornar uma pessoa popular na escola (DENYSE, 2022).

Entretanto, Denyse narra outra vivência no Colégio Estadual Teixeira de Freitas, a escola acabou sendo esse local de acolhimento, de refúgio para suas questões de identidade. Um ponto a ser levado em consideração é a popularidade de Denyse, ela acabou encontrando esse lugar dentro do não lugar que a escola oferece. Essa foi a sua estratégia de sobrevivência nesse espaço, pessoas LGBTQIA+ precisam criar estratégias

para sobreviver na maioria dos espaços, principalmente os sociais. Utilizar aquilo te ameaça para sobreviver.

Então, eu sempre tive uma facilidade muito grande em liderar os grupos, em formar os grupos, sempre tive um poder de articulação e de organização muito grande né, então, nos grupos de trabalhos os meus grupos eram sempre os mais organizados, os que sempre trazia algo diferente, eu não fui um aluno exemplar nota 10, mas eu sempre tive uma relação muito boa com meus professores, então isso acabou ajudando também e consequentemente também sempre tive muito boa com os meus colegas. Então, existiu algumas violências que era pontuais, mas não era nada muito grave que me expulsasse da escola, não chegava a ser agressão física e sempre que tinha algum tipo de agressão como uma piada, algo do tipo, eu sempre fazia questão de revidar de uma maneira muito minha, de uma maneira muito característica, na lacração mesmo e isso foi me fazendo uma pessoa muito popular (DENYSE, 2020).

O ambiente escolar mesmo caminhando para uma perspectiva pós-crítica, ainda não consegue mais lidar com os corpos, as subjetividades, as identidades da sociedade atual, a escola ainda não conseguiu dialogar com tantas questões. As práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula precisam dialogar com os estudos pós críticos, a teoria queer, pós estruturalistas, colocando o sujeito como protagonista desse processo, mas um processo que considere o sujeito e suas categorias, de sexo, raça, sexualidades, identidades, de classe.

Denyse relata através de suas vivências que não é só o Ensino Básico que precisa repensar um currículo pós-crítico questionando as relações de poder, levando em consideração as subjetivações e vivências dos/as formandos/as, o Ensino Superior também precisa rever seu currículo e levar, inclusive, suas pesquisas, já que temos tanta produção acadêmica. Faz-se necessário coloca-las em prática, a partir de minha formação, no mesmo período de Denyse, ficou muito evidente o quão foi escasso essas discussões, se não fosse minha linha de estudo pessoal, sairia do curso sem problematizar essas questões.

Rios e Dias (2017) compreendem que, no enfrentamento ao preconceito, no tocante a diversidade

sexual e de gênero é necessário desenvolver políticas de formação centradas nas dimensões pessoal e profissional. Toda a comunidade escolar deve estar inteiramente imbricada nesta formação, partindo desde o corpo gestor, docente e profissional, chegando até aos/às alunos/as, familiares e sociedade; para além do respeito, a entender a diversidade presente na sociedade, e as diferenças existentes entre os seres humanos, que vai desde a raça, etnia, religião, posicionamento político, gênero, sexo e orientação sexual.

A escola é marcada por diferenças, contudo o currículo escolar legitima as identidades hegemônicas ocidentais e contribui para posicionar as não hegemônicas como inferiores, deficitárias, patológicas, desviantes. Pode-se inferir que essa falta de preocupação de questionar quais identidades o currículo produz está ligada ao fato de a escola e, conseqüentemente, o currículo, ter surgido “[...] inicialmente para acolher alguns – mas não todos – ela foi, lentamente, sendo requisitada por aqueles/as aos/às quais havia sido negada. Os novos grupos foram trazendo transformações à instituição” (LOURO, 2014, p.57).

Dialogar, refletir e desenvolver meios políticos, sociais e educacionais que englobem os mais diversos ângulos presentes nesse contexto. Rios e Dias (2017), afirmam que é imprescindível a reinvenção da escola no sentido de colocar em pauta as questões pertinentes à vida dos sujeitos que por ela transitam. Evidenciando, a importância da escola em inserir tais discussões contextualizadas em seu currículo, tendo-a como construtora desse espaço social. O currículo escolar sempre esteve implicado na construção das identidades e das diferenças.

A partir do exposto, infere-se que as questões pertinentes ao gênero, homossexualidade e homofobia estão sob a regência e no âmbito de discussão dos Direitos Humanos, assim concordamos com Souza (2015, p. 201), ao afirmar que tais discussões devem ser compreendidas pelo viés sócio histórico e cultural “objetivando a incorporação – por parte do corpo docente –, da transversalidade deste tema quando na construção do projeto político-pedagógico da Unidade Escolar”.

Segundo a autorização do Ministério da Educação, Resolução CNE/CP nº 1 (2018), somente em 2018 as pessoas trans tiveram o direito garantido de serem chamadas como se identificavam. Apesar da escola ainda tratar dessas questões partindo principalmente da biologia, o fato de ouvirem a pessoa trans e respeitarem o seu pronome de tratamento é sem dúvidas algo a ser evidenciado.

V. ENCERRANDO AS REFLEXÕES

Refletindo o presente estudo e as questões nele suscitadas, evidenciando as *trans*subjetividades no espaço escolar e na infância faz-se antes de tudo um ato de resistência política, principalmente, em tempos da crescente de uma política fundamentalista cristã, reforçando estereótipos, preconceitos, violência e negação em torno das minorias sexuais. Mas, indispensável para (r)existir na Educação e no Semiárido. Corpos trans que compõem e constroem esse Semiárido, de forma tão intrínseca e precisam ser visibilizados.

Rios e Dias (2017), afirmam que é imprescindível a reinvenção da escola no sentido de colocar em pauta as questões pertinentes à vida dos sujeitos que por ela transitam. Evidenciando, a importância da escola em inserir tais discussões contextualizadas em seu currículo, tendo-a como construtora desse espaço social.

Há uma preocupação “moral” das instituições em manter os corpos, os currículos, nos modelos já existem, tudo aquilo que destoar ou for de encontro será colocado à margem. Nesse sentido, pensar o emergir de novos paradigmas é fundamental para pluralidade da educação e do acesso dessas minorias.

REFERÊNCIAS

- [1] ABRAHÃO, Maria Menna Barreto. **Memória, narrativas e pesquisa autobiográfica**. História da Educação, ASPHE/FaE/UFPeL, Pelotas, n. 14. p. 79-95, set. 2003. Disponível em: <https://seer.ufgs.br/index.php/asphe/article/view/30223> Acesso em 30 de abril de 2022.
- [2] BUTLER, Judith P. **Problemas de gênero: feminismo e subversão da identidade**. 8ª ed. Judith Butler; tradução: Renato Aguiar. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2015.
- [3] CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO (Bahia). **RESOLUÇÃO CEE Nº 120, de 05 de novembro de 2013**. Dispõe sobre a inclusão do nome social dos/das estudantes travestis, transexuais e outros no tratamento, nos registros escolares e acadêmicos nas instituições de ensino que integram o Sistema de Ensino do Estado da Bahia. Disponível em:
- [4] <http://www.conselhodeeducacao.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=97> Acesso em 15 de jun de 2022.
- [5] CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA. **Resolução nº 01/2018, de 29 de janeiro de 2018**. Dispõe sobre as normas de atuação para psicólogos e psicólogas em relação às pessoas transexuais e travestis. Disponível em: <https://site.cfp.org.br/wp-content/uploads/2018/01/Resolu%C3%A7%C3%A3o-CFP-01-2018.pdf>. Acesso em 23 de Jun de 2022.
- [6] CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Resolução CNE/CP nº 1, de 19 de janeiro de 2018**. Define o uso do

- nome social de travestis e transexuais nos registros escolares. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=72921-pcp014-17-pdf&category_slug=setembro-2017-pdf&Itemid=30192 Acesso em: 11 de jul. de 2022.
- [7] CRESWELL JW. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa. Escolhendo entre cinco abordagens.** São Paulo: Penso Editora LTDA, 2014.
- [8] ANTRA. Dossiê assassinatos e violências contra travestis e transexuais brasileiras em 2021/ Bruna G. Benevides (Org.). – Brasília: Distrito Drag, ANTRA, 2022. Disponível em: <https://antrabrasil.files.wordpress.com/2022/01/dossieantra2022-web.pdf> Acesso em 28 de jul. de 2022
- [9] FAVERO, Sofia. **Crianças trans: infâncias possíveis.** 1ª edição/ Salvador – BA. Editora Devires, 2020.
- [10] FRANCO, Neil; CICILLINI, Graça Aparecida. **Universo trans e educação: construindo uma área de conhecimento.** 37ª Reunião Nacional da ANPEd – 04 a 08 de outubro de 2015, UFSC – Florianópolis. Disponível em: <file:///D:/Projeto%20de%20mestrado/Transsexualidade.pdf>. Acesso em: 30 de jul. 2022.
- [11] HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade.** Tradução de Tomaz Tadeu da Silva e Guacira Lopes Louro. 8. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2003, p. 38-39.
- [12] HOOKS, bell. **Ensinando a transgredir: a educação como prática da liberdade.** Tradução: Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Editora Martins Fontes. 2017. 283p.
- [13] LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica.** 4ª Ed. – São Paulo: Atlas, 2004.
- [14] LOURO, Guacira. **Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista.** Rio de Janeiro: Vozes, 2014.
- [15] LOURO, Guacira. **Um corpo estranho: ensaios sobre sexualidade e teoria queer.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.
- [16] LOURO, Guacira. **O corpo educado: Pedagogias da sexualidade/** Guacira Lopes Louro (organizadora); Tradução dos artigos: Tomaz Tadeu da Silva – 3ª. Ed.; 2. Reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.
- [17] MALVEZZI, Roberto. **Semi-árido – uma visão holística.** – Brasília: Confea, 2007.140p. – (Pensar Brasil). p. 9-34.
- [18] NÓVOA, António. **Os professores e as histórias da sua vida.** In: (Org). Vidas de professores. Porto: Porto, 2000, p. 11-30.
- [19] ODARA, Thiffany. **Pedagogia da Desobediência: Travestilizando a Educação/** Thiffany Odara. 1ª edição/ salvador – BA. Editora Devires, 2020.
- [20] PARAÍSO, Marlucy Alves. **Pesquisa Pós-Críticas em Educação no Brasil: esboço de um mapa.** Cadernos de Pesquisa, v.34, n.122, p.283-303, maio/ago.2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/JrF5H8r96wRTvTDL.SzhYpcM/abstract/?lang=pt> Acesso em: 20 de junho de 2021.
- [21] RIOS, Pedro Paulo Souza. **Da terra seca brota uma for: relações de gênero e educação no contexto Semiárido.** Curitiba: CRV, 2016.
- [22] RIOS, Pedro Paulo Souza; DIAS, Alfrancio Ferreira. **Trajetórias de vida de professores homossexuais no semiárido brasileiro: as narrativas (auto) biográficas enquanto instrumento de formação docente.** In. PAIVA, C.C. da S.; BARROS, E. da R. (Org.). Paradigma Cultural II: gênero, educação, trabalho e etnia. Curitiba – CRV, 2017, p. 69 – 84.
- [23] RIOS, Pedro Paulo Souza. **O estranho que habita em mim: narrativas de vida e formação de professores gays no semiárido baiano.** 2019. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, 2019.
- [24] SALIH, Sara. **Judith Butler e a Teoria Queer;** Tradução e notas Guacira Lopes Louro. – 1. Ed.; 4. Reimp. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017.
- [25] SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo.** Belo Horizonte: Autêntica, 2017.
- [26] SOUZA, Elizeu Clementino de. Direitos humanos e diversidade sexual na escola: homofobia, trabalho docente e cotidiano escolar. **Conjectura: Filos. Educ.,** Caxias do Sul, v. 20, n. especial, p. 198-220, 2015.
- [27] SOUZA, Elizeu Clementino de. **A arte de contar e trocar experiências: reflexões teórico- metodológicas sobre história de vida em formação.** Revista Educação em Questão, Natal, v.25, n. 11, p. 22 – 39, jan./abr., 2006.

Perceptions on breastfeeding of mothers of premature infants in a neonatal unit

Percepções sobre aleitamento materno de mães de prematuros em unidade neonatal

Ana Carla Barbosa Figueiredo¹, Heliana Helena de Moura Nunes², Valéria Regina Cavalcante dos Santos², Pilar Maria de Oliveira Moraes², Aurimery Gomes Chermont²

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Saúde na Amazônia, Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará, Brasil

²Docente do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Saúde na Amazônia, Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará, Brasil

Received: 16 Sep 2022,

Received in revised form: 05 Oct 2022,

Accepted: 10 Oct 2022,

Available online: 19 Oct 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— Breastfeeding, Premature newborn, Neonatal unit.

Palavras-chave— Aleitamento materno, Recém-nascido prematuro, Unidade neonatal.

Abstract— Breastfeeding generates expectant feelings and is associated with the moment of discharge of preterm infants from neonatal units, in order to analyze the perceptions of mothers of preterm infants on the subject, the design of this research is supported. Method: Descriptive qualitative study, developed in the neonatal unit of a public maternity hospital in Belém do Pará, Brazil, with 30 mothers of preterm infants hospitalized from February to July 2022. Data were processed by the IRAMUTEQ software and analyzed from the perspective of the technique of content analysis. Results: from the corpus of interviews, the Iramuteq software generated five classes: premature birth, signs of readiness of the newborn, breastfeeding experience, maintenance of lactation and health education process to support breastfeeding. Conclusion: It is necessary to improve knowledge about the perception of mothers during the period of hospitalization of premature infants in neonatal units, in the perspective of an effective communication and interdisciplinary support incorporated not only in protocols, but also in the motherly experience.

Resumo— O aleitamento materno gera sentimentos expectantes e está associado ao momento de alta de prematuros nas unidades neonatais, no intuito de analisar as percepções das mães de prematuros sobre a temática sustenta-se o desenho desta pesquisa. Método: Estudo qualitativo descritivo, desenvolvido na unidade neonatal de uma maternidade pública em Belém do Pará, Brasil, com 30 mães de prematuros internados no período de fevereiro a julho de 2022. Os dados foram processados pelo software IRAMUTEQ, e analisados na perspectiva da técnica de análise de conteúdo. Resultados: do corpus das entrevistas, o software Iramuteq gerou cinco classes: nascer prematuro, sinais de prontidão do recém-nascido, experiência de amamentar, manutenção da lactação e processo de educação em saúde no apoio a amamentação. Conclusão: Faz-se necessário aprimorar o conhecimento sobre a percepção das mães durante o período de internação de prematuros nas unidades neonatais, na

perspectiva de uma comunicação efetiva e apoio interdisciplinar incorporado não somente nos protocolos, mas também na experiência maternal.

I. INTRODUÇÃO

No ambiente das unidades neonatais sentimentos de angústia e de medo das mães de recém-nascidos prematuros permeiam a rotina hospitalar, e/ou dificuldades no estabelecimento do aleitamento materno, devido à complexidade do estado de saúde materno e/ou do recém-nascido, que a impossibilita de ser amamentada de forma adequada no seio materno. A privação de contato imediato entre mãe e filho, a ausência do estímulo à amamentação ainda na sala de parto e a longa permanência do recém-nascido prematuro (RNPT) na unidade neonatal constituem importantes fatores que podem ocasionar na mãe e nos familiares sentimento de tristeza, estresse, fragilidade e insegurança, devido à falta de contato espontâneo com a criança (AMANDO, 2016).

Uema (2015), identificou em seu estudo que as mães de prematuros passam por um turbilhão de emoções. O nascimento precoce, as intercorrências durante a internação, a dificuldade em conseguir o peso adequado para a alta hospitalar, somado as incertezas sobre a rotina domiciliar, faz com que muitas mães fiquem inseguras em relação a amamentação. Para que haja sucesso na amamentação é preciso articular práticas desde a gestação, para que durante a hospitalização a mãe se sinta estimulada em manter a produção láctea, e através de um plano terapêutico que possibilite a alta com a vinculação a grupos de apoio.

O estudo de Lima (2015) buscou conhecer a percepção sobre o aleitamento materno das mães com RNPT internados em unidade neonatal, identificando que mesmo diante do enfrentamento das adversidades o sentimento de amamentar seus filhos supera os desafios cotidianos. As evidências demonstram uma tendência para o aumento dos índices de aleitamento materno (AM) em especial dentro das unidades de cuidados intermediários convencionais (UCINCO), o que corroborou com os achados da pesquisa.

Os estudos de Cruz (2015) e Brod (2016) contribuem com a natureza da pesquisa quando cita a importância de um grupo de ordenha, no qual as mães possam estar presentes, pois nesse momento em particular além de estimuladas a ordenhar seu leite tanto para ser ofertado fresco para o bebê no horário preestabelecido da dieta, como para ser encaminhado ao Banco de Leite Humano para pasteurização e posterior envio à UTIN. Neste momento as mães dividem experiências, compartilham sentimentos e conseguem manter a produção láctea.

Destacando a importância de se realizar trabalho em prol da amamentação envolvendo a equipe multiprofissional, onde os profissionais devem estar conscientes do seu papel no processo da amamentação de prematuros.

Para que as orientações transmitidas às puérperas sejam consistentes, é preciso que os profissionais de saúde tenham conhecimento sólido sobre o tema. Assim, é importante resgatar que a Iniciativa Hospital Amigo da Criança (IHAC) idealizada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), em colaboração com o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), tem por objetivo promover, proteger e apoiar o AM. Destaca-se a atuação dos profissionais do Banco de Leite Humano (BLH) deve se dar no sentido de “promover, proteger e incentivar o aleitamento” por meio de práticas educativas. A educação permanente em saúde promove maior segurança no momento de transmitir as informações, pois viabiliza o desenvolvimento de competências que vão além daquelas intrínsecas ao conteúdo abordado, quando o profissional teve uma boa captação das mensagens transmitidas pelos instrutores, passa a assumir a postura de multiplicadores do conhecimento (BROD, 2016).

Nesse sentido o presente estudo buscou identificar as percepções sobre aleitamento materno das mães de prematuros internados em unidade neonatal.

II. MÉTODO

Trata-se de um estudo descritivo de abordagem qualitativa. A pesquisa ocorreu em um hospital público materno-infantil de referência em gravidez de alto risco para os 144 municípios do Estado do Pará, sendo um Hospital Amigo da Criança, com Método Canguru desenvolvido nas três etapas e que possui Banco de Leite Humano (BLH).

O cenário do estudo foi a clínica de neonatologia, que conta com seis unidades de terapia intensiva (UTIN) e três unidades de cuidados intermediários convencionais (UCINCo), além de uma unidade de cuidados canguru (UCINCa); e a sala de apoio a amamentação no BLH. A unidade neonatal é referência em prematuridade, neurologia e neurocirurgia pediátrica, incluindo disfunções do trato respiratório, digestivo e outras má formações que levem o neonato ao risco iminente de morte; com assistência multidisciplinar composta por pediatras, equipe de enfermagem, nutricionistas, fisioterapeutas, terapeutas

ocupacionais, fonoaudiólogos, assistentes sociais, psicólogos, odontopediatra, farmacêuticos e oftalmologistas.

Participaram da pesquisa voluntariamente 30 mães de RNPT acompanhadas pelo BLH. Os critérios de inclusão para participação da pesquisa foram: idade maior de 18 anos; está com bebê internado na UTIN ou UCI, nascido com idade gestacional maior ou igual a 28 semanas e menor que 37 semanas, com peso menor ou igual a 2.500g, e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O número de participantes foi definido pela saturação dos dados, em que o processo de coleta é encerrado quando as informações obtidas não trazem novos elementos que subsidiem o objetivo da pesquisa. Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética da instituição, sob o parecer nº 5.497.662. As entrevistas foram realizadas com uso de gravador de voz de celular smartphone, em horários agendados com as participantes, com tempo estimado de 30 minutos de duração, favorecendo a interação da pesquisadora com a entrevistada, sendo informadas sobre o objetivo do estudo, riscos, benefícios e aspectos éticos sobre a pesquisa. As mães participantes foram identificadas por códigos alfanuméricos.

A coleta de dados ocorreu nos meses de março a julho de 2022, com aplicação de entrevista semiestruturada, composta por dados clínico-epidemiológicos como idade, escolaridade, município de origem, estado civil, realização de pré-natal, tipo de parto e idade gestacional no momento do parto.

A questão norteadora para responder à pergunta de pesquisa foi: “Me fale sobre sua experiência de amamentar”. A pergunta aberta deixa a vontade a participante para falar de experiências anteriores sobre amamentação (para múltiparas); e nas expectativas sobre a amamentação depois da alta.

Para a análise das entrevistas foi utilizado o software IRAMUTEQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*), programa livre ancorado no software R que permite o processamento e análises estatísticas de textos produzidos, a partir da qual procedeu-se a técnica de classificação hierárquica descendente e o método de Análise de Conteúdo para interpretação dos resultados após a fase de transcrição das entrevistas na íntegra, leitura das transcrições, análise e síntese das falas das entrevistadas.

De acordo com a proposta metodológica, para análise do *corpus* as falas foram organizadas pelas similaridades de acordo com o objetivo do estudo, configurando a fase de pré-análise, seguindo para a fase de categorização, que originou eixos temáticos sobre o processo de amamentação

conforme externado pelas mães participantes. A categorização dos eixos temáticos construídos baseou-se na literatura científica sobre aleitamento materno.

III. RESULTADOS

Foram selecionadas para participar deste estudo 30 mães de prematuros internados no período fevereiro a julho de 2022. As mães em sua maioria encontravam-se em fase reprodutiva, com idade na faixa etária de 20 a 25 anos (43,3%), 17 mães (56, 7%) oriundas do interior do Estado. Em relação ao estado civil 13 mães (43,3%) declararam união estável. Quanto ao pré-natal 14 mães, no caso 46,7%, realizaram de 3 a 6 consultas, e 22 (73,3%) mães tiveram parto cesáreo em virtude de doença materna ou da prematuridade, o que configurou-se risco tanto para mãe quanto para o recém-nascido.

A análise textual realizada com o auxílio do software IRAMUTEQ® ocorreu a partir do material transcrito das 30 entrevistas acerca do aleitamento materno de prematuros em unidade neonatal na percepção das mães.

O software IRAMUTEQ® analisou e reconheceu a separação do corpus em 30 unidades de texto, 575 segmentos de textos, 2534 formas distintas e 19744 ocorrências de palavras no texto. Pontuou a frequência média das formas de 34.337391, gerando classes semânticas distintas, analisadas pela Classificação Hierárquica Descendente (CHD). Aproveitaram-se 409 segmentos de texto, de um total de 575, ou seja, 71.13% do *corpus*, isto é, os ST que foram aproveitados para a CHD, e que seguiram em análise. Como mostra a Figura 1.

Para a análise de CHD, é necessário ter um percentual de aproveitamento de no mínimo 70% de seguimento de texto (ST) pelo IRAMUTEQ, considerando que se a retenção for menor que o proposto, o corpus não é representativo para este tipo de análise, ou que o conteúdo do corpus é muito diversificado, não permitindo hierarquizá-los (CAMARGO; JUSTO, 2018).

Com o intuito de adquirir melhor compreensão do processo de divisão do conteúdo textual e da constituição das classes, o dendrograma permitiu visualizar os possíveis agrupamentos a partir da classificação hierárquica descendente. Assim, foi possível identificar a relação entre as classes e os vocábulos com maior associação nessas classes e seus respectivos qui-quadrados e frequências, tendo sido reportado aqueles que atenderam ao critério estabelecido [$\chi^2 (1) \geq 3,84, p < 0,05$], ou seja, as palavras altamente significantes e as palavras com relevância para o estudo. Conforme a Figura 1.

Para atingir uma melhor visualização das Classes, foi organizado esquematicamente um dendrograma (Figura 1)

com as variáveis componentes de cada uma delas, geradas a partir do teste qui-quadrado. Nele constam as variáveis que apresentam ST com vocabulários semelhantes entre si e/ou diferentes de cada Classe.

O dendrograma (Figura 1) nos apresentou a convergência de características que direcionam para cinco

classes relacionadas ao aleitamento materno: classe 1- o nascer prematuro; classe 2- os sinais de prontidão do recém-nascido, classe 3- experiência de amamentar; classe 4- a manutenção da lactação e a classe 5- o processo de educação em saúde no apoio a amamentação.

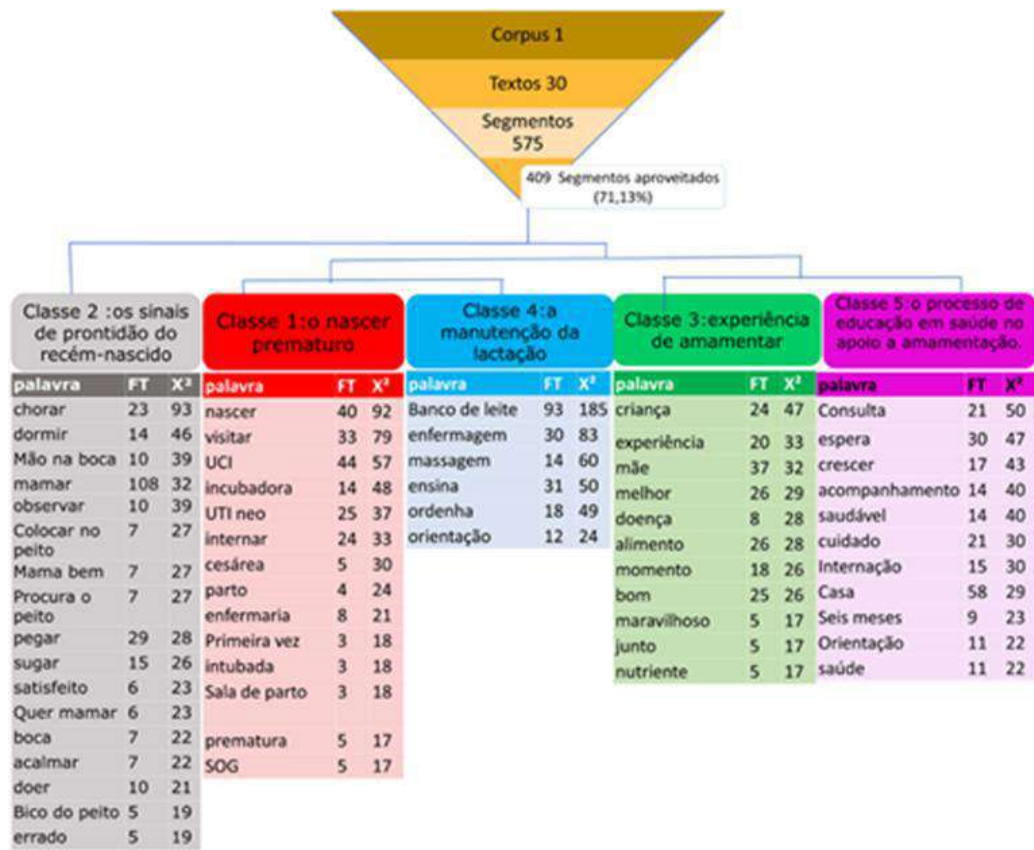


Fig.1: Classificação Hierárquica Descendente – a partir de dados da pesquisa submetidos no IRAMUTEQ, Belém-PA, 2022.

Classe 1 - O nascer prematuro: com destaque para as expressões nascer, visitar, UCI, incubadora, UTI neo e internação, nos remetem ao momento do nascimento e a visita da mãe a unidade de internação. Expressões observadas através das transcrições de falas das mães entrevistadas.

[...] Só consegui visitar minha filha 5 dias depois na UTI neo, porque como tive eclampsia a bebê nasceu de cesárea, a pressão estava muito alta, então as enfermeiras não me deixavam descer para ver ela, então só consegui ver minha filha com 5 dias. O pai dela que ia visitar, pegava o boletim, e me falava, mas não

é a mesma coisa, que está vendo, que pegar. (M1)

[...] Com 4 dias depois que ela nasceu eu fui à UCI, ela nasceu com dificuldade de respirar e precisou receber oxigênio. Eu passei 2 dias também na UTI com a pressão alta, só depois que subi para enfermaria, e só fui liberada para ver a bebê quando a pressão estabilizou. (M10)

Classe 2 - Os sinais de prontidão do recém-nascido: as mães conseguem expressar os sinais de prontidão do RN, quando perguntadas se reconhecem quando o bebê quer mamar, nas afirmações que se seguem:

[...] Sei sim, quando o bebê quer mamar, ele fica agoniado, chupa a mão, coloca a mão na boca, procura o peito, e a gente tem que colocar ele logo no peito, senão ele chora mesmo, e só se cala quando está mamando, bem pegado mesmo no peito, sugando com força. E as vezes o peito vaza, dá umas fisgadas perto da mamada. (M7)

[...] Agora eu estou sabendo, eu estou aprendendo agora aos poucos com ele. Quando ele começa a ficar agitado na incubadora, se esticando, suga a mãozinha. Peguei um folder lá no Banco de Leite, que explica quando o bebê está com fome, e ela já algumas coisas, me ajudou muito. (M20)

Classe 3 - Experiência de amamentar: a experiência sobre a amamentação, respondendo à pergunta da pesquisa, tem destaque nos vocábulos, como: melhor, momento, bom, maravilhoso, proteger, de acordo com as afirmativas:

[...] Quando eu consegui amamentar ele, consegui colocar ele no meu colo para dá o peito foi algo inexplicável, assim surreal, um sentimento múltiplo que eu não sei explicar, é algo muito, muito bom. É uma ligação muito forte entre ele e eu! (M5)

[...] É diferente do que eu imaginava, e é mágico! E algo muito bom, uma sensação maravilhosa você pegar seu filho nos braços, tão pequeno e poder alimentar com seu leite, é realmente mágico, não dá para descrever o que a gente sente. (M24)

Classe 4 - A manutenção da lactação: é verificada nos relatos das mães quando realizaram a ordenha do leite materno durante a internação do RN, o que é compreendido nos trechos:

[...] Quando ele estava na sonda eu tirava no Banco de Leite. Eu ia todo dia lá tirar o leite, quando a gente chega lá as técnicas de enfermagem nos ajudam a fazer a massagem, mesmo quando ainda não tem produção, é importante fazer a massagem para o leite descer. (M2)

[...] Tirei, eu fazia questão de ir todo dia lá no Banco de Leite, até quando eu estava internada, mesmo com a cirurgia, uns cinco dias, mesmo assim eu fazia questão de ir tirar o leite para ela. Porque eu sei que o leite materno é o melhor alimento para o bebê. E as técnicas lá no Banco de Leite, ensinam a gente e dão muita força para mães que tem bebê internado. (M16)

Classe 5 - O processo de educação em saúde no apoio a amamentação: é representado pela continuidade do cuidado como: consultas, terceira etapa, acompanhar, cuidado, orientação, aprender. Ressaltado pelas mães quando se referem as expectativas de alta do filho:

[...] Que mame bem. Em casa com o apoio da minha família, minha produção vai melhorar e ele vai continuar mamando bem, só no peito. É isso que eu espero. Que a gente venha aqui só nas consultas dele, porque como ele é prematuro, vai precisar voltar para acompanhar para ver se ele está ganhando peso em casa, assim como está ganhando agora. (M22)

[...] Ter o mesmo cuidado com ele que estou tendo aqui, não deixar muita visita em casa. Colocar ela no canguru para ganhar peso. Ela vai mamar a hora que ela quiser. Trazer ela nas consultas, porque ela ainda vai precisar ficar vindo na consulta do canguru para

acompanhar se está ganhando o peso certinho e se desenvolvendo bem. (M4)

IV. DISCUSSÃO

As expressões nascer, parto, cesárea, primeira vez, visitar, ver, filho, minha filha, UTI neo e UCI, proferidas pelas mães, representam o nascimento do filho prematuro (que por vezes ocorre por parto cesáreo), o enfrentamento da separação precoce e a primeira visita materna ao filho internado em uma unidade neonatal, é um momento que pode ser impactado no acolhimento realizado pela equipe.

Para a maioria dos recém-nascidos prematuros o contato pele-a-pele que poderia ser oferecido por seus pais é postergado em suas primeiras horas e até mesmo em seus primeiros dias de vida. Uma vez que a interação é um processo de trocas ativas entre o RN, sua mãe e seu pai, que já preexiste ao nascimento, apoiar a formação do vínculo e do apego favorecendo sua proximidade e cuidado é responsabilidade de todos os profissionais da unidade neonatal. (BRASIL, 2017)

Anominondas et al (2021) corrobora tal assertiva quando afirma que compete a equipe de enfermagem explicar aos pais sobre os cuidados que o RN está recebendo na UTIN, transmitindo confiança, através de informações acessíveis, de forma a inseri-los no processo de cuidado, bem como prepará-los para os cuidados a serem realizados após a alta hospitalar.

De acordo com as diretrizes de cuidado do método canguru (BRASIL, 2019) a equipe da unidade neonatal ao identificar os novos recém-nascidos admitidos deve buscar informações no prontuário sobre as condições clínicas, aspectos comportamentais, peso, alimentação e modalidades de assistência respiratória utilizada pelo RN, dirigir-se à unidade de internação onde a mãe se encontra, identificar-se e informar o objetivo da visita, repassando em linguagem clara e acessível informações sobre o filho, estimulando a mãe a visitar o RN.

As elocuições “mão na boca”, “procura o peito”, “quer mamar”, “chorar”, remetem aos sinais de prontidão ou sinais de fome do bebê, e demonstram que a permanência das mães nas unidades de internação permite a transição alimentar do RNPT, que frequentemente faz uso da sonda orogástrica para receber o leite materno ordenhado, seja feita de forma segura, através da técnica sonda-seio ordenhado.

O reflexo de busca ou de procura no RNPT é lento por volta das 30 semanas, mais rápido, porém incompleto com 32 semanas; e rápido, completo e duradouro com 34 semanas - a função deste reflexo é ajudar a criança a

abocanhar a mama e efetuar uma boa pega. No RNPT ou de baixo peso, geralmente é necessário realizar a estimulação com toques com o dedo indicador ou com o próprio mamilo na parte medial do lábio inferior ou no canto dos lábios para o desencadeamento desse reflexo. Na maioria das unidades neonatais, o suporte fonoaudiológico ocorre nesse momento, cabendo a equipe multiprofissional apoiar a mãe nesse processo (BRASIL, 2017).

Os termos “experiência”, “mãe”, “melhor”, “momento”, “bom”, “maravilhoso”, “junto”, “proteger” denotam sentimentos sobre a amamentação. O estudo de Bezerra et al. (2017) enfatiza que para muitas mães, o aleitamento ao seio consiste em um momento desejado e gerador de sentimentos de conquista e prazer, sendo que estas mães expressam a vontade e reconhecem a importância da amamentação. É fundamental a participação da família nesse processo tendo em vista a possibilidade da construção de influências positivas.

Nesse sentido o estudo de Palmér e Erickson (2019) destaca que a experiência humana é complexa e não pode ser compreendida analisando partes ou medindo aspectos da amamentação, pois também somos afetados pelo contexto social. É importante examinar a experiência de cada mãe ao amamentar seu filho prematuro, pois cada mãe tem mais conhecimento sobre sua própria experiência. Iluminar as experiências de amamentação pode ajudar os profissionais de saúde a proporcionar relações de cuidado e apoio por meio do aprendizado sobre as experiências individuais maternas. Amamentar um bebê prematuro pode ser uma experiência de cura e de vínculo.

As falas sobre banco de leite, massagem, ordenhar o leite materno, manter a produção, chamam a atenção para a manutenção da lactação para o sucesso da amamentação. O processo de manutenção da lactação para mães de RNPT internados em unidade neonatal se dá pelo procedimento de extração do LM, seja de forma manual ou mecânica, com o auxílio de bombas tira-leite.

Liu et al (2018) realizou estudo randomizado de intervenção com mães de bebês internados em unidade neonatal e demonstrou que uma das barreiras que comprometem a amamentação é a produção insuficiente de leite materno (LM); por isso é feita a recomendação de que a ordenha do LM seja iniciada 6 horas após o parto, 8 a 12 vezes ao dia. O estudo foi concentrado em puérperas de cesáreas, onde foi verificado que o aumento do número de ordenha promove a secreção de prolactina de forma persistente e ajuda a mantê-la em níveis elevados, facilitando assim a manutenção da lactação e uma maior produção de leite posteriormente. Isso indica que devemos encorajar as mães a retirar leite o mais rápido possível.

A amamentação do RNPT não é possível devido à imaturidade e condições clínicas dos bebês, com isso eles iniciam a alimentação trófica (com administração de volume muito pequeno de leite humano ordenhado desde o primeiro dia de vida), sendo particularmente importante o uso exclusivo do LM da própria mãe pelo RNPT na UTIN (IKONEN, 2016).

O processo estabelecido com a ordenha mamária apoia o sentido de maternidade em situação estressante, sendo importante para estabelecer a conexão entre a mãe e seu filho, e é uma importante forma de contribuir para o cuidado da UTIN. No entanto, a forte ligação entre maternidade e a necessidade de manter a ordenha também leva algumas mães a percebê-la como uma tarefa obrigatória. A exaustão, o estresse psicológico, a relação de fatores sociodemográficos e a condição física comprometida das mães são barreiras comuns à continuidade da ordenha, além das transições entre a casa e a UTIN (NYQVIST et al., 2013; IKONEN, 2018).

As sentenças “consulta”, “terceira etapa”, “acompanhamento”, “orientação”, “continuar”, “aprender” apontam para o processo de educação, e como fatores relacionados aos serviços de saúde podem desempenhar um importante papel no apoio e promoção da amamentação, uma vez que tem mostrado que as políticas e práticas hospitalares, independentemente de fatores sociodemográficos maternos, exercem influência positiva sobre o início e a duração da amamentação (RODRIGUES, 2018)

O estudo de Rayfield (2015) ressalta que a amamentação bem-sucedida foi associada a orientação oferecida a mãe para reconhecer se o bebê estava recebendo leite suficiente. Receber ajuda suficiente para estabelecer o aleitamento materno ainda no hospital e orientações sobre grupos de apoio comunitários à amamentação também está associado ao sucesso da amamentação de bebês prematuros.

Bonet (2015) enfatiza em seu estudo que políticas direcionadas de promoção da saúde na UTIN são necessárias para aumentar o número de bebês que recebem LM e a equipe multiprofissional deve apoiar as mães na transição do bebê para o seio materno, integrando o conhecimento sobre as diferentes abordagens de lactação e amamentação nos diversos contextos de internação da díade mãe-bebê podendo melhorar a relevância das recomendações em vários ambientes culturais.

Para Vargas et al. (2020) após o nascimento de um filho, a alta hospitalar é o momento mais esperado pelos pais, no entanto também pode ser um momento de grande estresse, dada a complexidade que muitas vezes envolve o cuidado ao prematuro. Uma das possibilidades para

minimizar esse estresse é o empoderamento dos pais. É necessário que os pais sejam preparados e se sintam seguros para cuidar do filho em casa, portanto é papel do profissional de enfermagem ser o orientador dos pais, preparando-os para assumir tais cuidados, esse processo deve ser sistemático e qualificado, prático, didático e sobretudo organizado.

V. CONCLUSÃO

O estudo corrobora com a literatura atual para buscar melhor conhecimento sobre a percepção das mães durante o período de internação de recém-nascidos prematuros nas unidades neonatais, dentro do contexto social que representa um nascimento prematuro na vida das famílias e para a sociedade. É imperioso adequar as informações repassadas as famílias sob a forma de uma comunicação efetiva, em linguagem adequada, respeitando a cultura, oferecendo suporte e apoio sob a ótica da interdisciplinaridade às mães durante a hospitalização e no domicílio. Portanto, a integração do cuidado compartilhado entre os hospitais e a rede de atenção à saúde próximo a residência de famílias de prematuros para continuidade do cuidado em rede.

VI. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Adequação de estudos internacionais a realidade socioeconômico-cultural do Estado do Pará.

A possibilidade de viés nas falas das mães entrevistadas, pois algumas entrevistas ocorreram após a intervenção e suporte fonoaudiológico para estabelecimento do aleitamento materno, bem como a timidez no fornecimento das informações.

RECOMENDAÇÕES

Os autores recomendam novas pesquisas sobre aleitamento materno nas maternidades públicas do Estado do Pará com foco na prematuridade.

Implantação e implementação da IHAC neo nas unidades de terapia intensiva no Estado do Pará.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não terem conflitos de interesse no desenvolvimento do estudo.

FINANCIAMENTO

Os autores declaram não terem recebido recursos financeiros para o desenvolvimento do estudo.

REFERÊNCIAS

- [1] Amando AR, Tavares AK, De Oliveira AKP, Fernandes FECV, Sena CRS, Melo RA. PERCEPÇÃO DE MÃES SOBRE O PROCESSO DE AMAMENTAÇÃO DE RECÉM-NASCIDOS PREMATUROS NA UNIDADE NEONATAL. *Rev baiana enferm* [Internet]. 21 de dezembro de 2016 [citado 29 de agosto de 2022];30(4). Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/enfermagem/article/view/17134>
- [2] Uema, RTB, Tacla, MTGM, Zani, AV, de Souza, SNDH, Rossetto, EG, & Santos, JCT. Insucesso na amamentação do prematuro: alegações da equipe. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, 2015;36(Suppl 1):199-208.
- [3] Lopes AM, Silva GRF da, Rocha SS da, Avelino FVSD, Soares LS. Amamentação em prematuros: caracterização do binômio mãe-filho e autoeficácia materna. *Rev Bras Promoc Saúde* [Internet]. 18º de março de 2015 [citado 29º de agosto de 2022];28(1):32-43. Disponível em: <https://periodicos.unifor.br/RBPS/article/view/2965>
- [4] Cruz, MR, Sebastião, LT. Amamentação em prematuros: conhecimentos, sentimentos e vivências das mães. *Distúrbios da Comunicação*, 2015; 27(1).
- [5] Brod FR, Rocha DLB, Santos RP dos. Saberes e práticas de mães de recém-nascidos prematuros perante a manutenção do aleitamento materno Knowledge and practices of mothers of premature newborns in the maintaining of breastfeeding. *R. pesq. cuid. fundam. online* [Internet]. 4º de outubro de 2016 [citado 29º de agosto de 2022];8(4):5108-13. Disponível em: <http://seer.unirio.br/cuidadofundamental/article/view/4848>
- [6] Camargo BV, Justo AM. Tutorial para uso do software Iramuteq, 2018. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://iramuteq.org/documentation/fichiers/tutoriel-portugais-22-11-2018>. Acesso em: 28 de agosto de 2022.
- [7] Ministério da Saúde (BR). Atenção humanizada ao recém-nascido: Método Canguru: manual técnico. 2017.
- [8] Anominondas KC, Dantas Santos AM, Filgueira Martins CC, Andrade Alves KY, Candido de Oliveira Salvador PT, Veríssimo e Oliveira L. A VIVÊNCIA DE PAIS DE RECÉM-NASCIDOS PREMATUROS INTERNADOS EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL: PARENTS EXPERIENCE OF PREMATURE NEWBORNS ADMITTED IN A NEONATAL INTENSIVE CARE UNIT. *Revista Recien* [Internet]. 23º de novembro de 2021 [citado 29º de agosto de 2022];11(35):309-16. Disponível em: <http://recien.com.br/index.php/Recien/article/view/458>
- [9] Ministério da Saúde (BR). Método canguru: diretrizes do cuidado – 1ª ed. revisada – [recurso eletrônico]. 2019.
- [10] Bezerra MJ, Carvalho AC de O, Sampaio KJA de J, Damasceno SS, Oliveira DR de, Figueiredo M de FER de. PERCEPÇÃO DE MÃES DE RECÉM-NASCIDOS PREMATUROS HOSPITALIZADOS ACERCA DA AMAMENTAÇÃO. *Rev. baiana enferm.* [Internet]. 27º de junho de 2017 [citado 29º de agosto de 2022];31(2). Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/enfermagem/article/view/17246>
- [11] Palmér L, Ericson J. A qualitative study on the breastfeeding experience of mothers of preterm infants in the first 12 months after birth. *Int Breastfeed J*. 2019;14:35.
- [12] Liu Y, Yao J, Liu X, Luo B, Zhao X. A randomized interventional study to promote milk secretion during mother-baby separation based on the health belief model: A consort compliant. *Medicine (Baltimore)*. outubro de 2018;97(42):e12921.
- [13] Ikonen R, Paavilainen E, Kaunonen M. Trying to live with pumping: Expressing milk for preterm or small for gestational age infants. *MCN: The American Journal of Maternal/Child Nursing*. 2016;41(2):110-115. <https://doi.org/10.1097/nmc.0000000000000214>
- [14] Nyqvist KH, Häggkvist AP, Hansen MN, Kylberg E, Frandsen AL, Maastrup R, et al. Expansion of the Baby-Friendly Hospital Initiative Ten Steps to Successful Breastfeeding into Neonatal Intensive Care: Expert Group Recommendations. *J Hum Lact*. agosto de 2013;29(3):300–9.
- [15] Ikonen R, Paavilainen E, Helminen M, Kaunonen M. Preterm infants' mothers' initiation and frequency of breast milk expression and exclusive use of mother's breast milk in neonatal intensive care units. *J Clin Nurs* [Internet]. fevereiro de 2018 [citado 29 de agosto de 2022];27(3–4). Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jocn.14093>
- [16] Rodrigues C, Teixeira R, Fonseca MJ, Zeitlin J, Barros H, the Portuguese EPICE (Effective Perinatal Intensive Care in Europe) Network, et al. Prevalence and duration of breast milk feeding in very preterm infants: A 3-year follow-up study and a systematic literature review. *Paediatr Perinat Epidemiol*. maio de 2018;32(3):237–46.
- [17] Rayfield S, Oakley L, Quigley MA. Association between breastfeeding support and breastfeeding rates in the UK: a comparison of late preterm and term infants. *BMJ Open*. 13 de novembro de 2015;5(11):e009144–e009144.
- [18] Bonet M, Forcella E, Blondel B, Draper ES, Agostino R, Cuttini M, et al. Approaches to supporting lactation and breastfeeding for very preterm infants in the NICU: a qualitative study in three European regions. *BMJ Open*. 1o de junho de 2015;5(6):e006973.
- [19] Vargas dos Reis Silva F, de Oliveira Gomes T, Bertolossi Marta C, Campos Araujo M, dos Santos Braga E. Preparation of parents of preterm newborn for hospital discharge: proposal for a protocol / Preparo dos pais de recém-nascido pré-termo para alta hospitalar: proposta de um protocolo. *R. pesq. cuid. fundam. online* [Internet]. 1º de maio de 2021 [citado 29º de agosto de 2022];12:386-92. Disponível em: <http://seer.unirio.br/cuidadofundamental/article/view/8264>

Wall Quality, Cost, and Environmental Impact Assessment of Wall Control Blasting – A Case Study

E. N. Asare¹, P. Mensah², S. Andoh³

¹Geological Engineering Department, University of Mines and Technology, Ghana

^{2,3}Geotechnical Section, Perseus Mining Limited, Ghana

Received: 19 Sep 2022,

Received in revised form: 14 Oct 2022,

Accepted: 17 Oct 2022,

Available online: 23 Oct 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— Crest damages, Toe deviations,
Pre-split, Berm

Abstract— Problems of crest damages and toe deviations render the results of wall control blasting unsatisfactory, gradually leading to a deviation between the asbuilt and the designed geometry of the pit. From explosives economy, the only to evaluate accurately the cost of explosives is to examine its effects on blasting (that is the purpose for which it was used for). This, therefore, arises the need to assess results of wall control blasting. This project assessed the current practices of wall control blasting aiming at the wall quality, cost of unsatisfactory control blasting results, and, the environmental impact. Wall quality and Cost assessment was done by comparing the asbuilt and actual pit geometry and estimating the cost incurred from hauling rock materials generated from crest damages on the 980, 1000 and 1020 Reduced Levels (RL). Environmental impact assessment was done by comparing measured air blast and ground vibration value from selected pre-split shots to the accepted values. Superimposition of the as built berm on the designed berm on the 980 RL, 1000 RL and the 1020 RL gave a loss percentage of berm area of 58.86 %, 39.48 % and 39.96 % respectively as compared to the allowable loss percentage of berm area of 20 %. A cost of \$ 32,234.14 was incurred from hauling waste rock generated from crest damage from 980 – 1020 RL. The analysis of blast monitoring results of the randomly selected pre-split shots showed pre-splitting is environmentally successful.

I. INTRODUCTION

One of the characteristics of an explosive detonation in a borehole is that the shock wave portion of the energy generated in the borehole is transmitted away from the hole wall in a very non-discriminating way [1]. Shock waves developed through the detonation of explosives in boreholes drilled near the pit wall have adverse effects on pit walls if the movement of the shock waves is not restricted [2] and, therefore, the need for wall control blasting.

Pre-splitting and trim blasting are the two wall control blasting techniques carried out in the Study area to protect pit walls from the adverse effects of blasting as pit walls

do not lie in a zone of zero disturbance but within the blast transition zone (BDT).

Wall control blasting in the study area, most often, yields unsatisfactory results. There have, most often, been cases of crest damages and toe deviations after wall control blasting. Crest damages and toe deviations are gradually leading to a deviation between the designed and asbuilt geometry of the pit and, therefore, making it difficult to achieve optimum bench geometry. This reduces the overall slope stability of the pit walls and typical among this, has been the reduction in the berm area supposed to be achieved; negatively affecting the catching ability of berms posing danger to personnel and equipment in the pit [1]. Crest damages indirectly increase the cost of hauling waste

rocks and result in a higher stripping ratio. In an attempt to achieve the intended geometry of the pit after control blasting, secondary blasting is usually done to account for the toe deviations. However, there are pieces of evidence of the generation of fly rocks during this operation, which poses threats to the environment (personnel in the pit, equipment's and neighbouring communities).

II. LOCATION AND GEOLOGY OF STUDY AREA

The study area is within the Upper Denkyira (Central Region) and Wassa Amenfi East District (Western Region). It is located in Ayanfuri, approximately 57 km south-west of Obuasi and 195 km north-west of Ghana's capital, Accra.

Deposits of the study area occur at the western part of the Ashanti Greenstone belts along the Obuasi - Akropong gold corridor situated 6 - 16 km outside of the Ashanti volcanic belt margin in the Kumasi basin sediments. The area is underlain principally by intensely folded and faulted Paleoproterozoic Birimian flinch-type metasediments [3]. These sediments are metamorphosed to upper greenschist facies and include dacitic volcanoclastics, greywackes, and argillaceous (phyllitic sediments) [3]. Sediments are intruded along with multiple regional bodies by several small basin-type or Cape Coast-type granite structures (Fig. 2.1). The deposits host minor amounts of cherty and manganiferous exhalative sediments [3]. Graphitic schist coincides with the main shear (thrust) zones. Parallel to partially parallel cleavage and bedding follow the regional trend of the 050° striking, steep to nearly vertical, south-east, and north-west dipping Akropong structures [4]. The structural setting and style of mineralisation are more or less the same for Belt and Basin granitoid hosted deposits [4].

III. MATERIALS AND METHODS USED

3.1 Wall Quality

Pre-split barrels were physically inspected on the field. This was done after the production blast and trim shot because that is when the face of the bench under working is exposed. This involved a wide view inspection of the pre-split holes that were drilled as these holes are expected to be seen as barrels on the face of the bench after production blast and trim shot over the entire bench face. Pre-split barrels were inspected to see if they appear over the entire length of the bench and how consistent they are as one move from one section of the pit to the other. Spacing between pre-split barrels seen on the bench face was also observed. Final pit walls were also inspected to check out for smoothness of the pit wall.

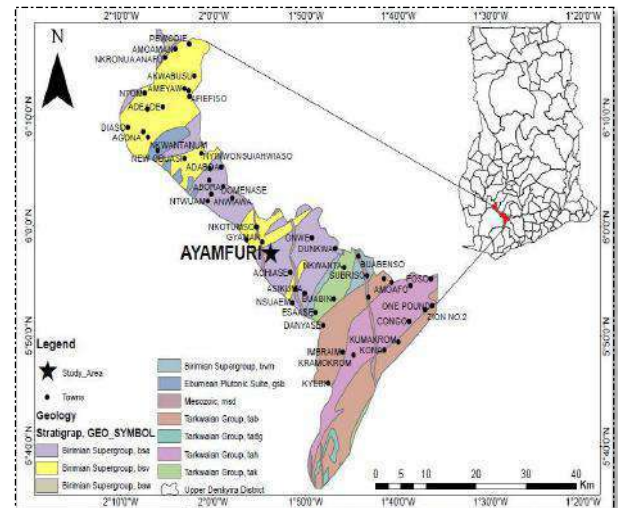


Fig.2.1: Simplified Geological Map of Study Area showing the location its location

Surpac 6.5.1 software was used to generate strings for the actual and designed berm area on the 980, 1000, and 1020 reduced levels (RL) from the actual and designed pit strings for the study area. The designed and actual berm for the three RL's were superimposed on each other using Surpac 6.5.1 software and the berm area, crest damages and toe deviations quantified. The percentage of berm area lost on the three RL's was calculated from the data obtained and compared to the allowable berm area that can be lost during the control blasting.

3.2 Cost Incurred from Crest Damages

Surpac 6.5.1 software was used to run a cut and fill volume from 980 – 1000 RL at meter level. The data for the cut volumes, which represented the crest damages, was used to estimate the cost of hauling waste rocks generated from crest damages. The cost for Bench per Cubic Meter (BCM) for hauling waste rocks from 980 – 1020 RL was taking from the Planning Department and used to multiply the volume of rock materials generated from crest damages over the interval assessed.

3.3 Environmental Impact Assessment

Air blast and ground vibration values from pre-split blasting data were obtained from the study area. Air blast and Ground vibration values were randomly selected from the pre-split data and compared to the standard values provided by the Minerals and Mining (Explosives) Regulation Legislative Instrument (LI) (2177). The randomly selected air blast and ground vibration values were plotted against the accepted limit 117 dB and 2 mm/s set by the Minerals and Mining (Explosives) Regulation LI (2177).

IV. RESULTS AND DISCUSSION

4.1 Wall Quality

Physical Inspection of Pre-Split Barrels and Smoothness of Final Pit Wall

The first step in assessing the wall quality after wall control blasting is the physical inspection of pre-split barrels that are seen on the final pit wall and the smoothness of the final wall face.

Results of wall control blasting are mostly regarded as unsatisfactory if a smooth wall profile is not obtained at the end of the blasting operation. A smooth wall profile is often obtained when the rock is massive (isotropic and homogenous) [5]. Obtaining a smooth wall profile is most often difficult when the rock has a lot of discontinuities (jointed) and as a result not always recommended as an effective tool for assessing the wall quality after wall control blasting. However, it has proved successful despite the limitations as the first stage in assessing the quality of pit walls after wall control blasting. Physical inspection of the smoothness of the final pit wall showed that the results of wall control blasting on-site were unsatisfactory as shown in Fig. 4.1 and Fig. 4.2. Final pit walls inspected were not inspected lacked the smooth wall profile and were normally rough. Few portions of the smooth as intended to be. Most sections of the final pit walls that were final pit walls inspected showed some degree of satisfactory results. The Half Cast Factor (HCF) is what is mostly used in assessing pre-split barrels seen on pit the wall face. The HCF expresses the length of the pre-split barrels seen on the pit wall face as a percentage of the total length at which the pre-split holes were drilled. HCF is usually successful in assessing the quality of pit walls after wall control blasting when the rock mass is massive as compared to rocks with discontinuities (joints) as it is difficult to see pre-split barrels on the pit wall face in most cases after carrying out wall control blasting in jointed rocks [5]. Pre-split barrels that were inspected in most cases had length less than half the length at which the pre-split holes were drilled as shown in Fig.4.1 and Fig.4.2. Pre-split barrels were assigned HCF of less than 50 % implying a less effective wall control blast. In some sections of the pit wall face inspected, pre-split barrels were hardly seen. The inspection of the pre-split barrels generally showed that wall control blasting on the site yielded unsatisfactory results.



Fig.4.1: Wall Face after Wall Control Blasting



Fig.4.2: Wall Face after Wall Control Blasting

4.2 Assessment of Wall Quality Using

Designed and Asbuilt (Actual) Berm

From Table 4.1, it is shown that in all the three cases considered, the designed berm area expected to be achieved was not achieved after the wall control blasting. The allowable (80 %) asbuilt berm area expected to be achieved on the 980, 1000, 1020 reduced levels are 2858.74 m², 5579.71 m², and 6147.78 m² respectively. The asbuilt berm area achieved after the wall control blasting process on the 980, 1000, 1020 reduced levels are 1470.21 m², 4220.79 m², and 4614.01 m² respectively. Comparing the allowable berm area to be achieved to the asbuilt berm area achieved showed that 80 % of the designed berm area set to be achieved was also not achieved. This means that the area of berm lost after the control blasting process is greater the allowable area of berm supposed to be lost. This is further confirmed by comparing allowable berm lost to the berm lost provided in the Table 1 where the results wall control blasting yielded unsatisfactory results in terms of the wall quality.

Table 4.1: Berm Area Computations on the 980, 1000, and 1020 RL

Reduced level (BERM)	1020	1000	980
Designed berm area (m2)	7684.73	6974.71	3573.42
Allowable asbuilt berm area to be achieved (m2)	6147.78	5579.71	2858.74
Asbuilt berm area achieved (m2)	4614.01	4220.79	1470.21
Toe deviation (m ²)	1818.41	1762.77	972
Crest damage (m ²)	1255.41	984.62	895.37
Allowable berm lost (m ²)	1536.95	1395.00	714.68
Berm lost (m ²)	3070.72	2753.92	2103.21
Percentage of berm lost (%)	39.96	39.48	58.86

4.3 Cost Incurred from Crest Damages

From explosives economy, explosives are energy, and the efficient use of this energy is a major factor in keeping rock blasting cost under control. The only to evaluate accurately the cost of explosives is to examine its effects on blasting (that is the purpose for which it was used for). It is seen from the wall quality assessment done that the purpose for which wall control explosives is used was not achieved. This implies that there is a cost incurred for not achieving the intended purpose of wall control blasting. Aside from this, there is a cost associated with scaling of pit walls (labour cost, fuel and equipment cost) to the designed pit geometry. Pit walls are in the waste zones of the deposit and are not meant to be hauled and this means that the company indirectly increases its cost of hauling by hauling rock materials generated from crest damage. In addition, a deviation of the actual pit geometry from the designed pit geometry leaves a rock material between the two, which needs to be excavated and hauled and this adds to the cost [1]. The extra cost incurred from hauling waste rocks generated from crest damage is shown in Fig. 4.3. The company increased its cost of hauling by \$ 32,234.14 as a result of crest damages generated from wall control blasting aside the cost of scaling pit walls, the cost of secondary blasting, cost associated with increased stripping ratio and the cost for not achieving the intended purpose for using explosives.

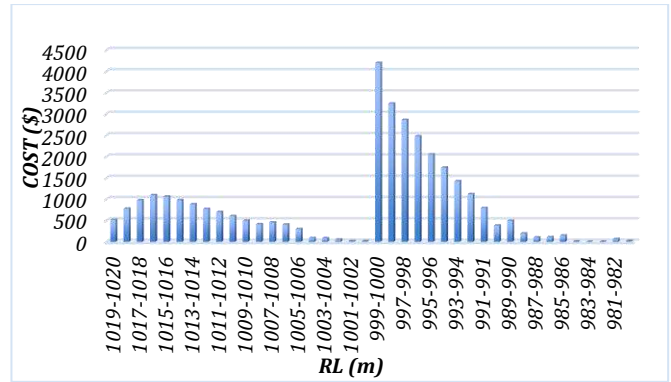


Fig.1.3: A Graph of the Cost of Hauling Waste Rocks Generated from Crest Damage at a Meter Interval

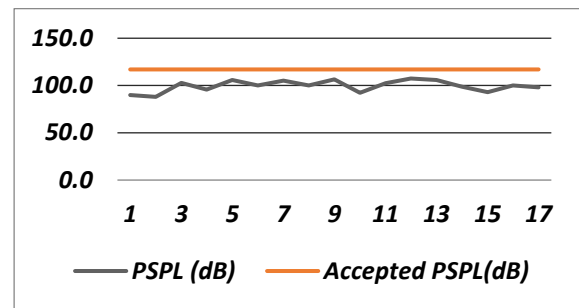


Fig.4.4: Airblast Values Selected from Pre-Split Blast Data

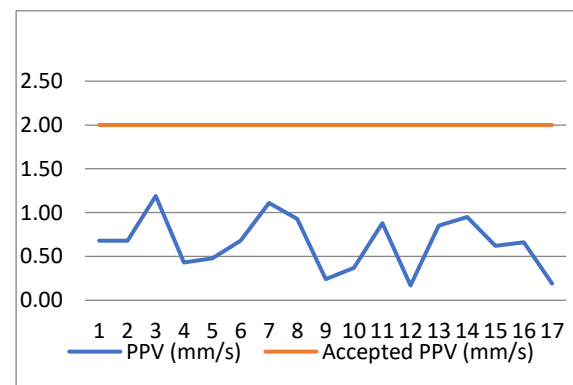


Fig.4.5: Ground Vibration Values Selected from Pre-Split Blast Data

4.4 Environmental Impact Assessment

Blast monitoring results of randomly selected pre-split shots were compared against 2 mm/s (ground vibration) and 117 dB (air blast) limits set by Minerals and Mining (Explosive) Regulation (LI 2177). The graph for the comparison shows that in both cases, the blast monitoring results for ground vibration and air blast for the randomly selected shots plotted below the limits set as shown in Fig.4.4 and Fig. 4.5. This means that, environmentally, wall control blasting is successful and therefore blasting

disturbance to the catchment communities is reduced. Despite the environmental success, secondary blasting done to achieve the intended purpose of wall control blasting may generate fly rocks, which are environmentally unfriendly and therefore, should be considered.

V. CONCLUSION

Results obtained on the wall quality assessment showed that wall control blasting on-site yielding unsatisfactory results. Physical inspection of the wall face after wall control blasting showed that pit walls were not as smooth as intended to be. Pre-split barrels inspected on the pit wall gave Half Cast Factor (HCF) below 50% implying that results were unsatisfactory. Superimposition of the asbuilt berm on the designed berm on the 980 RL, 1000 RL and the 1020 RL gave a loss percentage of berm area of 58.86%, 39.96% respectively as compared to the allowable loss percentage area of 20%. This means that pit wall geometry intended to be achieved after wall control blasting were not achieved and signifies unsatisfying wall control blasting results. this poses probable threats to personnel and machinery in the pit Assessment that was done on the 980-1020 RL showed that apart from the cost discussed above, there was an additional cost of \$ 32,234.14 incurred from hauling waste rocks generated from crest damages. The analysis of blast monitoring results of the randomly selected pre-split shots against the 2mm/s (ground vibration) and 117 dB (air blast) limits set by Minerals and Mining (Explosive) Regulation (LI 2177) showed pre-splitting is environmentally successful as the selected shots plotted below the limit.

REFERENCES

- [1] Hustrulid, W. H. (1999), "*Blasting Principles for Open Pit Mining: General Design Concepts*", Chap. 10, A. A. Balkema Publishers, Vol. 1, pp. 293 – 312.
- [2] Khoshrou, S. H., (1996), "Theoretical and Experimental Investigation of Wall Control Blasting Techniques", *A thesis for the Degree of Philosophy*, McGill University, Montreal, Canada, 346 pp.
- [3] Criddle, P., Marissen, C., Quartermaine, J., and Mare, G. (2011), "Technical Report, Central Ashanti Gold Project", *Unpublished Internal Report*, <https://secure.kaiserresearch.com>. Accessed: January 5, 2020, pp. 16 – 36.
- [4] Payne, P., Marwood, B. and Price D. (2009), "Technical Report, Central Ashanti Gold Project, Ghana", *Unpublished Internal Report*, <https://secure.kaiserresearch.com>. pp. 22 – 27, Accessed: December 15, 2019.
- [5] Konya, C. J. and Walter, E. (1991), "Rock Breaking and Overbreak Control", *US Department of Transportation, Federal Highway Administration, Virginia*, 430

Elements for an Aquaponics Genealogy: Ancestors of an Innovative Social Technology

Elementos Para uma Genealogia da Aquaponia: Antepassados de uma Tecnologia Social Inovadora

Nemo Augusto Mões Côrtes¹, Ana Maria Dubeux Gervais², Jorge Luiz Schirmer de Mattos³

¹Doutorando do PPGADT – Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial da UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

^{2,3} Docente do PPGADT – Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial da UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

Received: 25 Sep 2022,

Received in revised form: 11 Oct 2022,

Accepted: 15 Oct 2022,

Available online: 23 Oct 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, aquaculture, chinampas.

Palavras-chaves — Agroecologia, aquicultura, chinampas.

Abstract — Aquaponics is a social technology that integrates raising fish in ponds with growing food without soil. This article aims to (i.) analyze the situation of aquaculture and its relationship with sustainability and food security, (ii.) rescue the historical foundations of chinampas and their relationship with aquaponics, (iii.) identify the relationships between agroecology and aquaponics, (iv.) review the concept of aquaponics and (v.) present the current scenario of aquaponics in Pernambuco. For that, a bibliographic and data survey was carried out, through the historical method, in order to find clues to a genealogy of aquaponics. Aquaponics shows a high degree of approximation with agroecology as it is a sustainable, resilient social technology with high replicability power. In addition, aquaponics is an integrative, transdisciplinary and holistic technique in essence. Currently, in Pernambuco, non-governmental organizations and research institutions are promoting the development of aquaponics in several territories of the state. Therefore, aquaponics shows a high degree of approximation with agroecology as it is a sustainable, resilient social technology with high replicability power. In addition, aquaponics is an integrative, transdisciplinary and holistic technique in essence.

Resumo — A aquaponia é uma tecnologia social que integra a criação de peixes em tanques com o cultivo de alimentos sem solo. Esse artigo tem como objetivo (i.) analisar a situação da aquicultura e sua relação com a sustentabilidade e a segurança alimentar, (ii.) resgatar as bases históricas das chinampas e sua relação com a aquaponia, (iii.) identificar as relações entre agroecologia e aquaponia, (iv.) revisar o conceito de aquaponia e (v.) apresentar o cenário atual da aquaponia em Pernambuco. Para tanto foi realizado um levantamento bibliográfico e de dados, através do método histórico, a fim de encontrar pistas de uma

genealogia da aquaponia. A aquaponia mostra um alto grau de aproximação com a agroecologia por ser uma tecnologia social sustentável, resiliente e com alto poder de replicabilidade. Além disso, a aquaponia é uma técnica integradora, transdisciplinar e holística por essência. Atualmente, em Pernambuco, organizações não governamentais e instituições de pesquisa estão promovendo o desenvolvimento da aquaponia por diversos territórios do estado. Sendo assim, a aquaponia mostra um alto grau de aproximação com a agroecologia por ser uma tecnologia social sustentável, resiliente e com alto poder de replicabilidade. Além disso, a aquaponia é uma técnica integradora, transdisciplinar e holística por essência.

I. INTRODUÇÃO

A aquaponia vem se desenvolvendo e despertando interesse em diversos territórios de Pernambuco e no mundo. Da região metropolitana do Recife, passando pela Zona da Mata e indo até o Sertão do estado de Pernambuco já é possível encontrar experiências de sistemas de aquaponia em funcionamento. O autor desse artigo atualmente é coordenador de Aquaponia de uma organização não governamental que atua internacionalmente promovendo a aquaponia, com experiências sólidas na África do Sul, Jamaica e Peru. Desde 2020 monitora as atividades de um sistema de aquaponia comercial instalado no campus de Glória de Goitá da escola técnica de agroecologia do SERTA, situado na Zona da Mata pernambucana. A partir dessa vivência, vem sentindo a necessidade aprofundar a pesquisa sobre a interface entre aquaponia e agroecologia. Em busca de ampliar a reflexão sobre as bases agroecológicas da aquaponia e também refletir como a agroecologia pode compartilhar estratégias contra-hegemônicas diante do crescimento da aquicultura.

Nessa perspectiva, este artigo buscará fazer um mergulho nos principais temas que circundam a aquaponia, como o crescimento da aquicultura, suas bases históricas e suas relações com a agroecologia e a sustentabilidade. Para isso, construiu-se um caminho metodológico para guiar as reflexões e os levantamentos bibliográficos ligados a cada questão.

Sendo assim, o presente texto tem como objetivo (i.) analisar a situação da aquicultura e sua relação com a sustentabilidade e a segurança alimentar, (ii.) resgatar as bases históricas das *chinampas* e sua relação com a aquaponia, (iii.) identificar as relações entre agroecologia e aquaponia, (iv.) revisar o conceito de aquaponia e (v.) apresentar o cenário atual da aquaponia em Pernambuco. Para isso, o texto ficou estruturado da seguinte forma: 1. Introdução, 2. Caminhos metodológicos, 3. Aquicultura – Crescimento, sustentabilidade e segurança alimentar, 4. Aquaponia – Das chinampas à agroecologia, 5. Expansão

da aquaponia em Pernambuco – Dos estudos experimentais à multiplicação de tecnologias sociais e 6. Considerações finais.

II. CAMINHOS METODOLÓGICOS

Este artigo está baseado no método histórico e busca aprofundar o entendimento sobre a interface entre aquaponia, aquicultura e agroecologia. Para tanto realizou uma pesquisa exploratória na qual utilizou a pesquisa bibliográfica e o levantamento de dados como principais estratégias metodológicas. As hipóteses e indagações surgiram a partir das provocações e das mudanças de perspectiva que a decolonialidade incita. Sendo assim, espera-se que essa pesquisa contribua com a reflexão sobre as práticas de aquicultura contra-hegemônicas na América Latina. E ajude a criar apontamentos sobre questões como: quais estratégias a agroecologia pode contribuir diante do crescimento da aquicultura? Quais são as bases agroecológicas da aquaponia?

As pesquisadoras Tereza Dulci e Mariana Malheiros no artigo, *Um giro decolonial à metodologia científica: apontamento epistemológicos para metodologias desde e para a América Latina* afirmam que:

O pensamento decolonial tem contribuído para pensar a América Latina desde a América Latina, numa ruptura com a retórica da modernidade e a lógica da "colonialidade" e suas diversas derivações. Para a pesquisa que se propõe ser decolonial, é preciso pensar não só os pressupostos epistemológicos das teorias em que se baseiam, mas também os métodos em que as mesmas pretendem se elaborar. (DULCI, MALHEIROS, 2021, p. 177)

Portanto, essa pesquisa buscou aprofundar na experiência do próprio território para que futuramente possa traçar diálogos com outros territórios latino-americanos. Outra pesquisadora importante para a construção dessa base metodológica foi a Lilian Martins

que em seu artigo, *História da ciência: Objetos, métodos e problemas*, aponta que:

O pesquisador deve fazer um levantamento dos trabalhos historiográficos disponíveis, a respeito do assunto que deseja estudar, e examinar os mais relevantes para ter uma ideia a respeito do que já foi estudado e para tentar localizar algum tema expressivo para sua pesquisa. É desejável também que se conheça o assunto científico cuja História se quer pesquisar. (MARTINS, 2005, p. 309)

Essa contribuição da autora reafirmou a intenção desse trabalho de contribuir com as pistas iniciais para uma genealogia da aquaponia em Pernambuco. Sendo assim, este artigo irá analisar as bases genealógicas da aquaponia através da análise de uma prática de agricultura ancestral indígena do México, as *chinampas*.

Para tanto, primeiro a pesquisa irá se debruçar sobre o atual cenário da aquicultura e sua relação com as práticas sustentáveis. Consecutivamente apresentará as *chinampas* e sua relação com as práticas de aquicultura sustentável. Em seguida, irá analisar as aproximações e distanciamentos entre a aquaponia e a agroecologia através de uma revisão da definição do conceito de aquaponia. Por fim, irá apresentar o cenário da aquaponia em Pernambuco a partir da segunda década do século XXI.

III. AQUICULTURA – CRESCIMENTO, SUSTENTABILIDADE E SEGURANÇA ALIMENTAR

O crescimento da aquicultura no mundo está sendo amplamente debatido em diversos espaços, desde a academia até as cúpulas globais do meio ambiente. Diversas vezes, o discurso da sustentabilidade vem sendo ligado a esse sistema agroalimentar de forma duvidosa, a fim de fazer uma associação superficial entre aquicultura e sustentabilidade. No entanto, há uma enorme diferença entre a aquicultura convencional e as práticas da aquicultura sustentável.

A aquicultura consiste no cultivo de organismos aquáticos como peixes, camarões, ostras, mariscos e mexilhões, por exemplo. Segundo a FAO, no SOFIA – Relatório do Estado Mundial da Pesca e Aquicultura, publicado em 2020, existe uma expectativa de grande crescimento do setor. A expectativa da produção total de peixes para 2030 é de 204 milhões de toneladas, o que configura um aumento de 15% se comparado com 2018 (FAO, 2020). Ainda segundo a FAO, a aquicultura é o setor de produção de alimentos que expandiu mais rapidamente em todo o mundo nos últimos 50 anos (FAO, 2020). Confirmando essa perspectiva, o pesquisador

Tagore Siqueira, em sua publicação *Aquicultura - a nova fronteira para produção de alimentos de forma sustentável*, mostra que:

A produção da aquicultura ultrapassou o extrativismo em 2013, alcançando 51,4% da produção mundial de pescados. Apesar dos desafios tecnológicos e das crises financeiras mundiais, nos últimos quarenta anos, a aquicultura apresentou tendência de rápido crescimento, atingindo 53% da produção mundial em 2015. Caso esse ritmo de expansão seja mantido nos próximos anos, a produção da aquicultura em 2025 será duas vezes maior do que a captura, com tais números mostrando a consolidação do triunfo da Revolução Azul. (SIQUEIRA, 2018, p. 134)

Junto ao crescimento da aquicultura, a narrativa da nova Revolução Azul vem ganhando força e apresenta algumas similaridades com a Revolução verde de 1950. Visto que também propõe o aumento das fronteiras de produção, o investimento em alta tecnologia para maximizar produtividade e o estímulo ao controle por empresas transnacionais desses sistemas agroalimentares. Percebe-se também uma reorganização do agronegócio a fim de hegemonizar o potencial econômico desse novo setor produtivo em ascensão. Portanto, as considerações de Gracieda dos Santos Araújo sobre os impactos do agronegócio no campo, no artigo *O capitalismo e a apropriação da natureza: usos, consequências e resistências*, ajudam a pensar estratégias de como o campo agroecológico deve se estruturar para enfrentar os impactos do crescimento da aquicultura nos territórios das águas que enfrentam impactos similares aos que os territórios do campo sofreram com o avanço do agronegócio através da Revolução Verde:

A dependência criada pelo modelo de produção do agronegócio no campo representa um grande desafio para a classe camponesa. A produção agrícola em grandes unidades de exploração para produção de commodities, predominantemente destinados à exportação, vem se mostrando insuficiente como modelo produtivo e de desenvolvimento, levando organizações sociais do campo a buscarem caminhos alternativos para a agricultura, que se contrapõem ao modelo do agronegócio. Nesse contexto, o debate e a apropriação da agroecologia surgem como questão relevante na discussão de uma matriz tecnológica para outro projeto político de desenvolvimento do campo, numa perspectiva contra-hegemônica. (DOS SANTOS ARAÚJO, 2019, p.119)

No vórtice do crescimento da aquicultura estão, em sua maioria, as práticas convencionais e industriais que geram grande impacto ao meio ambiente. Essas são práticas que podem estar associadas à perspectiva do agronegócio, pois funcionam através dos princípios de concentração das áreas de produção, do processamento dos alimentos, da padronização dos processos produtivos e do distanciamento em relação aos consumidores e comunidades locais.

Em paralelo a essas práticas hegemônicas, as práticas da aquicultura sustentável propõem um contraponto à perspectiva industrial e buscam desenvolver uma matriz tecnológica contra-hegemônica. Nesses casos, busca-se uma valorização dos saberes das comunidades locais e das técnicas que reduzam os impactos ao meio ambiente. Além da valorização da pesca artesanal, uma alternativa sustentável que vem chamando a atenção do movimento agroecológico é a aquaponia, uma tecnologia social que integra a criação de peixes, em tanques, com o cultivo de alimentos, sem a necessidade de solo. Sobre a qual vamos aprofundar a pesquisa em seguida.

Concomitante ao crescimento da aquicultura, cresce a situação da insegurança alimentar e da fome no Brasil e no mundo, especialmente após a pandemia da COVID-19. Segundo o SOFI – Relatório do Estado da Segurança Alimentar e da Nutrição no Mundo de 2021, publicado em conjunto pela FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, o FIDA – Fundo Internacional para o Desenvolvimento Agrícola, o UNICEF – Fundo das Nações Unidas para a Infância, o WFP – Programa Mundial de Alimentos das Nações Unidas e a OMS – Organização Mundial da Saúde, a fome mundial aumentou e o Brasil possui aproximadamente 23,5% da população brasileira, ou seja 49,6 milhões de pessoas, em situação de insegurança alimentar severa ou moderada durante o período analisado, entre 2018 e 2020 (FAO, 2021). No prefácio do mais recente SOFIA – Relatório do Estado Mundial da Pesca e Aquicultura, a FAO apresenta a aquicultura como aliada importante para a segurança alimentar global:

Enquanto a pesca continuará a ser relevante, a aquicultura já demonstrou seu papel crucial na segurança alimentar global, com sua produção crescendo em 7,5% ao ano desde 1970. Reconhecendo a capacidade da aquicultura para um maior crescimento, mas também grandes desafios que o setor deve enfrentar à medida que se intensifica produção, exige desenvolvimento de novas estratégias de aquicultura sustentável. Tais estratégias precisam aproveitar os desenvolvimentos técnicos, por exemplo alimentos, seleção genética, biossegurança,

doenças, controle e inovação digital, com desenvolvimento de negócios, de investimentos e do comércio. A prioridade deve ser o desenvolvimento da aquicultura na África e em outras regiões onde a o crescimento da população desafiará mais os sistemas alimentares. (FAO, 2020, p. vi, tradução nossa)

No entanto, o sistema agroalimentar industrial alinhado à lógica capitalista segue avançando, como afirmam os pesquisadores Iván Tartaruga e Fernanda Sperotto no artigo *Políticas de inovação inclusiva, digitalização e desenvolvimento territorial em sistemas agroalimentares: os desafios para a agricultura familiar à luz da sustentabilidade*:

O modelo agroindustrial está calcado na modernização da agricultura, ocorrida nas últimas quatro décadas. Proposta que se caracteriza pela forte industrialização da provisão de alimentos em todas as suas etapas (produção, distribuição e comercialização), pela padronização da produção de alimentos e pela globalização dos mercados de alimentos. Por sua vez, o paradigma territorial integrado é mais recente, apesar de suas raízes antigas, e se refere a uma produção mais diversificada dos alimentos (portanto, não padronizada) e a uma ênfase aos vínculos territoriais (valorização dos recursos a ativos específicos dos territórios e das relações de proximidade social). Também conhecidas como redes de alimentação convencional e alternativa (respectivamente, paradigmas agroindustriais e territoriais integrados), esses modelos não estão substancialmente separados. (TARTARUGA, SPEROTTO, 2022, p. 129)

As grandes multinacionais do setor alimentar seguem apostando na concentração, no processamento, na padronização e no distanciamento. Infelizmente, em escala global, essas empresas estão obtendo sucesso. Além disso, a população também vem reduzindo o consumo de alimentos devido a insegurança alimentar, como os pesquisadores mostram no artigo *Efeitos da pandemia na alimentação e na situação da segurança alimentar no Brasil* (GALINDO et al, 2021). Sendo assim, além dessas empresas produzirem cada vez mais alimentos sintéticos, transgênicos e ultra processados, essa lógica também estimula as monoculturas, o uso de agrotóxicos e de fertilizantes químicos, levando a degradação do meio ambiente como consequência.

Diante desse cenário, urge a necessidade de se promover os sistemas agroalimentares sustentáveis aliados à agroecologia. Esses sistemas se fundamentam na

equidade, na solidariedade, na diversidade e na proximidade; logo, um contraponto direto aos sistemas agroalimentares industriais.

IV. AQUAPONIA – DAS CHINAMPAS À AGROECOLOGIA

Segundo os principais pesquisadores da aquaponia, as bases ancestrais dessa técnica estão nas *chinampas* mexicanas, como afirma Simon Goddek *et al* em um dos mais recentes livros sobre aquaponia, *Aquaponics food production systems: combined aquaculture and hydroponic production technologies for the future*:

Aquaponia é um termo que foi ‘cunhado’ na década de 1970, mas na prática tem raízes antigas – embora ainda haja discussões sobre sua primeira ocorrência. Os astecas cultivavam ilhas agrícolas conhecidas como chinampas (as primeiras entre 1150 e 1350), em um sistema considerado por alguns como a primeira forma de aquaponia para uso agrícola. (GODDEK, 2019, p. 37, tradução nossa)

A pesquisadora Elisha Goodman, em sua tese *Aquaponics: Community and economic development*, também apresenta as *chinampas* como herança ancestral da aquaponia. Ela também afirma que Bill Mollinson, grande expoente e disseminador da permacultura, foi um dos pioneiros a fazer a associação entre as *chinampas* e a aquaponia, como é possível perceber a seguir:

Embora a aquaponia normalmente se refira a sistemas onde a água do componente aquícola recircula e onde a hidroponia é empregada, é interessante notar os precursores da aquaponia que integraram aquicultura e agricultura sem a recirculação explícita de água ou sistemas hidropônicos. Um dos primeiros sistemas a utilizar efluentes de peixes para irrigar e fertilizar plantas terrestres, chamado Chinampas, é descrito no livro seminal de Bill Mollison sobre Permacultura intitulado "Permaculture: A Designer's Manual", publicado pela primeira vez em 1992. Este sistema foi desenvolvido pelos astecas no que é hoje o México. As Chinampas, também conhecidas como "jardins flutuantes", consistem em ilhas artificiais criadas em leitos de lagos rasos. Essas ilhas foram plantadas com culturas que foram regadas com água do lago e fertilizadas com sedimentos do lago. Neste sistema de lagos, os peixes eram selvagens e não explicitamente cultivados. (GOODMAN, 2011, p. 16, tradução nossa)

Outro fator interessante sobre as *chinampas* é que essa técnica milenar ainda existe no México e pode contribuir enquanto alternativa sustentável diante da crise

ambiental que as grandes cidades enfrentam. Um artigo recente de Roland Ebel, *Chinampas: An urban farming model of the Aztecs and a potential solution for modern megalopolis*, tratou da resiliência e da versatilidade das *chinampas* na contemporaneidade:

As chinampas, se manejadas corretamente, produzem altos rendimentos com insumos relativamente baixos. Elas também fornecem serviços ecossistêmicos (especialmente sequestro de GEE – Gases de efeito estufa e aumento da agrobiodiversidade) e oferecem benefícios recreativos e socioeconômicos para as megalópoles do mundo e pequenas comunidades nos trópicos. Uma limitação para sua implementação em maior escala tem sido os altos custos de mão de obra, especialmente para a construção manual tradicional. (EBEL, 2020, p. 18, tradução nossa)

Já os pesquisadores Marcel Mazoyer e Laurence Roudart trazem um importante aporte historiográfico. Eles são autores do livro *História das agriculturas do mundo – Do neolítico à crise contemporânea* e indicam que diversas tecnologias agrícolas contribuíram com o crescimento populacional das regiões, inclusive nos territórios da América Central onde se desenvolveram as *chinampas*, como mostra a seguir:

Entre o ano 1.000 a.C. e o ano 1.000 d.C, a população mundial mais que dobrou, passando de 250 milhões de indivíduos aproximadamente, devido ao desenvolvimento dos sistemas hidráulicos de rizicultura de várzea dos vales e deltas da China, da Índia, do sudeste asiático e, em menor escala, devido ao desenvolvimento dos sistemas de agricultura hidráulica (Olmeca, Maias, Astecas, sociedades pré-incaicas etc.) que existiram na América durante esse período. (MAZOYER, ROUDART, 2010, p. 91)

Os pesquisadores também comentam sobre o possível aumento da produtividade de alimentos ao associar a criação de peixes com técnicas de agricultura, quando abordam no livro a hidroagricultura e a aquicultura. Ao apresentar alternativas diante dos problemas dos atuais sistemas agrários florestais, afirmam que um baixo preparado para a rizicultura aquática e a piscicultura pode alimentar várias centenas de habitantes por quilômetro quadrado, ou seja, fazendo um cálculo pessimista, dez vezes maior que os cultivos de derrubada-queimada (MAZOYER, ROUDART, 2010, p. 172). Sendo assim, corroboram a relação entre crescimento populacional, segurança alimentar e integração entre piscicultura e agricultura.

No campo agroecológico, Miguel Altieri e Parviz Koohafkan também apontam diversas características benéficas das *chinampas*, como a alta produtividade e o uso eficiente da água para fertirrigação dos cultivos. Tais características também são identificadas nos sistemas de aquaponia contemporâneos. No artigo *Globally Important Ingenious Agricultural Heritage Systems (GIAHS): extent, significance, and implications for development* os autores definem critérios para reconhecer agriculturas ancestrais importantes para o mundo. Dentre as selecionadas está as *chinampas*, como uma herança agrícola que integra agricultura e aquicultura. Além disso, os autores também afirmam que esse sistema agroalimentar tem como característica a alta produtividade, e elencam as razões:

Os altos níveis de produtividade que caracterizam as *chinampas* resultam de vários fatores. Primeiro, o corte é quase contínuo; só raramente a *chinampa* é deixado sem um plantio. Como resultado, três a quatro colheitas são produzidas a cada ano. Um dos principais mecanismos pelos quais essa intensidade é mantida são os canteiros, nos quais as plantas jovens são germinadas antes da colheita das culturas mais velhas. Em segundo lugar, as *chinampas* mantêm um alto nível de fertilidade do solo, apesar da colheita contínua, porque são abastecidos com grandes quantidades de fertilizantes orgânicos. Os próprios lagos servem como bacias gigantes de captura de nutrientes. As plantas aquáticas funcionam como concentradores de nutrientes, absorvendo nutrientes que ocorrem em baixa concentração na água e armazenando-os dentro de seus tecidos. O uso dessas plantas junto com a lama do canal e a água barrenta (para irrigação) garante que um suprimento adequado de nutrientes esteja sempre disponível para as culturas em crescimento. Em terceiro lugar, há bastante água para a cultura em crescimento. (ALTIERI, KOOHAFKAN, 2004, p.10, tradução nossa)

A partir desses aportes pode-se afirmar que as *chinampas* são uma tecnologia indígena ancestral e milenar que apresentam algumas lições para a sustentabilidade, tanto no passado como no presente. Como por exemplo o uso eficiente da água, a diversidade dos plantios e a integração da produção de plantas com a produção de peixes. Ao ser catalogada enquanto GIAHS (Globally Important Ingenious Agricultural Heritage Systems) por Altieri e Koohafkan abre-se um precedente para que a agroecologia possa utilizar essa referência para o desenvolvimento de novos desenhos e estratégias de tecnologias agroalimentares mais sustentáveis e eficientes.

A concepção de agroecologia apresentada por Francisco Roberto Caporal propõe o estabelecimento de novas estratégias para o desenvolvimento rural e novos desenhos de agriculturas, desde uma perspectiva transdisciplinar e holística que valorize os saberes históricos, como afirma abaixo:

A Agroecologia busca integrar os saberes históricos dos agricultores com os conhecimentos de diferentes ciências, permitindo, tanto a compreensão, análise e crítica do atual modelo do desenvolvimento e de agricultura, como o estabelecimento de novas estratégias para o desenvolvimento rural e novos desenhos de agriculturas mais sustentáveis, desde uma abordagem transdisciplinar, holística. (CAPORAL, 2009, p. 4)

Francisco Caporal e José Costabeber também fizeram algumas orientações de como utilizar a agroecologia para auxiliar no redesenho de agroecossistemas mais sustentáveis. No artigo *Agroecologia: enfoque científico e estratégico* os autores apresentam essa perspectiva estratégica:

Na prática e teoricamente, a Agroecologia precisa ser entendida como um enfoque científico, uma ciência ou um conjunto de conhecimentos que nos ajuda tanto para a análise crítica da agricultura convencional (no sentido da compreensão das razões da insustentabilidade da agricultura da Revolução Verde), como também para orientar o correto redesenho e o adequado manejo de agroecossistemas, na perspectiva da sustentabilidade. (CAPORAL, COSTABEBER, 2002, p. 16)

A partir dessa visão estratégica e científica da agroecologia, pretende-se aqui analisar como a aquaponia deve se posicionar no cenário da aquicultura ao se alinhar com a base epistemológica da agroecologia. Diante do enfraquecimento da Revolução Verde, Francisco Caporal fez um chamado em seu livro, *Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis*:

Urge, assim, a necessidade de mudança de paradigma e o novo paradigma vem sendo construído nas entranhas do insucesso da “modernização dolorosa”: a Agroecologia. Esta nova corrente do pensamento científico defende a massificação dos processos de manejo e desenho de agroecossistemas mais sustentáveis, numa perspectiva de análise sistêmica e multidimensional, que levem a uma transição acelerada do atual modelo de desenvolvimento e

de agricultura que são hegemônicos, e de perspectiva ecotecnocrática, para uma visão nova, de natureza eco-social. Portanto, moderna e capaz de produzir alimentos sadios e nutritivos para todos os brasileiros, minimizando riscos de mais danos ambientais. (CAPORAL, 2009, p. 18)

Esse alerta e apelo também se mostra aplicável diante da Revolução Azul, pois como afirmam os pesquisadores chilenos Edgardo Cerdo e Patricio Meller no livro *La Revolución Azul: Acuicultura em Chile y Perú*, o desenvolvimento explosivo da aquicultura tem sido chamado de “revolução azul”, semelhante à “revolução verde” associada à agricultura (CERDA, MELLER, 2020).

No espectro da aquicultura, a aquaponia vem ocupando essa posição de uma nova estratégia e um novo desenho mais sustentável em relação aos grandes empreendimentos do setor. A partir do paradigma da agroecologia, pretende-se analisar a aquaponia como uma perspectiva contra-hegemônica. Dessa forma, a aquaponia entendida e praticada enquanto tecnologia social agroecológica se apresenta como uma alternativa diante das práticas convencionais da aquicultura.

Sobre a interface aquaponia - agroecologia, Bernardo Corrêa, em seu artigo *Aquaponia: um sistema agroecológico resiliente*, afirma que a agroecologia enquanto ciência que utiliza de novas metodologias e que visa à melhoria ambiental aliada a produção agrícola permite que a aquaponia se insira neste amplo espectro agroecológico. (CORRÊA, 2018). Os autores do artigo *Tendências e tecnologias sustentáveis na aquicultura: recirculação, aquaponia e bioflocos* também acreditam que a aquaponia é o caminho para uma aquicultura mais sustentável:

A utilização de novas técnicas para a manutenção da qualidade da água e sustentabilidade dos recursos hídricos, aliada à rentabilidade do cultivo por meio de maiores densidades de estocagem e maior eficiência na alimentação, é primordial para proporcionar uma aquicultura ambientalmente correta e economicamente viável. (FERRI, SOUZA, BRAZ FILHO, 2018, p. 76)

Tartaruga também acredita que as ecoinovações possuem um papel-chave na transição para um desenvolvimento sustentável, uma vez que são capazes de diminuir os impactos ambientais, quer na produção dos mais variados bens e serviços, quer no consumo desses (TARTARUGA, SPEROTTO, 2022). No artigo *Opportunities and challenges to sustainability in aquaponic systems* os autores afirmam que na aquaponia, o agricultor precisa entender o sistema de peixes e o sistema de cultivo e deve se integrar entre eles. A aquaponia pode

ser um sistema de produção agrícola sustentável (TYSON, TREDWELL, SIMONNE, 2011).

Segundo uma revisão bibliográfica, podemos aferir as principais definições da aquaponia. James Rakocy foi o pioneiro a conceituar a aquaponia e a define assim:

Os sistemas aquapônicos são sistemas de aquacultura de recirculação que incorporam a produção de plantas sem solo. Os sistemas de recirculação são projetados para criar grandes quantidades de peixes em volumes relativamente pequenos de água, tratando a água para remover os resíduos tóxicos e depois reutilizá-la. No processo de reutilização da água muitas vezes, acumulam-se nutrientes não tóxicos e matéria orgânica. Esses subprodutos metabólicos não precisam ser desperdiçados se forem canalizados para culturas secundárias que tenham valor econômico ou de alguma forma beneficiem o sistema primário de produção de peixes. (RAKOCY, MASSER, LOSORDO, 2006, p. 1, tradução nossa)

Em seguida, o pesquisador dos países nórdicos Siv Lene Gangenes Skar reafirma a definição de Rakocy, mas alerta que a aquaponia continua sendo um método inovador ainda com poucos centros de pesquisa:

A aquaponia é uma técnica de produção sinérgica onde você cultiva peixes e plantas juntos no mesmo sistema. A água descarregada da produção de peixes alimenta as plantas em crescimento usando técnicas hidropônicas orgânicas. As plantas, por sua vez, limpam e filtram a água que retorna ao ambiente dos peixes. Embora em uso desde a década de 1980, a aquaponia ainda é um método relativamente novo de produção de alimentos, com apenas um pequeno número de centros de pesquisa e praticantes em todo o mundo com experiência abrangente em aquaponia. (GANGENES SKAR, 2015, p. 13, tradução nossa)

O artigo mais recente que buscou discutir o conceito e atualizar a definição da aquaponia data de 2022 e se chama *The aquaponic principle - It is all about coupling*. Foi escrito por oito pesquisadores da Alemanha, Noruega, Suíça e Brasil. Esse artigo fez uma profunda revisão bibliográfica e propôs uma síntese do princípio da aquaponia, também desenvolveu os conceitos de transaquaponia e agricultura aquapônica. Para os pesquisadores, a aquaponia é uma tecnologia que une a aquicultura animal em tanques com a hidroponia – envolvendo processos microbiológicos – usando água da aquicultura para nutrição de plantas e irrigação (BAGANZ

et al, 2022). Em resumo, as novas definições propostas são:

As três definições são formalmente resumidas como: “A agricultura aquapônica compreende a aquaponia (que combina a aquicultura animal baseada em tanque com a hidroponia) e a transaquaponia, que estende a aquaponia à aquicultura sem tanque, bem como aos métodos de cultivo de plantas não hidropônicos”. Um resumo mais explicativo para um público mais amplo é: A agricultura aquapônica compreende a aquaponia (que une a aquicultura animal baseada em tanques com a hidroponia), bem como a transaquaponia, que inclui sistemas integrados de aquicultura que exploram o princípio aquapônico sem essas restrições. (BAGANZ et al, 2022, p. 255, tradução nossa)

Além do potencial produtivo a aquaponia também pode ser uma ótima ferramenta para projetos interdisciplinares de educação ambiental. Ela aborda questões como segurança hídrica, segurança alimentar e nutricional, resiliência às mudanças climáticas, entre diversos outros temas. É um laboratório educacional e ambiental capaz de contribuir com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para 2030. Ao ser implantada em espaços educadores, a aquaponia pode contribuir com a construção do conhecimento agroecológico através da educação ambiental ao mesmo tempo que produz alimentos, como mostra o pesquisador Paulo Carneiro et al na publicação da EMBRAPA *Produção integrada de peixes e vegetais em aquaponia*:

Outra forma de utilização da aquaponia que está em ascensão em alguns países desenvolvidos, e que aos poucos vem chegando ao Brasil, está relacionada ao contexto educacional. Professores de diversas disciplinas, principalmente do ensino fundamental e médio, valem-se dos conceitos técnicos da aquaponia para melhorar o aprendizado de seus alunos. Em outras palavras, sistemas simples e compactos de aquaponia podem se tornar ferramentas de ensino muito eficientes para integrar temas tão distantes quanto biologia, sustentabilidade, física, química, matemática, economia e engenharia. (CARNEIRO et al, 2015, p. 2015)

Percebe-se que a aquaponia é um agroecossistema bastante complexo, com características transdisciplinares, integradoras e holísticas. Desde suas bases ancestrais até seu desenvolvimento contemporâneo, vem sendo uma prática que pode contribuir com a construção de futuros sustentáveis visto o processo de popularização que vem

passando. Em seguida, será possível observar essa expansão vinculada a agroecologia vem sendo intensa em Pernambuco.

V. EXPANSÃO DA AQUAPONIA EM PERNAMBUCO – DOS ESTUDOS EXPERIMENTAIS À MULTIPLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS

Atualmente a aquaponia vem sendo impulsionada em Pernambuco notadamente pelo LEA – Laboratório de Ecologia e Aquicultura do IFPE – Instituto Federal de Pernambuco e por organizações da sociedade civil que atuam no campo da agroecologia e segurança alimentar, como o SERTA – Serviço de Tecnologias Alternativas e a INMED – Parcerias Internacionais para Crianças, além dos agricultores familiares e entusiastas que desenvolvem autonomamente sistemas de aquaponia.

O LEA do IFPE foi criado em 2019, porém realiza pesquisas com aquaponia desde 2018, através do projeto de extensão *Aquaponia familiar: uma alternativa de renda para produtores rurais e urbanos*. Em 2019 e 2020, o projeto de pesquisa *Aquaponia em Pernambuco: bases para o desenvolvimento rural e urbano* desenvolveu experimentos em sistemas demonstrativos na instituição pedagógica localizada no campus de Vitória de Santa Antão, na Zona da Mata de Pernambuco. Ainda em 2020, iniciou o projeto *Biorreatores para a mineralização máxima de efluentes em aquaponia: aumento da produtividade em aquaponia*. Em 2021, aprovou o projeto de extensão *Aquaponia como ferramenta sustentável estratégica para a geração de renda através do marketing digital* e cadastrou em fluxo contínuo o projeto *Aquaponia em Ambientes controlados*, para o desenvolvimento desses projetos teve incentivo tanto do IFPE quanto do PET – Programa de Extensão Tecnológica da FACEPE – Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco. Dessa forma, o LEA contribui com a difusão e construção do conhecimento científico, tecnológico e pedagógico sobre aquaponia com foco em pequenos produtores da agricultura familiar do estado de Pernambuco e em 2018 realizou um levantamento nacional da aquaponia no qual identificou 10 sistemas de aquaponia instalados autonomamente em Pernambuco.

O SERTA é uma escola técnica em Agroecologia, com mais de três décadas de existência, que além de formar jovens e promover assistência técnica e extensão rural agroecológica, é um grande polo difusor de tecnologias sociais do litoral ao sertão de Pernambuco. Algumas delas são: cisternas de ferrocimento, biodigestores, SAF – Sistemas Agroflorestais, bioágua, BET – Bacias de Evapotranspiração, forno solar, entre outras. Já os

experimentos com aquaponia iniciaram no campus de Ibimirim através da parceria com o projeto *Ecolume* em 2018, que buscou desenvolver na região do semiárido de Pernambuco uma solução que congregasse as seguranças presentes na abordagem múltipla e integrada do Nexus (hídrica, energética e alimentar) e as correlacionasse com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU – Organização das Nações Unidas (LACERDA, 2020).

Após esse projeto, o SERTA desenvolveu módulos de aquaponia familiar, baseados no modelo da EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e do projeto *Ecolume*, em seus dois campus, Ibimirim (Sertão do Moxotó) e Glória do Goitá (Zona da Mata Norte). Em seguida, passou a replicar a tecnologia através de seus projetos de assistência técnica agroecológica, como foi o caso do projeto *Mutirão Ciranda – Jovens e mulheres da agricultura familiar* e do projeto *Semiárido Sustentável – Mobilização e ação para sustentabilidade*, ambos financiados pela Fundação Banco do Brasil. No primeiro, foram instalados 26 sistemas de aquaponia em 5 territórios do estado de Pernambuco. Já no segundo, foi concluída a instalação de 20 sistemas de aquaponia nos municípios de Ibimirim e Manari do sertão do Moxotó, 10 delas contaram com captação de energia solar inspiradas no resultado do sistema agrovoltáico desenvolvido pelo projeto *Ecolume*. Segundo Francis Lacerda o conceito *Ecolume* propõe a combinação de água de chuva coletada pela superfície dos painéis solares com o reuso da mesma para produção de alimentos orgânicos ao longo do ano. (LACERDA, 2020).

Em 2022, o SERTA iniciou uma nova etapa da expansão da aquaponia, a partir do incentivo fiscal, com o projeto *Agricultores idosos do Moxotó*. Durante esse projeto serão instalados mais 40 sistemas de aquaponia familiar nos municípios de Betânia, Manari, Inajá e Ibimirim. Associado a isso ocorrerá assistência técnica aos sistemas instalados anteriormente, estímulo à comercialização dos produtos aquapônicos e desenvolvimento tecnológico dos sistemas de aquaponia.

Desde 2020, a INMED e o SERTA firmaram uma parceria institucional para implantar um sistema comercial de aquaponia no campus do SERTA de Glória do Goitá, com apoio do projeto *Ação Saudável* aportado pela INMED Brasil. O sistema construído ocupa 200 metros quadrados no campus de Glória do Goitá do SERTA e conta com 5 tanques de piscicultura e 10 camas de cultivo.

A INMED é uma organização não governamental americana que atua com foco em segurança alimentar há mais de três décadas, hoje desenvolve programas e projetos com aquaponia na África do Sul, Jamaica, Peru, Estados Unidos e Brasil. Em síntese, as instituições

criaram um programa, *Aquaponia SERTA-INMED*, cujo objetivo é promover a aquaponia no Brasil enquanto tecnologia social e ampliar as ações de promoção da segurança alimentar no território, a partir da produção e doação de alimentos aquapônicos saudáveis para comunidades em situação de vulnerabilidade social.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo trouxe à tona a importância da aquaponia no passado, presente e futuro. Suas bases históricas apresentadas a partir das *chinampas* comprovam que a aquaponia tem suas raízes absorvas em águas profundas de uma técnica indígena milenar desenvolvida nos solos e nas águas da América Latina, mais especificamente no México. Tamanha a resiliência e sustentabilidade dessa técnica, que associa piscicultura e agricultura, que ela atravessou milênios e ainda é utilizada por comunidades tradicionais atualmente.

Inspiradas nessa prática milenar e em busca de criação de novas tecnologias sustentáveis e ecoinovações, a aquaponia foi se desenvolvendo e hoje se apresenta como uma tecnologia sustentável do futuro. Diante do crescimento da aquicultura, a aquaponia é uma alternativa sustentável quem vem se ressignificando e atraindo a atenção de agricultores familiares e de instituições e movimentos do campo agroecológico. Apenas em Pernambuco, entre os anos 2018 e 2022, foram implantados cerca de 59 sistemas de aquaponia em diferentes áreas do estado através do desenvolvimento de tecnologias sociais por instituições como o SERTA, a INMED, IPA e o LEA - IFPE.

Sendo assim, a aquaponia mostra um alto grau de aproximação com a agroecologia por ser uma tecnologia social sustentável, resiliente e com alto poder de replicabilidade. Além disso, a aquaponia é uma técnica integradora, transdisciplinar e holística por essência. Visto que, a partir de suas definições, consiste numa técnica que integra a aquicultura (criação de peixes) com a agricultura (produção de alimentos), através da reutilização da água a partir dos processos microbiológicos que contribuem na filtragem e limpeza da água dos tanques.

Além disso, o alto potencial produtivo e a baixa dependência hídrica tornam a aquaponia ainda mais sustentável, e capaz de contribuir com os desafios gerados pela insegurança alimentar global. Nesse momento, cabe a agroecologia entender melhor o contexto da aquicultura para contribuir com a construção de uma alternativa contra-hegemônica nesse setor. Além disso, toda *expertise* da agroecologia diante dos desafios enfrentados com a Revolução Verde e na construção de alternativas de transição agroecológica também pode ser usada para

identificar os gargalos da aquaponia e ajudar a criar soluções para que sejam construídas alternativas para uma aquicultura sustentável agroecológica.

REFERENCES

- [1] Altieri, M. A.; Koohafkan, P. (2004). Globally Important Ingenious Agricultural Heritage Systems (GIAHS): extent, significance, and implications for development. FAO, Rome, Italy.
- [2] Baganz, G. F. et al. (2022). The aquaponic principle - It is all about coupling. *Reviews in Aquaculture*, v. 14, n. 1, pp. 252-264.
- [3] Caporal, F. R. (2009). Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis. Brasília.
- [4] Caporal, F. R.; Costabeber, J. (2002). Agroecologia: enfoque científico e estratégico. *Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável*, v. 3, n. 2, pp. 13-16.
- [5] Carneiro, P. C. F. et al. (2015). Produção integrada de peixes e vegetais em aquaponia. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015a. 23p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 189).
- [6] Cerda, E.; Meller, P. (2020). La Revolución Azul: Acuicultura em Chile y Perú. Editorial Universidade de Talca.
- [7] Corrêa, B. R. S. et al. (2018). Aquaponia: um sistema agroecológico resiliente. *Cadernos de Agroecologia*, v. 13, n. 1.
- [8] Dos Santos Araújo, G. (2019). O capitalismo e a apropriação da natureza: usos, consequências e resistências. *GEOUSP Espaço e Tempo (Online)*, v. 23, n. 1, pp. 112-123.
- [9] Dulci, T. M. S.; Malheiros, M. R. (2021). Um giro decolonial à metodologia científica: apontamentos epistemológicos para metodologias desde e para a América Latina. *Revista Espirales*, pp. 174-193.
- [10] Eebel, R. (2020). Chinampas: an urban farming model of the aztecs and a potential solution for modern megalopolis. *HortTechnology*, v. 30, n. 1, pp. 13-19.
- [11] FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. (2021). The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. Rome, FAO.
- [12] FAO. (2020). The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome.
- [13] FAO. (2018) The State of World Fisheries and Aquaculture - Meeting the sustainable development goals. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- [14] Ferri, L. S.; Souza, W.; Braz Filho, M. S. P. (2018). Tendências e tecnologias sustentáveis na aquicultura: recirculação, aquaponia e bioflocos.
- [15] Galindo, E. et al. (2021). Efeitos da pandemia na alimentação e na situação da segurança alimentar no Brasil.
- [16] Gangenes Skar, S. L. et al. (2015). Aquaponics NOMA (Nordic Marine) – New Innovations for Sustainable Aquaculture in the Nordic Countries.
- [17] Goddek, S. et al. (2019). Aquaponics food production systems: combined aquaculture and hydroponic production technologies for the future. Springer Nature.
- [18] Goodman, E. R. (2011). Aquaponics: community and economic development. Tese de Doutorado. Massachusetts Institute of Technology.
- [19] Lacerda, F. F. et al. (2020). O Projeto Ecolume: O paradigma da abundância na convivência com o clima semiárido no Nordeste brasileiro.
- [20] Martins, L. A. P. (2005). História da ciência: objetos, métodos e problemas. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 11, n. 2, pp. 305-317.
- [21] Mazoyer, M.; Roudart, L. (2010). Histórias das agriculturas no mundo: Do neolítico à crise contemporânea. IICA.
- [22] Rakocy, J.; Masser, M.; Losordo, T. (2006). Recirculating Aquaculture Tank Production Systems: Aquaponics - Integrating Fish and Plant Culture. SRAC Publications. 454. Texas and University, Southern Regional Aquaculture Center.
- [23] Siqueira, T. V. (2018). Aquicultura: a nova fronteira para produção de alimentos de forma sustentável.
- [24] Tartaruga, I. G. P.; Sperotto, F. Q. (2022). Políticas de inovação inclusiva, digitalização e desenvolvimento territorial em sistemas agroalimentares: os desafios para a agricultura familiar à luz da sustentabilidade. *Desenvolvimento territorial, sistemas agroalimentares e agricultura familiar*.
- [25] Tyson, R. V.; Treadwell, D. D.; Simonne, E. H. (2011). Opportunities and challenges to sustainability in aquaponic systems. *HortTechnology*, v. 21, n. 1, pp. 6-13.

Development of a Device that Identify Volatile Gases in Halitosis: Efficacy Assessment in a Sample of Elderly People

Jardel Reuel Rangel¹, Lia Dietrich², Gilmar Antoniassi Junior³

¹Graduating in Dentistry at Faculty Patos de Minas– MG, Brazil.

²Doctorate in Dentistry, Federal University of Uberlândia (UFU), Professor at the Federal University of the Jequitinhonha and Mucuri Valleys, Brazil.

³PhD in Health Promotion, University of Franca (UNIFRAN). Teacher of Psychology of Faculty Patos de Minas, Brazil.

Received: 25 Sep 2022,

Received in revised form: 11 Oct 2022,

Accepted: 15 Oct 2022,

Available online: 23 Oct 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— Halitosis, Diagnosis, Health
Promotion, Quality of life, Seniors.

Abstract— The proposed study aims to verify the effectiveness of the developed device capable of recognizing and measuring halitosis. This is a qualitative, descriptive and exploratory research that will use the experimental method for the purpose of creating and verifying the effectiveness of a device that recognizes volatile gases in halitosis. For the design of the device, through analysis of the main components present in these halimeters, the best way to build a halimeter was sought based on the Arduino, which is composed of a RISC Microcontroller, and uses C/C as a programming language. C++ and to capture the gases the MQ-135 sensor was selected. For testing purposes, it happened in a sample of institutionalized elderly residents in a city in the interior of the state of Minas Gerais, composing the sample of 16 participants who met the inclusion and exclusion criteria. Data collection took place through the control group in 3 (three phases), where, phase 1 application of the health condition questionnaire, phase 2 the handling of the device without proper mouth hygiene and in phase 3 the repetition of phase 2 however, participants performing proper mouth hygiene. The results reveal that 100% of the participants are female with a mean age of 73,125 years old, between 60 and 94 years old; 50% of the elderly women have dental calculus, 56.3% have visible biofilm and 93.8% have hygiene difficulties; as for the functioning of the device, it identified the good functioning with regard to the expected, with no failure during the applicability of the exam in any of the stages, evidencing the effectiveness of the device in measuring and assisting in the diagnosis of halitosis; 94% of the elderly women did not express complaints during the phase 2 examination and 87% in phase 3; stating that most n=14 of the elderly women indicated halitosis in phase 2 and in phase 3 only 5 indicated halitosis, effectively demonstrating that adequate hygiene and mouth care contributes to the absence of the pathological condition of bad breath and confirms the effectiveness of the device to which proposed. It was concluded that it was possible to attest in the sample of elderly women that halitosis is in fact an oral health problem present in this population and that it needs care and routine monitoring by their caregivers regarding the hygiene condition; as for the developed

device, it was found to be efficient due to its characteristics, with no limitation, being able to be used as a diagnostic resource by dental professionals in different contexts.

I. INTRODUCTION

In summary, halitosis or bad breath is an unpleasant odor that is exhaled from the mouth and, in most situations, originates from the metabolism bacteria and other germs present in the mouth. Halitosis causes discomfort for the person who owns it, as well as for those around them, changing, in a way, social relationships (CALIL *et al.*, 2006).

The expression halitosis derives from Latin, in which the term “breath” translates to air. expired and “osis” means pathological change. In this way, halitosis is summed up briefly in a breath change, being classified as pathological or physiological, however, the two are identified by a repulsive breath emitted by expiration (BUTZE *et al.*, 2015).

There are several causes linked to halitosis, in which it originates in the extraoral or intraoral cavity, with approximately 75% of cases having origin in the oral cavity (BUTZE *et al.*, 2015). The main oral microorganisms causes of bad breath are Gram negative bacteria, such as *Treponema denticola*, *Porphyromonas* and *Tannerella* that produce volatile gases from sulfur (CVE), among others (FERREIRA, 2016).

It is known that the main origin of halitosis is the result of diseases periodontal diseases such as gingivitis and periodontitis, unsatisfactory dental restorations, low salivary secretion, biofilm accumulation and others. In this way, the no treatment of these pathologies, may result in periodontal diseases increasingly more serious and consequently the deterioration of halitosis (ANTONIASSI JUNIOR; SANTANA; SOUSA; SILVA, 2016).

According to a study carried out by Martins (2012), on halitosis prevention and treatment, it was possible to verify that 30% of the Brazilian population has bad breath problems about 50 million people and 50% of the population suffer from of chronic halitosis, resulting in personal and social discomfort.

Therefore, this problem tends to increase significantly, due to several factors, specifically, in the elderly population, due to the use of prosthesis and the difficulty with hygienic habits (BRAZILIAN ASSOCIATION OF HALITOSIS [ABHA], 2013) Studies carried out with the elderly population reveal that about 84.61% are prosthesis users, 40% perform only once or twice a day the cleaning of prostheses and 71% have bad breath problems; in which two 98.57% perceived via the

mouth (ABHA, 2013; GUIOTTI *et al.*, 2014; AGUIAR; PINE; MARCELLIN; LIMA, 2017).

Given this, it is important to be aware that bad breath can be treated. O diagnosis is performed by a dental surgeon, and it is up to him to investigate the history clinic instigating the date of onset of symptoms and duration, use of medications, habits such as smoking, consumption of alcohol, among others, being carefully recorded, which helped the professional to identify the classification of the type of halitosis, namely: genuine, pseudo halitosis and halitophobia. Thus favoring the promotion of health, quality of life and well-being with oral health (ABHA, 2021; FERREIRA, 2016).

In this way, the simplest and most reliable method of diagnosis would be the measurement organoleptic (aspirate the gases expelled from the patient's mouth). Still, especially in the pandemic period in which we live, it is more feasible to gas chromatography, as well as sulphide monitors (Halimeters), which have several benefits; biological markers can also be used such as the BANA test (benzoyl-arginine-naphthylamide enzymatic method), which identifies which main bacteria are present in the mouth (BUTZE *et al.*, 2015).

BANA is a rapid test to look for bacteria that produce compounds sulfur volatiles. It consists of a strip of paper with a special composition over which a sample of lining or periodontal material is placed. As a result, they undergo an enzymatic reaction that activates the dye, indicating the presence or absence of high concentrations of CSV-producing bacteria (volatile sulfur compounds) (BUTZE *et al.*, 2015; GUIOTTI *et al.*, 2014).

The study proposed here intends to investigate the effectiveness of a device that identifies volatile gases in halitosis. It is considered that with its realization it is possible to use this device both clinically and personally, so that identify yourself halitosis according to scientific standards and then start an appropriate treatment for the patient's bad breath. Another important factor is the decrease in the transmission of viruses and bacteria that occur during the analysis of the patient by the dental surgeon.

In accordance with what is stated in the justification, the present study aimed to guiding parameter the desire to respond to the following questioning: the developed device can identify volatile gases in halitosis proving to be so effective? The developed device can

identify the main gases present in halitosis, such as sulfur, carbon dioxide and ketones due to the use of the MQ-135 sensor. As for the developed software, achieves harmony between the components and the correct functioning of device, but it is also possible to improve it and adapt it to the problems that arise. Thus, so far, it is possible to say that the device is effective, and search can be started.

However, the relevance lies in the use of new equipment for identification of halitosis, being produced a device known with the Halimeter, built in a portable way, searching through this research the functionality compared to the old versions of it and consequently the treatment of patients according to their origin of halitosis. in a social way, this research seeks to identify through the device created, the halimeter, the halitosis diagnosis, as well as its origin and consequently seeking the correct therapeutic resource for the resolution of this pathology.

Finally, the objective of the study was to verify the effectiveness of the device developed capable of recognizing and measuring halitosis in a sample of elderly from a long-stay institution in the interior of the State of Minas Gerais, Brazil.

II. MATERIALS AND METHODS

This is a qualitative, descriptive, and exploratory research that will use the experimental method to produce the exhibition about the investigations identified, regarding the effectiveness of the device that identifies gases volatiles in halitosis; from the perspective of oral health promotion from the perspective of the goal 3 of the Sustainable Development Goals (United Nations [UN], 2022) in its global purpose of ensuring a healthy and promote well-being for all and everyone, at all ages, thus ensuring the effective diagnosis in an attempt to choose the most appropriate treatment for the oral health problems.

The present research complied with the ethical principles according to the Resolutions of the CNS No. 466/2012 and No. 510/2016 for research with human beings. For that, it was submitted, through the necessary documentation for ethical analysis and side dish of the Research Ethics Committee of the Faculty Patos de Minas. O study was carried out after the approval of the CEP/FPM through the CAEE under number of 57804222.1.0000.8078 under opinion number 5.379.591.

The prototype of the device for identifying volatile gases in halitosis

The idea of creating the device started during a lecture given by Prof. Dr. Mario Giorgi, nominated member from ABHA, Master of Science in Health, professor and coordinator of the postgraduate course FACOP - SP, which is dealt with halitosis, how it originates, its treatments, among others. In this lecture it was shown that there is a device known as a halimeter, capable of scientifically identify the gases present in halitosis, being a device expensive, big, and not very viable to have in an office.

In this way, the process of thinking about the creation of a device that solved most of the problems that the current halimeters already manufactured have, such as its high price, little functionality, and little practicality.

Thus, through analysis of the main components present in these halimeter, the best way to build a halimeter was sought based on O Arduino, which is a free hardware and software electronic circuit for creating tools, which is composed of a RISC Microcontroller and uses as programming language or C/C . For the capture of expelled gases, selecting the MQ-135 sensor, a module that can be connected to the Arduino, being able to identify gases such as sulfur, CO₂ and ketone gases, among others present in halitosis.

Through the MQ-135's internal system, when expelling gases, variations perceptible by the sensor, changing its conductivity. through this variation is possible to measure by means of a software, which was Arduino UNO was used to operate the system through a code programmed in C language for that device, finally displaying on an LCD screen measurement of the patient's breath. After several versions and modifications of the Halimeter based on Arduino and MQ-135, mainly from the software of the device, a viable and functional system was arrived at.

To facilitate the construction of the project, an I2C serial module was used, which helps in assembling the LCD module to the Arduino, decreasing the numbers of pins, and simplifying the interaction between the two. So, to connect it, just plug the pin GND of the module to GND of the Arduino, the VCC of the module to 5V of the Arduino, the SDA of the Module to analog port A4 and module SCL port to analog serial port A5, as can be seen in the schematic drawing of the Module configuration I2C and Arduino from figure 1.

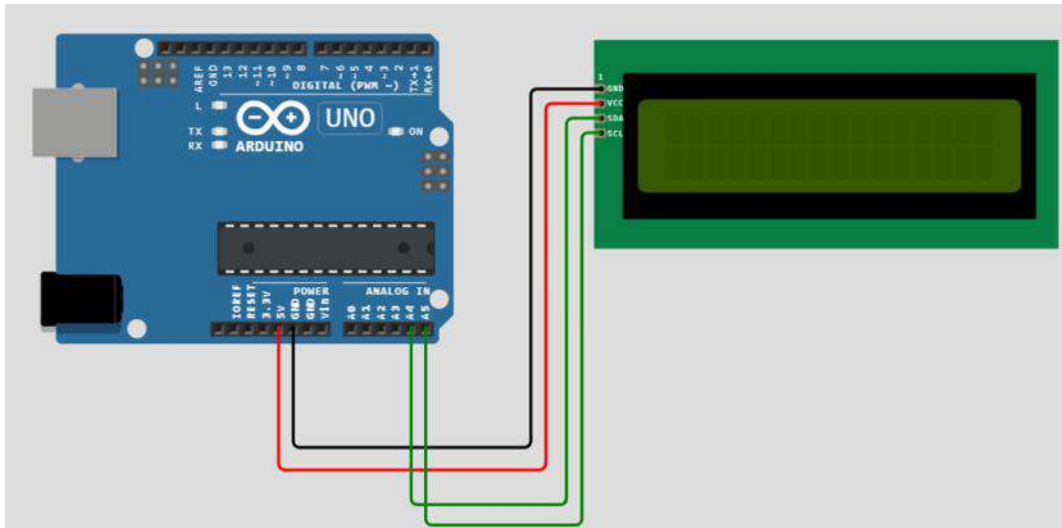


Fig.1. Schematic drawing of the configuration of the I2C Module and Arduino.

Source: Prepared by the authors (2022).

Also, it is necessary to connect the Mq-135 to the Arduino, this sensor can be found both in the module version and in the normal version of it, which can make it difficult for people who are not aware of it to call him. electronics. In this way, to connect the module, connect the VCC pin of the module to 5V of Arduino, the module's GND to the Arduino's GND and the module's A0 to the Arduino analog port A0, as can be seen in the drawing schematic of Figure 2. Finally, the schematic design of the

project with the modules in figure 3 and without the modules in figure 4.

For the device to work, it is necessary to compile the following code in the Arduino IDE (Software for compiling the necessary programming for the Arduino), it will be necessary to include in the working library "LiquidCrystal_I2C.h", which can be found in the Arduino IDE described in the 1.

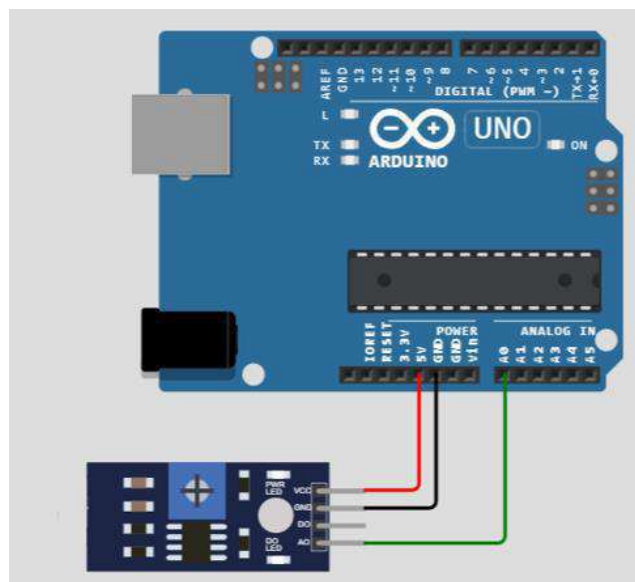


Fig.2. Schematic drawing of the MQ-135 module connection.

Source: Prepared by the authors (2022).

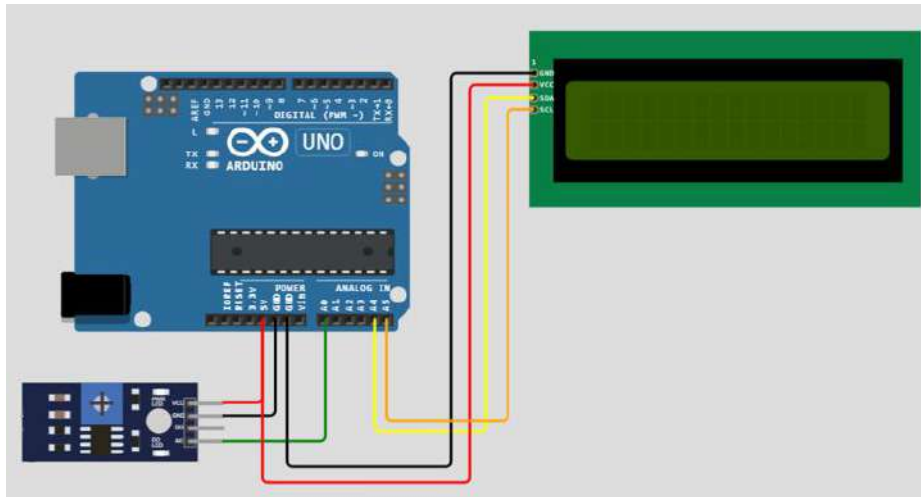


Fig.3. Schematic drawing of the project with modules.

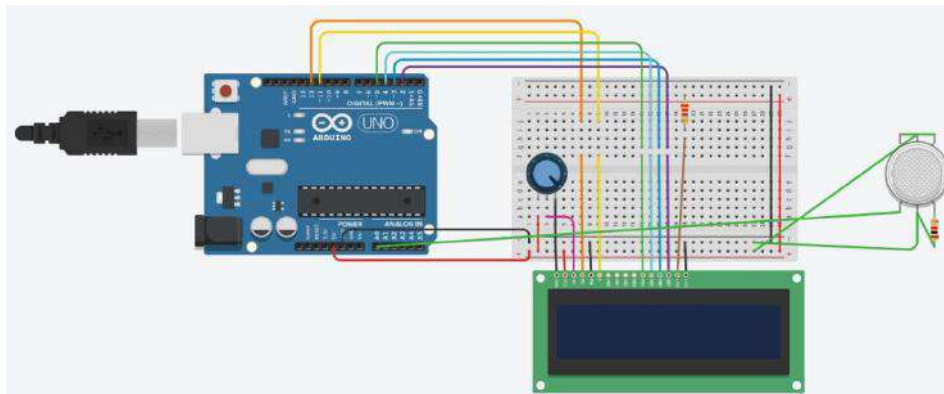


Fig.4. Schematic drawing of the project without the modules.

Source: Prepared by the authors (2022).

Table 1. Description of the code to be applied to the Arduino to operate the device

```
#include <Arduino.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2)
void setup()
{
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(2,0);
  lcd.print("HALITO");
  lcd.setCursor(9,1);
  lcd.print("PPM");
}
void loop()
{
```

```

int sensorValue = analogRead(A0);
lcd.setCursor(4,1);
lcd.print(sensorValue);
delay(2000);
}

```

Source: Prepared by the authors (2022).

The device will indicate the exam result through the code above the which includes the libraries necessary for the functioning of the LCD module (I2C), starting so the LCD, previously printing on its screen “Breath” and “PPM”, as also reading the Arduino analog port A0 and showing on the screen its reading to every 2 seconds.

Study place

The study was carried out with elderly people residing in a Long-Term Institution Permanence - ILP, located in a medium-sized city in the interior of the state Minas Gerais, Brazil, in the region of Alto Paranaíba According to data from Brazilian Institute of Geography and Statistics ([IBGE] 2021), the estimate population in 2021 is 154,641 inhabitants, specifically in the last census of 2010, the population corresponds to 138,710 inhabitants, 51% women and 49% men; with 16,359 inhabitants aged 60 and over.

According to data from the National Secretariat for Promotion and Defense of Rights of the Elderly Person of the Ministry of Women, Family and Human Rights, the municipality to which the research will be carried out has 3 (three) Long-term Institutions Permanence that, in its entirety, correspond to 97 institutionalized elderly people (BRAZIL, 2020).

The research sample was carried out using the non-specific sampling method probabilistic constituted in a random way, intentional and for convenience using the snowball technique. For this, the sampling took place in a specific interval period of ten (10) days, in which the researchers visited the institutions and thus later screened the participants, defining from the defined criteria: such as inclusion criteria for research participation corresponded to the elderly who aged 60 years or older and were available to participate in the experimentation group respecting the characteristics defined for the exam; and as exclusion criteria for participation in the research were those elderly who presented some impairment such as mental retardation, critical mobility and communication, which would hamper the procedure to carry out the data collection.

Data collection procedures and research instrument

Data collection took place through the mobilization of researchers members of the Research Group on Culture, Subjectivity and Psychosocial Promotion from the Center for Studies and Research in Applied Psychology and Clinical School (CEPPACE) of the Psychology course at Faculdade Patos de Minas.

On the verge of the data collection method was through a group control defined by the same participants in experimentation of the prototype of the device for identifying volatile gases in halitosis. The members are justified of the control group were the same participants in phase 1, phase 2 and phase 3 in because of the characteristics of the maneuver to perform the examination for diagnosis from halitosis.

In the first moment, called phase 1, it was given by the definition of the research participants application of the health condition questionnaire prepared according to studies by Camelier (2004); Lino *et al.*, (2008); Nunes, Duarte, Santos and Lebrão (2015) and Oliveira (2019). In phase 2 having the participants defined, they do not perform mouth hygiene in the period of 04 hours that preceded the exam time. In phase 3, the participants performed mouth hygiene 30 minutes before the exam.

The research tool

As a research instrument for phase 1, the *Questionnaire of Investigation of the Elderly Health Care Condition* containing participant identification, life history, hygiene habits and care with the oral health. in the collection of data from phase 2 and phase 3 used the Checklist to obtain the necessary information, which contained the following information available about the exam, observing: *the proper functioning of the device during the exam; whether there were any complaints from the participant during the exam; whether the device has reached the test result as expected.*

Data collection process

Firstly, the researcher contacted the Municipal Council of Elderly person to present the study proposal and indicate the registered institutions that could participate in the study. Given this, the researcher visited five institutions of long stay presenting the research

proposal in relation to the device development experimentation; resulting only in the release of an institution, in which 21 elderly people live, resulting in the participation of elderly who met the inclusion criteria.

Facing the possibility of participation of elderly residents of the institution, having identified the inclusive criteria, then the reading the Free and Informed Consent Term (TCLE) looking for clear up all the queries you may have responsible for the residents. It is worth mentioning that, as they are elderly people who are tutored in a long-term institution, permanence and possibly many without the possibility of the signature condition of the TCLE, the document was signed by the person in charge, which followed the logic of the free and informed consent form for minors, in this case for the elderly institutionalized.

Shortly thereafter, Phase 1 of the study was carried out, in which participants were identified and the questionnaire was applied. On this occasion, at the request of the team institution's nursing staff, training was carried out with the employees and nursing internships on ways of oral hygiene for the elderly bedridden and who used prosthesis. In the end, therefore, a kit was delivered brushing consisting of a toothbrush and toothpaste for each elderly person and scheduled the dates for the exam, establishing an interval of 7 (seven) days between phase 2 and phase 3.

Respecting the intervals and dates set, the researcher having carried out guidelines on oral hygiene care for the elderly, as well as the guidance of the protocols established for the phases 2 and 3 of the exams, started the experimentation procedure.

Upon arriving at the institution, on the day and time defined for the phase 2 exam, the researcher went to an open place available for care, having a chair for the elderly participant and another for the researcher; being attentive to biosafety issues, the researcher was duly parameterized with hat, disposable gloves, and lab coat. Each elderly person was taken to the site by a caregiver and the examination was performed; in the bedridden elderly, the researchers went to them to collect the data.

The examination consultation took place in the following way: the equipment was previously turned on, as it should be preheated for the operation to occurred correctly. To start, the old man was invited to sit on the chair, and with the sensor for about 5 seconds near the participant's mouth, it was asked him to expel the air. Subsequently, the straw was discarded and the released participant.

This procedure took place in phase 2, respecting the criteria established for execution, following the same protocol, paying attention only to the factor of sanitation.

With the caregivers trained, the researcher carried out the brushing process and later the exam collection protocol was repeated.

Data analysis

For the measurement of halitosis indicators, the operation of conventional halimeters that use PPB (Part by billion) and has a normal breath between 80 and 120 PPB, above of 120PPM can be considered halitosis, since the mq-135 sensor works through Part by million (PPM). Therefore, it is necessary to perform a conversion when comparing the two or use new parameters to use the mq-135 as it captures more gases than the conventional halimeter (INTERSCAN CORPORATION, 2020).

Considering the findings, a database was organized through spreadsheets in Excel and statistical analyzes were performed using SPSS software (version 21) to produce descriptive analyzes with frequencies and percentages.

Regarding qualitative analyses, thematic analysis was used, which second (MINAYO, 2014), it is the process carried out from the transcripts of the collected material. It is necessary to gather the material and carry out a pre-analysis, guided by the construction of initial assumptions that will support the interpretation of results. Therefore, it is necessary to carry out the floating reading of the data, respecting some qualitative validity criteria, such as exhaustiveness-representativeness-homogeneity (MINAYO, 2013) in relation to observations and results found to find out whether the device can assist in the diagnosis and care of oral health.

III. ANALYSIS AND DISCUSSION OF RESULTS

The aging of the population has increased rapidly in Brazil and in the world. In 1920, life expectancy was only 35.2 years, and the elderly they represented 4.0% of the total world population; in 2021 Brazil reached a 14.7% share of the population general population of elderly people compared to the estimate of 11.3% in 2012, the number of people in this part of the population circumstantially grew by 39.8% in this interval (2012-2021) highlighting people aged 65 and over who reached 10.2% of the general population, according to the survey on the general characteristics of residents 2020-2021 and in 2030 will have the fifth oldest population in the world surpassing the number of children between 0 to 14 years old (IBGE, 2022; JORNAL DA USP, 2019; MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016).

Considering the profile of the study participants, it was possible to observe that 100% (n=16) of the elderly participants are women, with a mean age of 73,125 years

being between 60 and 94 years. One elderly woman is a smoker, 15 are absent dental (93.8%) and 6 use prosthesis (37.5%).

Epidemiological data carried out in Brazil between 2002 and 2003 demonstrate that tooth loss is a worrying problem in the country, correlated with high demand for prostheses in adults and the elderly. In a recent survey epidemiological survey carried out in 2010, the results showed an improvement in the tooth loss in adults compared to 2003, in which the average number of teeth lost decreased from 13.5 to 7.4. In 1.3% of cases, at least one jaw required of complete denture. It is worth mentioning that in 2003 this percentage was 4.4%. In In both studies, the proportion of edentulous elderly remained

close to 54%. Your numbers found in 2003 and 2010 were very close, representing more than 3 million elderly people needing complete dentures in at least one jaw and more than 4 million needing prosthesis partial (BITENCOURT; CORRÊA; TOASSI, 2019), becoming a challenge for the health system, policies, and care for the elderly (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016).

Therefore, it was possible to observe in this study that 50% of the elderly (n=8) have dental calculus, 56.3% (n=9) have visible biofilm and 93.8% (n=15) have difficulties with oral hygiene care, as can be seen in table 2 the stratified data in relation to the health condition and habits of the participants.

Table 2. Distribution of the condition and health habits of the elderly women participating in the study.

Variable	Yes n=16 (%)	No n=16 (%)
Do oral hygiene properly	1 (6,3)	15 (93,8)
Has visible biofilm	9 (56,3)	7 (43,8)
Presents dental calculus	8 (50)	8 (50)
It presents prosthetic candidiasis	4 (25)	12 (75)
Has motor disability	4 (25)	12 (75)
Has hypertension	5 (31,3)	11 (68,8)
Has diabetes	6 (37,5)	10 (62,2)
Presents periodontitis	-	16 (100)

Source: Prepared by the authors (2022).

With regard to health care and habits, attention is drawn to the lack of oral hygiene of the elderly participants in the study, however, is essential to assimilate that a good part of the elderly usually carry out their oral hygiene despite physical difficulties, demonstrating that they maintain their autonomy and self-esteem. However, due to motor difficulties, cognitive deficits and depression, oral cleaning habits may become inadequate, leading to loss dental. Some elderly people do not have the habit of going to the dentist regularly, in addition to from the effort to go to the dental office, some elderly people do not believe that there is a benefit of visiting the dentist, except in the context of pain or discomfort. Some systemic diseases impair functional capacity, make it difficult for oral hygiene habits or interfere with body composition and physiology, impact negatively on oral health and lead to high rates of oral diseases, such as caries and periodontal disease (PAULI *et al.*, 2018).

Diabetes causes an increase in ketone bodies and through it there is a characteristic odor. In addition,

diabetes leads to xerostomia and increased cell desquamation, increasing the production of volatile sulfur compounds. Diabetes and other insulin-related conditions are also associated with insufficient fluid production body, resulting in halitosis (RIO; NICOLA; TEIXEIRA, 2007). The continuous use of medications, especially some varieties of antidepressants, antihypertensives and antiglycemics, worsen the degree of halitosis (LEANDRIN *et al.*, 2015).

More specifically about the operation of the device, it was observed that in both phases (phase 2 and phase 3) it worked 100% no presenting failure that compromised the final diagnosis, confirming that the proposed device appears to be viable for use, without interference in the collection of Dice; since malfunctioning halitosis measuring devices are likely to produce inaccurate readings due to some factor affecting their accuracy, since the tested device had no interference capable of to harm good search result.

About phase 2 of the exam, approximately 94% (n=15) of the elderly women did not complain about anything during the examination and 6% (n=1) elderly woman who complained, expressing shortness of breath and problems with motor coordination. In 100% (n=16) of the examined elderly women were able to arrive at the result in an adequate, as foreseen in the operation of the device, reaching average of 63 PPM.

In phase 3 of the exam, approximately 87% (n=14) of the elderly women did not complain about something during the examination and 13% (n=2) of the

elderly women complained of shortness of breath, problem with motor coordination and difficulty concentrating due to medication use. In 100% (n=16) of the elderly women examined, it was possible to arrive at the result properly, as planned in the functioning of device, reaching an average of 52.125 PPM.

Table 3 presents the distribution of data compared from phase 2 and phase 3 of the PPM results diagnosed by the tested device, in which the participants are in particular by the test order number, followed by a letter and Score.

Table 3. Distribution of PPM indicators of verification by the device in phases 1 and 2 of the elderly participants in the study

Participant	Phase 2		Phase 3	
	Indicator PPM	Classification	Indicator PPM	Classification
1M.	54	Halitosis	46	-
2M.	66	Halitosis	46	-
3L.	49	-	42	-
4T.	70	Halitosis	46	-
5J.	56	Halitosis	42	-
6M.	67	Halitosis	44	-
7M.	53	Halitosis	69	Halitosis
8M.	77	Halitosis	72	Halitosis
9M.	63	Halitosis	63	Halitosis
10V.	66	Halitosis	47	-
11L.	75	Halitosis	37	-
12R.	42	-	46	-
13M.	58	Halitosis	61	Halitosis
14M.	74	Halitosis	48	-
15M.	68	Halitosis	73	Halitosis
16M.	82	Halitosis	46	-

Source: Prepared by the authors (2022).

As can be seen through the indicators in table 3, most of the elderly women had halitosis, especially those who had diabetes and those who did not had the daily habit of oral hygiene (93.8% of the participants) considering those who use prostheses (37.5% of the participants), who when poorly sanitized, bacterial plaques and fungal infections appear, capable of producing bad breath, as can be seen in the comparison between the phases. This is confirmed because when the second sampling was performed, after performing oral hygiene, most of those surveyed had reduced halitosis levels. At phase 3, due to oral cleaning before collecting data from each patient, it

was noticed that there was a drop of approximately 17.26% in halitosis levels on average, concluding that oral cleaning is extremely important for decrease in bad breath.

According to a study on halitosis, tests organoleptics with 268 elderly people from 11 Long Stay Institutions for Elderly (ILPI) which: the number of elderly people with halitosis was 26.1%, of which 98.57% of the results were found via the buccal route and 10% via the nasal route, and this variable it was 43% higher for respondents of non-white race/color (p=0.006); 65% more prevalent in those residing in non-profit ILPI (p=0.039); 52% more common in elderly people with oriented

cognitive status ($p=0.047$); 41% higher in the elderly who have root caries ($p=0.029$); 62% higher in respondents who did not use dental prostheses ($p=0.046$); 57% lower in respondents who do not have teeth ($p<0.001$); and 73% lower in the elderly who did not have biofilm lingual ($p=0.001$) (AGUIAR; PINHEIRO; MARCELINO; LIMA, 2017).

Diabetes Mellitus triggers halitosis due to various diseases periodontal disease and xerostomia, caused mainly by the presence of bacteria and fungi, resulting in a local inflammation, causing a cellular desquamation and/or decomposition, creating volatile sulfur compounds and making it difficult cleaning mechanisms of the oral cavity, favoring the propagation of cause bad breath (GUIMARÃES *et al.*, 2022).

IV. CONCLUSION

Through this research, it was found that halitosis is present in great part of the Brazilian and world population, becoming a problem worrying due to the physical and psychosocial problems that it brings to the bearer. It is observed that the main cause of bad breath is the lack of oral hygiene, which could be easily eliminated with basic oral hygiene guidelines.

As for the developed device, it appears that it performed correctly all its functions for which it was created, without any limitation. He was able to demonstrate each patient's halitosis levels, providing the researcher to verify that halitosis is present in the researched population, and stated that correct oral hygiene, improves bad breath conditions.

Thus, in this way, it is possible to affirm that the work was developed and successfully completed, being able to reach the results and affirm the way to halitosis treatment.

REFERENCES

- [1] AGUIAR, MCA DE et al. Halitosis and associated factors in institutionalized elderly persons. **Brazilian Journal of Geriatrics and Gerontology**, v. 20, no. 6, p. 856–868, Dec. 2017.
- [2] ANTONIASSI JUNIOR, G.; SANTANA, ML; SILVA, THS The Exposure of Tobacco Use and the Health Condition of University Students. **Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law And Bioethics**, v. 5, no. 2, p. 183-197, 2016.
- [3] BITENCOURT, FV; CORREA, HW; TOASSI, RFC Experiences of tooth loss in adult and elderly users of Primary Health Care. **Science & Public Health**, v. 24, no. 1, p. 169-180, 2019.
- [4] BRAZIL. MINISTRY OF WOMEN, FAMILY AND HUMAN RIGHTS. **Emergency Aid to LSIEs - Law 14.018/20 - Final result rectification Enabled LTCFs**. 2020
- [5] BUTZE, JP; ANGST, PDM; GOMES, SC; Current Perspectives on Oral Halitosis: Literature Review. **Braz J Periodontal**, v. 25, no. 2, p. 48-54, 2015.
- [6] CAMELIER, AA **Assessment of health-related quality of life in COPD patients: a population-based study with the SF-12 in the city of Pão Paulo-SP**. [Thesis]. São Paulo (SP): Federal University of São Paulo; 2004.
- [7] DAL RIO, ACC; NICOLA, EMD; TEIXEIRA, ARF Halitosis: proposal of an evaluation protocol. **Rev. Brazil Otorhinolaryngol**, São Paulo, v. 73, no. 6, p. 835-842, 2007.
- [8] USP JOURNAL. **By 2030, Brazil will have the fifth oldest population in the world** – Jornal da USP. Available at: <<https://jornal.usp.br/atualidades/em-2030-brasil-tera-a-quinta-populacao-mais-idosa-do-mundo/>>. Accessed on September 21, 2022
- [9] DUARTE FILHO, NF; SERIQUE, KJA; PONTIN, R. **Experimental Research**. São Carlos: Usp, 2015. 80 slides, color. Available at: http://www.escritaacademica.sc.usp.br/wp-content/uploads/MGCC_5_DataAnalysis06-PesquisaExperimental.pdf.
- [10] FABER, J. Halitosis. **Dental Press Journal of Orthodontics and Facial Orthopedics**, v. 14, no. 3, p. 14-15, 2009.
- [11] FERREIRA, JFA **Halitosis: from etiology to treatment**. 2016. 65f. Thesis (Doctorate) - Dental Medicine Course, Fernando Pessoa University, Porto, 2016.
- [12] GUIMARÃES, YA *et al.* Oral manifestations in patients with Diabetes Mellitus / Oral manifestations in Diabetes Mellitus patients. **Brazilian Journal Of Health Review**, v. 5, no. 3, p. 8628-8647, 2022.
- [13] GUIOTTI, AM *et al.* HALITOSIS IN GERIATRICS: diagnosis, causes and prevalence. **Dental Journal of Araçatuba**, Araçatuba, v. 35, no. 1, p. 9-13, 2014.
- [14] BRAZILIAN ASSOCIATION OF HALITOSIS (org.). **National Campaign to Combat Bad Breath**. 2021. Available at: <http://www.abha.org.br/fique-por-dentro/campanha-nacional-de-combate-ao-mau-halito-2021>. Accessed on: 07 Nov. 2021.
- [15] BRAZILIAN ASSOCIATION OF HALITOSIS. **RESEARCH “BAD BREATH IN THE ELDERLY**. 2013. Available at: http://www.abha.org.br/dados/editor/file/2016/1pesquisa_halitose_em_idosos_2013_abha.pdf. Accessed on: 07 Nov. 2021.
- [16] HANDCOCK, MS; GILE, K. J. Comment: on the concept of snowball sampling. **Sociological Methodology**, vol. 41, no. 1, p. 367-371, 2011.
- [17] BRAZILIAN INSTITUTE OF GEOGRAPHY AND STATISTICS [IBGE]. **Cities**. 2021. Available at: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/patos-de-minas/panorama>.

- [18] BRAZILIAN INSTITUTE OF GEOGRAPHY AND STATISTICS [IBGE]. **Continuous National Household Sample Survey: general characteristics of residents 2020-2021**. Brazil: Center for Documentation and Dissemination of Information, 2022.
- [19] INTERSCAN CORPORATION. **User Manual: Halimeter Plus PN 120-00011**. [S.l.: sn], 2020. Available at: https://www.halimeter.com/wp-content/uploads/2021/11/halimeter_plus_user_manual_rev_2.pdf. Access on: 10 Mar. 2022
- [20] LEADRIN, TP *et al.* Assessment of personal perception in relation to the halitosis condition and clinical confirmation. **Unesp Dental Journal**, v. 44, no. 5, p. 299-304, 2015.
- [21] LINO, VTS *et al.* Cross-cultural adaptation of the Independence in Activities of Daily Living Scale (Katz Scale). **Cad. of Public Health**, v.24, n.1, p.103-112, 2008.
- [22] MARTINS, J. TM **Halitosis: prevention and treatment**. 2012. 59 f. Thesis (Doctorate) - Faculty of Health Sciences, Fernando Pessoa University, Porto, 2012.
- [23] MINAYO, MCS; DESLANDES, SF; CRUZ NETO, O.; GOMES, R. **Social Research: theory, method and creativity**. Petrópolis: Voices, 2013.
- [24] MINAYO, MCS **The challenge of social research**. In Minayo, Maria Cecilia de Souza; Deslandes, Sueli Ferreira; Gomes, Romeo. **Social research: Theory, method and creativity**. P. 9-29, 2013.
- [25] MIRANDA, GM D; MENDES, ACG; SILVA, ALA da. Population aging in Brazil: current and future social challenges and consequences. **Brazilian Journal of Geriatrics and Gerontology**, v. 19, no. 3, p. 507-519, 2016.
- [26] NUNES, DP, DUARTE, YA, SANTOS, JL; LEBRÃO, M. L. Screening for frailty in older adults using a self-reported instrument. **Rev Public Health**, v. 49, no. 2, p. 1-9. (2015).
- [27] OLIVERIA, LF S. **Health-related quality of life of institutionalized elderly: a multicenter study of associated factors**. [Thesis]. João Pessoa (PB): Federal University of Paraíba; 2019
- [28] UNITED NATIONS ORGANIZATION. **The Sustainable Development Goals in Brazil**. 2022. Available at: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/3>.
- [29] PAULI, TP *et al.* Oral health of elderly people aged 80 years and over: condition, self-perception, and use of dental services. **Unesp Dental Journal**, v. 47, no. 5, p. 291-297, 2018.
- [30] RIO, ACC; NICOLA, EMD; TEIXEIRA, ARF Halitosis: proposal of an evaluation protocol. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 73, no. 6, p. 835-842, 2007.
- [31] VINUTO, JA Snowball sampling in qualitative research: an open debate. **Thematics**, v. 22, no. 44, p. 203–220, 2014.
- [32] ZHENGZHOU WINSSEN ELECTRONICS TECHNOLOGY. **Air Quality Gas Sensor Manual (Model MQ135)** 14 ed. Zhengzhou, 2016. Available at: [https://www.winsen-sensor.com/d/files/PDF/Semiconductor%20Gas%20Sensor/MQ135%20\(Ver1.4\)%20-%20Manual.pdf](https://www.winsen-sensor.com/d/files/PDF/Semiconductor%20Gas%20Sensor/MQ135%20(Ver1.4)%20-%20Manual.pdf). Accessed: March 30, 2022.

The Presence of Structural Racism in Brazilian Culture and the use of Law as a tool of Domination

Daniel Henrique Dias Formiga¹, Juan Magalhães Paiva², Karla Cristina dos Santos Ferreira Ataíde Lima³, Suelen Cipriano Milhomem Dantas⁴, Ana Alice Torres Sampaio⁵, Glaucia Fernanda Oliveira Martins Batalha⁶, Profa. Dra. Ana Caroline Amorim Oliveira⁷, Prof. Dr. Luciano da Silva Façanha⁸, Profa. Dra. Amanda Gomes Pereira⁹, Elayne de Araújo Pereira¹⁰, Nyedja Rejane Tavares Lima¹¹, Carlos Guilherme Moraes Cerqueira¹², Ramisson Corrêa Ramos¹³, Irlene Veruska Batista da Silva¹⁴, Nathalia do Vale Carvalho de Araújo¹⁵, Mariana Queen Cardoso da Silva¹⁶, Simone França Pinheiro¹⁷, Profa. Dra. Maria do Socorro Gonçalves da Costa¹⁸, Valéria Eulina Pires Pereira¹⁹

¹Mestrando em Cultura e Sociedade do Programa de Cultura e Sociedade (PGCult), Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0220-7211>.

²Mestrando em Cultura e Sociedade do Programa de Cultura e Sociedade (PGCult), Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5775-1548>.

³Mestranda em Cultura e Sociedade do Programa de Cultura e Sociedade (PGCult) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0382-2910>.

⁴Mestranda em Cultura e Sociedade do Programa de Cultura e Sociedade (PGCult) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6317-4372>

⁵Mestranda do Programa de Cultura e Sociedade (PGCult), Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1181-454X>

⁶Doutoranda em Ciências Sociais pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais (PPGCSoc) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0458-03>

⁷Professora Adjunto III do Curso de Licenciatura em Ciências Humanas/Sociologia e do Programa de Pós-Graduação em Cultura e Sociedade (PGCult), Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9337-6335>

⁸Professor Associado III do Departamento de Filosofia e do Programa de Pós-Graduação em Cultura e Sociedade (PGCult), Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1178-4018>

⁹Professora Doutora de Licenciatura em Ciências Humanas/Sociologia São Bernardo (CCSB) e PPGS Imperatriz (Mestrado Acadêmico), Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7174-3843>.

¹⁰Mestranda em Cultura e Sociedade do Programa de Cultura e Sociedade (PGCult), da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2452-9617>

¹¹Mestranda em Cultura e Sociedade do Programa de Cultura e Sociedade (PGCult), Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7780-5152>

¹²Mestrando em Cultura e Sociedade do Programa de Cultura e Sociedade (PGCult) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7873-4539>

¹³Mestrando em Cultura e Sociedade do Programa de Cultura e Sociedade (PGCult), Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7781-0405>

¹⁴Mestranda do Programa de Cultura e Sociedade (PGCult), da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6361-0197>.

¹⁵Mestranda em Cultura e Sociedade do Programa de Cultura e Sociedade (PGCult), da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9902-4138>

¹⁶Mestranda em Cultura e Sociedade do Programa de Cultura e Sociedade (PGCult), da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1056-0143>.

¹⁷Mestranda em Cultura e Sociedade do Programa de Cultura e Sociedade (PGCult), da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3290-535X>.

¹⁸Professora Doutora em Filosofia. Professora de Filosofia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5009-6659>.

¹⁹Mestranda em Cultura e Sociedade do Programa de Cultura e Sociedade (PGCult), da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8070-6892>.

Received: 15 Sep 2022,

Received in revised form: 10 Oct 2022,

Accepted: 15 Oct 2022,

Available online: 23 Oct 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— Culture, Law, Structural Racism.

Abstract— *The present work is dedicated to the study of elements similar to the oppressive structure of the sociocultural relations developed in the Brazilian society that undertake structural racism and its social stains. Therefore, it is intended to rescue the ideas that postulate the cultural and universal identity, revealing the social forces that act in the construction of the Brazilian cultural framework. For this, the main understandings of authors such as Eric Wolf, Frantz Fanon and Lélia Gonzalez will be explored, who expose the hidden bases of national identity, namely, racism and coloniality, both agents in favor of the imposition of a model of Eurocentric culture designed to exclude the “different” and impose favorable behaviors on dominant groups, while silencing the cultural existence of subjugated peoples, as well as the way in which the Law is used to consolidate these relations of domination. Three topics will be presented in this work aimed at achieving the objective described above: at first, the reflection of culture as discourse, undoing the notion that it would arise spontaneously; then, through the exposition of phenomena resulting from structural racism impregnated in Brazilian culture, as well as the way in which manifestations of black culture are appropriated and silenced; finally, with the analysis of Law as a mechanism of power used by this ideology of domination to impose its ideals on individuals.*

I. INTRODUCTION

More than a century after the abolition of slavery in Brazil, with the promulgation of the AUREA Law, the social and economic effects that disfavor the black population in direct and indirect ways persist, although the existence of a supposed "racial democracy" that would provide comfortable integration of ethnic groups persists in the imagination of part of the population. Thus, the present work aims to analyze the formation of Brazilian national identity as part of an artificial process aimed at maintaining social relations that impose unfavorable conditions on specific marginalized groups, as well as the structuring conceptions of social racism and the means through which law is instrumentalized to achieve constitutional purposes in the contemporary scenario.

II. BRAZILIAN CULTURAL FORMATION AND EXCLUSION OF THE BLACK POPULATION FROM NATIONAL IDENTITY

The historical and cultural formation of the Brazilian people was strongly marked, among other events, by the regime of slavery that lasted until the end of the 19th century, characterized over time by principles of

discrimination and exclusion of the black population, which naturally resulted in a process of self-rejection and marginalization of these individuals as citizens.

In order to understand the conflicts experienced in current Brazilian society and to situate the process of constructing racial identity in the country, it is necessary to highlight the historical process of formation of the "hegemonic" Brazilian culture to try to portray some of the "civilizing mission" and its events of violence suffered by thousands of black enslaved, who over time, tend to be erased from national history.

When they were transported to Brazil, blacks arrived under currents, were different from each other, came from different regions, different languages and different cultures. As soon as they landed in Brazilian ports, the captives were baptized by the priests and marked in hot iron by the lords of ingenuity. As slaves, they were beaten and forced to work days and days in precarious and exhausting conditions. They came almost empty-handed. All his objects, traditions, culture, customs, beliefs, language and his own identity were left behind.

This period left deep marks on the Brazilian social structure and on the life of the black population. For years ethnic-racial origin and socioeconomic conditions

have been and continue to be the main forms used to constitute the processes of inferiorization and hierarchization of social layers, thus tracing different frameworks and statistics that lead to prejudice and marginalization of those who have historically suffered in our society. Thus, this whole system that involves the process of slavery in Brazil is a historical issue of great relevance that reverberates to political and social situations worrying in the recent history of the country. The link between the process of slave economy and the consequent social inequality that still exists in Brazil that affects most of the black population cannot be denied.

The denial about the past slave, racist and hierarchical of Brazilian society produces racism as a symptom. The so-called "racism to the Brazilian", as Lélia Gonzalez (1988, p. 69) points out, "would be the denial of our Latin amefricanity that turns against those who are the living witness of it (black sands and blacks), while saying not to do so ('Brazilian racial democracy)". Thus, to understand race relations and the process of constructing the ethnic-racial identity of blacks, it is necessary to establish some concepts such as race and ethnicity, notions that are often treated as synonymous and misinterpretation.

Amefricanity, [...] to recognize it is, ultimately, to recognize a gigantic work of cultural dynamics that does not take us to the Atlantic side, but that brings us from there and transforms us into who we are today: Amefricanos. (GONZALEZ, 1988, p. 79).

The Amefrican concept proposes an incorporation into the whole historical process of intense cultural dynamics (adaptation, resistance, reinterpretation and creation of new forms) that is afrocentric. Thus, the author suggests a new look and presents as a milestone in the discussions of the categories race, gender and class, stimulating the reflection and rescue of the stories of those who preceded it, while teaching the valorization of all these cultures, in a sense of providing the construction of new strategies and knowledge for the collective liberation of the black people.

The word "race" came from the Italian *razza*, meaning category, species, refers to "a subgroup of people whose defined combination of physical characteristics of genetic origin and various degrees of variation by which these characteristics are associated, distinguish them as a subgroup of the human race" (FERREIRA, 2000, p. 50), that is, race is a set of physical characters, such as the shape of the head, the skin, the color and shape of the hair, the shape of the nose, the shape of the eyelid, eye color and height. On the other hand, the word "ethnicity" originates in Greek expression meaning people, referring in group terms, which share a single social and cultural

heritage (customs, language, religion), transmitted from generation to generation. Thus, what determines an ethnicity are cultural factors such as tradition, language, customs, religion, among others (FERREIRA, 2000).

In historical terms, only in Europe after the sixteenth and seventeenth centuries the concept of race began to reflect on social relations. In the eighteenth century, skin color is considered a fundamental criterion in the division of the human species into three races: white, black and yellow, and what will define the difference between these is the concentration of melanin, so individuals are called white because they have less melanin, blacks by concentrating more melanin and yellows constitute traces on an intermediate level between whites and blacks. This division into races persists to this day in the collective imaginary (FERREIRA, 2000).

From the 19th century on, in addition to skin color, other morphological criteria such as the shape of the lips, nose, skull and hair type are added to further deepen this racial division. In the same century, the researcher George Cuvier, uses for the first time in his research the term race, observing the differences between human groups and grouping them into categories, classifying the groups by the characteristics he called racial (Schwarcz, 1993).

It is demonstrated, therefore, as a term race and its classification have no origin or foundation biologically, but rather sociologically in order to externalize the existence of racism – in other words, the idea of race is extremely ideological, because it is intrinsic the relationship of power and domination present in societies. For years the idea of "racial democracy" was sustained, developing a judgment of the mixture of races, of miscegenation, where the blood of Indians and blacks mix with the blood of European colonizers and originate the half-breeds, where it would sustain the dream of a racial democracy in Brazil in which the color of the skin would in no way contribute to classify the citizen in the social pyramid.

According to Gonzalez (1988), this myth of "racial democracy" aims only to deny and blind the hierarchy present in Brazilian society, avoiding conflicts while perpetuating social inequalities. Following this interpretation, the truth is that in "racial democracy" the black population has no place in society because it is a model made for whites and whites. Right and wrong are established by those who are already the holders of control of the population. In practice, black is not included in the scale of society, but as a last priority. And it is from this that one explains the character of "myth" of racial democracy in the country.

On this issue, Santos Neto (2004, p. 72) explains:

Artificialness is exposed to those who want to see; only one of the elements that constituted it holds all the power at all political-economic and social levels: the white. Whites control the means of disseminating information; the educational apparatus; they formulate the concepts, weapons and values of the country.

Another consequence of color bias is the existence of a huge amount of racial classifications. The ideology of "whitening" assumed by blacks and whites has led black people to move away from the historical matrices of their origin in various ways, thus developing an identity with stigmatized values.

In this, the cultural identity of the black population was built on race relations expressed in the dominating/white and dominated/black binomial, camouflaged by the myth of racial democracy, which contributed to whites presenting themselves as holders of a "unique" or "true" national identity. In this context, the identity of the black people is not understood as something in motion and transformation, both in relation to the concept and its construction, since it is involved by socio-historical aspects that are responsible for hiding it from the cultural basis of national identity.

Moreover, what is observed in the social construction undertaken by these historical processes is that blacks were educated to live together in society, exercising ethics, politics and citizenship. This unification of the way of educating has ideological formation in the State, with the intention of pacifying man and shaping his behavior in a docile and cooperative way. The ideal individual is civilized, according to the hegemonic interests of the State, to standardize the individual by its collective action (EAGLETON, 2000).

In addition, the cultural construction and racism, according to Eagleton (2000), correlate with problems of humanity, also presenting a cultural side, since culture is also what we live and live for. Culture, in the author's view, also concerns affection, memories, belongings – all these very sensitive issues in the formation of the racial division of Brazilian society.

Consequently, to discuss racism and culture as a discourse in Brazil, is to understand that it is part of a structural element of relations, bringing to light the whole historical process highlighted above that reflects the denial of rights that the black population, in another enslaved time, was constantly submitted.

III. THE STRUCTURAL PRESENCE OF RACISM IN BRAZILIAN SOCIETY

In addition to identifying their presence in Brazilian society, it is essential to recognize that racism is not exclusively an abstract or individual appearance. In several concrete situations, Brazil has witnessed in recent decades the spread of prejudices, the occurrence of slaughters, the exponential increase in violence against blacks, etc.

When addressing the theme of racism in our society, discussions are often generated in various social environments. Even today, many believe and are aware that racist practice remains in various areas of society, since the slave period, but a significant portion of the population still supports theories about the absence of racism. But reality shows another chapter of history marked by the "oppression of color" in clear terms and predominant in The Brazilian territory.

The historical social exclusion directly undertaken in the population that is seen as marginalized or invisible in the pockets of society leaves deep marks. In this context, the black population is undoubtedly inserted in the process built in the cultural core from the colonial period to the present day. This awareness comprises the latent roots that turn to the Brazilian social question, the result of a slave productive system.

The slaves were subjected to hard work, humiliation and corporal punishment, being excluded from social life. Seen only as goods, both for merchants of slave trade, and for landowners exploiting their labor. A situation of total exploitation and underjudgment that deeply degenerate Brazilian social relations (OLIVEIRA, 2012, p.3).

Eric Wolf (2003) was one of the contemporary anthropologists who always sought to correlate issues related to colonial/power processes, their influences and implications surrounding existing cultural paradigms to social manifestations. With the expansion of capitalism, the author brought approaches that encompassed increasingly complex scenarios in the structures that shaped historical circumstances. The political and economic configurations in the colonial period, for example, reflect how the societies of that time were structured around slave organizations that maintained ideals of power, market and subordination.

[...] can be said of Africa. There, the expansion of slave trade provided the emergence of social organizations and companies that owed their origins and distinct characteristics to their role in trafficking. [...]. There were complex political

arrangements and trade networks that facilitated the flow of goods – certainly, gold and a large number of slaves [...]. (WOLF, 2003, p. 295).

A theme that has recently been raised is the discussion about the problematization of whiteness as a historical factor of social construction that reflects on the paradigms of cultural, political and economic domination. SCHUCMAN (2014, p. 56) stresses that "whiteness is understood as a position in which subjects occupying this position were systematically privileged with regard to access to material and symbolic resources, initially generated by colonialism [...]". A belief persists that we live in a "racial democracy" that is far from reaching the ideal level and conquering everything that has been lost, colonized and destroyed more than 500 years ago. In this regard, Silvio Almeida (2019, p. 33) clearly states:

[...] racism is a result of the social structure itself, that is, in the "normal" way with which political, economic, legal and even family relations are constituted, not being a social pathology or an institutional disarray. Racism is structural. Individual behaviors and institutional processes are derived from a society whose racism is a rule and no exception.

Nevertheless, Fanon (2008) considers that the colonial framework is inserted in the intangibility of the colonized and its alteration would require an absolute change in the "infrastructures" of society. "Historically, the negro, steeped in the inessentiality of servitude, was pardoned by the Lord. He did not sustain the struggle for freedom." (FANON, 2008, p. 182). In this reasoning, colonial practices conditioned racism as a means of dissemination of various forms and prerogatives in societies with significant social inequalities.

In recent years Brazil has experienced a period that "racism" has spread and taken in a global proportion, especially inside boxes mobilized by interconnected social networks. The primary dilemma of racial prejudice is the convictions and sensations of repressing, underphering, attacking and repelling. Racism is understood as a systemic phenomenon that is "assimilated to a more individualized notion of attitude, conceived as beliefs and feelings that generate behavioral tendencies or dispositions" (LIMA, 2019, p. 160).

Authoritarianism and the presence of white colonialism in Brazilian lands in historical moments in the past persist in the Brazilian State, engendering a veiled culture that expresses repressive practices with the ordering of social groups intolerant to differences. It is possible to associate racist practice as a persistent virus in

social ilet that causes degeneration and produces mutations in different forms over time.

Fanon (2008) does not delimit colonization to the tangible subalternity of a people and stresses that the complexity of subordination of the colonized is sustained by the idea and sense of burial of cultural originality, because colonialist ideology is to ignore what the negro holds culturally and historically. Individuals are immersed in colonial projects and processes that are introjected and naturalized into collective and individual utopias that shape behaviors and values.

The heyday of Brazil's racism is consummated by theories and practices that have been part of the construction of national identity for hundreds of years of slavery. Venturi and Paulino (1995, p. 84) state that "Brazilians know there is, deny having, but demonstrate, for the most part, prejudice against blacks". In contemporary Brazilian society, social differences between whites and blacks are clear in economic, educational and social aspects.

It is important to remember that the views of being "black" and "white" come long before the racial course and symbolize the moral and social distortions that fit in a given context. "From the dawn of the Indo-European languages, white has represented good, beautiful, innocence, pure, divine, while the negro was associated with morally reprehensible, evil, darkness, diabolical, guilt." (HOFBAUER, 2017, p. 2).

The researchers Figueiredo and Grosfoguel (2009), in their studies, point out the existence of a social pyramid that is rooted in the elementary structures of Brazilian society, where it supports racial hierarchies based on the colonial perspective of power. It is worth noting that even the abolition of slavery in Brazil was not enough to rid the country of colonial ties. Nevertheless, there is still the marginalization and exclusion of those exploited and racially dominated, which reflect in research that commonly demonstrates the social imbalance between blacks and whites on issues such as presence in the labor market or in educational environments.

Racial inequality is the result of structural and cultural racism resulting from the circumstances of differentiation of access to goods and products, as well as marginalization due to the engendering of colonialist policies that provide the hegemony of groups considered superior. Society creates prejudiced values that also reflect in indirect forms of discrimination that shape veiled and everyday situations. Although discrimination is an illegal attitude, with punishments provided for by law, it corroborates the apogee of socially negative morality.

IV. TOOLS OF RACISM IN THE POWER STRUCTURE: THE ROLE OF LAW

Speculating on what the law would consist of, Silvio Almeida (2019) presents conceptual perspectives that permeate its meaning before justice, norm and power - in the latter case, drawing parallels with theories of Michel Foucault, who sees in law a mechanism of subjection and domination used as a tool by power holders, with concrete demonstration in the racialization of legal issues, the example of the prison population, immigration, the criminalization of conduct commonly found in the peripheries of cities, etc.

Institutionalist conceptions seem compatible with the right seen as a manifestation of power. If the law is produced by the institutions, which are the result of power struggles in society, the laws are an extension of the political power of the group that holds the institutional power. The right, in this case, is medium and not end; law is a social control technology used to achieve political objectives and to correct institutional functioning, such as combating racism through affirmative action, for example. (ALMEIDA, 2019, p. 65)

However, one should pay close to the fact that the non-finalist conception of law, removing entirely any intrinsic value to give rise to its use only as a means of consummation of interests of the holders of power, leads to the conclusion that, by inserted in a deeply racist culture, their actions will naturally tend to reproduce the exclusionary and discriminatory pattern perceived in other areas of society. In other words, the right as a tool, in a structurally racist community, would logically serve the purpose of reproducing and deepening racism itself.

Advancing in his analysis, Almeida (2019) speculates about the conceptualization of law as a set of social relations between subjects of rights, an understanding that would find protection in the formation of law from the establishment of modern states.

However, the participation of jurists in the construction of modern states meant their contribution in defining resources that would determine what is right and fair to society, thus producing the legitimacy of their instruments through a State identity defined by themselves. Thus, the author points out that in this context law would be "part of the same social structure that reproduces racism as a political practice and as an ideology" (ALMEIDA, 2019, p. 67), although he recognizes that it can be used as a tool to combat racism itself, with the creation of mechanisms for punishing its manifestations.

This interpretation goes against discourses such as that elaborated by Spivak (2010) – albeit in directing the oppression suffered by women in the Indian context – by

pointing out how the norms edited in the codification of Hindu law (noddedly those that deal with the sacrifice of widows) generate violence by serving the purpose of consolidating relations of domination and subalternization¹ of specific groups.

For these reasons, the mere judgment of legality of an action/measure cannot be used as a justification to attest to its anti-racist character, because the legislation itself can be based on discriminatory purposes. At various times, in the history of several countries, the law has been used as a tool for segregation and discrimination -- one can cite, for example, the Jim Crow laws in the United States and the Nuremberg Laws in Nazi Germany of the 1930s, which instituted openly racist regimes in favor of blacks and Jews, respectively.

This reality, in fact, has not been limited to legal norms published in past centuries, especially if considered situations such as the still-existing war on drugs, which has had, since its conception, a strong racialized bias, specifically directing itself to penalize perceived conduct in specific groups of the population, as admitted by John Ehrlichman, former head of U.S. domestic policy, in an interview conducted in 1994:

In Nixon's 1968 presidential campaign, and then in the White House, we had two enemies: the anti-war left and the black people. Did you understand?? We knew we couldn't criminalize who was anti-war or black, but by convincing the population to associate hippies with marijuana and blacks with heroin, and then strongly criminalizing both, we could destabilize both communities. We could arrest their leaders, break into their homes, stop their meetings and slander them every night in the evening papers. Did we know we were lying about drugs? Of course i do." (OLLIVEIRA, 2020, n.p.)

These cases are opposed to the uses of law, as a tool or means, for the establishment of policies to combat racial discrimination and the practice of racist conduct, a trend observed in Brazil (especially after the promulgation of the Federal Constitution of 1988 - CF/88) and in many other countries of the world, in view of the growing process of internationalization of fundamental rights from the second half of the twentieth century.

¹ In his publications, Spivak dismisses the use of the expression "subaltern" to any marginalized subject, pointing out that, in his understanding (and also by influence of the meaning given by Gramsci), the term subaltern describes "the lower layers of society, constituted by the specific modes of exclusion of markets, political and legal representation, and the possibility of becoming full members of the dominant social stratum" (SPIVAK, 2010, p. 12).

In a more modern trend, these norms tend, in addition to presenting a prohibition of conduct, in a "negative" character (in the sense of forcing the non-do), to establish "positive" conducts (obligations to do) to be taken by public or private subjects in favor of the black/member population of other historically marginalized groups.

This is what is perceived, for example, with the laws of quotas in universities and public tenders, as well as other affirmative action policies that designate means to compensate for the social and economic imbalance between ethnic groups -- and whose compatibility with the provisions of CF/88 was duly attested by the Supreme Court when tried in cases such as the Charge of Non-compliance with Fundamental Precept No. 186, in which it was stated:

It does not contradict - on the contrary, prestigious - the principle of material equality, provided for in the caput of Art. 5 of the Charter of the Republic, the possibility for the State to make use of universalist policies, which cover an indeterminate number of individuals, through structural actions, or affirmative actions, which reach certain social groups, in a timely manner, attributing to these certain advantages, for a limited time, in order to allow them to overcome inequalities arising from particular historical situations. (BRAZIL, 2012, p. 2)

Thus, it is revealed with reasonable clarity the structural presence of racism in Brazilian society, which, combined with the absence of an intrinsically racist or anti-racist moral qualification to the law, results in its frequent use as an instrument for realizing the interests of groups that benefit from inequality and discrimination, but also the feasibility of conversion into an important anti-racist tool – albeit in specific ways, while not entirely broken the dominant social paradigm.

In this scenario, the organized mobilization of groups and social movements for the development of theses, theories and policies to combat racism is externalized -- which, in fact, never ceased to happen, even in Brazilian society pre-abolition, as evidenced by the performance of illustrious names such as Luiz Gama, a former slave who in the 19th century acted judicially for the liberation of the black population. The possibility of instrumentalization of law should also be seen as an opportunity for its rigging for the benefit of anti-racist causes.

V. CONCLUSION

For all the above, it is understood that racism, as a structuring social element, establishes a racial and cultural

hierarchy that opposes western white superiority to black-African inferiority. Thus, the inequalities between races² experienced today in Brazil are the result of marks left in society since the former slave regime, which presents itself as one of the multiple expressions of the social issue, since it manifests itself both in the socioeconomic and cultural and identity levels, preventing equal access to services, benefits and public policies.

For this reason, it is urgent to assume the black question in Brazilian society to build a praxis of awareness around racial discrimination. Making Gonzalez (1988): "may the ideology of liberation find in ourselves, blacks, conditions to express oneself; that it is not external to us and imposed by others other than ourselves; that it derives from our particular historical and cultural experience."

However, overcoming this problem is especially complex due to the central position adopted by structural racism in Brazilian culture, identity and society, serving, at the same time, as legitimizer of inequalities and a means of social domination -- even if veiled, in many situations, under the mantle of a supposed "racial democracy".

In this context, law has historically been an important tool in the processes of social domination, through segregation and discrimination measures directed at specific social groups (demonstrable by today's persistent policies, such as the war on drugs and the disproportion in the incarceration of certain ethnic groups), even if a formally egalitarian regime has been established since the Brazilian Federal Constitution of 1988, establishing rules prohibiting discrimination in any way.

The ideological construction of the "races", although in non-conformity with biological foundations, resulted in the social and political process that gave rise to racism, although in many cases it is also associated with other factors, such as the cultural and economic status of the subjects, and found in law a powerful device for the realization of their policies of subalternization of the black population. However, recent experiences show ways in which the ideological application of law can be directed to anti-racist purposes, the result of efforts and resistance from historically inferiorized groups.

ACKNOWLEDGEMENTS

Luciano da Silva Façanha and the other authors are part of the Federal University of Maranhão – UFMA. We thank the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel - **CAPES** (Finance Code 001), and **FAPEMA** (Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão)

² Thus, although based on unfounded biological concepts, as previously stated.

for the support given to the Graduate Programs linked to Institutions of Higher Education in the state of Maranhão for the publication of scientific, technological and innovation articles.

REFERENCES

- [1] ALMEIDA, Silvio Luiz de. **Racismo estrutural**. São Paulo: Sueli Carneiro; Pólen, 2019.
- [2] BENJAMIM, R. E. C. **A África está em nós**. História e cultura afro-brasileira. João Pessoa: PB, Editora Grafisset, 2006.
- [3] BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental nº 186**. Requerente: Democratas - DEM. Requeridos: Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade de Brasília - CEPE e outros. Relator: Ministro Ricardo Lewandowski. Brasília, 26 de abril de 2012. Disponível em: <<https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=6984693>>. Acesso em 05 de janeiro de 2022.
- [4] EAGLETON, Terry. **A ideia de cultura**. Tradução Sandra Castelo Branco. Editora UNESP, 2003.
- [5] FANON, F. **Peau noire, masques blancs (Pele negra, máscaras brancas)**. Editora da Universidade Federal da Bahia, 2008.
- [6] FERREIRA, Ricardo Franklin. **Afro-descendente: identidade em construção**. São Paulo: EDUC; Rio de Janeiro: Pallas, 2000.
- [7] FIGUEIREDO, A.; GROSFOGUEL, R. Racismo à brasileira ou racismo sem racistas: colonialidade do poder e a negação do racismo no espaço universitário. **Sociedade e Cultura**, v. 12, n. 2, p. 223-234, 2009.
- [8] GONZALEZ, Lélia. 1988. **A categoria político-cultural de amefricanidade**. Brasileiro (Rio de Janeiro), n. 92/93 (jan./jun.).
- [9] Gonzalez, Lélia. 1983. **Racismo e sexismo na cultura brasileira**. In: Movimentos sociais urbanos, minorias e outros estudos, por L. A. Silva et al., 223–244. Ciências Sociais Hoje, n. 2. Brasília: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais/ANPOCS
- [10] HOFBAUER, A. **O conceito de ‘raça’ e o ideário do ‘branqueamento’ no século XIX – Bases ideológicas do racismo brasileiro**. Teoria e Pesquisa, nº 42/3, UFSCar, p. 63-98, 2003.
- [11] IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Trabalho, renda e moradia: desigualdades entre brancos e pretos ou pardos persistem no país**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/29433-trabalho-renda-e-moradia-desigualdades-entre-brancos-e-pretos-ou-pardos-persistem-no-pais>. Acesso em: 13 dez. 2021.
- [12] LIMA, M. E. O. O que há de novo no "Novo" racismo do Brasil?. **Revista Ensaios e Pesquisas em Educação e Cultura**, UFFRJ, v. 04, n. 07, Dez. 2019. ISSN 2526-2742. Disponível em: <http://costalima.uffrj.br/index.php/REPECULT/article/view/317>. Acesso em: 13 de dez. 2021.
- [13] OLIVEIRA, R. S. **O negro na realidade sócioeconômica brasileira: um estudo da participação do negro no mercado de trabalho**. Disponível em: http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCSA/Publicacoes/Jovens_Pesquisa_dores/04/3.4.12.pdf. Acesso em: 08/12/2021.
- [14] OLLIVEIRA, Cecília. Apartheid à brasileira: como a falácia da democracia racial escondeu o racismo das leis. **The Intercept Brasil**, 2020. Disponível em: <<https://theintercept.com/2020/11/10/apartheid-a-brasileira-como-a-falacia-da-democracia-racial-escamoteou-o-racismo-das-leis/>>. Acesso em 05 de janeiro de 2022.
- [15] SANTOS NETO, Manoel. **O negro no maranhão: a trajetória da escravidão, a luta por justiça e por liberdade e a construção da cidadania**. São Luis, 2004.
- [16] SCHUCMAN, L V. **Entre o Encardido, o Branco e o Branquíssimo: branquitude, hierarquia e poder na cidade de São Paulo**. São Paulo: Annablume, 2014.
- [17] SCHWARCZ, Lília K. Moritz. “Uma história de “diferenças e desigualdades”: as doutrinas raciais do século XIX”. In: SCHWARCZ, Lília K. Moritz (1993). **O espetáculo das raças: cientistas, instituições e questão racial no Brasil – 1870-1930**. São Paulo: Companhia das Letras, pp.43-66
- [18] SPIVAK, Gayatri C. **Pode o subalterno falar?** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.
- [19] VENTURI, G.; PAULINO, M. F. **Pesquisando preconceito racial**. Em C. Turra e G. Venturi, (Orgs.). **Racismo Cordial: A mais completa análise sobre o preconceito de cor no Brasil**. Editora Ática. São Paulo: 84-95, 1995.
- [20] WOLF, E. **Cultura: panacéia ou problema?** Organização: Bela Feldman-Bianco e Gustavo Lins Ribeiro. Tradução Pedro Maia Soares. Coleção Antropologia. Editora UNB, Editora Unicamp, Imprensa Oficial. 2003.

Study of Practices and Criteria Used in the Military Aviation Certification to Improve the Satellite Product Assurance

Cristiane M. Z. Silva¹, Guilherme M. B. Moreira², Marcelo L. O. Souza³

¹MTI- Coordination of Project Management and Technological Innovation, INPE - National Institute for Space Research, Brazil

²PPGAO - Graduate Program in Operational Applications, ITA - Aeronautics Institute of Technology, Brazil

³ETE - Graduate Program in Space Engineering and Technology, INPE - National Institute for Space Research, Brazil

Received: 21 Sep 2022,

Received in revised form: 13 Oct 2022,

Accepted: 19 Oct 2022,

Available online: 25 Oct 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— *military aviation, certification, satellite, product assurance.*

Abstract— *The aerospace industry is experiencing the problem of producing higher quality products under faster changes in technologies and complexities. This worsens ensuring product functionality and supporting product assurance. This is especially true in the space industry. One punctual solution is to study and adapt practices and criteria used in the military aviation industry to improve the satellite industry, as done here. So, this paper studies practices and criteria used in the military aviation certification to improve the satellite product assurance. Their comparison allows the proposal of a new model for a satellite product assurance process, especially at INPE. To contextualize the subject, a brief history of product certification in Brazilian military aviation is presented with its current principles and relevance. In addition, essential concepts and international standards adopted by several organizations are mentioned. Some differences between aeronautical and space products and their features are also highlighted. In the end, a harmonization of MoCs (Means of Compliance) strategy is suggested to align the understanding between suppliers and satellite program organizations. Some of the practices discussed in this paper may aid the requirements compliance control for the space field, which can boost some projects with limited funds, stringent deadlines, and high costs.*

I. INTRODUCTION

The Problem: The aerospace industry, as other major industries, is experiencing the problem of producing higher quality products under 1) faster advances in the technologies and 2) higher increases in the complexities of their products and relative items (systems, subsystems, equipment, components, etc.) [12]. This is worsened by 3) a growing concern about the implementation of the stakeholders' requirements on the product. Furthermore, 4) aerospace projects are costly and 5) require stringent deadlines for development. Such projects commonly lead to 6) new research for specific developments, 7) qualification of such items, and 8) search for new materials, usually using

9) state-of-the-art resources. On the other hand, even with high market demand, 10) the capacity of production of this industry is usually quite limited [12]. Therefore, governments often need to create or promote aerospace projects from their industries to encourage them to remain on business [16].

Due to reasons 1-10, the evaluation and control processes to 11) ensure product functionality and 12) support product assurance, are progressively difficult. This is especially true in the space industry, leading to.

The Solution: To reach goals 11-12, such processes must consider 13) all the phases that begin in the mission

analysis/needs identification and finalize with the product disposal; and 14) a collection of standards, guidelines, and other documents rich in content and good practices, especially in the more seasoned and mature branches, like the aeronautics industry, to improve other less seasoned and mature branches, like the space industry, as punctually done here.

For instance, in the aeronautics industry, adopting a robust process is imperative to ensure requirements compliance and monitor the product life cycle. The **certification process, especially for civil and military aviation**, keeps in its kernel the concern with the compliance of the established requirements.

Therefore, in the space industry, we should consider adopting certain certification practices to improve the evaluation and control processes to 11) ensure product functionality and 12) support product assurance. This is especially true in Brazilian organizations responsible for developing small and medium-sized satellites, as the National Institute for Space Research (*Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE*) [11].

So, this paper studies practices and criteria used in the military aviation certification to improve the satellite product assurance. To do that, it presents the sections: ii-scenario definition; iii-some similarities and differences between satellite products and military aviation products; iv-some regulations of space quality assurance and international aeronautical certification; v-model proposal; vi-conclusion. Other paper will study the civil equivalent.

Some Previous Works: See parts of 1-19, as commented below.

The Contributions: in short: it identifies precautions used internationally in military aircraft certification and it adapts them in proposals to standardize and strengthen the satellite product/quality assurance process. In this paper, satellite product/quality assurance is considered part of a large organization, responsible for: a space program, a final product design, some systems and subsystems, or a final set integration. But the satellite product/quality assurance characterized here is not the internal set of activities of equipment and subsystems suppliers.

II. SCENARIO DEFINITION

First of all, it is crucial to show the scenario considered by the authors in this work. To do that, this section begins with the Brazilian scenario of small and medium-sized satellites. Then it shows the relevance of Space Product Assurance and Space Quality Assurance. Afterwards, it gives a brief history of the Brazilian Aviation Certification. In time, it clarifies some differences between Military

Aviation Certification and Civil Aviation Certification. Finally, it presents some principles of the Military Aviation Certification, according to [16] and [17].

1- Brazilian Scenario for Small and Medium Satellites

INPE is a scientific and technological institution whose purpose is to lead scientific research, technological development, operational space activities, and human resource qualification in the space science, engineering, and technology areas, mainly small and medium satellites [11].

INPE attributions are to perform research & development projects and lead scientific-technical cooperation activities with national and foreign entities. In addition, the Institute qualifies the Brazilian industries to provide technologies for space activities and related areas [11].

Quality Assurance (QA), a branch of Product Assurance (PA), is one of the activities performed by INPE's space engineering and technology area. This area is responsible for monitoring the following tasks: the Reliability and Safety of software/hardware, parts and materials; Quality Assurance activities and processes; and Configuration Management. It is applied to space projects and programs. Additionally, QA establishes the procedures and technical standards for process control. All those information is available in Ordinance No. 897, December 2008, INPE Internal Rules [1].

In this scenario, it is important to introduce the Brazilian Space Agency (*Agência Espacial Brasileira - AEB*), which is the central organization of the National System for the Development of Space Activities (*Sistema Nacional de Atividades Espaciais - SINDAE*). It aims to promote peaceful access to space, its benefits, and ensure the safety of Brazilian space activities. Furthermore, AEB regulates Brazilian space activities. In summary, the Agency works closely with INPE in the Brazilian space projects at higher/strategic levels, as CBERS 1-4 satellites.

2- Relevance of Space Product Assurance and Space Quality Assurance

According to the European Cooperation for Space Standardization (ECSS) standard ECSS-Q-ST-20C [4], "**Quality Assurance** is a branch of Product Assurance, and the prime objective of the **Product Assurance** is to ensure that space products accomplish their defined mission objectives in a safe, available, and reliable way".

The ECSS-Q-ST-20C [4] defines **Quality Assurance (QA)** as the minimum requirements for establishing and implementing a Quality Assurance program for products of space projects, respecting the project life cycle and their phases.

According to ECSS-S-ST-00-01C [7] **Product Assurance** is a discipline devoted to the study, planning and implementation of activities intended to assure that the design, controls, methods and techniques in a project result in a satisfactory degree of quality in a product.

Furthermore, a commitment to quality by the entire organization is a key point to the success of a space mission. The management of Product Assurance (PA) must be fully embedded in the Project Management (PM) and receive the highest priority from the organization management.

The early identification of aspects potentially detrimental to the mission safety and mission success, and the cost effective prevention of any adverse consequence of such aspects are the basic principles for the ECSS PA requirements.

The focus of **Product Assurance Planning** is: the definition of a PA organization with the allocation of adequate resources, personnel and facilities; definition of PA requirements for lower-tier suppliers; and finally, the definition of a PA plan describing the PA program and how it fulfills project objectives and requirements [6].

To implement these activities is vital to control the following items: management and control of the PA tasks performed by the PA disciplines; progress reporting of all PA matters; management of audits, critical items, non-conformities, and alerts; support to the risk management, in coordination with the PM functions; support to the documentation and data control, quality records and configuration management; and lower tier supplier control for ensuring implementation of PA requirements by such suppliers [15].

3- A Brief History of the Brazilian Aviation Certification

For the purpose of this work, we must clarify the meaning of the term “certification”. Although there are many definitions, the Brazilian (ex. Civil and still) Military Aviation Authority, named Institute for Industrial Fostering and Coordination (*Instituto de Fomento e Coordenação Industrial* - IFI) considers **Certification** as “the verification of a preset requirements compliance” [5]. According to [15] certification is the act of verifying the compliance of a set of requirements, established by a competent authority, for a specific product, after an adequate technical verification process of its design.

The first important initiative regarding this activity was the EMBRAER EMB-110 Bandeirante certification process, which was conducted to comply, in 1972, with the Title 14 (Aeronautics and Space) of the Code of Federal Regulations (CFR) Part 23 [8] requirements of the

American Federal Aviation Authority, named Federal Aviation Administration (FAA) [10].

IFI initiated some negotiations with FAA in 1974 for an aviation certification bilateral agreement. The C-95 Bandeirante received its FAA Certificate in 1978. Due to this hard work, it was also possible to certificate it with French and British Authorities in 1977. The certification of the following aircraft generation, the EMB-120 Brasília, was conducted jointly by IFI and FAA, culminating with the Type Certificate publication by both countries in 1985.

After this, IFI was pushed to elaborate its own set of requirements, known as the Brazilian Regulation of Civil Aviation (Regulamento Brasileiro da Aviação Civil-RBAC), still in use by ANAC. To harmonize somehow American and Brazilian regulations, RBACs are numbered in almost the same way as the 14 CFR Code.

In September 27th, 2005 the Brazilian Federal Law 11.182 created the Brazilian Civil Aviation Agency – ANAC (*Agência Nacional de Aviação Civil*). Initially the agency was made by several Brazilian Air Force organizations (including their military personnel) that, together, regulated and supervised civil aviation activity in Brazil at the time [1]. One of such organizations was IFI’s Division of Civil Aviation Certification.

After the Civil Aviation Division transfer to ANAC, the Brazilian Air Force (Força Aérea Brasileira-FAB) published the necessary regulation for the military aviation certification process [15] which has many peculiarities. The most important ones are the Policy DCA 800-2 (Quality and Safety Assurance of Systems and Products) [2] and the Instruction ICA 57-21 (Military Airworthiness Regulations) [3].

During the last three decades, some remarkable projects helped IFI to accumulate a tremendous experience in the certification of complex systems such as the medium ground attack jet A-1, the trainer and light attack turboprops AT-27 Tucano and A-29 Super-Tucano, the civil domestic flight jets EMB-145 and EMB-170, the SRAAM (Short Range Air-to-Air Missile) Piranha, the SRAAM A-Darter and several other military air defense systems [15].

Today, both IFI and ANAC have their own set of Aviation Regulations to conduct their certification process.

4- Some Differences between Civil and Military Aviation Certifications

Civil aviation authorities worldwide consider **certification** as evaluating and attesting that a product (aircraft or its components) has the minimum characteristics to assure its safe operations [10]. However, the military authorities need to go further [8] and [9].

The civil authorities are typically considered a third party since the manufacturers are the first and operators are the second ones. However, this works differently for some military authorities since they are on the “same side” of the project operators. For instance, although Denel Dynamics have developed the SRAAM A-Darter missile, its certification has been held by IFI and will be used by Brazilian Air Force Aviation Groups. Nevertheless, IFI is also a military organization, and so, in the end, the certification authority and the end user belong to the same Air Force [15]

IFI is commonly asked to evaluate performance requirements, which are typically found on the DoD MIL-STDs (American Department of Defense Military Standards), DoD MIL-HDBKs (American Department of Defense Handbooks), STANAG (NATO Standardization Agreement), DEF STANs (United Kingdom Defense Standards), and specific contract documents for each program. This portion of the military certification process is quite similar to the space products verification process. Although all space devices must comply with some safety requirements for operation, those are less critical. The most important part of a satellite quality assurance program, for example, must be the evaluation of the compliance of its specifications, since once into operation, it is practically impossible to perform project modifications or repairs [15].

5- Some Principles of Military Aviation Certification

The military aviation certification follows a consistent process, which has been improved throughout the years. As the defense systems are much more at the leading edge of technology than civil aviation systems, the military certification authorities are pushed to enhance their knowledge on many defiant subjects. However, establishing a certain level of partnership between applicants and certification organisms is crucial for project achievement when any technology is not well known by the authority. Therefore, there are many remarkable planned meetings according to Order 8110.4C [13] before the official application. Although Order 8110.4C [13] is an American internal procedures document, the Brazilian Military Aviation Authority uses it as a reference.

Sometimes the applicants also need some orientation regarding the certification process. Such a process is commonly seen as an obstacle to project development. On the contrary, the certification process can often predict many errors or possible weaknesses for the project feasibility, in addition to assuring an adequate level of safety and reliability.

Many **Familiarization Briefings** are needed to acquaint the certification team with the project, mainly regarding the technical issues and unique or novel features, which may

need particular emphasis. After this, the developer should put effort into the application for the certification process, meaning to elaborate the **Certification Plan**.

The certification process applicant often does not fully know some vital information that must be integrated into the Certification Plan while establishing the proper requirements. Therefore, the authority may accept the application for the certification process with an incomplete Certification Plan, which must be completed before entering the implementation phase.

The Certification Plan is the most important document for the certification process. It must contain or address all the necessary documentation that will be used to show the compliance of the project with the established requirements. It consists (at least) of:

- (a) general information about the applicant;
- (b) a description of the proposed design;
- (c) the intended regulatory operating environment;
- (d) the proposed certification basis;
- (e) a description of how compliance will be shown (ground test, flight test, analysis, similarity, simulation, etc.);
- (f) a list of documentation that will be submitted to show compliance with the certification basis;
- (g) a list of test articles to be used to generate compliance data;
- (h) a description of how the continued operational requirements will be met after the end of the certification process; and
- (i) project schedule including significant milestones and expected final certification date.

Of all the Certification Plan contents, the most relevant section is the **Certification Basis**. It is proposed by the applicant and accepted by the certification authority. It provides a common understanding of the project's features to assure safety and mission accomplishment. Typically, it is made by the product technical specifications, standards, regulations, and additional technical requirements that may be necessary.

After concluding the Certification Plan implementation, with the whole process and its documentation approved, the Certification Authority will provide a **Type Certificate (TC)** that will characterize the project as unique. The type is considered a fingerprint. Small changes to the project may be done by the TC holders, since they inform the Certification Authority. Any future significant modifications to the project shall demand a similar process known as an Amendment to the TC, if the applicant is the

TC holder. If the modification's applicant is not the TC holder, we call it Supplemental Type Certification. Furthermore, if the applicant proposes substantial changes to a certified project, it will require an entirely new Type Certification process.

III. SOME SIMILARITIES AND DIFFERENCES BETWEEN SATELLITE PRODUCTS AND MILITARY AVIATION PRODUCTS

Based on [16], space and aeronautical products have peculiar acceptance criteria compared to most other industry sectors. Both products must be submitted to rigorous campaigns of development and testing, as they operate in hostile environmental conditions. Thus, the acceptance criteria for such products are very restrictive. But space products operate in an environment even more restrictive than aeronautical products, as follows.

Space products operate in an environment with differentiated hostilities. In addition to the enormously strong aerodynamic loads they are subject to during launch and re-entry operations, they may operate for long periods into outer space with less protection from cosmic rays and other kinds of radiation. The space products' temperature variation is higher in comparison to aircraft. Space hardware can rarely be repaired after the beginning of its operation. Also, the technologies used in space products are often novel, demanding new experiments featuring a certain level of technical and scientific challenge, based on [16].

Aeronautical products have specificities related to the aerodynamic loads developed in the aircraft movement into the atmospheric fluid. There is a considerable lack of protection against cosmic rays due to aircraft operations in high altitudes and significant temperature variations, ranging from approximately -50°C to 50°C . In addition, safety requirements have profound importance for aircraft operations because they usually carry human lives and fly over populated areas, often at low altitudes when taking off and landing, based on [16].

For military aviation products, important pillars are mission accomplishment and safety concerns. The mission accomplishment aims to ensure that the product will operate as expected at the requested time, within certain safety boundaries. **Military** missions often need new technologies and features not employed in **civil** aviation, based on [16].

After these explanations, it is possible to draw a parallel between the **military aviation** and **satellite industries**. The first intersection of these industries is the lack of specific rules and regulations established for certain activities. Consequently, it gives these areas more freedom of action.

This feature causes the lack of open standards for most activities, based on [16].

A certain level of freedom of action is relevant because the technology involved usually does not have a similar resemblance to the civilian area. Moreover, because many products are almost artisanal manufacturing, the amount of items featuring a sample of these two areas (military aviation and satellite) is limited. Consequently, the obligation of adopting specific regulations perhaps would become impracticable. Then the entities responsible for product acceptance usually adopt specific rules and only a part of some regulations, as follows, based on [16].

IV. SOME REGULATIONS OF SPACE QUALITY ASSURANCE AND INTERNATIONAL AERONAUTICAL CERTIFICATION

According to [16], [17] and [18], the European Cooperation for Space Standardization (ECSS) is a cooperative effort of the European Space Agency (ESA), national space agencies, and European industry associations to develop common standards, maintain its harmonization, and avoid misunderstandings. The ECSS standards focus on what shall be accomplished rather than how to organize and perform the necessary work. Some are akin with this paper, as follows.

1- ECSS-Q-ST-20C - Space Product Assurance, Quality Assurance [4]

The ECSS-Q-ST-20C [4] aims the product assurance in space projects and applications. The ECSS-Q-ST-20C defines **Quality Assurance (QA)** as the minimum requirements for establishing and implementing a Quality Assurance program for products of space projects, respecting the project life cycle and their phases.

2- ECSS-M-ST-10C Rev.1- Project planning and implementation [5]

According to ECSS-M-ST-10C [5], the life cycle of space projects is typically divided into 7 phases, as follows: phase 0 - mission analysis/needs identification; phase A - feasibility; phase B - preliminary definition; phase C - detailed definition; phase D - qualification and production; phase E - utilization; and phase F - disposal. Programmed reviews are distributed into those phases, respecting each TRL (Technology Readiness Level - ECSS-E-HB-11A, [6]). Figure 1 shows a typical project life cycle.

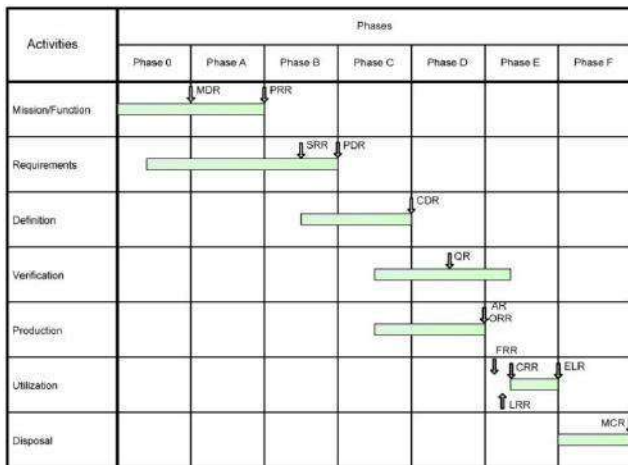


Fig.1: Typical Project Life Cycle (cf. ECSS-M-ST-10C Rev.1) [5].

3- Order 8110.4C- Type Certification [13]

The U.S Department of Transportation issued a document called “Order 8110.4C - Type Certification” [13], which focuses on aircraft certification service, flight standards service, aircraft evaluation groups, and persons and organizations designated by the FAA associated with the certification processes required by Title 14 of the American Code of Federal Regulations (14 CFR) Part 21. It prescribes the responsibilities and procedures that FAA must follow to certify new designs for civil aircraft, aircraft engines, and propellers, or changes to them, as required by 14 CFR Part 21. Adherence to the procedures of this order is essential for the administration standardization of this directive material, according to [16], [18] and [19].

The CFR §21.21 focus on type certificate as: normal, utility, acrobatic, commuter, and transport category aircraft; manned free balloons; special classes of aircraft; aircraft engines; and propellers, according to [16], [18] and [19].

The Order 8110.4C shows a model of the type certification process and how to comply with the CFR [1]. This document shows the stakeholder's responsibilities and presents, in its following sections, a high-level flow diagram of the certification events that typically make up the life cycle of an aircraft before its Entry Into Service (EIS). It explains the type certification process, but does not dictate exactly how the project should flow. Certain assumptions and simplifications are made so that the model clearly shows the relationship between the various events and milestones. Although the model shows the proper sequence of events for certificating a product, the diverse aspects of an aeronautical project generally progress through the process at different times and at different rates. It depends on the applicant's characteristics. It is helpful to see a project

as multiple certification items but with interrelated schedules, according to [16] and [19].

The document presents an important picture as a typical type certification process (Figure 2).

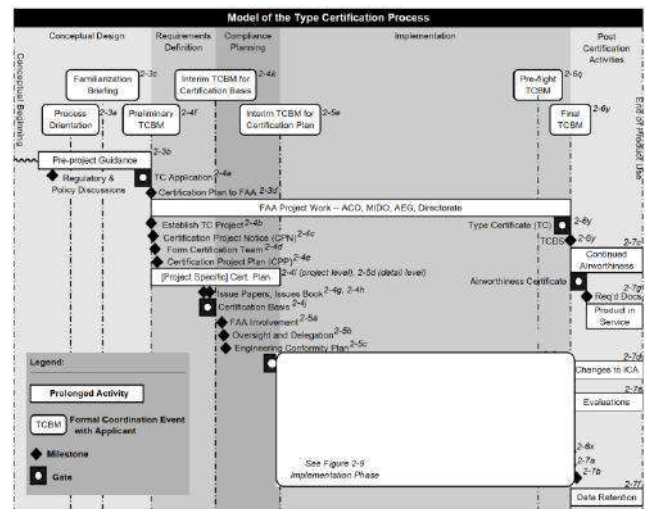


Fig.2: Model of the Typical Type Certification Process (cf. Order 8110.4C) [13].

For the **military** aviation certification, the Order 8110.4C [13] can be adopted for type certification activities (new projects) to drive the process. However, since military aircraft specifications may differ (often called "delta") from those used by **civil** aviation certification, a specific contract must reflect the applicant-authority agreement regarding that "delta" [16].

Nevertheless, for other military products certification, e.g., bombs, missiles, rockets, etc., the Order 8110.4C model must be adapted due to the differences between an aircraft and those products already discussed in this text [16].

V. MODEL PROPOSAL

After analyzing the regulations explored in section IV and verifying the similarities between the space product & quality assurance and civil & military aviation certification processes, focusing on product acceptance, the authors suggest the enforcement of some gates and documents used in the **military aviation** certification. The proposal involves controlling and standardizing satellite product assurance activities by the implementation of:

(a) **A Process Orientation** for quality assurance activities that will be driven during the space product development [13];

(b) **A Familiarization Briefing** [14];

(c) **A Product/Quality Assurance Workgroup** and specific meetings [16];

(d) **A Qualification Plan** [14] and [16]; and

(e) **A Harmonization of MoCs** - Means of Compliance (also known as Verification Methods) strategy [16].

1- Proposal Description

This proposal intends to improve the space product development process monitoring for the **Quality Assurance** activities of the organization, who is responsible for the integration of space parts and final assembly, as follows:

(a) The **Process Orientation** is established at the beginning of the process and focuses on setting an agreement between the Product/Quality Assurance Workgroup and the supplier. This event will be essential to explain all quality assurance needs during the product life cycle and the supplier's responsibilities [14].

(b) The **Familiarization Briefing** happens just after the establishment of the Process Orientation. This briefing is intended to acquaint the Product/Quality Assurance Workgroup with the proposed design solution. In addition to the design features, this briefing must clarify the intended operation, present other involved suppliers and their unusual relationships, show reliability on approved equipment, and present the project schedule. This event focuses on guiding quality assurance efforts during the entire product development [14].

(c) **The Product/Quality Assurance Workgroup** is composed of quality assurance specialists, who know about the quality assurance activities, regulations and specific areas (software, propulsion, etc.). The team will participate in essential actions such as the Review Board and specific meetings [16].

In addition, the Product/Quality Assurance Workgroup shall establish some applicable milestones during the program, such as:

c.1- Preliminary Quality Assurance Board Meetings (QABM);

c.2- Interim QABM for Requirements Basis;

c.3- Pre Acceptance QABM; and

c.4- Final Acceptance QABM.

For those 4 proposals, instead of having an Authority responsibility, according to the Order 8110.4C [14], it must have a Space Quality Assurance Board in charge.

The Product Assurance (PA) activities may operate during the space product development and shall have a

formal parallel schedule for important PA events, respecting the product development progress.

The **Quality Assurance Board Meetings** (QABM) are similar to the Type Certification Board Meeting (TCBM). Those events shall be on the **Quality Assurance Schedule**, in the following moments:

- process beginning (preliminary);
- before and during the manufacturing (interim);
- before entering into service (pre-utilization); and
- before the disposal (final).

Except for the final one, all those activities are performed with the suppliers during the space project development. Some of those meetings may be combined, duplicated, or divided by disciplines (technologies), subsystems, or systems, as necessary. Members of the **Quality Assurance Board** (QAB) should be acquainted with the project during the development phases and in advance of QAB meetings. Those members come from the Product/Quality Assurance Workgroup previously selected, and their attributions are previously established.

(d) The **Qualification Plan** is a high-level document that contains a **Technical Specification** of the project, a **Qualification** (verification) **Basis** and a **Compliance Checklist** [14] and [16]. The Qualification Plan shall address specific Subsystems Qualification Plans that will deal with subsystems requirements. The Technical Specification must be a project description of their features, intended functions, limitations and objectives. The Qualification Basis, as done by a Certification Basis, reflects the stakeholders' understanding of the applicable regulations, standards and guidelines that will be transformed in requirements in order to demonstrate the project adherence to its technical specification. Finally, the Compliance Checklist is a matrix that must list, for each requirement, at least:

- (i) a brief headline;
- (ii) the agreed MoCs;
- (iii) the Plan, Drawing, or Report Number;
- (iv) Responsible Entity for showing the compliance;
- (v) scheduled date for the intended compliance; and
- (vi) the applicable rules and strategies for the planned MoCs.

As the Compliance Check List may be such a vast matrix, it can be referenced instead of being on the Qualification Plan. The Qualification Basis and the Compliance Checklist may suffer some modifications

during the Requirements Definition phase (as happens in civil aeronautical certification - Figure 2).

(e) **The Harmonization of Means of Compliance (MoCs) Strategy** [16], [17], [18] and [19] must be agreed upon a contract between the suppliers and the customer, always driven by the stakeholders. Such a contract must reflect the understanding of how a requirement will be considered demonstrated. This *modus operandi* is already used in the Brazilian military aeronautical industry relationship with its respective Authority.

It will happen as soon as the product's suppliers are contracted. It will promote a common understanding of the requirements and how and when a compliance activity will demonstrate those requirements.

This event involves the suppliers, the customer technical specialists, the customer product assurance, the program managers, the operators, and the product end users. For instance, on CBERS (China-Brazil Earth-Resources Satellite) satellites, the operators are the staff responsible for operating the control room, and the end users are the staff responsible for the Earth observation.

Such harmonization avoids possible misunderstandings of the requirements, their Means of Compliance, and deadlines. Additionally, it promotes requirements reformulation, as they show as necessary. Therefore, the contract must have a clause for some consequences when a requirement modification generates a financial impact.

Military customers usually adopt this operating mode for new aircraft projects and sometimes for major modifications on aircraft already certified.

The authors' experience in military aviation certification and space quality assurance activities indicates that the minimum relevant items for the harmonization of MoCs strategy are, for each requirement, the following:

- (i) Customer requirement number;
- (ii) Supplier requirement number;
- (iii) Complete contract requirement description;
- (iv) Customer requirement Focal Point;
- (v) Involved technologies (according to the System Engineering project areas);
- (vi) Supplier requirement Focal Point;
- (vii) Complete supplier understanding of the requirement;
- (viii) Supplier's proposal for MoCs: how the compliance will be achieved (strategy) and necessary resources;
- (ix) Supplier's proposed Schedule;

(x) Customer approval on the whole MoCs and their strategy of compliance, necessary resources, and proposed Schedule;

(xi) An analysis of the financial impact due to a requirement modification in case of MoCs, strategy, resources, and/or schedule misunderstanding;

(xii) Customer's requirement acceptance; and

(xiii) Budget Manager's acceptance.

Those thirteen items may take weeks and perhaps months to be achieved (authors' experience indicates 9/ 10 months for a military aircraft, but it depends on several variables). However, this harmonization aims to approximate suppliers' and customers' expectations. Its administration should be assigned to the Project Manager and its implementation may be delegated to the Product/Quality Assurance Workgroup.

The involvement of all stakeholders and the participation of the Product/Quality Assurance Workgroup is essential since the result of this action is a process input for subsequent activities.

Despite the estimated person-hour increase in this activity implementation, space programs organizations should realize the positive contribution to the requirements compliance and verification control, projects traceability, and time and resources savings thanks to the avoidance of late retrofits.

The Product/Quality Assurance Workgroup shall have a certain level of institutional independence to develop this proposed model.

Finally, for Silva (2017) [16], the proposals made herein present positive outcomes according to experts' evaluation; and its conclusions will allow a continuation of this work. The implementation of those good practices will bring up some lessons learned in a real case, for study and check their impacts, thus analyzing the benefits, constraints and phases particularities.

VI. CONCLUSION

After an introduction, this work presented the scenario studied, including: the Brazilian scenario of small and medium-sized satellites, the relevance of Space Product Assurance and Space Quality Assurance, a brief history of the Brazilian Aviation Certification, some differences between Military Aviation Certification and Civil Aviation Certification, some principles of the Military Aviation Certification,

Then, it presented some similarities and differences between satellite products and military aviation products, followed by some regulations of space quality assurance

and international aeronautical certification, and ended in a model proposal.

Such sections summarized some national and international aeronautical Type Certification regulations, and showed some similarities between the Military Aviation Certification and Space Product/Quality Assurance (for large organizations responsible for space programs).

Due to such recognized similarities, a model was proposed, adapting some practices and criteria used in the Military Aviation Certification to improve the Satellite Product/Quality Assurance

Particularly, a proposal for harmonization of MoCs (Means of Compliance) strategy, was presented as a way to align the expectations between the space product suppliers and the customer.

The positive contribution to the requirements compliance and verification control, projects traceability, and time and resources savings thanks to the avoidance of late retrofit shall overcome the impacts generated by the implementation of the good practices explored in this work.

It can be noted that the Product/Quality Assurance shall have a certain level of institutional independence in order to develop those suggested proposals.

For Silva (2017) [16], the proposals made herein present positive outcomes according to experts' evaluation.

The following steps to this work involve the implementation and analysis of the good practices proposed here and in a real case to verify the outcomes; and, hopefully, validate the proposed model for a product/quality assurance process for space products.

The practices proposed by the authors should be seen as a reinforcement to space product requirements compliance control. This guarantee may provide a substantial advantage to their quality, whereas space products are characterized by stringent deadlines, high cost, high complexity and requires a high-level integration of their parts.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank the support of the Brazilian National Institute for Space Research (*Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais* - INPE), and of the Graduate Program in Operational Applications (*Programa de Pós-Graduação em Aplicações Operacionais* - PPGAO) from the Brazilian Aeronautics Institute of Technology (*Instituto Tecnológico de Aeronáutica* - ITA).

REFERENCES

- [1] Brazilian Minister of Internal Affairs. Ordinance nº 5,731, March 20th 2006. Dispõe sobre a instalação, a estrutura organizacional da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC e aprova o seu regulamento. Brazilian Minister of Internal Affairs. Ordinance nº 5,731, March 20th 2006. Dispõe sobre a instalação, a estrutura organizacional da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC e aprova o seu regulamento.
- [2] COMAER, Ministério da Defesa Comando da Aeronáutica, DCA-800-2 (2014), Diretriz do Comando da Aeronáutica, "Garantia da Qualidade e da Segurança de Sistemas e Produtos no COMAER".
- [3] COMAER, Ministério da Defesa Comando da Aeronáutica, ICA 57-21 (2014), Instrução do Comando da Aeronáutica, "Regulamento de Aeronavegabilidade Militar – Procedimentos para Certificação de Produto Aeronáutico".
- [4] ECSS, European Cooperation for Space Standardization: ECSS-Q-ST-20C - Space Product Assurance, Quality Assurance (2013), European Cooperation for Space Standardization, March, Rev1.
- [5] ECSS, European Cooperation for Space Standardization: ECSS-M-ST-10C- Space Project Management, Project Planning and Implementation, (2009). Noordwijk, The Netherlands.
- [6] ECSS, European Cooperation for Space Standardization: ECSS-E-HB-11A: Space Engineering, Technology Readiness Level (TRL) Guidelines (2017). Rev 1 Noordwijk, The Netherlands, 62 p.
- [7] ECSS, European Cooperation for Space Standardization: ECSS-S-ST-00-01C: Glossary Terms (2012), European Cooperation for Space Standardization, Rev C.
- [8] FAA, Federal Aviation Administration: CFR (Code of Federal Regulations) Title 14, Chapter I, Subchapter C, Part 21 (2016), Certification Procedures for Products and Articles, U.S.
- [9] FAA, Federal Aviation Administration: AC 25.1309-1A, System Design and Analysis (1988, June 06), EUA.
- [10] FAA, Federal Aviation Administration, "The FAA and Industry Guide to Product Certification" of U.S Department of Transportation Federal Aviation Administration.
- [11] MCTI, Science and Technology Ministry (2008), LI 1420, Internal Rules, INPE.
- [12] NASA, National Aeronautics and Space Administration (2007), NASA/SP-2007-6105: NASA - Systems Engineering Handbook. Rev 1 Washington, DC, 340 p.
- [13] Order 8110.4C - Type Certification of U.S Department of Transportation Federal Aviation Administration (2007), Change 5.
- [14] Young, R. R. The Requirements Engineering Handbook (2004). Norwood, MA, EUA: Artech House.
- [15] Walter de Moura, "History of Certification and IFI Creation" (2016), Aerospace Product Certification Course, 14^o Edition, Presentation.
- [16] SILVA, Cristiane Mariano Zavati. Identificação de um processo da garantia do produto espacial (INPE) e proposição de seu aperfeiçoamento baseada na sumarização de um correspondente processo aeronáutico (ANAC) – São José dos Campos: INPE, 2017. xxx + 191 p.; (sid.inpe.br/mtc-m21b/2017/02.06.19.45-TDI).
- [17] Silva, Cristiane Mariano Zavati, G. M. D. Souza, and M. L. D. O. E. Souza, "Proposals for a space product assurance process improvement based on an aeronautical process," in IEEE Aerospace Conference, 2018, DOI: 10.1109/AERO.2018.8396376

- [18] Silva, Cristiane Mariano Zavati, G. M. D. Souza, and M. L. D. O. E. Souza, “ Harmonização de Meio de Cumprimento (MoC) de requisito”, 2018, WETE-INPE.
- [19] Silva, Cristiane Mariano Zavati, G. M. D. Souza, and M. L. D. O. E. Souza, “SUMARIZAÇÃO DO PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DE TIPO DA AERONÁUTICA BRASILEIRA”, VI Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEP 2018 < www.even3.com.br/Anais/6simep/79957-SUMARIZACAO-DO-PROCESSO-DE-CERTIFICACAO-DE-TIPO-DA-AERONAUTICA-BRASILEIRA> , ISSN: 2318-9258.

Alternative Methodologies for Building the Concept of Fractals

Metodologias Alternativas para a Construção do Conceito de Fractais

Daiane Rudniak, Izabel Passos Bonete, Leoni Malinoski Fillos, Joyce Jaquelinne Caetano

Departamento de Matemática, UNICENTRO, Brasil

Received: 13 Sep 2022,

Received in revised form: 03 Oct 2022,

Accepted: 09 Oct 2022,

Available online: 25 Oct 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— *Mathematics Licentiate Course. Geometry. Fractal Geometry. Teaching proposal.*

Palavras-chaves— *Curso de Licenciatura em Matemática. Geometria. Geometria Fractal. Proposta de ensino.*

Abstract— *This work seeks to discuss fractal geometry concepts, as well as perspectives for its teaching and learning, through the application of a proposal to approach the theme, together with academics from a Mathematics Degree course. Such knowledge is essential so that future mathematics teachers can expand their knowledge and, consequently, develop the geometric thinking necessary to work in high school and safely approach this topic. A bibliographic study was carried out on the subject in the area of education, as well as an attempt to deepen concepts of fractal geometry and to know different methodological possibilities that provide meaning to the teaching and learning process of this content. A work proposal on this theme was also built, which was applied in a workshop in the Mathematics Degree course. The results indicate that the workshop was productive, as it provoked reflections and conceptual changes from the participants on fractal geometry.*

Resumo— *Este trabalho busca discutir conceitos de geometria fractal, bem como perspectivas para o seu ensino e aprendizagem, por meio da aplicação de uma proposta para a abordagem do tema, junto à acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática. Tal conhecimento é fundamental para que futuros docentes de Matemática possam ampliar seus conhecimentos e, conseqüentemente, desenvolver o pensamento geométrico necessário para atuarem no Ensino Médio e abordarem esse tema com segurança. Realizou-se um estudo bibliográfico sobre o tema na área da educação, bem como buscou-se aprofundar conceitos de geometria fractal e conhecer diferentes possibilidades metodológicas que propiciem significado ao processo de ensino e aprendizagem desse conteúdo. Construiu-se, ainda, uma proposta de trabalho desta temática que foi aplicada em uma oficina no curso de Licenciatura em Matemática. Os resultados indicam que a oficina foi produtiva, pois provocou reflexões e mudanças conceituais dos participantes sobre a geometria fractal.*

I. INTRODUÇÃO

A geometria fractal é uma área da Matemática que surgiu no século XX, na década de 70. Teve como

precursor o francês Benoit Mandelbrot, quando este buscou responder comportamentos e propriedades de figuras mais complexas, as quais a geometria euclidiana

não era capaz de representar. Dentre as características principais de um fractal, estão as propriedades de autossimilaridade, de dimensão fracionária e complexidade infinita (PEREIRA; BORGES, 2017).

Segundo Camilo et al. (2019), a propriedade de autossimilaridade é observada quando ao delimitar um fragmento do fractal, percebe-se que tal fragmento é semelhante ao fractal, apenas com uma redução do tamanho original, em escala. Já a dimensão espacial fracionária e complexidade infinita, podem ser caracterizadas devido às formas geométricas complexas e irregulares dos fractais.

Nessa perspectiva, fractais são definidos como formas geométricas em que uma parte se assemelha ao todo, ou seja, ela é obtida por meio de um processo de iteração, em que estes processos não alteram o formato original, sendo representado em escalas distintas. Os fractais podem ser encontrados em todo o universo natural e em quase toda ciência, notáveis nos aspectos das nuvens, montanhas, árvores, brócolis, couve-flor, relâmpagos, na arte e na matemática (SILVA; SIMADA; LUCCAS, 2017).

Considerando a presença abundante na natureza, entende-se que o ensino dos fractais para alunos da educação básica torna-se algo natural, prazeroso, interessante e interativo. Por meio da realidade vivenciada pelos alunos e tendo o conhecimento que alguns fractais presentes na natureza - nos brócolis, nas folhas de samambaia, nos flocos de neve -, constituem representações de formas geométricas do nosso entorno, o estudo destas formas, podem despertar a curiosidade por sua autossimilaridade.

Camilo et al. (2019) afirma que a inserção da geometria fractal na sala de aula se justifica por possibilitar conexões com várias ciências e responder à limitação da geometria euclidiana para os estudos de formas mais complexas da natureza. Além disso, a construção de fractais é instigante e tende a despertar a curiosidade dos alunos nos processos iterativos, tornando possível a apropriação dos conceitos matemáticos envolvidos.

Nessa perspectiva, o presente estudo tem por objetivo discutir sobre uma proposta de ensino e aprendizagem da geometria fractal, por meio de uma abordagem que propicie significado e compreensão a essa temática, possibilitando ao aluno ampliar os conhecimentos matemáticos e desenvolver o raciocínio geométrico e, ao professor, um material de apoio para suas aulas. Além disso, para o professor é um momento de refletir sua prática pedagógica, haja vista a possibilidade de abordar um conteúdo relativamente novo e que necessita do uso de uma metodologia diferenciada da tradicional.

II. GEOMETRIA FRACTAL, SUA ORIGEM E CONSEQUÊNCIAS DE SEU SURGIMENTO

Benoit Mandelbrot nasceu em Varsóvia (1924), de família judia, natural da Lituânia. Em 1948 foi para os Estados Unidos estudar Ciência Aeroespacial, conseguindo, posteriormente, um cargo na IBM – Centro de Pesquisas Thomas Watson, onde trabalhou com problemas de economia. Também resolveu problemas com ruídos nas linhas telefônicas, utilizadas em redes entre os computadores, a partir de um trabalho de George Cantor, chamado Poeira de Cantor, pensando nos erros de transmissão como um desses conjuntos de Cantor (BARBOSA, 2005).

Mandelbrot estudou situações e modelos durante anos, até mesmo de cientistas de outras áreas, a fim de aplicar suas ideias. Desta forma, objetos ou figuras caracterizadas como fractais em 1975, por Mandelbrot, já preexistiam há muito tempo. Estes objetos e figuras, são denominados como monstros matemáticos, devido as características e resultados inusitados (BARBOSA, 2005).

Dentre os estudos anteriores estão: a publicação de George Cantor, de 1883, conhecida como Conjunto de Cantor; o trabalho de Giuseppe Peano, de 1890, denominado Curva de Peano; os estudos de David Hilbert, que veio a público como a Curva de Hilbert; Helge Von Koch, que introduziu, em 1904 e 1906, uma curva que hoje recebe seu nome e, a partir desta, surgiu a ilha de Koch; e os trabalhos de Waclau Sierpinski, de 1916, em que são apresentados a curva, o triângulo e o tapete de Sierpinski. Pierre Fatou (1878-1929) e Gaston Julia (1893-1978) também forneceram as bases matemáticas para Mandelbrot, que aproveitou os estudos e desenvolveu-os com recursos computacionais, criando o Conjunto de Mandelbrot e os Conjuntos de Julia (BARBOSA, 2005).

A geometria dos fractais remete a Teoria do Caos. Na Teoria do Caos os fenômenos, a princípio aleatórios e representados por estruturas complexas e fragmentadas, encontram na geometria fractal certa ordem, através do fornecimento e apresentação de regularidades à esses elementos “caóticos” (SULEIMAN, 2019).

A partir da geometria fractal é possível compreender a complexidade das ocorrências naturais, aparentemente desordenadas, irregulares, imprevisíveis e caóticas. Trata-se de uma geometria da natureza, específica, uma vez que a geometria convencional, como a euclidiana, com suas formas regulares, não é capaz de definir.

Assim, é a partir da geometria fractal que se pode calcular elementos com aparências irregulares presentes na natureza, como montanhas, nuvens, flocos de neve e plantas (SULEIMAN, 2019). Da observação das nuvens, constata-se que não podem ser consideradas como esferas,

as montanhas não se apresentam como cones, as linhas costeiras não representam círculos e as ondulações da casca de uma árvore não são suaves, tampouco os relâmpagos se propagam em linha reta (ABBEG; ABBEG; ABBEG, 2015).

Nessa perspectiva, a geometria euclidiana não responde aos problemas complexos da natureza, o que provoca questionamentos quanto à linearidade do saber, já que a complexidade do ambiente está inserida no cotidiano e resultando em uma dificuldade de interpretar a própria realidade. Desta forma, o conteúdo escolar que define, ampara e subsidia um currículo uniforme, sequenciado, racional e linear, não adota a noção de complexidade, ocasionando o afastamento do pensamento complexo em relação ao conhecimento escolar (ABBEG; ABBEG; ABBEG, 2015).

Camilo et al. (2019) afirma que os fractais são formas geométricas abstratas com padrões complexos que se repetem infinitamente, ou seja, o fractal é um conjunto de formas, que ao aproximá-las é possível visualizar várias repetições. Assim, os fractais têm como característica a autossimilaridade e a complexidade infinita. Cada parte sempre possui cópias de si mesmas e são gerados pela iteração de processos simples (ABBEG; ABBEG; ABBEG, 2015).

Nos fractais há a característica estética da “simetria”, que é o conceito da ordem da beleza. Tal propriedade proporciona a emoção do belo no aspecto visual dos fractais. Devido a esta característica, encontram-se fractais na arte, na pintura e na arquitetura, além das estruturas fractais estarem presentes na música também (SULEIMAN, 2019).

Castilho e Daga (2017) destacam que a aplicação do conceito da geometria fractal vem sendo explorada também na economia, no que tange a busca de padrões sobre o comportamento das bolsas de valores. Na tecnologia, os fractais são vistos na construção de antenas capazes de captar várias faixas de frequência.

Já na medicina, a geometria fractal é encontrada na estrutura de alguns órgãos, tais como, na estrutura dos pulmões e nas ramificações dos neurônios. A compreensão da geometria fractal pode auxiliar no diagnóstico de câncer, devido à divergência entre a dimensão fractal encontrada em um órgão cancerígeno e em um órgão sadio. O ramo da biologia é onde mais os fractais são vistos, como nas já comentadas estruturas do couve-flor e do brócolis, também nas ramificações das árvores e na reprodução de coelhos (CASTILHO; DAGA, 2017).

III. O ENSINO DE FRACTAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A geometria fractal constitui-se um dos conteúdos específicos elencados nas Diretrizes

Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná (2008) e sua abordagem é recomendada tanto para o Ensino Fundamental, como para o Ensino Médio. Este conteúdo tem gerado insegurança e inquietações em professores destes níveis de ensino, uma vez que tal assunto não foi abordado durante a formação docente da grande maioria desses professores e pelo escasso material didático existente.

Nos últimos anos, diversos estudos sobre a geometria fractal vêm sendo desenvolvidos, que apontam para a validade do ensino dessa temática e que contribuem para aproximar a matemática de outras áreas do conhecimento ou mesmo articular os conteúdos da própria matemática. Dentre estes estudos, destacam-se os trabalhos de Paula e Souza (2017), Rudek, Tartare e Gavanski (2014) e Parizi e Abdelnor Neto (2015).

Paula e Souza (2017) abordaram o estudo da geometria fractal com alunos do 3º ano do ensino médio, no que tange as suas principais características, definição e aplicações. Usaram, para tanto, o algoritmo para determinar a dimensão fractal e projeção geométrica no processo iterativo em exemplos como: o Triângulo de Sierpinski, a Curva de Koch e o Conjunto de Cantor. Para maior visualização do conteúdo, foi construído um cartão fractal tridimensional Triângulo de Sierpinski. Antes e depois da aula foi aplicado um questionário aos alunos, com o objetivo de verificar o quanto eles conheciam sobre o assunto e como avaliaram o trabalho realizado. No primeiro questionário, 93% dos estudantes nunca tinham ouvido falar em fractais e 7% mencionaram já terem conhecimento, porém não souberam explicar. Já no segundo questionário houve uma unanimidade em aprovar o ensino de fractais nas escolas.

Rudek, Tartare e Gavanski (2014), por sua vez, apresentaram uma proposta de atividades para um minicurso, com o objetivo de proporcionar formas diferenciadas de trabalhar com a geometria fractal em sala de aula. Primeiramente, a proposta sugere abordar a história desta geometria, suas características e aplicações. Quanto às atividades propostas, a primeira delas refere-se à construção do cartão fractal Triângulo de Sierpinski e o Floco de Neve de Koch no software Geogebra. Ao final destas atividades, os autores sugerem uma discussão com os participantes sobre a matemática que está envolvida nos fractais, generalizando algumas relações e apontando outros conteúdos que possam ser trabalhados com a geometria fractal. Os resultados indicam que a geometria

fractal é uma potencial ferramenta para o ensino, pois sua utilização permite a abordagem de vários conteúdos em diferentes níveis de ensino.

Parizi e Abdelnor Neto (2015) trabalharam a geometria fractal em anos finais do ensino fundamental, por meio da utilização de três aplicativos de celular: o Fractaline, o Fractal Designer e o Sprout Booth, que proporcionaram aos alunos o conhecimento, a visualização, a criação e a modificação dos fractais. Além dos softwares, foi construído um balão fractal, que permitiu a contemplação do processo de formação de um fractal, com a visualização de suas divisões, mas sempre mantendo as características da forma original. Segundo os autores, as atividades despertaram a curiosidade e o interesse dos alunos e promoveram uma aprendizagem prazerosa do conteúdo.

Suleiman (2019) destaca que a geometria fractal no ensino da matemática deve estar veiculada às outras geometrias e pode ser ensinada para os alunos desde o início da escolarização, partindo de atividades matemáticas como medir extensões, áreas e volumes e na exploração de elementos presentes na natureza ou originários de transformações matemáticas.

De acordo com o autor, o estudo dos fractais avançou com o desenvolvimento dos computadores. As imagens geradas por fractais são atraentes e podem ser fontes de motivação para o ensino e aprendizagem de matemática, fomentando uma educação matemática inserida nos momentos atuais, no reino da informática (SULEIMAN, 2019). Esta ação, além de motivadora para os educandos, proporciona um contato com a tecnologia, oportunizando a visualização da beleza das figuras e a descoberta da matemática escondida por trás de cada imagem.

O ensino dos fractais por meio das tecnologias atuais pode ser realizado no laboratório de informática da instituição de ensino, por meio do aplicativo Geogebra, que facilita a construção dos fractais. Tal experiência é capaz de produzir nos alunos uma perspectiva que ultrapassa a compreensão de linearidade, tornando possível o vislumbre da solução dos problemas de ordem complexa (ABBEG; ABBEG; ABBEG, 2015).

Considerando que o ensino da geometria fractal pode tornar a matemática mais instigante e mais real numa sala de aula, despertando o interesse, a curiosidade e a criatividade dos alunos, é de fundamental importância que este conteúdo seja abordado na formação docente inicial para que os futuros professores estejam mais preparados para o ensino da geometria fractal na Educação Básica..

IV. APLICAÇÃO DE UMA PROPOSTA PARA ABORDAGEM DA GEOMETRIA FRACTAL

A proposta de abordagem da geometria fractal foi desenvolvida por meio de uma oficina para acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do estado do Paraná. A oficina foi realizada no período noturno, das 19 às 21 h, e contou com a participação de dezoito pessoas.

No início da oficina e ao término dela os participantes responderam a quatro perguntas, com a finalidade de avaliar o conhecimento do tema proposto, antes e depois da oficina. As perguntas foram:

- 1 – Em que série você está no curso de Matemática?
- 2 – Já estudou Geometria Fractal em algum momento?
- 3 – Você sabe o que são e onde podemos encontrar os fractais?
- 4 – Você sabe qual a importância do ensino de fractais no ensino básico? Justifique.

Em relação à primeira questão, constatou-se que os participantes da oficina eram alunos do 3º e 4º ano do curso de Licenciatura em Matemática, sendo oito participantes do 3º ano e nove do 4º ano, mais um participante já formado em Matemática.

Quanto à segunda pergunta, a maioria dos participantes, tanto do 3º ano do curso, como do 4º ano, relataram que já haviam estudado a geometria fractal no 2º ano do curso, porém brevemente. Isso se deve ao fato de que na grade curricular do 2º ano, a disciplina de Geometria Euclidiana e Não-Euclidiana contempla noções de geometrias não euclidianas, sendo os fractais um dos temas abordados na disciplina. Dois participantes declararam que não lembravam ou não estudaram sobre o tema.

Na terceira questão, dois participantes do 3º ano relataram que não sabem o que são e onde os fractais podem ser encontrados. Quatro participantes descreveram fractais como figuras geométricas não classificadas, que se repetem sequencialmente, produzidas através de equações matemáticas, sendo encontradas na natureza e nas artes. Dois participantes não descreveram o que são os fractais, apenas relataram que podem ser encontrados na natureza. Em relação aos alunos do 4º ano, dois participantes não responderam. Três participantes relataram que fractais são sequências de formas que se repetem infinitamente, contendo características específicas, sendo encontrados na natureza, nas plantas, como samambaia e arauto. Quatro participantes não souberam descrever exatamente o que são fractais, mas relataram que podem ser encontrados na natureza, em plantas e na espiral de um caracol. Constatou-se entre os participantes, um conhecimento

superficial sobre o tema o que indicou a necessidade de um aprofundamento, considerando o objetivo do curso de Licenciatura em Matemática no que se refere a formação de futuros docentes para a Educação Básica.

Para a quarta e última pergunta, dos oito participantes do 3º ano, seis descreveram não saber a importância do ensino de fractais no ensino básico. Dois deles relataram que seria para apresentar aos alunos a geometria não euclidiana e poder associar diversos conteúdos matemáticos como área e volume. Dos nove acadêmicos do 4º ano, três acadêmicos relataram que não sabem qual a importância do ensino de fractais no ensino básico, enquanto os outros seis, descreveram a importância referente a aplicação de conteúdos geométricos, mostrando as formas e associando diversos conteúdos como cálculo de volume, perímetro e área.

Foi possível constatar, dessa forma, a necessidade de se destacar a importância do ensino de fractais na Educação Básica, bem como esclarecer que as medidas clássicas de comprimento, área ou de volume perdem o sentido intuitivo, uma vez que os fractais exibem, como propriedade, a infinita complexidade (ASSIS et al., 2008).

O participante já formado em Matemática relatou que conhece pouco da geometria fractal, porém descreveu que podem ser encontradas na natureza e em obras de arte, e considera importante a abordagem deste conteúdo na Educação Básica, dado que são formas que estão presentes no cotidiano.

Na sequência foi desenvolvida a oficina por meio da exposição teórica sobre os conceitos. Para tanto, foi utilizado o power point e um vídeo, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Xj2Vnk4wy-w>, sobre a construção de um cartão fractal, o cartão tridimensional Triângulo de Sierpinski, que visa a contextualizar o conteúdo visto na teoria, de uma forma descontraída e interessante, contribuindo para que o aluno relacione o conteúdo com outras geometrias e, assim, obtenha uma melhor fixação. Silva (2011) menciona que a utilização de vídeo como material didático-pedagógico favorece a educação, pois este recurso tecnológico conjuga som, imagem e movimento e esses elementos tendem a provocar interesse no aluno, bem como a melhoria na didática do professor, a interação entre professor e o aluno e ainda, serve como instrumento provocador de debates sobre uma temática específica.

O material utilizado para a referida construção foi papel cartão, papel A4, régua, tesoura, lápis e borracha. Cada participante teve a oportunidade de construir o seu cartão, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Cartão Triângulo de Sierpinski

Fonte: As autoras (2022)

Os passos para a construção do cartão foram apresentados por meio de slides no Power point, seguindo a sequência:

1- Dobre o papel A4 ao meio, com as pontas para cima. Considere o retângulo que se forma, com medida de base b e de altura a ;

2- Marque o ponto central da base b , obtendo dois retângulos 1 e 2;

3- Faça um corte vertical na marcação do ponto central com altura $c = a/2$;

4- Dobre o retângulo 2 para cima, fazendo um vinco na dobra;

5- Repita o 2º e o 3º passo nos dois retângulos, fazendo um corte de altura $e = c/2$ nos até então retângulos 1 e 2. Após isso, renumere-os da direita para esquerda como 1, 2, 3 e 4;

6- Dobre os retângulos 2 e 4 para cima, fazendo um vinco na dobra;

7- Repita o 2º e o 3º passo nos quatro retângulos, fazendo um corte de altura $f = e/2$ nos triângulos 1, 2, 3 e 4 e renumere-os da direita para esquerda como 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8;

8- Dobre os retângulos 2, 4, 6 e 8 para cima, fazendo um vinco na dobra, o formato é de degraus de escada;

9- Desfaça todas as dobras, voltando ao papel dobrado ao meio como no 1º passo e dobre os retângulos para "dentro da folha". Abra o papel A4 em um ângulo de 90º para obter uma figura espacial que contém paralelepípedos, denominada "Triângulo de Sierpinski";

10- Cole o Triângulo de Sierpinski em um papel cartão com medidas maiores ou iguais a uma folha de papel A4.

Ao término da oficina, os participantes voltaram a responder as mesmas questões respondidas no início da oficina. Foi possível perceber diferenças conceituais entre o antes e o depois da realização da oficina. O número de participantes se manteve ao final da oficina, sendo oito participantes do 3º ano e nove do 4º ano, mais um participante já formado em Matemática. Os acadêmicos do 3º ano e do 4º ano relataram na segunda questão, que a participação na oficina acrescentou conhecimento sobre o tema.

Na 3ª questão, os oito acadêmicos do 3º ano apresentaram definições semelhantes, em síntese, de que os fractais são construções geométricas que possuem padrões de repetição, sendo divididas em partes, formadas a partir de uma figura inicial, sendo sempre semelhantes, geradas através de equações matemáticas. São encontradas

na natureza, arte, flores, legumes, economia, corpo humano, arquitetura, música. Já os nove acadêmicos do 4º ano também descreveram fractais de formas semelhantes, definindo-os como figuras geométricas que contém um padrão de repetição, sendo uma parte dela é igual ao todo. São encontradas na natureza, na samambaia, couve-flor, brócolis, encostas de morros, arquitetura, arte, música.

Para a 4ª questão, os oito acadêmicos do 3º ano, relataram que a abordagem da geometria fractal na Educação Básica está relacionada ao conhecimento de novos conteúdos matemáticos, como geometrias não euclidianas, bem como o entendimento sobre sequências lógicas e de padrões presentes na natureza. Para eles, esse conhecimento desperta a curiosidade e interesse em estudar fenômenos diferentes. Já os nove acadêmicos do 4º ano descreveram que a importância do ensino de fractais no ensino básico relaciona-se ao entendimento das características da natureza, pois utilizando a geometria não euclidiana, torna-se possível a visualização de formas e sequências, incluindo outras matérias da matemática, como frações e sequências numéricas. Eles consideram que é possível realizar atividades práticas sobre fractais, atraindo o interesse do aluno.

O participante já formado declarou que realizando a oficina seu conhecimento sobre fractais foi ampliado. Descreveu que os fractais podem ser encontrados na natureza e nas artes e que o ensino da geometria fractal na educação básica é importante devido a estar presente na natureza.

V. CONCLUSÃO

Este trabalho buscou explorar a geometria dos fractais, trazendo aspectos históricos e alguns conceitos dessa geometria, bem como perspectivas para o seu ensino e aprendizagem, a partir da aplicação de uma proposta em uma turma de licenciandos em Matemática.

Por meio do contato do que é um fractal, da observação de sua existência no mundo real e da visualização de suas propriedades na prática, com a construção de um cartão fractal, os futuros professores puderam refletir sobre a importância da abordagem deste conteúdo e verificar seu potencial no ensino de outros conceitos matemáticos. Os professores em formação puderam perceber que os fractais apresentam propriedades de autossimilaridade e complexidade infinita, trazendo o aspecto de belo e colocando ordem no caos. Além disso, puderam constatar que os fractais podem ser explicados por meio de fórmulas matemáticas.

Essa relação entre a representação do mundo e a matemática, permite destacar que a disciplina de

Matemática pode ser abordada de uma forma instigante e inventiva, de modo a despertar a criatividade e curiosidade dos alunos, além de evidenciar que é uma ciência que possui amplas e diversas aplicações no cotidiano.

REFERÊNCIAS

- [1] ABBEG, L. T.; ABBEG, T. P.; ABBEG, V. A. J. O. Em busca da matemática complexa: Experiência com fractal no ensino fundamental. In: EDUCERE – XII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Anais do Educere – XII Congresso Nacional de Educação. PUC-PR, 2015.
- [2] ASSIS, T. A. de. MIRANDA, J. G. V.; MOTA, F. de B.; ANDRADE, R. F. S.; CASTILHO, C. M. M. C, de. Geometria fractal: propriedades e características de fractais ideais. Rev. Bras. Ensino Fís., v. 30, n. 2, 2008.
- [3] BARBOSA, R. M. Descobrimo a geometria fractal para a sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- [4] CAMILO, G. da L.; VITÓRIO, D.; OLIVEIRA, F. V. H. de; ZANETTE, E. N. A geometria fractal e suas aplicações na educação básica: um estudo bibliográfico. In: I FÓRUM CATARINENSE DAS LICENCIATURAS QUE FORMAM PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA. Anais do I Fórum Catarinense das Licenciaturas que formam Professores que ensinam Matemática. UFSC, Blumenau-SC, 2019.
- [5] CASTILHO, J. E; DAGA, M. da S. Uma análise da geometria fractal. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Naturais), Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina, 2017.
- [6] PARANÁ. Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Matemática. Curitiba: Secretaria Estadual de Educação - SEED/PR, 2008.
- [7] PARIZI, M. M. de M.; ABDELNOR NETO, A. B. Geometria fractal no ensino fundamental. In: I JEM – JORNADA DE ESTUDOS EM MATEMÁTICA. Anais do I JEM – Jornada de Estudos em Matemática. Marabá – PA, 2015.
- [8] PAULA, C. E. S. de; SOUZA, T. M. R. de. Uma abordagem da geometria fractal para o ensino médio. C.Q.D.– Revista Eletrônica Paulista de Matemática, Bauru, v. 10, p. 135-148, dez. 2017.
- [9] PEREIRA, T.; BORGES, F. A.; A geometria dos fractais no ensino de Matemática: uma revisão bibliográfica categorizada das pesquisas brasileiras dos últimos dez anos. Acta Scientiae, Canoas, v.19, n.4, p. 563-581, 2017.
- [10] RUDEK, B.; TARTARE, P. L.; GAVANSKI, D. Geometria fractal: uma abordagem diversificada para a sala de aula. In: XII EPREM - ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Anais do XII EPREM - Encontro Paranaense de Educação Matemática, Campo Mourão-PR, 2014.

Civil Liability of Doctors in Times of Covid-19

Responsabilidade Civil dos Médicos em Tempos de Covid-19

Lucas dos Santos Barreto¹, Raquel Rosan Christino Gitahy²

¹Bacharelado em Direito.

²Doutora em Educação. Bacharel em Direito. Pedagoga. Docente da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul e da Universidade do Oeste Paulista, Brasil

Received: 20 Sep 2022,

Received in revised form: 11 Oct 2022,

Accepted: 18 Oct 2022,

Available online: 23 Oct 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— Covid-19, Direito, Medicina, Médicos, Responsabilidade civil.

Palavras-chave— Covid-19, Direito, Medicina, Médicos, Responsabilidade civil.

Abstract— *The consumer protection code provides that physicians' responsibility is, as a rule, subjective. In view of the pandemic context experienced since 2020, the present research started from the following problem: How to understand the subjective responsibility of the doctor, highlighting the element of guilt, in times of Covid-19? In order to answer this question, the general objective was to discuss how the doctor's guilt is configured in relation to a damage caused by him in the face of a patient in times of Covid-19 and consequently the hypotheses of indemnity, carried out with a search of books, articles from qualified journals, accessible on Scielo, dissertations and theses available in the digital library of theses and dissertations. The documentary research was carried out from the analysis of decisions involving the civil liability of doctors in times of covid-19. As a result, it was observed that if the doctor, in the exercise of his professional activity, does not act with all the necessary technical means and due caution, he will commit an illicit act and may be called to indemnify. However, guilt, an essential assumption for the characterization of subjective responsibility, must be studied considering the context, as well highlighted by the three-dimensional theory of law, given that the pandemic context must be considered in order to understand the norm and value it in the social time.*

Resumo— *O código de defesa do consumidor dispõe que a responsabilidade dos médicos em regra, é subjetiva. Diante do contexto pandêmico vivenciado desde o ano de 2020, a presente pesquisa partiu da seguinte problemática: Como compreender a responsabilidade subjetiva do médico, destacando-se o elemento culpa, em tempos de Covid-19? A fim de responder tal questionamento, o objetivo geral foi discutir como se configura a culpa do médico em relação a um dano gerado por este em face de um paciente em tempos de Covid-19 e consequentemente as hipóteses de indenização.. A pesquisa bibliográfica foi realizada com uma busca de livros, artigos de periódicos qualificados, acessíveis no Scielo, dissertações e teses disponíveis na biblioteca digital de teses e dissertações. A pesquisa documental realizou-se a partir da análise de decisões envolvendo a responsabilidade civil dos médicos em tempos de covid-19. Como resultados observou-se que se o médico, no exercício da atividade*

profissional, não atuar com todos os meios técnicos necessários e a devida cautela cometerá ato ilícito e poderá ser chamado a indenizar. Contudo, a culpa, pressuposto imprescindível para a caracterização da responsabilidade subjetiva, deve ser estudada considerando o contexto, como bem salienta a teoria tridimensional do Direito, tendo em vista que se deve considerar o contexto pandêmico para se compreender a norma e valorá-la no tempo social.

I. INTRODUCTION

Dispõe o artigo 951 do código civil e artigo 14, §4º, do código de defesa do consumidor, que a responsabilidade dos médicos em regra, é subjetiva, ou seja, somente existindo quando comprovada a existência do elemento culpa, dessa forma há a problemática sobre como comprovar a existência de tal elemento.

Acrescenta-se ainda ao tema, o momento vivenciado, ou seja, um momento atípico de pandemia. A hipótese é que o elemento culpa deve ser interpretado considerando esta época de exceção. Diante deste contexto, o problema de pesquisa é como compreender a responsabilidade subjetiva do médico, destacando-se o elemento culpa, em tempos de Covid-19?

Para responder tal questionamento, o presente artigo tem como objetivo geral discutir como se configura a culpa do médico em relação a um dano gerado por este em face de um paciente em tempos de Covid-19 e conseqüentemente as hipóteses de indenização. Já os objetivos específicos são: apresentar a base teórica da responsabilidade civil subjetiva; compreender o elemento culpa em tempos de Covid-19 e discutir jurisprudências sobre o tema.

A fim de atingir tais objetivos, o estudo foi desenvolvido a partir de uma pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica realizou-se com uma busca de livros, artigos de periódicos qualificados, acessíveis no Scielo, dissertações e teses disponíveis na biblioteca digital de teses e dissertações. A pesquisa documental foi realizada a partir da análise documental de decisões envolvendo a responsabilidade civil dos médicos em tempos de covid-19. Tais dados coletados foram interpretados e analisados partindo do raciocínio lógico do geral para o particular, portanto a partir do método hipotético dedutivo.

A fim de entender o que há publicado sobre o assunto, fizemos um levantamento na biblioteca digital de teses e dissertações, no endereço <https://bdtd.ibict.br/vufind/>, com os descritores “responsabilidade civil”, “médico” e “covid-19”. Não fizemos um recorte temporal. Os resultados apresentamos na tabela 1.

Tabela. 1: Busca na biblioteca digital de teses e dissertações sobre a temática

DESCRITORES	TESES DISSERTAÇÕES	E
“responsabilidade civil” AND “médico”	63	
“responsabilidade civil” AND “médico” AND “covid-19”	0	
“responsabilidade civil” AND “covid-19”	0	
“covid-19” AND “médico”	18	

Pelos resultados evidenciados observa-se que há produção envolvendo a temática da responsabilidade civil dos médicos, mas quando entra o contexto pandêmico o resultado é nulo. Já ao cruzar os descritores "covid-19" AND "médico", o resultado são 18 teses e dissertações publicadas, mas frisa-se que nenhuma envolve questões jurídicas como responsabilidade civil dos médicos. Tais resultados evidenciam a importância da temática da presente monografia.

Com a intenção de entendermos o tema, o presente artigo inicia-se com uma descrição de referencial teórico discutindo a responsabilidade civil e a base da mesma no que se refere a responsabilidade subjetiva, a saber: a culpa ou dolo. Em seguida distingue a responsabilidade objetivo e subjetiva a fim de evidenciar que a responsabilidade do médico é subjetiva, sendo necessário a prova dos seguintes pressupostos: ação/omissão; culpa/dolo; nexos de causalidade e dano. Finalizamos com a discussão da responsabilidade civil em tempos de pandemia, reafirmando a questão de que para nascer a responsabilidade deve ficar provada a culpa ou dolo.

II. RESPONSABILIDADE CIVIL

2.1. Responsabilidade civil e Culpa

A responsabilidade civil trata-se de um dever jurídico derivado (consequência) de uma violação. Tal violação decorre de duas razões, sendo a primeira a violação a uma

norma jurídica, que se classifica em responsabilidade contratual e extracontratual. E a segunda violação se dá em razão da culpa, sendo está o objeto de estudo aprofundado do presente trabalho.

Portanto, para uma melhor compreensão do estudo se faz necessário inicialmente compreendermos a ideia e o conceito de culpa, uma vez que esta é um dos pressupostos necessários para a configuração da responsabilidade (subjetiva). Vejamos.

Parte da doutrina conceitua a culpa a partir de uma concepção moral de culpabilidade, considerando apenas o critério subjetivo, qual seja, ao agente que livremente pudesse prever e agir para evitar o dano. Savatier dá a seguinte definição de culpa - “inexecução de um dever que o agente podia conhecer e observar” - (apud Gonçalves, 2021, p. 23). Entretanto, há autores que definem a culpa por um critério objetivo, que se dá através de uma comparação da conduta do agente com a de um tipo abstrato denominado “homem médio”, ou seja, um padrão que seria considerado normal. Dessa forma, se comparado a conduta do agente com a do “homem médio” e tiver por resultado que tal dano derivou de uma imprudência, negligência ou imperícia que a este “homem-padrão” não incorreria, ficará demonstrado a culpa (Gonçalves, 2021).

Ademais, o Código Civil Brasileiro nos traz o conceito de ato ilícito em seu art. 186, que transcreve da seguinte maneira, “aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ato ilícito”. Portanto, age com culpa o agente que causa um dano mediante uma ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência.

O professor Carlos Robertos Gonçalves (2021, p. 23) nos explica quais as formas de descuido (culpa stricto sensu) do agente que acarreta dano, vejamos:

A imprevidência do agente, que dá origem ao resultado lesivo, pode apresentar-se sob as seguintes formas: imprudência, negligência ou imperícia. O termo “negligência”, usado no art. 186, é amplo e abrange a ideia de imperícia, pois possui um sentido lato de omissão ao cumprimento de um dever. (Gonçalves, 2021)

Dessa forma, ainda segundo Gonçalves (2021), entende-se por imprudência o agente que age sem a devida cautela necessária e com certo desdenho aos interesses alheios. Negligência é falta de atenção do agente ao qual

poderia ter previsto o resultado se assim não agisse. A imperícia em síntese, trata-se de uma culpa profissional, ou seja, a inaptidão técnica para a prática de um ato.

Agora nas palavras do professor Sérgio Cavalieri Filho (2020, p.36), que com clareza nos explica, de maneira objetiva, a definição de cada modalidade e exemplos a cada caso, vejamos:

A falta de cautela exterioriza-se através da imprudência, da negligência e da imperícia. Não são, como se vê, espécies de culpa, nem elementos desta, mas formas de exteriorização da conduta culposa. A imprudência é falta de cautela ou cuidado por conduta comissiva, positiva, por ação. Age com imprudência o motorista que dirige em excesso de velocidade, ou que avança o sinal. Negligência é a mesma falta de cuidado por conduta omissiva. Haverá negligência se o veículo não estiver em condições de trafegar, por deficiência de freios, pneus etc. O médico que não toma os cuidados devidos ao fazer uma cirurgia, ensejando a infecção do paciente, ou que lhe esquece uma pinça no abdômen, é negligente. A imperícia, por sua vez, decorre de falta de habilidade no exercício de atividade técnica, caso em que se exige, de regra, maior cuidado ou cautela do agente. Haverá imperícia do motorista que provoca acidente por falta de habilitação. O erro médico grosseiro também exemplifica a imperícia. (Cavalieri Filho, 2020)

Como visto há diversas balizas para se chegar até a demonstração da culpa, mas de modo geral conclui-se que, aquele que livremente mediante uma conduta comissiva ou omissiva produz um resultado lesivo através de sua imprudência, negligência ou imperícia, que comparado ao homem-médio pudesse ter evitado age com culpa.

2.2. Responsabilidade Objetiva e Responsabilidade Subjetiva

Para a configuração da responsabilidade, tem como pressupostos a existência de um dano, o nexo causal entre

este dano e a conduta do agente e a culpa, ao qual, poderá ou não integrar como um dos requisitos necessários. A partir disso, é que se diferencia a responsabilidade objetiva da subjetiva.

O professor Carlos Roberto Gonçalves (2021, p.28) nos apresenta o entendimento das duas responsabilidades. Em relação a responsabilidade subjetiva, nos explica o professor, da seguinte forma:

Diz--se, pois, ser “subjetiva” a responsabilidade quando se esteia na ideia de culpa. A prova da culpa do agente passa a ser pressuposto necessário do dano indenizável. Dentro desta concepção, a responsabilidade do causador do dano somente se configura se agiu com dolo ou culpa. (Gonçalves, 2021)

Portanto, em relação a responsabilidade subjetiva, a culpa é um de seus elementos, sendo exigido assim a prova desta, ou seja, a comprovação de que houve negligência, imprudência ou imperícia por parte do agente, para que assim, este seja chamado a responder pela respectiva lesão, ao qual não havendo a configuração da culpa não haverá responsabilidade.

É importante destacar que a responsabilidade subjetiva é a recepcionada pelo código civil brasileiro, adotando a teoria da culpa (ou subjetiva), que traz a culpa como elemento necessário para a configuração da responsabilidade, como se vê perante o já mencionado art. 186, (“aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ato ilícito”).

Já em relação a responsabilidade objetiva, esta independe da configuração da culpa, impondo a lei a determinadas pessoas ou situações que venha a indenizar, sendo exigido para tal responsabilidade apenas o dano e o nexos causal, como nos explica o já citado professor Carlos Roberto Gonçalves (2021, p. 28):

(...) responsabilidade é legal ou “objetiva”, porque prescinde da culpa e se satisfaz apenas com o dano e o nexos de causalidade. Esta teoria, dita objetiva, ou do risco, tem como postulado que todo dano é indenizável, e deve ser reparado por quem a ele se liga por um nexos de causalidade,

independentemente de culpa. (Gonçalves, 2021)

Portanto, a responsabilidade objetiva é alicerçada em face a teoria do risco, que diz que todo agente que pratica uma atividade ao qual desta tira proveito e porventura gera um risco a terceiros, é obrigado a indenizar independente da configuração da culpa.

A teoria do risco recepciona algumas modalidades, como o “risco-proveito” que tem pôr a base a ideia do agente que causa danos a outrem em razão de uma atividade que lhe tira proveito ou benefício (ubi emolumentum, ibi onus). O “risco profissional” que é aquele perigo inerente a atividade laboral ou profissão que o próprio lesado desempenha. Já o “risco criado” é aquele que em razão da atividade ou profissão gera um risco de perigo a terceiros, estando responsável a indenizar possíveis danos que vir a ser acometidos por tais atividades, exceto se tiver atendido a todos os meios necessários para evitá-lo. Miguel Reale (apud, Gonçalves, 2021, p. 29) disserta sobre o assunto com clareza, vejamos:

Pois bem, quando a estrutura ou natureza de um negócio jurídico – como o de transporte, ou de trabalho, só para lembrar os exemplos mais conhecidos – implica a existência de riscos inerentes à atividade desenvolvida, impõe--se a responsabilidade objetiva de quem dela tira proveito, haja ou não culpa. Ao reconhecê--lo, todavia, leva--se em conta a participação culposa da vítima, a natureza gratuita ou não de sua participação no evento, bem como o fato de terem sido tomadas as necessárias cautelas, fundadas em critérios de ordem técnica. Eis aí como o problema é posto, com a devida cautela, o que quer dizer, com a preocupação de considerar a totalidade dos fatores operantes, numa visão integral e orgânica, num balanceamento prudente de motivos e valores. (Gonçalves, 2021)

Por fim, vejamos um julgado do Supremo Tribunal Federal a cerca da responsabilidade subjetiva e a teoria do risco da responsabilidade objetiva, vejamos:

DIREITO
CONSTITUCIONAL.

DIREITO DO TRABALHO.
 RECURSO
 EXTRAORDINÁRIO.
 REPERCUSSÃO GERAL
 RECONHECIDA. TEMA
 932. EFETIVA PROTEÇÃO
 AOS DIREITOS SOCIAIS.
 POSSIBILIDADE DE
 RESPONSABILIZAÇÃO
 OBJETIVA DO
 EMPREGADOR POR
 DANOS DECORRENTES
 DE ACIDENTES DE
 TRABALHO.
 COMPATIBILIDADE DO
 ART. 7, XXVIII DA
 CONSTITUIÇÃO FEDERAL
 COM O ART. 927,
 PARÁGRAFO ÚNICO, DO
 CÓDIGO CIVIL.
 APLICABILIDADE PELA
 JUSTIÇA DO TRABALHO.
 1. A responsabilidade civil
 subjetiva é a regra no Direito
 brasileiro, exigindo-se a
 comprovação de dolo ou
 culpa. Possibilidade,
 entretanto, de previsões
 excepcionais de
 responsabilidade objetiva pelo
 legislador ordinário em face
 da necessidade de justiça
 plena de se indenizar as
 vítimas em situações perigosas
 e de risco como acidentes
 nucleares e desastres
 ambientais. 2. O legislador
 constituinte estabeleceu um
 mínimo protetivo ao
 trabalhador no art. 7º, XXVIII,
 do texto constitucional, que
 não impede sua ampliação
 razoável por meio de
 legislação ordinária. Rol
 exemplificativo de direitos
 sociais nos artigos 6º e 7º da
 Constituição Federal. 3. Plena
 compatibilidade do art. 927,
 parágrafo único, do Código
 Civil com o art. 7º, XXVIII,
 da Constituição Federal, ao
 permitir hipótese excepcional
 de responsabilização objetiva
 do empregador por danos
 decorrentes de acidentes de
 trabalho, nos casos
 especificados em lei ou
 quando a atividade
 normalmente desenvolvida

pelo autor implicar, por sua
 natureza, outros riscos,
 extraordinários e especiais.
 Possibilidade de aplicação
 pela Justiça do Trabalho. 4.
 Recurso Extraordinário
 desprovido. TEMA 932. Tese
 de repercussão geral: "O
 artigo 927, parágrafo único, do
 Código Civil é compatível
 com o artigo 7º, XXVIII, da
 Constituição Federal, sendo
 constitucional a
 responsabilização objetiva do
 empregador por danos
 decorrentes de acidentes de
 trabalho, nos casos
 especificados em lei, ou
 quando a atividade
 normalmente desenvolvida,
 por sua natureza, apresentar
 exposição habitual a risco
 especial, com potencialidade
 lesiva e implicar ao
 trabalhador ônus maior do que
 aos demais membros da
 coletividade". (Moraes, 2020)

III. RESPONSABILIDADE CIVIL DOS MÉDICOS

A responsabilidade civil do médico é subjetiva, conforme previsão do art. 14, §4º, do Código de Defesa do Consumidor que define que "a responsabilidade pessoal dos profissionais liberais será apurada mediante a verificação de culpa". Portanto, em caso de suposto erro médico a responsabilidade deste será auferida por meio dos pressupostos subjetivos, quais sejam a existência de dano, o nexo causal e a configuração da culpa, conforme já visto anteriormente.

Com isso, é importante destacar que o instituto da responsabilidade civil dos médicos apresenta-se como de natureza contratual, como descreve a professora Maria Helena Diniz (2019, p.333):

Embora nosso Código Civil tenha regulado a responsabilidade médica no capítulo atinente aos atos ilícitos, tal responsabilidade, a nosso ver, é contratual. Realmente nítido é o caráter contratual do exercício da medicina, pois apenas excepcionalmente terá natureza delitual, quando o médico cometer um ilícito penal ou violar normas

regulamentares da profissão.
(Diniz, 2019)

Acrescenta ainda o professor Sérgio Cavalieri Filho (2020, p. 411), que tal contrato seria de natureza *sui generis* e não de uma mera locação para prestação de serviços, vejamos:

Divergem, ainda, os doutrinadores sobre a natureza da avença celebrada entre o médico e o paciente, sendo para alguns um contrato de prestação de serviços, e para outros um contrato *sui generis*. Tendo em vista que o médico não se limita a prestar serviços estritamente técnicos, acabando por se colocar numa posição de conselheiro, de guarda e protetor do enfermo e de seus familiares, parecemos mais correto o entendimento (pelo menos em muitos casos) daqueles que sustentam ter a assistência médica a natureza de contrato *sui generis*, e não de mera locação de serviços, consoante orientação adotada pelos Códigos da Suíça e da Alemanha. (Cavalieri Filho, 2020)

Dessa forma, a partir do momento em que o médico atende a um chamado, desde logo, é determinado o nascimento de um contrato com o seu paciente ou com a pessoa que o chamou em benefício do enfermo.

Contudo, há de ressaltar que o objeto deste contrato não é em si a própria cura do enfermo, visto que em regra, a obrigação do médico é de meio e não de resultado. Entretanto, excepcionalmente, poderá vir a ser por obrigação de resultado, como nos casos de procedimentos estéticos. É o que nos ensina o professor Flavio Tartuce (2021, p. 1345), vejamos:

Vale repetir que a obrigação de meio ou de diligência é aquela em que o devedor só é obrigado a empenhar-se para perseguir um resultado, mesmo que este não seja alcançado. De acordo com a construção de Demogue, na sua leitura feita no Brasil, aqueles que assumem obrigação de meio só respondem se provada a sua culpa genérica, ou seja, o seu

dolo ou culpa estrita (imprudência, negligência ou imperícia). Por conseguinte, em tese, haverá responsabilidade civil subjetiva daquele que assumiu tal obrigação, o que tem fundamento nos últimos dispositivos citados. (Tartuce, 2021)

No mesmo sentido da doutrina, é o entendimento que Superior Tribunal de Justiça já vem a tempos aplicando, conforme vejamos nos julgados abaixo:

RECURSO ESPECIAL - AÇÃO DE INDENIZAÇÃO - DANOS MORAIS - ERRO MÉDICO - MORTE DE PACIENTE DECORRENTE DE COMPLICAÇÃO CIRÚRGICA - OBRIGAÇÃO DE MEIO - RESPONSABILIDADE SUBJETIVA DO MÉDICO - ACÓRDÃO RECORRIDO CONCLUSIVO NO SENTIDO DA AUSÊNCIA DE CULPA E DE NEXO DE CAUSALIDADE - FUNDAMENTO SUFICIENTE PARA AFASTAR A CONDENAÇÃO DO PROFISSIONAL DA SAÚDE - TEORIA DA PERDA DA CHANCE - APLICAÇÃO NOS CASOS DE PROBABILIDADE DE DANO REAL, ATUAL E CERTO, INOCORRENTE NO CASO DOS AUTOS, PAUTADO EM MERO JUÍZO DE POSSIBILIDADE - RECURSO ESPECIAL PROVIDO. I - A relação entre médico e paciente é contratual e encerra, de modo geral (salvo cirurgias plásticas embelezadoras), obrigação de meio, sendo imprescindível para a responsabilização do referido profissional a demonstração de culpa e de nexo de causalidade entre a sua conduta e o dano causado, tratando-se de responsabilidade subjetiva; II - O Tribunal de origem reconheceu a inexistência de

culpa e de nexos de causalidade entre a conduta do médico e a morte da paciente, o que constitui fundamento suficiente para o afastamento da condenação do profissional da saúde; III - A chamada "teoria da perda da chance", de inspiração francesa e citada em matéria de responsabilidade civil, aplica-se aos casos em que o dano seja real, atual e certo, dentro de um juízo de probabilidade, e não de mera possibilidade, porquanto o dano potencial ou incerto, no âmbito da responsabilidade civil, em regra, não é indenizável; IV - In casu, o v. acórdão recorrido concluiu haver mera possibilidade de o resultado morte ter sido evitado caso a paciente tivesse acompanhamento prévio e contínuo do médico no período pós-operatório, sendo inadmissível, pois, a responsabilização do médico com base na aplicação da "teoria da perda da chance"; V - Recurso especial provido. (Uyeda, 2009)

ADMINISTRATIVO.
OMISSÃO INEXISTENTE
CIVIL. PROCESSUAL
CIVIL. RECURSO
ESPECIAL.
RESPONSABILIDADE
CIVIL. NULIDADE DOS
ACÓRDÃOS PROFERIDOS
EM SEDE DE EMBARGOS
DE DECLARAÇÃO NÃO
CONFIGURADA.
CIRURGIA PLÁSTICA
ESTÉTICA. OBRIGAÇÃO
DE RESULTADO. DANO
COMPROVADO.
PRESUNÇÃO DE CULPA
DO MÉDICO NÃO
AFASTADA.
PRECEDENTES. 1. Não há
falar em nulidade de acórdão
exarado em sede de embargos
de declaração que, nos
estritos limites em que
proposta a controvérsia,
assevera inexistente omissão

do aresto embargado, acerca da especificação da modalidade culposa imputada ao demandado, porquanto assentado na tese de que presumida a culpa do cirurgião plástico em decorrência do insucesso de cirurgia plástica meramente estética. 2. A obrigação assumida pelo médico, normalmente, é obrigação de meios, posto que objeto do contrato estabelecido com o paciente não é a cura assegurada, mas sim o compromisso do profissional no sentido de uma prestação de cuidados precisos e em consonância com a ciência médica na busca pela cura. 3. Apesar de abalizada doutrina em sentido contrário, este Superior Tribunal de Justiça tem entendido que a situação é distinta, todavia, quando o médico se compromete com o paciente a alcançar um determinado resultado, o que ocorre no caso da cirurgia plástica meramente estética. Nesta hipótese, segundo o entendimento nesta Corte Superior, o que se tem é uma obrigação de resultados e não de meios. 4. No caso das obrigações de meio, à vítima incumbe, mais do que demonstrar o dano, provar que este decorreu de culpa por parte do médico. Já nas obrigações de resultado, como a que serviu de origem à controvérsia, basta que a vítima demonstre, como fez, o dano (que o médico não alcançou o resultado prometido e contratado) para que a culpa se presuma, havendo, destarte, a inversão do ônus da prova. 5. Não se priva, assim, o médico da possibilidade de demonstrar, pelos meios de prova admissíveis, que o evento danoso tenha decorrido, por exemplo, de motivo de força maior, caso fortuito ou mesmo de culpa exclusiva da "vítima"

(paciente). 6. Recurso especial a que se nega provimento (Mathias, 2009)

RESPONSABILIDADE CIVIL. OBRIGAÇÃO DE MEIO, E NÃO DE RESULTADO. ERRO MÉDICO. NEXO DECAUSALIDADE. REEXAME DE PROVAS. SUMULA 07/STJ. MATÉRIACONSTITUCIONAL. COMPETÊNCIA DO STF. 1. O acórdão recorrido não está eivado de omissão, pois resolveu a matéria de direito valendo-se dos elementos que julgou aplicáveis e suficientes para a solução da lide. 2. O Superior Tribunal de Justiça vem decidindo que a relação entre médico e paciente é de meio, e não de fim (exceto nas cirurgias plásticas embelezadoras), o que torna imprescindível para a responsabilização do profissional a demonstração de ele ter agido com culpa e existir o nexo de causalidade entre a sua conduta e o dano causado - responsabilidade subjetiva, portanto. 3. O Tribunal a quo, amparado no acervo fático-probatório do processo, afastou a culpa do cirurgião-dentista, e, conseqüentemente, erro médico a ensejar a obrigação de indenizar, ao assentar que não houve equívocos por parte da equipe médica na primeira fase do tratamento e que as complicações sofridas pela requerente não decorreram da placa de sustentação escolhida pelo profissional de saúde. Assim, concluiu que a conduta se mostra incoerente com o dever profissional de agir, inexistindo nexo de causalidade entre os atos do preposto da União e os danos experimentados pela autora. 4. Fica nítido que a convicção formada pelo Tribunal de origem decorreu dos

elementos existentes nos autos. Rever a decisão recorrida importaria necessariamente no reexame de provas, o que é defeso nesta fase recursal, nos termos da Súmula 07/STJ. 5. Alegações de violação de dispositivos e princípios constitucionais não podem ser analisadas em recurso especial, por serem de competência exclusiva do Supremo Tribunal Federal, nos termos do art. 102 da Carta Magna. 6. Recurso especial conhecido em parte e não provido. (Meira, 2012).

Portanto, a obrigação de meio que será objeto do contrato compreende a adoção de todos os meios técnicos necessários e recursos adequados, bem como a devida prestação de cuidados conscienciosos indicados na prática da medicina.

Dessa forma, o médico operador que tiver usado de todos os meios técnicos indicados e não havendo explicação a origem de eventual sequela, não haverá obrigação por risco profissional. Sendo assim, se não houver nenhuma modalidade de culpa (imprudência, negligência e imperícia) demonstrada, deixará de haver base para fixação da responsabilidade civil, isso porque, não há risco profissional independente de culpa – exceto nas obrigações de resultado (Diniz, 2019).

Estudado o pressuposto da culpa e os e cuidados e deveres que devem ser adotados pelos médicos para evitar a configuração desta, passamos a estudar outro pressuposto da responsabilidade civil subjetiva, qual seja o Dano.

De modo geral, o dano é entendido como uma lesão a determinado bem jurídico tutelado, como por exemplo a vida, a honra, o patrimônio etc. Segundo Agostinho Alvim (Apud, GONÇALVES, 2021, p. 150):

Dano, em sentido amplo, vem a ser a lesão de qualquer bem jurídico, e aí se inclui o dano moral. Mas, em sentido estrito, dano é, para nós, a lesão do patrimônio; e patrimônio é o conjunto das relações jurídicas de uma pessoa, apreciáveis em dinheiro. Aprecia-se o dano tendo em vista a diminuição sofrida no patrimônio. Logo, a matéria do dano prende-se à da indenização, de modo que

só interessa o estudo do dano indenizável. Gonçalves, 2021)

Entretanto, em relação aos danos provocados por médicos o próprio Código Civil nos traz a definição em seu art. 951 que tem a seguinte redação:

Art. 951. disposto nos arts. 948, 949 e 950 aplica-se ainda no caso de indenização devida por aquele que, no exercício de atividade profissional, por negligência, imprudência ou imperícia, causar a morte do paciente, agravar-lhe o mal, causar-lhe lesão, ou inabilitá-lo para o trabalho. (Brasil, 2002)

Portanto, o dispositivo deixa claro o que seria classificado como dano, ou seja, a prática de um ato ilícito culposo, seja por negligência, imprudência ou imperícia, que tem por consequência eventual lesão, agravamento do mal, inabilitação para o trabalho ou a morte. Ocorridos tais circunstâncias e comprovado através da culpa e do nexos causal fica caracterizado através dos pressupostos subjetivos a responsabilidade civil do médico, que será chamado a indenizar para que assim reestabeleça o status quo, conforme as palavras do professor Flávio Tartuce (2021, p. 1307):

Nos termos do art. 951 do Código Civil brasileiro, “o disposto nos arts. 948, 949 e 950 aplica-se ainda no caso de indenização devida por aquele que, no exercício de atividade profissional, por negligência, imprudência ou imperícia, causar a morte do paciente, agravar-lhe o mal, causar-lhe lesão, ou inabilitá-lo para o trabalho”. Novamente, afirma-se a culpa em sentido amplo como elemento essencial para a responsabilização de profissionais liberais que atuam nesse campo, o que conduz à regra da responsabilidade subjetiva. (Tartuce, 2021)

Por fim, em síntese esses são os principais pontos que se extrai da doutrina e da jurisprudência sobre a responsabilidade civil dos médicos, desse modo, vejamos então um julgado do Tribunal de Justiça que elucida muito bem o assunto:

EMENTA: APELAÇÃO CÍVEL. AÇÃO DE INDENIZAÇÃO POR

DANOS MORAIS E MATERIAIS. RESPONSABILIDADE CIVIL MÉDICA. CIRURGIA MAMÁRIA REPARADORA (MAMOPLASTIA). HOSPITAL. RESPONSABILIDADE SUBJETIVA. OBRIGAÇÃO DE MEIO E NÃO DE RESULTADO. ERRO MÉDICO. NÃO CONFIGURAÇÃO. INEXISTÊNCIA DE ATO ILÍCITO. DEVER DE INDENIZAR AFASTADO. APELO IMPROVIDO. SENTENÇA MANTIDA. - Profissionais liberais, categoria em que se incluem os médicos, são regidos pela responsabilidade subjetiva quanto ao desempenho de seus ofícios, a teor do disposto no art. 14, § 4º, do CDC - Discutida a responsabilidade civil por erro supostamente ocorrido em cirurgia, aplicável o regime de responsabilidade subjetiva tanto ao médico, quanto ao hospital. Entendimento consolidado do Superior Tribunal de Justiça e adotado por parte relevante da doutrina - A obrigação de meio impõe ao contratante o dever de empreender sua atividade, sem, contudo, garantir o desfecho esperado. Por sua vez, a obrigação de resultado impõe tanto o exercício da atividade quanto o resultado esperado pelo credor - Em regra, a responsabilidade do médico é de meio ou de diligência. Incumbe-lhe empregar a melhor técnica possível no tratamento do paciente, zeloso e atento aos sintomas apresentados. Inexistente dever de cura, isto, em razão da infinitude de sintomas e diagnósticos, da limitação humana e tecnológica, bem como da imprevisibilidade - dadas as peculiaridades de cada organismo - da reação aos procedimentos e

medicamentos necessários à higidez do paciente - No tocante às cirurgias de cunho estético, distingue-se o procedimento meramente estético e o corretivo (ou cosmético) a fim de fixar o regime de responsabilidade. O primeiro tem por único objetivo o aperfeiçoamento e embelezamento do que já é normal, impondo-se ao médico obrigação de resultado. O segundo visa a corrigir uma deformidade física congênita ou traumática, a fim de mitigar a má-formação na medida das possibilidades da técnica médica. Em casos tais, a obrigação é de meio - A cirurgia mamária reparadora é procedimento corretivo (ou cosmético), e não meramente estético. Por corolário, ao médico se impõe obrigação de meio e o dever de empreender a melhor técnica e máxima diligência para atingir o objetivo almejado pela paciente - Uma vez provado que a médica cumpriu seu dever de informação e agiu na conformidade dos preceitos ordinários da prática médica, não se lhe impõe dever de indenizar pelo fato de a cirurgia não ter gerado o resultado esperado. (Vieira, 2020).

3.2. Responsabilidade Civil dos Médicos em Tempos de Covid-19

Ademais, entendido o contexto geral, surge assim a dúvida sobre como recairá o instituto da responsabilidade civil dos médicos e demais profissionais da saúde em tempos de pandemia.

O instituto da responsabilidade civil acompanha a evolução da sociedade ao longo dos tempos, estando, portanto, sempre em constante mudança, dessa forma, considerando ainda o contexto atual de uma pandemia, as mudanças e efeitos são ainda mais consideráveis, além de necessárias.

Entretanto, ressalta-se, que os reflexos jurídicos que a pandemia traz para o campo da responsabilidade civil ainda são considerados como incertos, visto que a pandemia do Covid-19 ainda não chegou completamente

ao fim, sendo assim difícil compreendermos os casos que terá a incidência ou a exclusão do instituto.

Dessa forma, para poder imputar a responsabilidade civil do médico, as adversidades da pandemia devem ser levadas em consideração em relação a conduta adota pelo médico, como por exemplo a falta de pessoal, equipamentos, leitos e materiais, como salientou a autora Wesendonck (2020).

Sendo assim, um dos principais problemas que a pandemia trouxe para o campo da medicina, seria o de como proceder na escolha de pacientes que receberá tratamento quando houver unidades ou leitos com capacidade insuficiente para o atendimento de todos. Na escolha deve ser evitado critério raso e simplista, como por exemplo, apenas a idade do paciente, pois, apesar de tratar-se de um critério objetivo, ocasionaria em um juízo prévio e sem balizas consistentes. Dessa forma, devem ser adotados critérios mais minuciosos para tal escolha, como aqueles recomendados pelas entidades profissionais da área da saúde, os denominados escores clínicos.

Desta maneira, se cumprido todos os critérios recomendados para a escolha do paciente que terá a prioridade para receber o atendimento, não haverá em que se falar em reponsabilidade civil do médico caso o paciente não escolhido vier a lhe agravar o mal ou até mesmo ocasionar a morte, uma vez que tal dano não decorreu propriamente do ato do médico, mas sim do contexto em que se encontra, tendo agido o médico apenas com a intenção de evitar um mal maior.

Conclui-se que dentro do contexto da pandemia o instituto da responsabilidade civil dos médicos é relativizado, como bem salienta

Ao que nos parece, em que pesem os agentes de saúde, incluindo os médicos, por óbvio, continuarem a ser responsabilizados por suas ações e omissões como sempre previu o sistema normativo brasileiro, entendemos que as condições para a imputação de tais responsabilizações devem ser sim relativizadas, consideradas na exata medida das deficiências apresentadas pelo sistema de saúde do país diante desta pandemia que já está de maneira lamentável inserida na história da humanidade. (Tavares, 2021)

Sobre o tema da responsabilidade civil do médico em tempos de covid a jurisprudência evidencia que na falta de culpa ou dolo do profissional, não há que se ocorrer a indenização, como bem evidencia a decisão abaixo relatada:

RESPONSABILIDADE CIVIL DO ESTADO. Pretensão à indenização por danos morais em razão de erro de diagnóstico e tratamento médico inadequado. Paciente idoso, marido da autora, internado em hospital da rede municipal de saúde com suspeita de Covid-19. Óbito antes do resultado do exame PCR, que excluiu o diagnóstico. Velório e enterro realizados com restrições. Adoção de protocolos divulgados pelo Ministério da Saúde a fim de evitar a proliferação da doença em cenário de pandemia. São pressupostos da responsabilidade civil subjetiva, a conduta culposa do agente, o nexo causal e o dano, e a ausência de quaisquer destes elementos afasta o dever de indenizar. Inexistência de prova a concluir pela imprudência, negligência e imperícia. Nexo causal entre o dano e o atendimento médico não demonstrado. Precedentes. Sentença de improcedência mantida. Recurso conhecido e não provido. (Angrisani, 2022)

IV. CONCLUSÃO

De acordo com todo o exposto e voltando ao objetivo geral da pesquisa, conclui-se que, dentro a responsabilidade civil do médico é subjetiva, havendo a necessidade de estarem presentes os quatro pressupostos da mesma, ou seja: ação/omissão; culpa/dolo; nexo de causalidade e dano. Porém, o contexto de pandemia deverá ser considerado e a depender do caso concreto poderá inclusive haver a exclusão do nexo de culpabilidade. A responsabilidade civil do médico só irá existir se ficar provado que o profissional, no exercício do seu labor, não atuando com todos os meios técnicos necessários e a devida cautela, bem como, havendo a falta de cuidado

devida em uma ação comissiva ou omissiva, ou tal ação seja praticada sem devida habilidade exigida para a atividade, de modo que assim resulte em dano, ou seja, agravamento do mal, inabilitação para o trabalho, lesão corporal ou morte, cometerá ato ilícito, nos moldes do art. 186 do código civil, no qual dispõe “aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ato ilícito”, ficando assim caracterizado a culpa deste e consequentemente o dever de indenizar.

Contudo, a comprovação da culpa, pressuposto imprescindível para a caracterização da responsabilidade subjetiva, deve ser estudada considerando o contexto, como bem salientava Reale (1994) em sua teoria tridimensional, tendo em vista que se deve considerar o contexto pandêmico para se compreender a norma e valorá-la no tempo social.

REFERENCES

- [1] Angrisani, V. (2022). TRIBUNAL DE JUSTIÇA DE SÃO Paulo TJ-SP. *Apelação Cível. n.º 10119139320208260637 SP* 1011913-93.2020.8.26.0637. <https://www.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/tj-sp/1409217694>
- [2] Brasil. (2002). Lei n.º 10.406, 10 de janeiro de 2002. Código Civil. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406compilada.htm.
- [3] Brasil. (2015). Lei n.º 13.105, 16 de março de 2015. Código De Processo Civil. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113105.htm.
- [4] Cavalieri Filho, S. (2020). *Programa de Responsabilidade Civil*. Grupo GEN. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597025422/>
- [5] Diniz, M. H. (2019). *Curso de direito civil brasileiro, volume 7 : responsabilidade civil*. Saraiva Educação.
- [6] Gonçalves, C. R. *Responsabilidade Civil*. Editora Saraiva. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555592931/>
- [7] Mathias, C. F. (2009). SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. STJ. *RECURSO ESPECIAL. n.º 236708 MG 1999/0099099-4*. <https://stj.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/4173668/recurso-especial-resp-236708-mg-1999-0099099-4>
- [8] Meira, C. (2012). SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. STJ. *RECURSO ESPECIAL. n.º 1184932 PR 2010/0043325-8*. <https://stj.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/21273614/recurso-especial-resp-1184932-pr-2010-0043325-8-stj/inteiro-teor-21273615?ref=serp>
- [9] Moraes, A. (2020). SUPERIOR TRIBUNAL FEDERAL. STF. *RECURSO EXTRAORDINÁRIO. n.º 828040 DF*.

- <https://stf.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/1105639994/recurso-extraordinario-re-828040-df>
- [10] Reale, M. (1994). *Teoria tridimensional do Direito*. Saraiva Educação.
- [11] Tartuce, F. (2021). *Responsabilidade Civil*. Grupo GEN. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559640959/>
- [12] Tavares, F. R. A. (2021). *Limites da Responsabilidade Civil dos Médicos em tempos de Pandemia da COVID-19*. Sociedade de Anestesiologia do Estado de São Paulo. <https://saesp.org.br/limites-da-responsabilidade-civil-dos-medicos-em-tempos-de-pandemia-da-covid-19/>
- [13] Uyeda, M. (2009). SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. STJ. *RECURSO ESPECIAL*. n.º 1104665 RS 2008/0251457-1. <https://stj.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/6062245/recurso-especial-resp-1104665-rs-2008-0251457-1>
- [14] Vieira, J. M. (2020). TRIBUNAL DE JUSTIÇA DE MINAS GERAIS. TJ-MG. *Apelação Cível*. n.º 10024082782103004 MG. <https://tj-mg.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/879492099/apelacao-civel-ac-10024082782103004-mg>
- [15] Wesendonck, T. (2020) *A Responsabilidade Civil Na Esfera Médica Em Razão Da Covid-19*. <https://www.migalhas.com.br/coluna/migalhas-de-responsabilidade-civil/326237/a-responsabilidade-civil-na-esfera-medica-em-razao-da-covid-19>

DIALOGUE CIRCLE: A dialogic Approach for the Reconnection of Knowledge and Communicative Action

RODA DE DIÁLOGO: Uma Abordagem Dialógica para a Reconexão do Conhecimento e da Ação Comunicativa

Maria Rita Ivo de Melo Machado¹, Ana Maria Dubeux Gervais¹, José Nunes da Silva¹,
Julia Figueredo Benzaquen¹, Anderson Fernandes Alencar², Tarcísio Augusto Alves da
Silva¹, Walter Santos Evangelista Júnior¹, Luis Claudio Monteiro de Mattos¹, Laeticia
Medeiros Jalil¹, Francinete Francis Lacerda³, Marcos Antonio Bezerra Figueiredo¹,
Óscar Emerson Zúñiga Mosquera¹, Jorge Luiz Schirmer de Mattos¹

¹Professors of Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brazil.

²Professor of Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Brazil.

³Researcher of Instituto Agrônomo de Pernambuco, Brazil.

Received: 22 Sep 2022,

Received in revised form: 14 Oct 2022,

Accepted: 18 Oct 2022,

Available online: 25 Oct 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, communicative
action, dialogic action.

Abstract— *The context in which we live today is paradoxical, as we are in a deeply challenging historical moment in relation to the future of humanity. Socio-environmental issues are increasingly urgent for society to make a commitment to efficient solutions in the direction of reversing the serious problems of destruction of the planet and the impossibility of a dignified life on earth. It all depends on an awareness of all the citizens of the world in order to face this civilizational crisis. However, any path that is pointed out will not succeed if the altered course of society and nature co-evolution is not resumed. This means that only with a deeper understanding of socioecological issues on the part of humanity will it be possible to rediscover the lost link of the harmonious coexistence of Homo sapiens with the other lives that make up the terrestrial globe. This understanding is very present in Agroecology, an emerging science that was born from the criticism of the unsustainable way of using nature's goods and the fragmented way imposed by modern science on knowledge. His option for the dialogue of knowledge, when contemplating traditional and academic knowledge, has been providential to raise the relationship between society and nature to more sustainable levels. This has been done in dialogue spaces such as culture circles and conversation circles. However, with the complexity of the phenomena, other spaces for dialogue have emerged in the field of Agroecology. This is the case of the dialogue circle, complexity based on dialogic action and communicative action.*

Resumo - *O contexto em que vivemos hoje é paradoxal, pois estamos em um momento histórico profundamente desafiador em relação ao futuro da humanidade. As questões socioambientais são cada vez mais urgentes para que a sociedade se comprometa com soluções eficientes no sentido de*

reverter os graves problemas de destruição do planeta e a impossibilidade de uma vida digna na Terra. Tudo depende da conscientização de todos os cidadãos do mundo para enfrentar esta crise civilizacional. No entanto, qualquer caminho apontado não terá sucesso se não retomarmos o curso alterado da coevolução entre a sociedade e a natureza. Isso significa que somente com uma compreensão mais profunda das questões socioecológicas por parte da humanidade será possível redescobrir o elo perdido da convivência harmoniosa do Homo sapiens com as demais vidas que compõem o globo terrestre. Essa compreensão está muito presente na Agroecologia, ciência emergente que nasceu da crítica ao modo insustentável de uso dos bens da natureza e ao modo fragmentado imposto pela ciência moderna ao conhecimento. Sua opção pelo diálogo de saberes, ao contemplar os saberes tradicionais e acadêmicos, tem sido providencial para elevar a relação entre sociedade e natureza a níveis mais sustentáveis. Isso tem sido feito em espaços de diálogo, como círculos de cultura e rodas de conversa. No entanto, com a complexidade dos fenômenos, outros espaços de diálogo surgiram no campo da Agroecologia. É o caso da roda de diálogo, complexidade baseada na ação dialógica e na ação comunicativa.

I. INTRODUÇÃO

A Agroecologia despontou como ciência nas últimas décadas. Trata-se de um campo do conhecimento que se inscreve no estatuto da transdisciplinaridade (CAPORAL et al., 20011) e da complexidade (CAPORAL et al., 2009). Seus fundamentos estão ancorados no “imperativo” do diálogo entre os saberes autóctones/tradicionais/ populares e os saberes sistematizados/científicos, ambos acumulados pela humanidade ao longo de sua existência, ainda que de forma distinta. Seu desafio é recuperar a inexorável co-evolução da sociedade e natureza, sob pena de um colapso da vida terrena ou, mais precisamente, da vida humana na terra. Essa encruzilhada, contudo, perpassa a teia da vida na qual o *Homo sapiens* fundou sua existência e é objeto de preocupação de todos os humanos que almejam uma alternativa a esse mundo cada vez mais fragmentado, apático e sem esperanças no futuro. Razão pela qual deve partir dessa mesma humanidade a iniciativa de pensar a(s) saída(s) para essa crise que passou a ser considerada um problema civilizatório, de amplitude planetária, que se avoluma a cada dia. Isso tem sido objeto de discussão frequente no campo da Agroecologia no Brasil, envolvendo as organizações governamentais e não governamentais, movimentos sociais e adquirindo, mais recentemente, repercussão significativa também no âmbito acadêmico. Daí porque, não é para menos, a perspectiva agroecológica passou a ter merecida e especial atenção seja por sua natureza dialógica, seja por sua perspectiva plural e participativa do ponto de vista metodológico. E, nesse sentido, percebe-se que o grande desafio no trato da

construção do conhecimento agroecológico tem sido contemplar as múltiplas práticas educativas, os múltiplos olhares, as múltiplas experiências, os múltiplos espaços, os múltiplos conhecimentos (MARINHO, 2009, p. 23).

Mas sob quais bases, em quais espaços e em quais circunstâncias vem se dando essa dialogicidade no campo agroecológico? Há experiências envolvendo as assessorias das organizações governamentais, não governamentais e de representantes de movimentos sociais que se materializam na concepção e execução coletiva e participativa de projetos, programas etc. Da mesma forma há, porém de modo mais pontual, iniciativas no campo da extensão, do ensino e da pesquisa envolvendo parceria da academia com comunidades rurais, ONG e movimentos sociais. Mas há também um sem número de eventos com foco na temática agroecológica que vem ocorrendo com periodicidade distintas pelo país a fora; são seminários, jornadas, congressos etc locais, regionais e nacionais, tendo como maior referência as experiências dos Congressos da Associação Brasileira de Agroecologia (ABA) e da Associação Nacional de Agroecologia (ANA). Em ambas as experiências têm sido patente, nos últimos anos, o esforço para estreitar as relações entre o conhecimento popular e o conhecimento científico com participação expressiva de agricultores e agricultoras, assessoria das organizações, de movimentos sociais e de estudantes e professores da academia engajados no movimento agroecológico. Não raro tem sido também o aparecimento de redes envolvendo várias organizações e movimentos em níveis locais, regionais e nacional, nas quais a pauta da Agroecologia está presente.

Mas, em que pese a intencionalidade, a funcionalidade e a legitimidade dessas iniciativas, recai sobre todas o peso de aprofundarem e elevarem, de forma sempre renovada, as condições, os termos e as bases para o diálogo para o fortalecimento da agroecologia. Nesse sentido, o objetivo do presente texto envolve um resgate histórico, ainda que breve, daquilo que vem se constituindo para a humanidade em espaços legítimos que favorecem ao bom diálogo. Afinal, nunca é demais refletir, principalmente em “tempos bicudos”, e mantermos a vigilância cuidadosa e a defesa permanente dos espaços democráticos de construção do conhecimento agroecológico e dos passos que a humanidade deverá galgar para um futuro mais amistoso consigo mesma e com a natureza, portadora de todas as formas de vida.

Veremos, então, que da *Ágora grega* às rodas de diálogo, passando pelas rodas de conversa e o círculo de cultura encontremos sinais, pistas, estruturas, representações e simbologias, cujas funções, sentidos e significados traduzidos em uma diversidade de espaços e momentos experienciais autônomos e democráticos constituem-se em terreno fértil para a prática coletiva e participativa do diálogo. E, por fim, faremos uma abordagem tendo como suportes teóricos o diálogo de saberes de Freire, a ecologia de saberes de Santos, a religação de saberes a partir de Morin e a ação comunicativa de Habermas como elementos constituintes para qualificar a construção do conhecimento nas rodas de diálogos. Pois, é nos espaços educativos, nas rodas de diálogos, que aprendemos juntos, mediatizados pelo mundo (FREIRE, 2003b).

II. MATERIAL E MÉTODO

No presente artigo utilizou-se metodologicamente uma abordagem qualitativa, cuja natureza e objetivos enquadra-se como pesquisa bibliográfica e exploratória, respectivamente. A pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível de pesquisas anteriores em livros e artigos (SEVERINO, 2013). Trata-se, portanto, de uma revisão bibliográfica que está embasada principalmente em autores renomados como Basarab Nicolescu, Edgar Morin, Paulo Freire, Boaventura de Sousa Santos e Jürgen Habermas, que se utilizam de categorias como transdisciplinaridade, complexidade, ecologia de saberes, racionalidade dialógica e comunicativa.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. *Ágora grega*

A civilização grega brindou-nos com a filosofia, o teatro e a democracia. Num passado distante os cidadãos gregos já se reuniam na *Ágora* para decidir coletivamente sobre questões de interesse da comunidade. *Ágora*: do verbo *agueiro*, reunir. Em grego significa “assembleia do povo” e, também, o local onde esta se realizava (CHANTRAINE, 1968, p. 12). O vocábulo *Ágora* era utilizado para denominar tanto o espaço físico constituído pela praça pública quanto o social, representado pelas assembleias na Grécia Antiga (JULIEN, 2013a). Nestas praças ocorriam reuniões em que os gregos, principalmente os atenienses, discutiam assuntos ligados à vida da *pólis*, Comunidade humana formada por um corpo de cidadãos, sobre o qual se assenta o poder de decisão – tinha na assembleia sua principal instância deliberativa (JULIEN, 2013a). Nelas os gregos podiam decidir coletivamente sobre temas ligados a justiça, guerra, obras públicas, leis, cultura etc. Com distinção entre os assuntos de natureza pública (*démion*) e privada (*ídion*). *Démion*, era a esfera pública dos assuntos relacionados com todos os grupos da comunidade e *Ídion*, a esfera privada: aquela que pertence ao âmbito de um domínio familiar específico, do *oïkos*. (JULIEN, 2013b, p. 61).

A *Ágora* configurava na época um espaço de cidadania e de expressão comunitária e um símbolo da democracia direta, pois todos aqueles que eram considerados cidadãos podiam se expressar e votar em assuntos ligados à cidade (BEZERRA et al., 2013). Tratava-se de um espaço importante de interação social, sendo local de celebrações, discussões, discórdias e pacificação. *Ekklésia*, a Assembleia do Povo, reunia-se com um mínimo de seis mil cidadãos, numa colina chamada *Pnyx*, nas proximidades da *Ágora*. Nela o cidadão ateniense adulto de sexo masculino tinha direito a palavra e ao voto. Porém, dela eram excluídos escravos, estrangeiros, mulheres, crianças e cidadãos privados de seus direitos políticos, resultante dos resquícios do domínio aristocrático e patriarcal do *Oikos*, que designa o domínio aristocrático envolvendo a casa, as terras, bens e todos aqueles que fazem parte do seu domínio como parentes, servos e escravos (MUSSÉ, 2004, p. 213). Porém, essa aristocracia foi transformada em *Comissão*, formando-se um governo de *arcontes*, ou seja, de governadores eleitos entre certas famílias nobres. Depois de um ano de mandato, se tornavam membros do Conselho do Aerópago, no caso de Atenas. A admissão a esse conselho, que dependia inicialmente da origem segundo o nascimento (somente os nobres), foi alterada no século VI a.C., e substituída pela admissão segundo a *propriedade* (SENNE, 2009). Mas, se por um lado o sistema

democrático da época reduziu minimamente a desigualdade social, por outro lado, o fez sem quase alterá-la, em que pese todo seu tempo de vigência que em meio a revoluções e transformações percorreu do século IX ao VI a.C., porém menos no sentido de acabar, realmente, com a exploração de uns pelos outros (SENNE, 2009).

Não obstante, é inegável a importância do legado deixado pela experiência grega via democracia direta, ainda que com participação restritiva aos pobres e as mulheres, pois representou avanços considerados significativos e a frente do seu tempo na época, ademais de inspirar as democracias modernas ocidentais. Isso porque rompeu com a “crença duradoura segundo a qual somente os nobres “de sangue azul” podiam deter (ou receber da divindade) as qualidades diretivas ou de governo sobre os mortais comuns” (SENNE, 2009).

3.2. Roda de conversas

A Roda de Conversas não é algo novo. Os princípios são semelhantes as comunidades indígenas, aos mutirões e as reuniões de família, ainda que sob uma abordagem específica. Diz-se que a Roda de Conversas saiu do alpendre das casas das famílias e andou-se no ambiente da escola como estratégia de ensino, em que pese a perspectiva muitas vezes homogeneizadora e padronizadora da organização dos espaços, tempos e currículos, que deixa poucas oportunidades para a manifestação das diferenças, das singularidades e da inclusão do diverso (WARSCHAUER, 2004).

As Rodas de Conversas têm sido usadas como práticas educativas em diferentes situações didáticas, com retornos bastantes significativos. Têm sido utilizadas como ferramentas de ensino em turmas de séries escolares iniciais, de alunos com necessidades especiais, de ensino médio e de jovens e adultos. E o que tem se observado nessas experiências é que as Rodas constituem-se em espaços de diálogos, cuja dinâmica propicia negociação, partilha e integração de grupo (LAURINDO, 2003; CHIODA, 2004; SILVA, 2009; MELO & CRUZ, 2014). Já no ensino superior a participação nas rodas têm sido objeto não só de motivação, mas também de ampliação da capacidade analítico-interpretativa e de conscientização (NASCIMENTO & SILVA, 2009). Tem sido um meio proficuo para coletar informações, esclarecer ideias e posições, discutir temas emergentes e/ou polêmicos. Caracteriza-se como uma oportunidade de aprendizagem e de exploração de argumentos, sem a exigência de elaborações conclusivas. A conversa desenvolve-se num clima de informalidade, criando possibilidades de elaborações provocadas pelas falas e indagações (SILVA & BERNARDES, 2007).

As Rodas de Conversas consistem em um método de participação coletiva de debate acerca de determinada temática em que é possível dialogar com os sujeitos, que se expressam e escutam seus pares e a si mesmos por meio do exercício reflexivo. Implica em planejar juntos, trocar ideias, experiências e pontos de vista, socializando saberes e avaliando sistematicamente o vivido (WARSCHAUER, 2004). Resulta em crescimento no âmbito individual e coletivo pois,

[...] conversar não só desenvolve a capacidade de argumentação lógica, como, ao propor a presença física do outro, implica as capacidades relacionais, as emoções, o respeito, saber ouvir e falar, aguardar a vez, inserir-se na malha da conversa, enfrentar as diferenças, o esforço de colocar-se no ponto de vista do outro etc [...] (WARSCHAUER, 2001, p. 179).

Nas Conversas os participantes da Roda expressam suas impressões, conceitos, opiniões e concepções sobre o tema proposto, cujas manifestações são trabalhadas reflexivamente pelo grupo (MELO & CRUZ, 2014). E é nesse ambiente reflexivo, sob um estatuto democrático e plural em que se entrelaçam distintas histórias de vida e maneiras próprias de pensar e de sentir, que se lida com as diferenças e os conflitos, os consensos e os dissensos, bem como se constroem e se reconstroem identidades individuais e coletivas. Para tal, existem algumas normas que precisam ser seguidas e que necessitam ser sempre reafirmadas. Isso é o que nos ensina Laurindo (2003), quando nos diz que:

[...] a roda de conversa é o espaço de definição coletiva de formas de trabalho, de sua sequência, de estabelecimento de compromissos e de convívio coletivo organizado democraticamente. Neste ‘tempo coletivo’ ações individuais que se contrapõem a direitos dos outros são avaliados, são discutidos, são formalizados os pactos e construídas as partilhas (LAURINDO, 2003; p. 40).

A Roda de Conversa também é uma metodologia bastante utilizada nos processos de intervenção comunitária. Consiste em um método de participação coletiva de debates acerca de uma temática, através da criação de espaços de diálogo, nos quais os sujeitos podem se expressar e, sobretudo, escutar os outros e a si mesmos. As Rodas têm como principal objetivo motivar a construção da autonomia dos sujeitos por meio da problematização, da socialização de saberes e da reflexão voltada para a ação. Envolve, portanto, um conjunto de trocas de experiências, conversas, discussão e divulgação de conhecimentos entre os envolvidos nesta metodologia

(NASCIMENTO & SILVA, 2009). “Para facilitar a comunicação e a interação, se pode fazer uso de técnicas de dinamização de grupo, utilizado-se recursos lúdicos ou não” (FIGUEIRÊDO & QUEIROZ, 2013).

As Rodas de Conversa também tem sido útil na realização de pesquisas na área da educação superior. “É uma forma de produzir dados em que o pesquisador se insere como sujeito da pesquisa pela participação na conversa e, ao mesmo tempo, produz dados para discussão” (MOURA & LIMA, 2014). Assim, a pesquisa adquire uma denominação qualitativa ao adentrar o mundo dos significados das ações e das relações humanas, que não são passíveis de formatar em números e equações, mas que se revestem de critérios de observação e análise, por meio das quais é possível desvendar seus sentidos e suas significações. Ademais porque,

A conversa é um espaço de formação, de troca de experiências, de confraternização, de desabafo, muda caminhos, forja opiniões, razão por que a Roda de Conversa surge como uma forma de reviver o prazer da troca e de produzir dados ricos em conteúdo e significado para a pesquisa na área de educação (MOURA & LIMA, 2014)

Os “procedimentos metodológicos” da Roda de Conversa no âmbito da pesquisa comportam diferentes momentos: a) apresentação de uma questão-tema, ou eixo temático com o objetivo de suscitar o início do diálogo e a troca de ideias; b) convite para conversar, relatar e trocar experiências, c) o mergulho do pesquisador na conversa e d) o registro durante a conversa e a transcrição, sistematização e interpretação das narrativas depois das rodas.

3.3 Círculo de cultura

O Círculo de Cultura tem como referência os trabalhos dos movimentos de educação e cultura popular desenvolvidos na década de 1960 na cidade do Recife-PE, cujo pensamento e ação se assentavam fortemente na possibilidade de construir algo verdadeiramente autêntico com, e não para, as camadas populares:

Nunca, porém, abandonamos a convicção que sempre tivemos, de que só nas bases populares e com elas, poderíamos realizar algo de sério e autêntico para elas. Daí, jamais admitirmos que a democratização da cultura fosse a sua vulgarização, ou por outro lado, a doação ao povo, do que formulássemos nós mesmos, em nossa biblioteca e que a ele entregássemos como prescrições a serem seguidas (FREIRE, 2003b, p. 102)

Contudo, mais emblemática foi a experiência de alfabetização nos idos de 1963 em Anjicos, uma pequena cidade do Rio Grande do Norte. A ideia na época era substituir a sala de aula pelo Círculo de Cultura. Denominou-se de Círculo porque todos seus participantes ficavam dispostos de tal modo que formavam a figura geométrica de um círculo, em que todos se olhavam e se viam. Cultura porque havia uma interação das relações do homem com a realidade, recriando-a e buscando a dinamização de seu espaço no mundo (MARINHO, 2009). De acordo com Morin (2001), cultura é constituída por um conjunto de

[...] saberes, fazeres, regras, normas, proibições, estratégias, crenças, ideias, valores, mitos, que se transmite de geração em geração, se reproduz em cada indivíduo, controla a existência da sociedade e mantém a complexidade psicológica e social. Não há sociedade humana, arcaica ou moderna, desprovida de cultura, mas cada cultura é singular. Assim, sempre existe a cultura nas culturas, mas a cultura existe apenas por meio das culturas (MORIN, 2001, p. 56)

Contudo, para Freire (2003) a cultura era entendida, numa acepção mais popular, como:

[...] o acrescentamento que o homem faz ao mundo que não fez. A Cultura como o resultado de seu trabalho. Do seu esforço criador e recriador. O sentido transcendental de suas relações. A dimensão humanista da cultura. A cultura como aquisição sistemática da experiência humana. Como uma incorporação, por isso crítica e criadora, e não como uma justaposição de informes ou prescrições “doadas”. A democratização da cultura — dimensão da democratização fundamental. O aprendizado da escrita e da leitura como uma chave com que o analfabeto iniciaria a sua introdução no mundo da comunicação escrita. O homem, afinal, no mundo e com o mundo. O seu papel de sujeito e não de mero e permanente objeto (FREIRE, 2003c, p. 108).

As bases do círculo de cultura estão assentadas na codificação e descodificação, no tema gerador e no conteúdo programático. Nasceu da ideia de se constituir um espaço dialógico de ensino e aprendizagem, cuja construção do saber deveria considerar as hipóteses de leitura de mundo dos educandos, em oposição a um espaço de transferência de conhecimento. Nas palavras de Freire (2003c),

[...] em lugar de escola, que nos parece um conceito, entre nós, demasiado carregado de

passividade, em face da nossa própria formação (mesmo quando lhe dá o atributo de ativa), contradizendo a dinâmica fase de transição, lançamos o Círculo de Cultura. Em lugar do professor, com tradições fortemente “doadoras”, o Coordenador de debates. Em lugar de aula discursiva, o diálogo. Em lugar de aluno, com tradições passivas, o participante de grupo. Em lugar dos “pontos” e de programas alienados, programação compacta, “reduzida”, “codificada” em unidades de aprendizado (FREIRE, 2003c, p. 102).

E a operação de mudança se dava a partir de uma compreensão gnosiológica e antropológica de cultura. Para tal:

“a) lançou-se mão de um método ativo, dialógico, crítico e criticizador; b) modificou-se o conteúdo programático da educação; c) introduziu-se técnicas como a Redução e a Codificação” (FREIRE, 2003c, p. 107).

No Círculo de Cultura, o processo educacional se amplia de tal forma que, pelo diálogo, há um crescendo criativo de novas descobertas, individuais e coletivas, que não educa o sujeito apenas para um determinado saber ou fazer. Nesse círculo se prepara para a vida crítica em sociedade e para a redescoberta do próprio ser humano como tal e como ser social, que vive em permanente contato com os seus próprios limites e com as suas potencialidades no encontro e no confronto com o outro, com quem disputa poder, mas que ao mesmo tempo, reconhecendo-se diferente, ao se relacionar, se reconhece melhor no outro e, com a ajuda dele, enxerga melhor a si mesmo e pode, por conseguinte, intervir crítica e radicalmente no contexto, no mundo em que vive (FREIRE, 2003a, p. 171)

Os Círculos de Cultura eram espaços em que dialógicamente se ensinava e se aprendia. Em que se conhecia em lugar de se fazer transferência de conhecimento. Em que se produzia conhecimento em lugar da justaposição ou da superposição de conhecimento feitas pelo educador a ou sobre o educando. Em que se construía novas hipóteses de leitura do mundo (FREIRE, 2003c, p. 155). Essa lógica permanece até hoje como imaginário coletivo nos processos de diálogo acerca da agroecologia

As atividades eram conduzidas por um coordenador ou coordenadora e giravam em torno de debate com questões do cotidiano como: trabalho, cidadania, alimentação, saúde, organização das pessoas, liberdade, felicidade, valores éticos, política, saúde,

economia, direitos sociais, religiosidade, cultura, dentre outros. Aos participantes em geral, cabia questionar e questionar-se, aprender e ensinar, dialogar e existir na essência do aprendizado construído coletivamente.

3.4 Diálogos de saberes

O diálogo de conhecimentos é um processo comunicativo em que interagem duas lógicas diferentes: a do conhecimento científico e a do conhecimento cotidiano, com uma clara intenção de se entender; implica o reconhecimento do outro como um sujeito diferente, com saberes e posições diversas (tradução nossa) (ACEVEDO et al., 2009).

O processo de reflexão e abordagem teórica sobre o diálogo de saberes nos remete a educação popular proposta por Freire (2003c), para quem o ser humano como um ser consciente, capaz de compreender, crítico, autônomo e livre, transcendente, transformador, que cria e recria, conhece e está aberto a realidade; um ser histórico, social e cultural, que não está só, senão em relação com o mundo e com os outros.

O diálogo de saberes se situa historicamente no marco de uma compreensão crítica da realidade, necessária para a ação reflexiva (ACEVEDO et al., 2009).

3.5. O que é saber?

Segundo Ferreira (1975) saber do latim *sapere* [ter gosto], significa ter conhecimento, ciência, erudição, mas também implica experiência e prática. [...] o que gostaríamos de dizer sobre o *saber de experiência* é que é necessário separá-lo de saber coisas, tal como se sabe quando se tem informação sobre as coisas, quando se está informado.

[...] a informação é um dado exterior ao sujeito, pode ser armazenada, estocada, inclusive em um banco de dados; está ‘sob a primazia da objetividade’. O conhecimento é o resultado de uma experiência pessoal ligada à atividade de um sujeito provido de atividades afetivo-cognitivas, como tal, é intransmissível, está ‘sob a primazia da subjetividade’. Assim como a informação, o saber está ‘sob a primazia da objetividade’; mas é uma informação de que o sujeito se apropria. Desse ponto de vista, é também conhecimento, porém, desvinculado do ‘invólucro dogmático no qual a subjetividade tende a instalá-lo’. O saber é produzido pelo sujeito confrontado a outros sujeitos, é construído em ‘quadros metodológicos’. Pode, portanto, ‘entrar na ordem do objeto’; e torna-se, então, ‘um produto comunicável’, ‘uma informação disponível para outrem’ (MONTEIL, 1985).

O saber que nos interessa aqui é o saber que equivale ao conhecimento, que resulta do diálogo entre os sujeitos, no qual ocorre a troca, a partilha daquilo que cada um sabe. Isso porque ninguém ignora tudo e tampouco ninguém tudo sabe, pois

[...] A absolutização da ignorância, ademais de ser a manifestação de uma consciência ingênua da ignorância e do saber, é instrumento de que se serve a consciência dominadora para a manipulação dos chamados “incultos”. Dos “absolutamente ignorantes”, que “incapazes de dirigir-se”, necessitam da “orientação”, da “direção”, da “condução” dos que se consideram a si mesmos “cultos e superiores” (FREIRE, 2003c, p. 105).

3.6. O que é diálogo?

Segundo dicionário Ferreira (1975) diálogo do grego, diálogos e do latim *dialogu* significa fala entre duas ou mais pessoas, conversação, troca ou discussão de ideias, de opiniões, de conceitos, com vista a solução de problemas, ao entendimento ou a harmonia

É uma relação horizontal de A com B. Nasce de uma matriz crítica e gera criticidade. Nutre-se do amor, da humanidade, da esperança, da fé, da confiança. Por isso, só o diálogo comunica. E quando os dois pólos do diálogo se ligam assim, com amor, com esperança, com fé um no outro, se fazem críticos na busca de algo. Instala-se, então, uma relação de simpatia entre ambos. Só aí há comunicação (FREIRE, 2003c, p. 107). Isto é, [...] o diálogo implica uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes (FREIRE, 2003a, p. 79). Pois se funda no respeito ao outro, em estar aberto, em reconhecer que ninguém tem a verdade e de não assumir posições dogmáticas (FREIRE, 2003a).

O diálogo não é uma situação na qual podemos fazer tudo o que queremos ou mesmo tomar qualquer decisão. Pois a tomada de tais decisões é a forma de irem se forjando sujeitos autônomos. Não obstante,

Não há decisão a que não se sigam efeitos esperados, pouco esperados ou inesperados. Por isso que a decisão é um processo responsável [...]. Ninguém é autônomo primeiro para depois decidir. A autonomia vai se constituindo na experiência de várias, inúmeras decisões, que vão sendo tomadas [...] A autonomia enquanto

amadurecimento do ser para si, é processo, é vir a ser (FREIRE, 2003a, p. 120-121).

Ou seja, ele tem limites e contradições que condicionam o que podemos fazer... Para alcançar os objetivos de transformação, o diálogo pressupõe responsabilidade, direcionamento, determinação, disciplina e objetivos (FREIRE & SHOR, 1987, p. 127), sob pena de dar margem a ações antidialógicas e frustrar as expectativas quanto a troca de saberes entre os sujeitos (Quadro 1).

Quadro 1: Teorias de ações dialógicas e antidialógicas

Teoria da ação antidialógica	Teoria da ação dialógica
Conquista	Colaboração
Dividir para manter a opressão	Unir para a libertação
Manipulação	Organização
Invasão cultural	Síntese cultural

Fonte: Freire, 2003a, p. 124).

O diálogo fenomeniza e historiciza a essencial intersubjetividade humana; ele é relacional e, nele, ninguém tem iniciativa absoluta. Os dialogantes “admiram” um mesmo mundo; afastam-se dele e com ele coincidem; nele põem-se e opõem-se [...]. O diálogo não é um produto histórico, é a própria historicização (FIORI, apud FREIRE, 2003b, p. 22).

Contudo, não há diálogo se não existir uma intensa fé nos homens, em seu poder de fazer e refazer, de criar e recriar, fé em sua vocação de ser mais, que não é privilégio de alguns eleitos senão direito de todos os homens (FREIRE, 2003a).

O diálogo de saberes é uma construção social do conhecimento mediante o intercâmbio de ideias com aprendizagem mútua. Para Martínez e Rosset a noção de diálogo de saberes tem na construção coletiva um significado emergente pois,

[...] a partir do diálogo estabelecido entre povos cujas experiências, visões de mundo e modos de conhecer são específicos e historicamente diferentes, principalmente quando confrontados com os novos desafios coletivos de um mundo em mudança. Este diálogo é baseado na troca de diferenças e na reflexão coletiva. Isso muitas vezes leva a recontextualizações e ressignificações, que dão origem a saberes e significados emergentes, que se relacionam com as histórias, tradições, territorialidades,

experiências, processos e ações dos diferentes povos. As novas e coletivas compreensões, significados e saberes podem se tornar a base para ações coletivas de resistência e para a construção de novos processos (MARTÍNEZ-TORRES & ROSSET, 2014).

O diálogo de saberes também é a possibilidade de se estabelecer intercâmbios entre diversas áreas do conhecimento humano, seja entre aqueles reconhecidos e legitimados pelas instituições produtoras e difusoras do conhecimento científico, como entre outros conhecimentos considerados não-científicos (saberes culturalmente arraigados) (FLORIANI, 2007). São passos em direção a horizontes de aprender, saber, convergir e agir (BRANDÃO, 2007).

O diálogo ocorre quando se cria um cenário propício para quem quer conhecer um tema, sobre o qual os sujeitos detentores de conhecimentos distintos interagem e trocam conhecimentos. É um cenário onde se coloca em jogo verdades, conhecimentos, sentimentos e racionalidades diferentes, na busca de consensos, mas com profundo respeito aos dissensos (ACEVEDO et al., 2009). Contudo, trata-se de romper as ataduras do poder entre quem supostamente sabe e quem não sabe, pois esta dicotomia inibe a reflexão e suprime o necessário entendimento no ato dialógico. Nesse sentido, diálogo de saberes é uma abertura e um chamado aos saberes subalternos principalmente,

[...] àqueles que sustentaram as culturas tradicionais e hoje ressignificam suas identidades e se posicionam em um diálogo de resistência à cultura dominante que impõe seu saber supremo. O diálogo de saberes é um diálogo com interlocutores despojados de suas próprias palavras e memória, saberes tradicionais que foram soterrados pela imposição da modernidade, e o diálogo torna-se uma investigação, uma exegese, uma hermenêutica de textos apagados; é uma política terapêutica para devolver as palavras e o significado de linguagens cujo fluxo foi bloqueado (LEFF, 2004, p. 26).

Contudo, para o diálogo realmente acontecer implica que ambas as partes sejam levadas a sério como interlocutores válidos, que as diferenças sejam reconhecidas com respeito, sem a exigência de um chegar a aceitar a verdade do(s) outro(s) como suas. Ou seja, espera-se que cada um entenda o outro em seus próprios termos, ainda que a partir de saberes distintos, mas sobretudo que ambos se demonstrem desejosos e dispostos a aprender mutuamente um com o outro. Esse desejo mútuo de aprendizagem é a marca da paridade de sujeitos

do conhecimento em diálogo de saberes. As partes não entendem o mesmo, pois não se trata de uniformizar senão de enriquecer-se com a diversidade de ideias sem fazer concepções fáceis, mas sim de compreensões duradouras.

E não se trata – isto é muito importante dizer – de evadir ou de evitar o processo de modernização, senão que a Agroecologia postula uma modernidade alternativa através do diálogo de saberes. Não uma modernidade que destrói a tradição, senão que parte da tradição, que respeita essas sabedorias, estas culturas e que busca o encontro dos conhecimentos e das experiências. Mas tampouco podemos pensar, de maneira romântica, somente em resgatar o tradicional. O tradicional também tem seus próprios limites. Mas se trata de um modelo diferente, de caráter intercultural (TOLEDO, 2016).

3.7 Religação de saberes

Os pilares que edificaram o pensamento científico (a ordem, a separabilidade e a razão) encontram-se abalados nos dias de hoje (MORIN, 2000, p. 199). Pois, a ordem não é absoluta; a interação entre os elementos articula a junção das disciplinas, inseparabilidade do observador e sua observação; a incompletude e não universalidade da indução e da dedução são uma realidade.

O fato é que a ciência moderna construiu um *modus operandi* onde “o ser humano é ponto de partida e de chegada”, “desnaturalizando a natureza” e “desumanizando a humanidade” promovendo, a ruptura entre o conhecimento da natureza e do mundo social (ALVARENGA et al., 2005, p. 12). Essa é a herança do pensamento cartesiano que ao se deparar com um fenômeno complexo “divide cada uma das dificuldades [...] em tantas parcelas quantas possíveis e quantas necessárias fossem para melhor resolvê-las (DESCARTES, 1973, p. 46). Portanto, o resultado não poderia ser outro senão a fragmentação do conhecimento, que precisa ser rearticulado novamente. Isso implica pensar a construção e a reconstrução do conhecimento em uma perspectiva que leve em conta as relações entre os seres humanos, a natureza e o mundo que o rodeia. Daí a necessidade da religação dos saberes para uma nova configuração desses saberes.

A finalidade da religação de saberes, conforme nos interessa aqui, consiste na busca da superação de dois óbices que surgiram ou pelo menos se intensificaram com o advento da ciência moderna: i) a hiperespecialização trazida pela tradição disciplinar no âmbito acadêmico. Daí a necessidade do resgate do elo perdido provocado pela fragmentação do conhecimento tendo como ideia-força a inter e a transdisciplinaridade; e ii) a determinação do conhecimento científico como único conhecimento válido, imposto pela tradição cartesiana. Daí a necessidade do

restabelecimento e revalorização do conhecimento popular a partir da ecologia de saberes (Santos, 2005) e do estabelecimento de espaços de diálogo de saberes: as rodas de diálogos de saberes.

No primeiro caso da hiperespecialização resolve-se imprimindo um tratamento inter e transdisciplinar aos conhecimentos disciplinares a partir das disciplinas, com base no que propõe o pensamento complexo. O segundo caso, em que a arrogância do conhecimento científico se impõe como único, requer uma abordagem a partir da racionalidade dialógica e da racionalidade comunicativa.

A *disciplina* é uma maneira de organizar e delimitar um território de trabalho, de concentrar as pesquisas e as experiências dentro de um determinado ângulo de visão. Daí que a disciplina nos oferece uma imagem particular da realidade, isto é, apenas daquela parte que entra no ângulo de seu objetivo (SAMTOMÉ, 1998, p. 53). Razão pela qual passou a ser associada a fragmentação, disjunção e hiperespecialização dos saberes seja nas áreas da ciência da natureza, seja das humanidades.

A interdisciplinaridade é um método de pesquisa e ensino suscetível de fazer com que duas ou mais disciplinas interajam entre si, esta interação podendo ir da simples comunicação das ideias até a integração mútua dos conceitos, da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização da pesquisa (JAPIASSU & MARCONDES, 1991, p. 136). A interdisciplinaridade se deixa pensar, não apenas na sua faceta cognitiva - sensibilidade à complexidade, capacidade para procurar mecanismos comuns, atenção a estruturas profundas que possam articular o que aparentemente não é articulável - mas também em termos de *atitude* - curiosidade, abertura de espírito, gosto pela colaboração, pela cooperação, pelo trabalho em comum. Sem interesse real por aquilo que o outro tem para dizer não se faz interdisciplinaridade. Só há interdisciplinaridade se somos capazes de partilhar o nosso pequeno domínio do saber, se temos a coragem necessária para abandonar o conforto da nossa linguagem técnica e para nos aventurarmos num domínio que é de todos e de que ninguém é proprietário exclusivo (POMBO, 2005, p. 13);

A transdisciplinaridade como o prefixo “trans” indica, diz respeito àquilo que *está* ao mesmo tempo *entre* as disciplinas, *através* das diferentes disciplinas e *além* de qualquer disciplina. Seu objetivo é a *compreensão do mundo presente*, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento (NICOLESCU, 2008, p. 53).

A inter e a transdisciplinaridade tem o compromisso com a totalidade. Mas apenas a

transdisciplinaridade permite a relação da parte no todo e do todo na parte, de modo que, ao religar os saberes, atribui a mesma importância do todo às partes (ALMEIDA & PETRAGLIA, 2008, p. 39).

Segundo Nicolescu (2002) os conhecimentos disciplinar e transdisciplinar apresentam características distintas, porém não são antagônicos, mas complementares (Quadro 2).

Quadro 2: Comparação entre o conhecimento disciplinar e conhecimento transdisciplinar

Conhecimento disciplinar	Conhecimento transdisciplinar
<i>In vitro</i>	<i>In vivo</i>
Mundo externo – objeto	Correspondência entre o mundo externo (objeto) e o mundo interno (sujeito)
Conhecimento	Compreensão
Inteligência analítica	Um novo tipo de inteligência - Harmonia entre mente, sentimentos e a partilha
Orientado para o poder e a posse	Orientado para o deslumbramento e partilha
Lógica binária	Lógica do terceiro incluído
Exclusão de valores	Inclusão de valores

Fonte: Nicolescu, 2002.

A transdisciplinaridade é capaz de trazer uma nova visão, não apenas sobre as disciplinas acadêmicas como também sobre culturas e religiões (NICOLESCU, 2002, p. 58). Não obstante, o multicultural e o intercultural por si mesmos não garantem o tipo de comunicação entre todas as culturas já que isso pressupõe uma linguagem universal baseada em valores compartilhados, mas certamente constituem passos importantes em direção ao ato da comunicação transcultural. Pois o transcultural designa abertura de todas as culturas para aquilo que as atravessa e as transcende (NICOLESCU, 2002, p. 68).

Edgar Morin (2004), por ocasião das Jornadas Temáticas na França anunciou dois grandes desafios para a religação dos saberes: i) A inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre um saber fragmentado em elementos desconjuntados e compartimentados nas disciplinas de um lado e, de outro, as realidades multidimensionais, globais, transnacionais, planetárias e os problemas cada vez mais transversais, polidisciplinares e até mesmo transdisciplinares e ii) a não pertinência do modo de conhecimento que nos leva a separar (os objetos de seu meio, as disciplinas umas das outras) e não reunir

aquilo que faz parte de “um mesmo tecido”, cujo o caminho deve ser trilhado a luz do pensamento complexo. Pois, o pensamento complexo une, integra e, promove a solidariedade entre os distintos conhecimentos a luz da religação dos saberes.

A religação dos saberes advém do pensamento complexo que visa mover, conjugar, articular os diversos saberes compartimentados nos mais variados campos do conhecimento, sem perder a essência e a particularidade de cada fenômeno, religando matéria e espírito, natureza e cultura, sujeito e objeto, objetividade e subjetividade, arte, ciência e filosofia. (SANTOS & HAMMERSCHMIDT, 2012). E igual valor é atribuído ao pensamento racional-lógico-científico e ao mítico-simbólico-mágico.

A teoria da complexidade está associada a teoria da transdisciplinaridade, de sorte que se vistas separadamente uma torna-se princípio da outra (SANTOS, 2009, p. 15). Por um lado, o pensamento complexo se estabelece como requisito para o exercício da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade. Por outro lado, ambas as terminologias são pilares da complexidade (SANTOS & HAMMERSCHMIDT, 2012), que incitam a religação dos saberes, de modo a rejunta os saberes aparentemente separados e não comunicantes. Pois, se pensarmos no fato de:

[...] somos ao mesmo tempo físicos, biológicos, sociais, culturais, psíquicos, espirituais, é evidente que a complexidade é aquilo que tenta conceber a articulação, a identidade e a diferença de todos esses aspectos, enquanto o pensamento simplificante separa estes diferentes aspectos, ou unifica-os por uma redução mutilante. Portanto, nesse sentido, é evidente que a ambição da complexidade é prestar contas das articulações despedaçados pelos cortes entre disciplinas, entre categorias cognitivas e entre tipos de conhecimento. De fato, a aspiração à complexidade tende para o conhecimento multidimensional. Ela não quer diversas dimensões: assim, como acabei de dizer não devemos esquecer que o homem é biológico-sociocultural e que os fenômenos sociais são ao mesmo tempo, econômicos, culturais, psicológicos etc. Dito isto, ao aspirar a multidimensionalidade, o pensamento complexo comporta em seu interior um princípio de incompletude e de incerteza (MORIN, 1998, p. 176-177).

Para melhor entender a teoria da complexidade Morin (1998, 2000), sugere que se busque as diferentes

avenidas ou princípios que conduzem ao desafio da complexidade:

i. Princípio sistêmico ou organizacional. Liga o conhecimento das partes ao conhecimento do todo. Está baseado na impossibilidade do conhecimento do todo a partir das partes separadas ou das partes sem considerar o todo. O todo tem um certo número de qualidades e propriedades que não aparecem nas partes quando elas se encontram separadas. Quando as partes se encontram numa dada organização surgem (emergem) qualidades que são próprias daquela realidade. O todo é mais ou menos do que a soma das partes;

ii. O princípio hologramático. A parte está no todo e o todo está na parte. Ou seja, há limites no tanto no reducionismo quanto no holismo. O outro é necessário para cada um, pois já se encontra no âmago do sujeito como necessidade interna. Dito de outra forma, o indivíduo está na sociedade, que também está no indivíduo. Isto é, a pessoa faz parte de uma comunidade, que também está inserida na pessoa com suas normas, linguagem e cultura, e que ao mesmo tempo é produto dessa sociedade e produtora de sua manutenção (PETRAGLIA, 2006, p. 23);

iii. Princípio do círculo retroativo. Ele rompe a causalidade linear, ou seja, a causa age sobre o efeito e o efeito age sobre a causa num equilíbrio dinâmico que regula o sistema e ao mesmo tempo, organiza rupturas. Este equilíbrio ocorre a partir de retroações (*feedback*) mútuas. Inflacionadoras ou estabilizadoras, as retroações são legiões de fenômenos econômicos, sociais, políticos ou psicológicos;

iv. Princípio do círculo recursivo. Os indivíduos humanos produzem a sociedade em e pelas suas interações, mas a sociedade, enquanto emergente, produz a humanidade desses indivíduos trazendo-lhes a linguagem e a cultura;

v. Princípio da auto-eco-organização. A realidade de diferentes fatos e processos sociais não pode ser pensada sem o binômio dialético da autonomia *versus* dependência. Pois, ao mesmo tempo que cada sistema tem sua dinâmica esta só se sustenta por uma relação de dependência com seu entorno. Aplicável aos seres humanos que desenvolvem sua autonomia na dependência de sua cultura (PADERES et al., 2005).

vi. Princípio dialógico. Ele une dois princípios ou noções que devem excluir-se um ao outro, mas são indissociáveis numa mesma realidade. Ordem e desordem são termos antagônicos, mas sob o princípio dialógico colaboram, produzem organização e complexidade. Este princípio recupera a dialética;

vii. *Princípio da reintrodução do conhecimento em todo conhecimento.* Todo conhecimento do mundo é sempre reconstrução/tradução feita por uma mente/cérebro em uma cultura e época determinadas. Há a impossibilidade de uma ciência reproduzir o real em sua complexidade, dada a interferência do sujeito e a provisoriade de todo conhecimento produzido a ser superado na história, que produz uma nova cultura e, com ela, outras possibilidades de compreensão do mundo.

Entretanto, isso tudo pressupõe uma interpretação/transpenetração de conhecimentos até então considerados de forma isolada. E, na base desta visão, está a proposta de transdisciplinaridade como motor deste saber que interrelaciona, questiona e enxerga as multidimensões dos fenômenos (PADERES et al., 2005). Ademais porque a compreensão a cerca da transdisciplinaridade, que religa os conhecimentos reside na postura de reconhecimento de que,

[...] não há espaço nem tempo culturais privilegiados que permitam julgar e hierarquizar como mais corretos – ou mais certos ou mais verdadeiros – os diversos complexos de explicações e de convivência com a realidade. A transdisciplinaridade repousa sobre uma atitude aberta, de respeito mútuo e mesmo de humildade com relação a mitos, religiões e sistemas de explicações de conhecimentos, rejeitando qualquer tipo de arrogância ou prepotência (D'AMBRÓSIO, 2009, p. 79).

Essa postura aberta da transdisciplinaridade às outras formas de conhecimento ganhou maior notoriedade com a publicação da “**Carta da Transdisciplinaridade**” (NICOLESCU, 1999). A Carta postula a abertura e tolerância como características fundamentais da atitude e da visão transdisciplinares, indicando que a tolerância é o reconhecimento do direito às ideias, comportamentos e verdades contrárias às nossas e, no artigo final, fecha com a afirmação: “Carta da Transdisciplinaridade é adaptada pelos participantes do Primeiro Congresso Mundial de Transdisciplinaridade, sem apelo a qualquer outra autoridade que não seja a da sua própria atividade” (NICOLESCU, 1999).

A visão transdisciplinar expressa na Carta da Transdisciplinaridade representa um marco histórico para a construção do conhecimento, pois rompe com o reducionismo e ao mesmo tempo deixa livre a possibilidade do diálogo do mundo acadêmico com os saberes tradicionais. Ou seja, reconhece e respeita outros conhecimentos, além do científico, como conhecimentos válidos. Nesse sentido, aproxima-se da ecologia de saberes proposta por Santos (2005, p. 25), para quem a

incompletude de todos os saberes é exatamente a possibilidade de diálogo entre os diferentes conhecimentos. Contudo, o autor chama atenção para a hegemonia e dominação do conhecimento científico que, não raro,

[...] perante saberes rivais, o conhecimento científico hegemônico ou os converte em matéria-prima (como é o caso do conhecimento indígena e camponês sobre a diversidade) ou os rejeita na base da sua falsidade ou ineficácia à luz do critério hegemônico da verdade e da eficácia (SANTOS, 2003).

Boaventura de Sousa Santos parte do princípio de que não existe ignorância total e tampouco conhecimento total e sugere que a sociologia das ausências seja substituída pela ecologia de saberes: A sociologia das ausências possui cinco lógicas relacionadas às práticas e saberes produzidos fora da ótica técnico-científica, a saber: a monocultura e rigor do saber científico que coloca a ciência como detentora da verdade; a monocultura do tempo linear que classifica os povos como moderados e atrasados, desenvolvidos/subdesenvolvidos; a monocultura da naturalização das diferenças (raciais e sociais); a monocultura do universal que exclui as especificidades; e a monocultura do critério de produtividade e de eficácia capitalista.

3.8 Roda de diálogos

A roda de diálogos surge como espaço de diálogo para tratar dos fenômenos complexos e deriva não só da relação, mas também da articulação entre os diferentes sujeitos e da religação dos distintos conhecimentos advindos do campo científico e tradicional. Ela é para nós um passo à frente da roda de conversas pois pressupõe a existência de objetivo comum no sentido de pactuação coletiva de um debate público.

Argueta Villar (2012) chama atenção para seis pontos que deveriam ser considerados ao se pensar em espaços autênticos de diálogo de saberes:

i. As diferentes formas como os seres humanos conhecem o mundo. O universo tem múltiplos intérpretes e existem outras formas de conhecimento que não são o conhecimento científico, ainda que persista de um lado, a construção das ciências ocidentais com suas exigências de generalização, verificação, sistematicidade, previsão e seus padrões de avaliação; de outro, o conhecimento tradicional, o conhecimento não-ocidental, particular, detalhado, extensivo e nas mãos de vastos setores do mundo. Talvez seja o caso, de se buscar aquilo que Freire (2001) denominou de unidade na diversidade, *isto é;*

[...] mesmo reconhecendo que as diferenças entre pessoas, grupos, etnias, possam dificultar um trabalho em unidade, ela é possível. Mais: é necessária, considerando-se a coincidência dos objetivos porque os diferentes lutam. A igualdade *nos* e *dos* objetivos pode viabilizar a unidade na diferença. A falta de unidade entre os diferentes conciliáveis ajuda a hegemonia do diferente antagonico. O importante é a luta contra o inimigo principal (FREIRE, 2001, p. 68).

ii. *Como enfrentar o desafio da pluralidade de saberes.* Há a necessidade de legitimar, sistematizar, formalizar, validar e certificar os princípios do conhecimento tradicional e restituí-los aos seus direitos. Porém, há que se atentar para o fato de que quando alguns desses processos ocorrem, os saberes e recursos locais, tradicionais ou indígenas, tornam-se científicos, geralmente são expropriados de seus proprietários;

iii. *O estado atual da situação conceitual sobre os saberes tradicionais ou saberes locais.* O conhecimento tradicional tem recebido diferentes denominações: sabedoria popular, ciência indígena, ciências nativas, saber camponês, ou sistemas de conhecimento indígena e conhecimento camponês e conhecimento local, conhecimento popular e ciência do povo, ou sistemas de conhecimento tradicional, sistemas de conhecimento local e indígena, conhecimento não ocidental, conhecimento relacionado ao meio ambiente, conhecimento ecológico tradicional e epistemologias locais. Também leva conceitos e conteúdos relativos a *corpus*, *praxis* e *cosmos* dos saberes camponeses e indígenas. Além dessa diversidade de denominações deve-se levar em conta como elas são conceituadas, como se estruturam, quais são seus atributos, suas formas de geração, transmissão e distribuição em cada local;

iv. *O reconhecimento do conhecimento tradicional por parte da ciência ocidental e dos estados.* Os sistemas de conhecimento tradicionais e locais, como expressões dinâmicas de percepção e compreensão do mundo, uma vez que podem dar, tem dado ao longo da história, uma valiosa contribuição para a ciência e a tecnologia, sendo necessário preservá-los, protegê-los, investigá-los e promovê-los como conhecimento e patrimônio cultural”;

v. *As impossibilidades e possibilidades de um diálogo pluralista em substituição ao monólogo.* As assimetrias e os diferenciais de poder continuam aumentando, pois são inúmeros os casos de espoliação da natureza, biopirataria e saques, bem como a privatização de conhecimentos e recursos; a subordinação e a exclusão. Daí também, por decorrência, a internalização da assimetria, a desvalorização do próprio conhecimento dentro das

comunidades, a erosão cultural, a perda das línguas indígenas, o desinteresse pela tradição e a transnacionalização do conhecimento. Não obstante, ao mesmo tempo, há intensos processos de produção e reprodução de saberes tradicionais ou sistemas de saberes, devido à insistência e resistência de povos indígenas e comunidades camponesas em recriar suas culturas e identidades.

vi. *A construção do diálogo do conhecimento como utopia realista.* Nessa perspectiva, para que o diálogo de saberes seja produtivo e suporte processos endógenos e interculturais, um requisito básico é eliminar os diferenciais de poder da legislação e das políticas públicas, temperar a subordinação ao diálogo entre iguais, sem negar um saber por outro. E para que isso aconteça, é necessário criar e construir espaços e processos absolutamente novos que possibilitem a interação, que permitirá apontar para uma relação mutuamente benéfica.

E é precisamente com essa perspectiva que nasce a roda de diálogos, onde se possa refletir, comunicar-se através da linguagem simbólica, formular juízos de valor, elaborar crenças e conceitos, agir intencionalmente, exercitar a autoconsciência e conquistar a liberdade pessoal e coletiva. Não obstante, há que se atentar para a composição dessas rodas de diálogos, bem como a postura de cada um de seus integrantes. Pois, conforme nos ensina Ortega y Gasset (2010), a figura do especialista, ou melhor, o seu papel na roda de diálogos precisa ser reinventado e qualificado para o verdadeiro diálogo, sob pena de ocorrerem relações assimétricas pois,

[...] antes os homens podiam ser divididos simplesmente em sábios e ignorantes, em mais ou menos sábios e mais ou menos ignorantes. Mas o especialista não pode ser incluído em nenhuma dessas duas categorias. Não é sábio, porque ignora formalmente tudo o que não se enquadra na sua especialidade; mas também não é ignorante, porque é “um homem de ciência” e conhece muito bem sua pequena porção do universo. Teremos que dizer que ele é um sábio ignorante, o que é extremamente grave, porque significa que ele é um cavalheiro que se comportará em todos os assuntos que ignora não como ignorante, mas com toda a petulância de alguém que nessa questão, não é um sábio (ORTEGA y GASSET, 2010, p. 157-158).

Trata-se, por um lado, de todos adotarem uma postura e atitude humilde de aprendente, cuja base deve estar assentada no diálogo de saberes e na ecologia de saberes, de modo a constituir espaços de diálogo nos quais a finalidade seja aprender um *saber ser com a outredade*,

que vá mais além do *conhecermo-nos a nós mesmos*, ... Isto é, um *saber vir a ser*, no sentido de saber que *o ser é* em um devir no qual existe a marca do sido, mas sempre aberto ao que *ainda não é* (LEFF, 2009, p. 23). Por outro lado, trata-se de desenvolver uma ação política de cunho cultural junto aos oprimidos com vistas a liberdade, e,

[...] por isto mesmo, uma ação com eles [...]. A ação libertadora, reconhecendo a dependência dos oprimidos como ponto vulnerável, deve tentar, através da reflexão e da ação, transformá-la em independência. Esta, porém, na é doação que uma liderança, por mais bem-intencionada que seja, lhes faça. Não podemos esquecer que a libertação do oprimido é libertação de homens e não de “coisas”. Por isto, se não é autolibertação – ninguém se liberta sozinho –, também não é libertação de uns, feita por outros (FREIRE 2003, p. 52- 53).

E isso adquire mais sentido se nossa prática partir da compreensão e reconhecimento de que o ser humano é complexo, plural, cognoscente, socio-político-cultural, com aptidões para produzir, construir, aprender, conhecer, evoluir em busca do exercício da sua cidadania e conquista de sua autonomia (MORIN, 2002), de modo a justificar sua existência no mundo, pois

Existir ultrapassa viver porque é mais do que estar no mundo. É estar nele e com ele. E é essa capacidade ou possibilidade de ligação comunicativa do existente com o mundo objetivo, contida na própria etimologia da palavra, que incorpora ao existir o sentido de criticidade que não há no simples viver. Transcender, discernir, dialogar (comunicar e participar) são exclusividade do existir. O existir é individual, contudo, só se realiza em relação com outros existires. Em comunicação com eles (FREIRE, 2003, p. 48-49).

Assim, sendo espaços de existência e de comunicação, a *Ágora* grega, a *Roda de conversas* e o *Círculo de cultura* são também espaços de diálogos consagrados, cada qual a sua época, que nos inspiram para pensarmos de forma mais ampla, atual e complexa as rodas de diálogos. A experiência grega nos brinda com os princípios da democracia. A *roda de conversas* propicia negociação, partilha e integração de grupo. O círculo de cultura constitui-se num processo educacional que se amplia de tal forma que, pelo diálogo, há um crescimento criativo de novas descobertas e individuais e coletivas resultante das relações estabelecidas. Nesse caso, o conceito de relações, da esfera puramente humana guarda em si,

[...] conotações de pluralidade, de transcendência, de criticidade, de consequência e de temporalidade... É fundamental, contudo, partirmos de que o homem, ser de relações e não só de contatos, não apenas está no mundo, mas com o mundo. Estar com o mundo resulta de sua abertura à realidade, que o faz ser o ente de relações que é (FREIRE, 2003, p. 47).

Nesse sentido, os diálogos entre sujeitos, mediados pelas relações com o mundo, assentados nos pilares da democracia e comprometidos com a partilha, são o amálgama necessário para a constituição de espaços coletivos e plurais, que têm na busca de consensos a finalidade precípua no trato com o conhecimento. Esses espaços são as rodas de diálogos, que têm na inteligência essencialmente humana o seu insumo principal para conhecer a realidade. Todavia, não se trata de qualquer roda de diálogos, mas sobretudo de espaço de autonomia, de respeito ao outro, de aprendizagem, de contemplação e celebração humana, onde essencialmente são compartilhados os saberes entre diferentes gentes, gentes de todos os lugares, raças e orientações que denotam a grandeza da diversidade humana e que comungam de objetivos comuns, ou seja, mudar o mundo e mudar o mundo mudado. E, nesse caso, como diria Paulo Freire, gostamos muito da condição de sermos mulheres, homens e de ser gente....

[...] porque não está dado como certo, inequívoco, irrevogável [...]. Gosto de ser gente, porque sei que a minha passagem pelo mundo não é predeterminada, preestabelecida [...]. Gosto de ser gente porque a história em que me faço com os outros e de cuja feitura como parte é um tempo de possibilidades e não de determinismo [...]. Gosto de ser gente porque, inacabado, sei que sou um ser condicionado, mas, consciente do inacabamento, sei que posso ir além dele [...]. Gosto de ser gente porque, mesmo sabendo que as condições materiais, econômicas, sociais e políticas, culturais e ideológicas em que nos achamos geram quase sempre barreiras de difícil superação para o cumprimento de nossa tarefa histórica de mudar o mundo, sei também que os obstáculos não se eternizam (FREIRE, 2003, p. 58-60).

Contudo, há que se reconhecer que o mundo está mudando, mas, paradoxalmente, por força de outras forças, cujo cenário está se demonstrando hostil ao mundo da vida e antagônico aos princípios que garantem a comunicação e o exercício da democracia, da liberdade, da participação e da partilha a exemplo do que encontramos comumente em experiências protagonizadas por sujeitos nas rodas de

conversas e nos círculos de cultura. E, se é verdade que o mundo mudou, mudaram com ele as relações de poder, razão pela qual tornaram-se mais sofisticados os mecanismos de dominação, ademais de multiplicarem-se os obstáculos. E, com eles, se intensificaram os desafios, que estão a exigir formas de interpretação, abordagem e articulação mais consistentes e abrangentes para lidar com esse mundo complexo que se apresenta atualmente. Daí a importância de se ampliar o número e o tipo de espaços de diálogos, cuja dinâmica comporte a diversidade de sujeitos e a complexidade dos fenômenos presentes na sociedade atual. Mas também de se criar e adotar novos conceitos, princípios e fundamentos que deem conta de responder a altura a esses desafios da complexidade com que esses fenômenos têm se apresentado. Ou seja, significa dizer que se fazem necessários novos elementos para enfrentar a contento os desafios da modernidade trazidos por aquilo que Habermas (1999a, b) denominou de racionalidade instrumental. Essa racionalidade define-se pela relação meios-fins, ou seja, pela organização de meios adequados para atingir determinados fins ou pela escolha entre alternativas estratégicas com vistas à consecução de objetivos (GONÇALVES, 1999, p. 126).

A racionalidade instrumental tem a ver com os sistemas, que têm no fenômeno da burocratização sua maior expressão e que aparece como aspecto fundamental na redução do espaço para o *agir comunicativo*, causando a sobreposição do sistema econômico, político e de organização estrutural da sociedade sobre o *mundo da vida*. Esse déficit de comunicação pode ocasionar alienação humana decorrente do tipo de racionalidade que imperar nos sistemas de controle social tais como o mercado, o sistema político e a indústria cultural. Assim, a proposta é reabilitar o mundo da vida, com o propósito de superar a alienação humana. Define-se mundo da vida como:

[...] o lugar transcendental no qual o falante e o ouvinte vão para o encontro; lugar em que podem levantar reciprocamente a pretensão de que suas emissões concordam com o mundo (com o mundo objetivo, com o mundo subjetivo e com o mundo social); lugar em que podem criticar e mostrar os fundamentos das suas pretensões de validade, resolver seus desentendimentos e chegar a um acordo. (HABERMAS, 1999a, p. 179).

O mundo da vida tem a ver com a razão comunicativa, que encontra seus critérios nos procedimentos argumentativos de desempenho direto ou indireto das pretensões de validade proposicional, justiça normativa, veracidade subjetiva e adequação estética (HABERMAS, 2002, p. 437).

Segundo a teoria da ação comunicativa o *mundo da vida* possui três componentes: a cultura, a sociedade e a personalidade. A cultura é

[...] o acervo de saber a partir do qual os participantes da comunicação se abastecem de interpretações para entenderem-se sobre algo no mundo. Chamo de *sociedade* os ordenamentos legítimos através dos quais os participantes da interação controlam seus vínculos com os grupos sociais, assegurando com isso a solidariedade. Por *personalidade* entendo as competências que convertem um sujeito em alguém competente no uso da linguagem e na execução de ações, isto é, que o capacitam a participar dos processos de entendimento e neles afirmando sua própria identidade (HABERMAS, 1999a, p. 196)

Portanto, a linguagem é condição *sine qua non* para que ocorra o entendimento. Linguagem é qualquer meio de comunicação intersubjetiva, como a linguagem verbal oral ou escrita, a linguagem dos gestos, a linguagem plástica, a linguagem musical etc. (GONÇALVES, 1999).

A interação entre pelo menos dois sujeitos capazes de linguagem e de ação e que, por meios verbais ou extraverbais, estabelecem entre si uma relação, configuram o *agir comunicativo*. Neste tipo de agir, os atores procuram entrar em acordo para poderem coordenar seus planos de ação. Uma das ideias centrais do conceito de agir comunicativo refere-se ao “*medium* lingüístico” (HABERMAS, 1999b, 124, 136). Ou seja, uma posição lingüística a partir da qual os participantes do diálogo erguem pretensões de validade. Nela dá-se a possibilidade dos sujeitos, orientados pelo entendimento, obterem um acordo sobre o que está tematizado, gerando um novo consenso. Essa situação, na qual os atores tematizam suas pretensões de validade é o espaço apropriado para produzir o “entendimento lingüístico” (HABERMAS, 1999b, p. 137). O conceito de entendimento é introduzido como mecanismo coordenador da ação e como meio que reflete as interações entre sujeito-sujeito, principal objeto da ética do discurso. Esse conceito também permite conjecturar sobre a relação entre o sujeito e o mundo e sobre a forma pela qual o sujeito se relaciona consigo mesmo.

O conceito de agir comunicativo pressupõe a linguagem como o suporte viabilizador do entendimento compreendido como um meio, um instrumento ou um procedimento para atingir o consenso. Através dela, os falantes e ouvintes referem-se simultaneamente, a partir de um horizonte pré-estruturado representado pelo *mundo da vida*, aos conteúdos dos mundos objetivo, subjetivo e social. Os planos de ação dos sujeitos envolvidos na

reunião, não são coordenados através de um cálculo egocêntrico dirigido aos resultados, senão,

[...] mediante atos de entendimento. No agir comunicativo os participantes não se orientam primeiramente para o próprio êxito, antes perseguem seus fins individuais sob a condição de que seus respectivos planos de ação possam harmonizar-se entre si a partir da base de uma definição compartilhada naquele momento (HABERMAS, 1999b, p. 367).

Gonçalves (1999) desenvolveu um roteiro baseado no agir comunicativo habermasiano para facilitar estudos interdisciplinares. Segundo o autor, a teoria da ação comunicativa se presta para orientar situações em que se almeja tratar os conhecimentos disciplinares de forma interdisciplinar envolvendo professores e alunos, tendo como base tempo-espacos educativos. Tal roteiro, guardadas as devidas proporções e feitos devidos ajustes pode ser acrescido a concepção rodas de diálogos. Isso porque, os procedimentos metodológicos recaem de igual maneira sobre os cânones da linguagem, do entendimento e da busca do consenso.

Para a obtenção do consenso deve-se a priori definir as regras que irão orientar a condução da reunião, bem como que os participantes compartilhem de concepções básicas comuns ou ao menos que estejam explícitas as concepções de todos. Assim, com base nas pretensões de validade os participantes da reunião, ao tentarem se aproximar da situação ideal da fala, deverão reunir esforços no sentido de preencher as seguintes condições:

1. Todos os participantes do diálogo têm a mesma chance de se comunicar por meio de atos da fala, argumentando, questionando e respondendo às questões.
2. Todos os participantes têm a mesma chance de apresentar interpretações, opiniões, recomendações, declarações e justificativas e de problematizar sua validade, fundamentar ou rebater, de tal modo que nenhuma ideia preconcebida seja ignorada na continuidade da tematização.
3. Todos os participantes têm a mesma chance de expressar atitudes, sentimentos e desejos referentes à sua subjetividade, devendo ser verdadeiros nas suas manifestações, significando que assim se colocam perante si mesmos e deixam transparecer sua interioridade.
4. Os participantes do diálogo têm a mesma chance de empregar atos regulativos, isto é, ordenar e rebelar-se, permitir ou proibir, prometer e aceitar promessas, dar explicações e solicitá-las. As expectativas de comportamento são recíprocas e os privilégios, afastados.

Nesse sentido, tais condições podem ser incorporadas a concepção das rodas de diálogos. E, dessa forma, tanto o agir comunicativo, quanto o diálogo de saberes, a ecologia de saberes e a religação dos saberes podem ser aspectos constitutivos da concepção de espaços de diálogos, cuja intencionalidade irá reverberar sobre a construção de novos conhecimentos, a partir de novos consensos, a exemplo das rodas de diálogos. E, sendo assim, as rodas de diálogos se adequam bem ao tipo de espaço de diálogo requerido para tratar das questões complexas que emergem da construção do conhecimento agroecológico. Daí a ideia da roda de diálogos agroecológica, que trataremos em detalhes no próximo artigo.

IV. CONCLUSÃO

O conhecimento agroecológico é complexo e transdisciplinar. O pensamento complexo adquiriu importância de destaque nas ações que dizem respeito a construção do conhecimento, dada a relevância de sua abordagem dos fenômenos da atualidade que a ciência moderna não consegue desvendar em função de sua complexidade. Isso porque a ciência moderna deixou-se penetrar pelo imperativo da fragmentação, da hiperespecialização, tornando-se incapaz de desvendar a totalidade dos fenômenos, tampouco as propriedades emergentes desses mesmos fenômenos, pois é incapaz de relacionar o todo com as partes, por não considerar os diferentes níveis de realidade. Ao contrário, o pensamento complexo amparado pela metodologia transdisciplinar não só considera os diferentes níveis de realidade como também as contribuições tanto do conhecimento científico quanto do conhecimento tradicional. Pois trata-se de conjugar os conhecimentos em torno dos problemas essenciais da humanidade e lidar com a fragmentação dos saberes, compartimentados em disciplinas diversas e inseridos em múltiplas realidades.

E isso é de grande importância para a construção do conhecimento agroecológico que tem num determinado tipo de conhecimento científico e no conhecimento tradicional a base para se fundamentar enquanto campo do conhecimento.

Da experiência da Ágora grega, passando pela Roda de conversa e pelo Círculo de cultura surgem pistas contundentes para se pensar as bases para criação de espaços mais amplos, atuais e complexos, que ao nosso ver se materializam na proposta da roda de diálogos que, para se concretizar devalança mão dos princípios do diálogo e da ecologia de saberes, bem como da religação de saberes. O diálogo e a ecologia de saberes tornam-se cada vez mais necessários e urgentes para dialogar com as diferentes

experiências no mundo da vida. Isso implica fazer emergir o potencial da inteligência e criatividade dos povos e culturas que foram historicamente invisibilizados ou sufocados pelas lógicas dominantes. E isso também implica em lutar contra todas as forças contra os preconceitos e ao mesmo tempo assegurar de forma cuidadosa e amorosa o direito de todos a participação nos espaços públicos de diálogos. E sobretudo lutar também pelos princípios éticos mais fundamentais como do respeito a vida dos seres humanos, à vida dos outros animais, à vida dos rios e das florestas.

E, nessa perspectiva, precisamos repensar com profundidade sobre o sentido e as razões de toda e qualquer ação prática no mundo. O que, com quem, para quem são questões que merecem ser consideradas para se saber como e onde se quer chegar. Sem, contudo, esquecer dos acúmulos e avanços que a humanidade experimentou ao longo da história, cada um ao seu tempo, que configuraram espaços de afirmação da democracia, autonomia e emancipação dos povos de todo mundo.

REFERENCES

- [1] ACEVEDO, et al. El diálogo de saberes como posición humana frente al otro: referente ontológico y pedagógico en la educación para la salud. **Investigación y Educación en Enfermería**, v.27, n.1, p. 104-111. 2009.
- [2] ALVARENGA, A.T; SOMMERMAN, A.; ALVAREZ, A.M.S. **Congressos Internacionais sobre Transdisciplinaridade: reflexões sobre emergências e convergências de idéias e ideais na direção de uma nova ciência moderna.** 2005.
- [3] BEZERRA, A.S.; LACERDA JÚNIOR, J.C.; TERÁN, A.F. A praça como espaço não formal para a alfabetização ecológica. In: SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA, 3, Manaus, 2013. **Anais...** Manaus: SECOM, 2013. 8p.
- [4] BRANDÃO, C.R. Prefácio. Ainda há tempo? In: FERRARO JÚNIOR, L.A. (Org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores.** Brasília: MMA, 2007. p. 3-13.
- [5] CAPORAL, F.R.; PAULUS, G.; COSTABEBER, J.A. **Agroecologia uma ciência do campo da complexidade.** Brasília: Os autores, 2009. 111p.
- [6] CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A.; PAULUS, G. Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. In: CAPORAL, F.R.; AZEVEDO, E.A. (Orgs.). **Princípio e perspectiva da Agroecologia.** Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2011. p.45-80.
- [7] CHANTRAINE, P. **Dictionnaire étymologique de la langue grecque.** Histoire des mots. Paris: Klincksieck, 1968. 1387p. Disponível em: <https://archive.org/stream/Dictionnaire-Etymologique-Grec/Chantraîne-DictionnaireEtymologiqueGrec#page/n1/mode/1up>. Acesso em: 30/04/2017.
- [8] CHIODA, R.A. A roda de conversa e o processo civilizador. (Dissertação de Mestrado em Educação) Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2004. 77f.
- [9] FERREIRA, A.B.H. **Novo dicionário da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1975. 1499p.
- [10] FIGUEIRÊDO, A.A.F.; QUEIROZ, T.N. A utilização de rodas de conversa como metodologia que possibilita o diálogo. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL FAZENDO GÊNERO, 10, Florianópolis, 2012. **Anais Eletrônicos...** Florianópolis, 2013. Disponível em: http://www.fg2013.wwc2017.eventos.dype.com.br/resources/anais/20/1373241127_ARQUIVO_AUTILIZACAOODERODASDECONVERSACOMOMETODOLOGIAQUEPOSSIBILITAODIALOGO.pdf. Acesso em: 10/04/2017. 10p.
- [11] FLORIANI, D. Diálogo de saberes: uma perspectiva socioambiental. In: FERRARO JÚNIOR, L.A. (Org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores.** Brasília: MMA, 2007. P. 105-116.
- [12] DESCARTES, R. **Discurso do método.** In: Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1973. 33p. (Coleção Os Pensadores, 15)
- [13] FERREIRA, A.B.H. **Novo dicionário da língua portuguesa.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1975.
- [14] FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967. 149p. 2003c.
- [15] FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 28 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003a.
- [16] FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003b.
- [17] FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e ousadia: O cotidiano do professor.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. 115p.
- [18] FREIRE, P. **A sombra desta mangueira.** São Paulo: Editora Olho d'água, 2001.
- [19] HABERMAS, J. **Teoria de la acción comunicativa I - Racionalidad de la acción y racionalización social.** Madri: Taurus, 1999a.
- [20] HABERMAS, J. **Teoria de la acción comunicativa II - Crítica de la razón funcionalista.** Madri: Taurus, 1999b.
- [21] HABERMAS, J. **O discurso filosófico da modernidade: doze lições.** Tradução Luiz Sergio Repa e Rodnei Nascimento. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
- [22] JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber.** Rio de Janeiro: Imago, 1976. 220p.
- [23] JAPIASSU, H.; MARCONDES, D. **Dicionário básico de filosofia.** 2.ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1991.
- [24] JULIEN, A. A interpretação das cenas de ágora na epopéia homérica: o texto e a determinações de seus contextos sócio-

- culturais. **Revista de História e Estudos Culturais**, v.10, n.1, p. 1-20, 2013a.
- [25] JULIEN, A. O público e o privado nas assembleias de Ítaca. **Romanitas – Revista de Estudos Grecolatinos**, n. 2, p. 58-75, 2013b.
- [26] LAURINDO, T.R. **A educação pelo outro: Lorelai, uma experiência de inclusão**. (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003. 118f.
- [27] LEFF, E. Complexidade, racionalidade ambiental e diálogo de Saberes. **Educação e Realidade**, v.34, n.3, p.17-24, 2009.
- [28] LEFF, E. Racionalidad ambiental y diálogo de saberes. Significancia y sentido en la construcción de un futuro sustentable. **Polis. Revista de la Universidad Bolivariana**, v.2. n.7, p.1-29, 2004.
- [29] MARINHO, A.R.B. **Círculo de Cultura: Origem histórica e perspectivas epistemológicas**. 127f. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo.
- [30] MARTÍNEZ-TORRES, M. E.; ROSSET, P. M. Diálogo de Saberes in La Vía Campesina: food sovereignty and agroecology. **Journal of Peasant Studies**, v. 41, n. 6, p. 979-997, 2014.
- [31] MELO, M. C. H. de; CRUZ, G. de C. Roda de conversa: uma proposta metodológica para a construção de um espaço de diálogo no ensino médio. **Imagens da Educação**, v. 4, n. 2, p. 31-39, 2014.
- [32] MONTEIL, J.M. **Dynamique sociale et systèmes de formation**. Paris: Editions Universitaires, 1985.
- [33] MORIN E. **O Método 5: a humanidade da humanidade**. Porto Alegre: Sulina; 2002.
- [34] MORIN, E. **A religação dos saberes: o desafio do século XXI**. 4. ed. São Paulo: Bertrand, 2004. 588p.
- [35] MORIN, E. **Ciência com consciência**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 1998.
- [36] MORIN, E. O pensamento complexo, um pensamento que pensa. In: MORIN, E.; LE MOIGNE, J. **A inteligência da complexidade**, 2000. p.197-213.
- [37] MORIN, E. **Os sete saberes necessários para a educação do futuro**. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2006. 118p.
- [38] MOSSÉ, C. **Dicionário da civilização grega**. Trad. de Carlos Ramallete e André Telles. Rio de Janeiro: Zahar, 2004. 304p.
- [39] MOURA, A.F.; LIMA, M.G. A reinvenção da roda: roda de conversa – um instrumento metodológico possível. **Revista Temas em Educação**, v.23, n.1, p. 98-106, 2014.
- [40] NASCIMENTO, M.A.G.; SILVA, C.N.M. Rodas de conversa e oficinas temáticas: experiências metodológicas de ensino-aprendizagem em geografia. In: **Encontro Nacional de Prática de Ensino em Geografia**, 10, 2009, Porto Alegre. Anais...Porto Alegre: ENPEG, 2009. 11p.
- [41] NICOLESCU, B. Fundamentos metodológicos para o estudo transcultural e transreligioso. In: SOMMERMAN, A.; MELO, M.F.; BARROS, V.M. **Educação e transdisciplinaridade**. 2002. p.45-70.
- [42] NICOLESCU, B. **O manifesto da transdisciplinaridade**. 3. ed. São Paulo: Triom, 2008. 167p.
- [43] NICOLESCU, B. **O Manifesto da Transdisciplinaridade**. Triom : São Paulo, 1999.
- [44] ORTEGA y GASSET, J. **La rebelion de las massas**. México: La Guillotina, 2010. 285p.
- [45] PEDERES, A.M.; RODRIGUES, R.B.; GIUSTI, S. R. Teoria da complexidade: percursos e desafios a pesquisa em educação. **Revista de Educação**, v.8, n.8, p.1-13, 2005.
- [46] PETRAGLIA, I. Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. Religando saberes no espaço escolar. In:
- [47] ALMEIDA, C.; PETRAGLIA, I. (orgs.). **Estudos de complexidade**. São Paulo: Xamã, 2008. p.35-45.
- [48] PETRAGLIA, I. Sete ideias norteadoras da relação educação e complexidade. In: ALMEIDA, C.; PETRAGLIA, I. (orgs.). **Estudos de complexidade**. São Paulo: Xamã, 2006. p.23-36.
- [49] POMBO, O. **Interdisciplinaridade e interação dos saberes**. Liinc em Revista, v.1, n.1, P.3-15, 2005. Disponível em: <http://www.ibict.br/liinc>. Acesso em: 13 out. 2006.
- [50] ROCHA, S. Pedagogia da roda. **Boletim Espacio para la infancia**. n. 13, p. 24-29, 2000. 5p.
- [51] SANTOMÉ, J.T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas. 1998.
- [52] SANTOS, B. S. **O Fórum Social Mundial: manual de uso**. São Paulo: Cortez, 2005. 222p.
- [53] SANTOS, B.V.S. (ORG.) **Conhecimento prudente para uma vida decente: um discurso sobre a ciência a revisitado**. São Paulo: Cortez/ Porto: Afrontamento, 2003.
- [54] SANTOS, A. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o ele perdido. In: SANTOS, A. SOMMERMAN, A. Complexidade e transdisciplinaridade: em busca da totalidade perdida. 2009. p.15-38.
- [55] SANTOS, S.S.C.; HAMMERSCHMIDT, K.S.A. A complexidade e a religação de saberes interdisciplinares: contribuição do pensamento de Edgar Morin. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v.65, n.4, p. 561-5. 2012.
- [56] SENNE, W.A. Educação, política e subjetividade. In: MENDONÇA FILHO, M.; NOBRE, M.T. (orgs.). **Política e afetividade: narrativas e trajetórias de pesquisa** [online]. Salvador: EDUFBA; São Cristóvão: EDUFES, 2009. p.43-79. Disponível em: SciELO Books <<http://books.scielo.org>>. Acesso em: 02/05/2017.
- [57] SILVA, P.B.G.; BERNARDES, N.M.G. Roda de conversas – Excelência acadêmica é a diversidade. **Educação**, v.61, n.1, p.53-92, 2007.

- [58] SILVA, R.B. **Roda de Conversa:** trabalhando temas emergentes na EJA. 60f. , 2009. Monografia (Graduação em Licenciatura em Pedagogia) - Faculdade de Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- [59] TOLEDO, V.M. Diálogo de saberes y cambio epistemológico. **Leisa**, v.32, n.1, p.8-9. 2016.
- [60] WARSCHAUER, C. Rodas e narrativas: caminhos para a autoria de pensamento, para a inclusão e a formação. In: SCOZ, B. (Org.). **Psicopedagogia:** contribuições para a educação pós-moderna. Petrópolis: Vozes, 2004. p. 13-23.
- [61] WARSCHAUER, C. **Rodas em rede:** oportunidades formativas na escola e fora dela. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2001.

Economic and Financial Feasibility Analysis: Small Hydroelectric Power Plant at the São Bento River Dam

João Paulo Sartor Castro¹, Tamiris Machado², Carina Nunes², Thiago Rocha Fabris^{3,4}, Jaime Picolo², Melissa Watanabe^{2,3,4,*}

¹Graduate of Economic Science, UNESC, Criciúma, Brazil

²Program of Post graduation of Socioeconomic Development, UNESC, Criciúma, Brazil

³Department of Economic Science, UNESC, Criciúma, Brazil

⁴Socioeconomic Development and Innovation Observatory

*corresponding author

Received: 19 Sep 2022,

Received in revised form: 12 Oct 2022,

Accepted: 18 Oct 2022,

Available online: 25 Oct 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— *Small Hydroelectric Power Plant, Economic-financial viability, Dam of the São Bento River.*

Abstract— *Small Hydroelectric Power Plants (SHP) are hydroelectric plants that are part of the Brazilian energy matrix and have a low environmental impact. The present work aims to analyze the economic and financial feasibility for the implementation of a Small Hydroelectric Power Plant, in the São Bento River dam, located in the municipality of Siderópolis, state of Santa Catarina. As a methodology, the research is classified as exploratory and uses a case study. As for data analysis, a quantitative approach was adopted, since it is a feasibility study of a project, which involves analysis of data referring to costs, operating profit and expenses. Investments, income and expenses were analyzed, and this made it possible to prepare income statements, cash flows and economic indicators, as a way of analyzing the feasibility of the enterprise. The results were positive, indicating the feasibility of the project, through the analysis of minimum attractiveness rate, net present value and payback.*

I. INTRODUCTION

The National Water Agency (ANA) estimates that 97.5% of the water in the world is salty. Therefore, it is not suitable for human and animal consumption. Only 2.5% is fit for consumption, 69% of this water is in places of difficult access (glaciers), and 30% is in aquifers, leaving only 1% of this water in rivers. Therefore, its use must be thought of responsibly. The FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations - (2011) reinforces that water is a resource that is the basis for maintaining food security, and its efficient management can reduce and alleviate local economic misfortunes, providing a means for individuals to be economic agents participating in the local economy. It is possible to install Small Hydroelectric Power Plants (SHPs) to take advantage of this resource provided by the rivers. This hydroelectric plant is mainly used in small and

medium-sized rivers with significant differences in level during their course, generating enough hydraulic power to drive the SHP turbines (BRASIL, 2018).

SHPs, compared to hydroelectric plants, are relatively more minor in size and power, as classified by the National Electric Energy Agency (ANEEL), accounting for about 3.5% of the entire installed capacity of the interconnected national system (SANTA CATARINA, 2021).

According to ANEEL, ventures such as SHPs foster the Brazilian market, as the technology used is national and does not require large transmission lines used in conventional hydroelectric plants. Considering the increase in energy demand in the country, and the increase in debates for the preservation of natural resources and the fight against climate change caused by the greenhouse effect, consequently caused by the burning of fossil fuels,

it is clear that SHPs have the potential to reduce negative impacts related to electricity generation. The power generation stems from a flooded area and water flow (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELETRICA, 2016).

The São Bento River Dam location is in Siderópolis, south of the Santa Catarina state. Its primary function is to capture water for supply and irrigation in the region. Its unused surplus follows its course. With the repressed water, the hydraulic force could use this surplus to generate electric energy, and the dam could generate energy (WARMLING, 2012).

The feasibility of building a SHP is in line with Agenda 2030, as a Small Hydroelectric Power Plant reduces environmental impacts, producing clean and renewable energy with little aggression to the environment (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2020). The southern region of Santa Catarina has electricity distribution cooperatives operating in the area, which, following ANEEL's normative resolution nº 414 of 2010, allows the production and purchase of energy from small suppliers (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRIC, 2016).

Through the Ministry of Mines and Energy, the state of Santa Catarina seeks alternatives with the Federal Government to allocate resources to construct new SHPs with a low environmental impact and a lower cost of energy production (FOLTRAN, 2019). This study analyzes the economic and financial viability of implementing a Small Hydroelectric Power Plant in the São Bento River Dam, located in Siderópolis, Santa Catarina, Brazil.

The present work justification is the lack of studies directly linked to economic feasibility studies for SHPs since their use does not fail to generate an approximate average of 24 Megawatts (MW). Also, given the growing energy demand in the country and consequently the need for new studies for the generation and supply of electricity, thus requiring new scientific means of studies to meet the conditions of new energy sources, less aggressive to the environment.

The present work consists of this first introductory part, followed by a literature review, methodological procedures, results, and final considerations.

II. LITERATURE REVIEW

The present work reviewed, the São Bento river dam, the study's scope, and the fundamentalist theory that structures the theoretical-methodological basis of the present work.

2.1 THE SÃO BENTO RIVER DAM

The idea of building a dam for the São Bento River emerged in the 1980s. Two years later, technical and environmental impact studies began to analyze the feasibility of building the dam (WARMLING, 2012), which would have the main water supply to the municipalities close to the dam. Another function would be irrigation for agriculture (MING, 2007; WARMLING, 2012). The studies pointed to the feasibility of construction. However, environmental and social issues delayed the structure because of the need to flood an area of approximately 450 hectares and evacuate the São Pedros community (MING, 2007; WARMLING, 2012). The dam's construction began in 1999 and finished in 2001. However, only in 2005, the operating license issued for the dam began to exercise its functions (WARMLING, 2012).

The primary function of the São Bento river dam is to supply water to the region. However, it has two other functions: One of them is to control the flow of the São Bento and Serrinha rivers, thus retaining a large part of the flow of the floods that occur, reducing the possibility of economic losses, such as the floods that come from the slope of the Serra Geral, brought by the two rivers. Another critical function is irrigation in cultivating rice grown in the dam's vicinity, which demands large amounts of water. Before the dam's construction, farmers suffered from water shortages, drastically affecting rice cultivation. The dam's construction brought several benefits and strengthened the crops with the abundant water from the reservoir (Ming, 2007).

2.2 FUNDAMENTALIST THEORY

To implement the SHP, in addition to the legal aspects to be observed, an Economic-Financial analysis is necessary to identify its feasibility. The reference theory in this work is Fundamental Analysis. This theory emerged with Benjamin Graham, considered the father of fundamental analysis. The economist proposed in 1934 that the basis of fundamental analysis is a set of instruments that assess the macro and micro scenario in which the company is inserted, thus enabling better decision-making (REIS, 2019).

Among the mechanisms to carry out the analysis, the Balance Sheet is the first item to be analyzed. According to Frezatti (2011), the balance sheet is an accounting report that shows the equity and financial position in a given period (GOMES, 2013).

Next, the analysis instrument is the Cash Flow Statement (DFC), which plays a vital role in a company's financial planning, and comprises the outflows and inflows of all financial resources in a time interval.

Cash flow is fundamental in decision-making, avoiding liquidity and insolvency problems, and helping manage financial resources (FRIEDRICH, 2005; FREZATTI, 2011).

An income Statement for the Year (DRE) is an income statement that has the objective of "recording whether a company has made a profit or a loss" (BARKER, 2008, p.28). if the difference between income and expenses. If income exceeds expenses, it shows profit in the analyzed period. The loss happens if expenses exceed income (BARKER, 2008).

The net present value (NPV) is another mechanism used. A financial formula determines the current value of future payments at a specified interest rate minus the value of the initial investment cost (GOMES, 2013). The analyzed project can continue if the NPV result is more significant than zero; if it is below zero, the project cannot proceed, as it will cause damage (CAMLOFFSKI, 2014). Through equation 1, it is possible to observe the graphic representation and the formula to arrive at the NPV.

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

Source: Gomes (2013).

Where:

VPL= net present value,

FC= cash flow,

i= interest rate.

The IRR device is the internal rate of return. This rate indicates whether the projected investment will generate profitability with the defined cash budget (CAMLOFFSKI, 2014). Understanding the IRR means that when evaluating the investment project, the indicator will facilitate the decision-making of the project in its feasibility, and the IRR transforms the NPV of the cash flow into an amount equal to zero and a rate that equals zero outflows and inflows of investment (SILVA, 2018).

The payback means how long the projected investment will return because the lower the payback value, the greater the project's liquidity. Therefore, the lower risk in the projected investment and the discounted payback is a calculation that comes to correct the payback calculation, where the discounted payback considers the money value of the asset at the correct time (CAMLOFFSKI, 2014; SILVA, 2018).

Working capital is a part of the investment that makes up a reserve of resources to meet the company's

financial needs over time. These resources stay in inventories, accounts receivable, cashiers, and banks. This set of values is necessary for the company to make its business happen. (GITMAN, 2004).

Working capital needs to meet short-term expenses, including operating expenses, suppliers, salaries, social charges, and taxes. Working capital arises when expenditure flows are faster than the inflow of revenues. That is, the company generally lengthens the time in receipt and shortens the time with suppliers. The need for working capital can often vary, as a reduction in the average terms of suppliers, the greater the need for working capital. Another measure the company adopts to influence the increase in working capital need is when it carries out a policy of increasing sales. Consequently, to reach the established goal, it understands the average payment terms, thus making it look for more capital from rotation (ASSAF NETO, 1997).

III. METHODOLOGICAL PROCEDURES

The research method used was a case study classified as exploratory research (GIL, 2008).

The data analysis method used in this research adopted the quantitative analysis model since it is a project's feasibility study involving data analysis referring to costs, operating profit, and expenses. Quantitative analysis is an evaluation through numbers and information, predominates in statistical and reliable data, to ensure accuracy in the results and seek errors in analysis and interpretation (MARQUES, 2019).

The projection of the DFC and the DRE will correspond to the 20 years of operation of the enterprise. The DFC helps to better control financial flows by preventing possible shortages of financial resources. Moreover, the DRE allows observing the company's process in the accounting system and identifying the profit generated.

NPV, IRR, and Payback indices calculations are the aim of this article. After analyzing the data obtained by the calculations, the author will judge whether there is economic feasibility for constructing a small hydroelectric power plant on the São Bento River dam.

The 38-meter height of the São Bento River Dam defines the estimated power of the SHP. The calculation to determine the hydraulic power will be $PH = h \times q \times g$, where PH and hydraulic power to be defined, h will be the hydraulic difference, that is, the height of the dam at 38 meters, q, and the flow, estimated at 75 m³/s, and g which will be the acceleration due to gravity of 9.81 m/s². The result obtained by this calculation is subtracted

from the value of 15%, which means the estimated losses, arriving then at the generating power of the SHP.

IV. SHP ECONOMIC-FINANCIAL ANALYSIS
4.1 INVESTMENT ANALYSIS

To carry out an economic-financial analysis of a Small Hydroelectric Power Plant is necessary to know some critical factors within its operating structure: the installed potential for electricity generation, the energy price, and the financed capital.

For the operation of the SHP, the study estimated an electric power generating power of 24 MW

per hour of production, but 60% of the installed capacity corresponds to the physical guarantee, which will be 14.4 MW per hour.

The new energy auction will determine the price of commercialized energy. The calculations used the initial value of R\$ 204.32 per MW/hour produced, referring to the average costs of the new energy auction held in 2020.

The calculations stipulated two years as the average construction of the SHP, its useful economic life, and the period of economic-financial analysis considered for 20 years, as observed in table 1.

Table 1 - Summary of attributes used for analysis

Installed Capacity (MW/h)	24
Physical warranty 60% (MW/h)	14.4
Estimated revenue (R\$ MW/h)	R\$ 204.32
Average annual increase (annual)	3.78%
Construction time (years)	2
Operating time (years)	20
Estimated investment	R\$ 119,182,813.45
Equity 30%	R\$ 35,754,844.04
BNDES Financing 70%	R\$ 83,427,969.42
Financing term (months)	240
Annual financing fee	7.79%
The minimum rate of attractiveness	11%

Source: Composed by the authors.

The financed capital of the project will correspond to 70% of the total cost of construction, which will be direct via BNDES, with a term of 240 months for amortization and a rate of 7.79% p.a., considering the financing operation directly via BNDES. The remaining 30% capital to total the entire enterprise cost becomes own resources, that is, equity of the company that owns the SHP.

For this project, the Minimum Rate of Attractiveness (TMA) is at least 11% to justify the investment risk. To explain this value, we consider the opportunity cost, indexed by the Selic rate of May 2021, which was around 3.5%. Another element is the liquidity premium, which we also use as a reference, the Selic rate of 3.5%. To complement this, we have the business risk that we can account for at around 5%. To arrive at the TMA value, we added the values of these three indicators, which gives us a TMA value of 11%.

4.1.2 Investments

The initial working capital is essential, as the average period for receiving revenues is longer than the period for paying fixed expenses. Therefore, regardless of the completion of the project, with machinery and equipment assembled, transmission lines already in operation, and all the necessary employees already hired, even so, the initial working capital is essential for the company to be able to pay its obligations since it does not have enough cash on hand.

The SHPs do not have stocks of finished products because they do not have a way to store energy or maintain supplies of raw materials. Considering that dammed water is not purchased, it is a natural resource available in nature. The details of the costs of the infrastructure work are in table 2.

Table 2 – Fixed Asset Investments

Item Description	Values
Assets	R\$ 37,701,006.00
Services	R\$ 67,305,266.00
Others	R\$ 13,695,367.00
Working capital	R\$ 481,174.45
Total	R\$ 119,182,813.45

Source: Composed by the authors based on Brazil (2018).

4.1.3 Financing

As a project proposal, BNDES will finance part of the project. The development bank accepts to fund 70% of the project from the FINEM program, with interest rates of 4.61% per year, basic remuneration from BNDES (1.5% p.a.), Credit Risk rate (1.68% p.a.), totaling a rate of 7.79% p.a.

Table 3 - BNDES Financing

Year	Amortization	Fees	Installment
1	R\$ 4,171,398.47	R\$ 6,134,057.19	R\$ 10,305,455.66
2	R\$ 4,171,398.47	R\$ 5,820,160.87	R\$ 9,991,559.35
3	R\$ 4,171,398.47	R\$ 5,506,264.56	R\$ 9,677,663.03
4	R\$ 4,171,398.47	R\$ 5,192,368.24	R\$ 9,363,766.71
5	R\$ 4,171,398.47	R\$ 4,878,471.92	R\$ 9,049,870.39
6	R\$ 4,171,398.47	R\$ 4,564,575.61	R\$ 8,735,974.08
7	R\$ 4,171,398.47	R\$ 4,250,679.29	R\$ 8,422,077.76
8	R\$ 4,171,398.47	R\$ 3,936,782.97	R\$ 8,108,181.44
9	R\$ 4,171,398.47	R\$ 3,622,886.66	R\$ 7,794,285.13
10	R\$ 4,171,398.47	R\$ 3,308,990.34	R\$ 7,480,388.81
11	R\$ 4,171,398.47	R\$ 2,995,094.02	R\$ 7,166,492.49
12	R\$ 4,171,398.47	R\$ 2,681,197.71	R\$ 6,852,596.18
13	R\$ 4,171,398.47	R\$ 2,367,301.39	R\$ 6,538,699.86
14	R\$ 4,171,398.47	R\$ 2,053,405.07	R\$ 6,224,803.54
15	R\$ 4,171,398.47	R\$ 1,739,508.76	R\$ 5,910,907.23
16	R\$ 4,171,398.47	R\$ 1,425,612.44	R\$ 5,597,010.91
17	R\$ 4,171,398.47	R\$ 1,111,716.12	R\$ 5,283,114.59
18	R\$ 4,171,398.47	R\$ 797,819.81	R\$ 4,969,218.28
19	R\$ 4,171,398.47	R\$ 483,923.49	R\$ 4,655,321.96
20	R\$ 4,171,398.47	R\$ 170,027.17	R\$ 4,341,425.64
TOTAL	R\$ 83,427,969.41	R\$ 63,040,843.63	R\$ 146,468,813.05

Source: Composed by the authors

In the base scenario represented in table 3, the projection considered about 70% of the project's total cost, plus an effective rate of 7.79% p.a., with an amortization period of 240 months, through the Constant Amortization System (SAC).

The project's total cost will be the sum of the investment values and the initial working capital, resulting in a total value of R\$ 119,182,813.45. Of this amount, 70% will be financed via BNDES, as shown in Table 3. With a financed amount of R\$ 83,427,969.41 in 240 months (20 years) with an initial grace period of 2 years, in a constant amortization system, where the amounts of the installments presented decrease according to the amortization of the loan, as the interest values decrease with each amortized installment.

The company will be able to finance only 70% of the budgeted amount. The other percentage of 30%, of R\$ 35,754,844.03, will be through its capital.

4.1.4 Revenue Planning

The new energy auction will contract the energy generated by the SHP through the new energy auction promoted by ANEEL, which deals with hiring the energy load generated by the SHP under construction.

After the auction, a long-term contract for purchasing and selling electric energy is called the Power Purchase Agreement, a fixed-price contract adjusted annually by the IGP-M.

For analysis, in the state of Santa Catarina, the SHP energy purchase and sale agreement price are at the average cost of the A-5 new energy auction (plants that will come into operation in up to 5 years) held in 2020. The MW/h price was R\$ 204.32 MW/h. The SHP's generating capacity is 24 MW, but the physical guarantee corresponds to 60% of the generating capacity, which corresponds to 14.4 MW/h, and the contract signed will be based on the value of the physical security.

Table 4 presents the annual values, considering that the SHP will start operating in 2024. The MW value is 204.32 reais as the energy sale price, which the IGP-M will annually adjust.

During the transmission of the generated energy, until it reaches the final consumer, there is an average loss of 3.5% of the power generated by the SHP. The revenue amounts presented are adjusted for losses incurred during the journey.

Table 4 - Revenue Planning

Reference Year	Projected revenue
2024	R\$ 24,530,953.42
2025	R\$ 25,458,223.46
2026	R\$ 26,420,544.31
2027	R\$ 27,419,240.88
2028	R\$ 28,455,688.19
2029	R\$ 29,531,313.20
2030	R\$ 30,647,596.84
2031	R\$ 31,806,076.00
2032	R\$ 33,008,345.67
2033	R\$ 34,256,061.14
2034	R\$ 35,550,940.25
2035	R\$ 36,894,765.79
2036	R\$ 38,289,387.94
2037	R\$ 39,736,726.80
2038	R\$ 41,238,775.08
2039	R\$ 42,797,600.77
2040	R\$ 44,415,350.08
2041	R\$ 46,094,250.32
2042	R\$ 47,836,612.98

2043	R\$ 49,644,836.95
TOTAL	R\$ 714,033,290.07

Source: Composed by the authors

4.1.5 Operating Expenses

In table 5, the operating expenses shown are estimated as a percentage of gross revenue. The IGP-M corrects the values according to the price of energy. The only operating expense not projected on the percentage of

revenues is the fee for the distribution system (TUSD), as this is a fixed amount and does not change over the years. The calculation value of (TUSD) and TUSD x Installed Power (KW) X 50%.

Table 5 - Operating expenses planning

Operational expenses	Base values
Maintenance and Operation	7.50%
Spares and Tools	2.10%
Insurance	1.50%
Environmental Expenses	1.30%
Distribution System Usage Fee (year)	R\$ 288,000.00
ANEEL Inspection Fee	0.50%
Management	1.40%

Reference Year	Projected expense
2024	R\$ 3,776,842.57
2025	R\$ 3,896,460.41
2026	R\$ 4,020,599.80
2027	R\$ 4,149,431.66
2028	R\$ 4,283,133.36
2029	R\$ 4,421,888.98
2030	R\$ 4,565,889.57
2031	R\$ 4,715,333.39
2032	R\$ 4,870,426.17
2033	R\$ 5,031,381.47
2034	R\$ 5,198,420.87
2035	R\$ 5,371,774.37
2036	R\$ 5,551,680.63
2037	R\$ 5,738,387.34
2038	R\$ 5,932,151.57
2039	R\$ 6,133,240.08
2040	R\$ 6,341,929.74
2041	R\$ 6,558,507.87
2042	R\$ 6,783,272.66
2043	R\$ 7,016,533.55
2044	R\$ 7,258,611.70

TOTAL **R\$ 117,254,544.76**

Source: Composed by the authors

4.1.6 Taxes

The taxation regime follows the presumed profit rule. According to revenue of less than BRL 78,000,000.00, the taxation applied to the presumed profit regime includes the following taxes (Table 6):

- Social Integration and Public Servant Asset Formation Programs (PIS/PASEP): 0.65% x gross revenue;

- Contribution to Social Security Financing (COFINS): 3% x gross revenue

- Social Contribution on Net Income (CSLL): 9% on 12% of gross revenue, i.e., 12% x gross revenue, then multiplying the result by 9%;

- Corporate Income Tax (IRPJ): 8% on 15% of gross revenue, i.e., 15% x gross revenue, then multiplying the result by 8%.

Table 6 - Taxes projection

YEAR	Incident on revenue		Incident on presumed profit	
	PIS	COFINS	CSLL	IRPJ
2024	R\$ 159,451.20	R\$ 735,928.60	R\$ 264,934.30	R\$ 294,371.44
2025	R\$ 165,478.45	R\$ 763,746.70	R\$ 274,948.81	R\$ 305,498.68
2026	R\$ 171,733.54	R\$ 792,616.33	R\$ 285,341.88	R\$ 317,046.53
2027	R\$ 178,225.07	R\$ 822,577.23	R\$ 296,127.80	R\$ 329,030.89
2028	R\$ 184,961.97	R\$ 853,670.65	R\$ 307,321.43	R\$ 341,468.26
2029	R\$ 191,953.54	R\$ 885,939.40	R\$ 318,938.18	R\$ 354,375.76
2030	R\$ 199,209.38	R\$ 919,427.91	R\$ 330,994.05	R\$ 367,771.16
2031	R\$ 206,739.49	R\$ 954,182.28	R\$ 343,505.62	R\$ 381,672.91
2032	R\$ 214,554.25	R\$ 990,250.37	R\$ 356,490.13	R\$ 396,100.15
2033	R\$ 222,664.40	R\$ 1,027,681.83	R\$ 369,965.46	R\$ 411,072.73
2034	R\$ 231,081.11	R\$ 1,066,528.21	R\$ 383,950.15	R\$ 426,611.28
2035	R\$ 239,815.98	R\$ 1,106,842.97	R\$ 398,463.47	R\$ 442,737.19
2036	R\$ 248,881.02	R\$ 1,148,681.64	R\$ 413,525.39	R\$ 459,472.66
2037	R\$ 258,288.72	R\$ 1,192,101.80	R\$ 429,156.65	R\$ 476,840.72
2038	R\$ 268,052.04	R\$ 1,237,163.25	R\$ 445,378.77	R\$ 494,865.30
2039	R\$ 278,184.41	R\$ 1,283,928.02	R\$ 462,214.09	R\$ 513,571.21
2040	R\$ 288,699.78	R\$ 1,332,460.50	R\$ 479,685.78	R\$ 532,984.20
2041	R\$ 299,612.63	R\$ 1,382,827.51	R\$ 497,817.90	R\$ 553,131.00
2042	R\$ 310,937.98	R\$ 1,435,098.39	R\$ 516,635.42	R\$ 574,039.36
2043	R\$ 322,691.44	R\$ 1,489,345.11	R\$ 536,164.24	R\$ 595,738.04
2044	R\$ 334,889.18	R\$ 1,545,642.35	R\$ 556,431.25	R\$ 618,256.94
TOTAL	R\$ 4,976,105.56	R\$ 22,966,641.06	R\$ 8,267,990.78	R\$ 9,186,656.42

Source: Composed by the authors

4.2 STATEMENT OF INCOME FOR THE YEAR

The income statement projection for the year is important because, from it, it is possible to analyze the income and expenses data, showing its actual performance. It is possible to perceive the company's financial health

with this analysis and use the data shown for cost analysis, which allows a better decision-making process to improve the enterprise's performance. In Table 7, we will have the income statement for the next 20 years.

Table 7 - Statement of income for the year

Period: 2022 to 2044

Gross Operating Revenue	R\$ 765,554,701.85
(-) Taxes on income	R\$ 27,942,746.62
PIS	R\$ 4,976,105.56
COFINS	R\$ 22,966,641.06
Net operating revenue	R\$ 737,611,955.24
(-) Operational expenses	R\$ 140,514,268.75
Maintenance and Operation	R\$ 57,416,602.64
Spares and Tools	R\$ 16,076,648.74
Insurance	R\$ 11,483,320.53
Environmental Expenses	R\$ 9,952,211.12
TUSD	R\$ 6,048,000.00
Aneel Inspection Fee	R\$ 3,062,218.81
Aneel Inspection Fee	R\$ 10,717,765.83
Depreciation	R\$ 25,757,501.09
Operational result	R\$ 597,097,686.48
Financial result	R\$ 63,040,843.63
(-) Interest on Financing	R\$ 63,040,843.63
Profit Before IRPJ and CS	R\$ 534,056,842.85
(-) Taxes	R\$ 17,454,647.20
Social contribution	R\$ 8,267,990.78
IRPJ	R\$ 9,186,656.42
Profit (Loss) for the Year	R\$ 516,602,195.65

Source: Composed by the authors

The DRE presented in table 7 refers to the results over the 20 years of projected operation. The enterprise generates profit, according to the statements presented. Over the years, the observed profit has increased, showing that the enterprise is in good financial health. The DRE shows over the years projected all inflows and outflows, showing in detail which income and expenses.

4.3 CASH FLOW

The Cash Flow is built based on data extracted from the DRE. Cash flow refers to the movement of money in the past period, while the budget is equivalent for future periods. It is a financial management instrument that projects for future periods all the inflows and outflows of financial resources of the company, indicating how the cash balance will be for the projected period. Table 8 presents the projected cash flow for the first years, showing the inflows and outflows.

Table 8 - Cash Flow

YEAR	2022	2023	2024	2025
Inflows				

Gross Operating Revenue	R\$ -	R\$ -	R\$ 24,530,953.42	R\$ 25,458,223.46
BNDES Financing	R\$ 83,427,969.41	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Equity Contribution	R\$ 35,754,844.03	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Total inflow	R\$ 119,182,813.45	R\$ -	R\$ 24,530,953.42	R\$ 25,458,223.46
Outflows				
Total Investments	R\$ 119,182,813.45	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Total Expenses	R\$ -	R\$ -	R\$ 4,672,222.37	R\$ 4,825,685.56
Operational expenses	R\$ -	R\$ -	R\$ 3,776,842.57	R\$ 3,896,460.41
(-) Operation and maintenance	R\$ -	R\$ -	R\$ 1,839,821.51	R\$ 1,909,366.76
(-) Spare parts and Tools	R\$ -	R\$ -	R\$ 515,150.02	R\$ 534,622.69
(-) Insurance	R\$ -	R\$ -	R\$ 367,964.30	R\$ 381,873.35
(-) Environmental Expenses	R\$ -	R\$ -	R\$ 324,349.58	R\$ 324,349.58
(-) Management	R\$ -	R\$ -	R\$ 343,433.35	R\$ 356,415.13
(-) TUSD	R\$ -	R\$ -	R\$ 288,000.00	R\$ 288,000.00
(-) Aneel Inspection Fee	R\$ -	R\$ -	R\$ 98,123.81	R\$ 101,832.89
Total Taxes on Revenue	R\$ -	R\$ -	R\$ 895,379.80	R\$ 929,225.16
(-) PIS	R\$ -	R\$ -	R\$ 159,451.20	R\$ 165,478.45
(-) COFINS	R\$ -	R\$ -	R\$ 735,928.60	R\$ 763,746.70
BNDES Financing Amortization	R\$ -	R\$ -	R\$ 4,171,398.47	R\$ 4,171,398.47
BNDES Financing Interest	R\$ -	R\$ -	R\$ 6,134,057.19	R\$ 5,820,160.87
Total Income Taxes	R\$ -	R\$ -	R\$ 559,305.74	R\$ 580,447.49
(-) Social contribution	R\$ -	R\$ -	R\$ 264,934.30	R\$ 274,948.81
(-) IRPJ	R\$ -	R\$ -	R\$ 294,371.44	R\$ 305,498.68
Total outflow	R\$ 119,182,813.45	R\$ -	R\$ 15,536,983.77	R\$ 15,397,692.41
Shareholder Cash Flow	-R\$ 35,754,844.03	R\$ -	R\$ 8,993,969.65	R\$ 10,060,531.06

Shareholder				
Accumulated Cash Flow	-R\$ 35,754,844.03	R\$ -	-R\$ 26,760,874.39	-R\$ 16,700,343.33

Source: Composed by the authors

4.4 NET PRESENT VALUE AND INTERNAL RATE OF RETURN

To calculate the NPV of cash inflows and outflows, the calculation uses the Minimum Attractive Rate (TMA) as a discount rate. This rate does not have a specific calculation. The company's shareholders define it as a rate they expect to receive in return for the investment. If the NPV is greater than 0, the project will cover both the initial investment and the minimum remuneration required by the investor, generating a financial surplus, which means that the decision is favorable to its realization.

The IRR is an indicator that compares a project's initial investment and future expenses with the

potential return it can bring—expressed as a percentage value. Based on the venture's cash flows, that is, capital inflows and outflows, to show whether the investment is advantageous or not.

If the Internal Rate of Return is greater than the TMA, the investment is attractive, as it would yield more than a risk-free investment. Like the TMA, the investment would be neither good nor bad, as it would yield the same thing as a risk-free minimum rate. Smaller than the TMA, the investment would not be attractive, as an investment surpasses its profitability with the minimum return already defined. Table 9 presents the values of the NPV and IRR calculations.

Table 9 - Investment Analysis

Initial Investment: R\$ 119,182,813.45

TMA: 11%

Year	Period	Cash flow	Present Value (PV)	Accumulated VP
2022	0	-R\$ 119,182,813.45	-R\$ 119,182,813.45	-R\$ 119,182,813.45
2023	1	R\$ -	R\$ -	-R\$ 119,182,813.45
2024	2	R\$ 11,944,267.63	R\$ 9,694,235.56	-R\$ 109,488,577.89
2025	3	R\$ 12,998,774.53	R\$ 9,504,591.91	-R\$ 99,983,985.98
2026	4	R\$ 14,081,276.51	R\$ 9,275,772.99	-R\$ 90,708,212.99
2027	5	R\$ 15,192,831.78	R\$ 9,016,206.20	-R\$ 81,692,006.79
2028	6	R\$ 16,334,538.56	R\$ 8,733,111.35	-R\$ 72,958,895.44
2029	7	R\$ 17,507,536.57	R\$ 8,432,652.25	-R\$ 64,526,243.20
2030	8	R\$ 18,713,008.63	R\$ 8,120,070.27	-R\$ 56,406,172.92
2031	9	R\$ 19,952,182.26	R\$ 7,799,802.29	-R\$ 48,606,370.64
2032	10	R\$ 21,226,331.36	R\$ 7,475,584.45	-R\$ 41,130,786.19
2033	11	R\$ 22,536,778.02	R\$ 7,150,543.62	-R\$ 33,980,242.57
2034	12	R\$ 23,884,894.28	R\$ 6,827,277.85	-R\$ 27,152,964.71
2035	13	R\$ 25,272,104.06	R\$ 6,507,927.06	-R\$ 20,645,037.65
2036	14	R\$ 26,699,885.09	R\$ 6,194,235.16	-R\$ 14,450,802.49
2037	15	R\$ 28,169,770.95	R\$ 5,887,604.57	-R\$ 8,563,197.92
2038	16	R\$ 29,683,353.23	R\$ 5,589,144.01	-R\$ 2,974,053.91
2039	17	R\$ 31,242,283.63	R\$ 5,299,710.31	R\$ 2,325,656.41
2040	18	R\$ 32,848,276.32	R\$ 5,019,945.10	R\$ 7,345,601.50
2041	19	R\$ 34,503,110.25	R\$ 4,750,306.68	R\$ 12,095,908.18
2042	20	R\$ 36,208,631.63	R\$ 4,491,098.05	R\$ 16,587,006.24

2043	21	R\$ 37,966,756.4,	R\$ 4,242,491.12	R\$ 20,829,497.35
2044	22	R\$ 39,635,603.92	R\$ 3,990,064.78	R\$ 24,819,562.13
<hr/>				
Sum VPs R\$ 144,250,755.82				
NPV: R\$ 25,067,942.37				
IRR: 13.12%				
Profitability Rate: 1,21				
Payback: 16.51				

Source: Composed by the authors

Analyzing the values obtained by the calculations performed, it is clear that IRR is higher than TMA, indicating that the project is attractive and economically viable.

Payback is a company indicator to calculate the payback period of investment in a project, from the initial investment until the accumulated income becomes equal to the value of that investment.

The payback gives an estimate of how long it will take for it to recover its initial application. It depends on the value of the investment and the type of business; it can take months or years to return the capital invested.

The results obtained in the payback indicate how long the investment will have returned, that is, how long this investment will take to pay off. The calculated payback indicates that the investment will have a return in 16.51 years. 11% was the attractiveness rate used at the discounted payback

V. CONCLUSION

The present work aimed to conduct an economic-financial feasibility study for implementing a SHP in the São Bento River Dam.

With an investment of R\$ 119,182,813.45, all evaluation methods for project approval were positive. The net present value was positive at R\$ 25,067,942.37 and will cover the initial investment, generating an excellent financial surplus for the investor. With a minimum attractiveness rate set at 11%, the IRR result was 13.12%, indicating a positive value over the minimum attractiveness rate, which means that it is suitable for investment, signaling a higher return than projected. At first. The payback results were positive, showing that the investment in the project will take 16.51 years, as it shows the long period that the project will have to mature.

Therefore, the study concludes that the results presented indicate positive economic-financial viability.

It is worth considering that the project will depend exclusively on water, and may be affected by periods of drought, which will directly affect the production of electricity, as the lake level of the SHP would not provide the flow of water necessary for the movement of the generating turbines. For future research suggestions, a study of improvements for hydroelectric power generation, scenarios with dam level variations and different Brazilian energy demands, and diversification of the energy matrix.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001" and FAPESC – Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina.

REFERENCES

- [1] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. (2016). *ANEEL avança na análise das PCHs e pode somar até 7.000 MW ao sistema.* ANELL. <https://www.aneel.gov.br>.
- [2] ASSAF NETO, A. (1997). *Administração do capital de giro* (2º ed, Vol. 4). Atlas.
- [3] BARKER, R. (2008). *Introdução à Contabilidade.* Saraiva.
- [4] BRASIL (2018). *Água no Mundo.* Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Available online: <https://www.gov.br/ana/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/cooperacao-internacional/agua-no-mundo>
- [5] BRASIL (2019). *Balanco Energético Nacional 2019.* Empresa de Pesquisa Energética. Available online: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2019>
- [6] CAMLOFFSKI, R. (2014). *Análise De Investimentos e Viabilidade Financeira Das Empresas.* Atlas.
- [7] FOLTRAN, M. (2019). *Santa Catarina busca simplificar a*

- instalação de Pequenas Centrais Hidrelétricas* [Governo do Estado de Santa Catarina]. Available online: <https://www.sc.gov.br/noticias/temas/desenvolvimento-economico/santa-catarina-busca-simplificar-instalacao-de-pequenas-centrais-hidreletricas#:~:text=A%20ideia%2C%20segundo%20o%20secretário,ambiental%20e%20trazem%20resultados%20rapidamente>
- [8] FAO. (2011). *The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) – Managing systems at risk*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome and Earthscan, London.
- [9] FREZATTI, F. (2011). *Gestão Da Viabilidade Econômico-Financeira dos Projetos De Investimento*. Atlas.
- [10] FRIEDRICH, J. (2005). Revista Eletrônica de Contabilidade. *Fluxo De Caixa - Sua Importância e Aplicação nas Empresas*, 2(2), 1–21.
- [11] GIL, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6^o ed). Atlas.
- [12] GITMAN, L. J. (2004). *Princípios De Administração Financeira* (10^o ed). Pearson Addison Wesley.
- [13] GOMES, J. M. (2013). *Elaboração e Análise de Viabilidade Econômica De Projetos Tópicos Práticos De Finanças Para Gestores Não Financeiros*. Atlas.
- [14] MARQUES, J. R. (2019). *Entenda o que é e qual diferença entre uma avaliação qualitativa e quantitativa*. Instituto Brasileiro de Coaching. Available online: <https://www.ibccoaching.com.br/portal/entenda-o-que-e-e-qual-diferenca-entre-uma-avaliacao-qualitativa-e-quantitativa/>
- [15] MING, L. (2007). *Sistema Computacional para Previsão de Inundações* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina]. Available online: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/90009>
- [16] NAÇÕES UNIDAS BRASIL. (2020). *Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Available online: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgshttps://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>
- [17] REIS, T. (2019). *Valor intrínseco: Saiba mais sobre o preço justo de uma ação*. SUNO ARTIGOS. Available online: <https://www.suno.com.br/artigos/valor-intrinseco/>
- [18] SANTA CATARINA. (2021). *PCHs. SC MAIS ENERGIA*. Available online: <http://www.scmaisenergia.sc.gov.br/sds/?p=132>
- [19] SILVA, F. P. da. (2018). *Análise De Investimento e Fontes De Financiamento*. Sagah.
- [20] WARMLING, D. C. (2012). *Siderópolis: Uma cidade boa para se viver* (Vol. 2012). Prefeitura Municipal.

Personas and their Influencers in the Low Voltage Electrical Sector in Brazil

Ana Lúcia Rodrigues da Silva¹, Fabiana Gama Viana², Fernando Amaral de Almeida Prado Jr.³, Kalyne Silva Brito⁴, Paula de Oliveira Feliciano⁵

¹Sinerconsult Consulting, Training and Participations Ltd., Brazil
Rua Paulo Orozimbo, 675, cj. 101. São Paulo, SP, 01544-001, Brazil

^{2,3}Sinerconsult Consulting, Training and Participations Ltd., Brazil

⁴Brazilian Electric Sector Study Group (GESEL/UFRJ), Brazil

⁵Senac São Paulo University Center, Brazil

Received: 25 Sep 2022,

Received in revised form: 16 Oct 2022,

Accepted: 21 Oct 2022,

Available online: 25 Oct 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— *Electricity consumer behaviour, influencers, personas.*

Abstract— *The Brazilian low voltage electricity sector has been experiencing a natural monopoly situation for decades, framed by a lack of competition and no customer focus. This environment tends to change, as like it did in other countries, where small customers can choose their electricity supplier. It is necessary for distribution utilities to modernize and get to know their customers better. Therefore, the objective of this work is to present the main personas previously identified for residential and commercial in energy sector in Brazil, identifying their main influencers and how the influence occurs. The article discusses the importance of knowing consumer behavior in a digital reality, bringing theoretical references about personas and influencers. The work also deals with the perceived credibility of influencers and the factors that make communication more effective. Some figures related to the digital world, such as the most accessed social networks in Brazil and in the world, are also presented.*

I. INTRODUCTION

Digital technologies are increasingly present in people's lives, generating impacts on society, culture and almost each one's way of life. Connectivity brought new voices, and every individual became a potential vehicle of communication, with unlimited potential and capable of engaging an unparalleled number of followers.

It is indisputable that the Internet has changed the paradigm of communication. Through the web and, in particular, social networks, the individual assumes the position of a prosumer, capable of producing content about everything he consumes and of disseminating word-of-mouth more easily and efficiently. In this digital environment, users discovered the power they have, and their ability to propagate ideas, change concepts, leverage and destroy brands through visibility achieved through

social networks. Some people speak louder and certain individuals manage to gather large audiences around them, formed by other individuals who are prone to consume their content and who are influenced by them.

In this new reality, it is necessary to highlight the role of the consumer and its importance in the strategic influence in decisions of companies. More demanding, aware, and connected, this consumer starts to have direct participation in the way the operation of companies happens. The issues such as their feelings, beliefs, emotions, values and behavior become fundamental in the new market practices.

Faced with this new scenario, it is pertinent that organizations understanding to the role of digital influencers, a role that allows them to be closer to their customers. The organizations in this way became hostage

and must establish a relationship with their public. The influencers had re-signified the way companies dialogue with their consumers, horizontalizing this relationship and placing customers and companies on the same level.

II. UNDERSTANDING PROBLEM AND RESEARCH OBJECTIVES: IMPORTANCE OF CONSUMER BEHAVIOR KNOWLEDGE

The Brazilian low-voltage electricity sector (110/220 V connections), composed, among others, by a class of consumers in residential and commercial, special the small ones, has been experiencing a natural monopoly relationship for decades, characterized by a lack of competition and no customer focus.

This situation will be change, in the same way occurred in other countries, where small consumers can freely choose their electricity supplier. Faced with this imminent modernization that allow the purchase of electricity, and choice of supplier, it is essential that energy distribution utilities modernize and adopt assertive customer relationship practices. Knowing their customers well is a necessary condition to provide products and services that meet real needs. Therefore, the objective of this research is to present the main personas previously identified for the residential and commercial energy sector connected in low voltage, showing their main influencers and how this process of influence normally occurs.

It is indisputable that the world has undergone constant transformations directly affected by technological advances. Digitalization and connectivity are the main agents of change related to business and communication. In this context, the consumer becomes the main character in companies strategic decisions and knowing their behavior, becomes something as important as the companies' financial balance sheets. Although such transformations are not directly associated with the electricity sector, the electricity consumer is the same one who undergoes and make decisions in all these changes in other industries. Therefore, the importance of the electric industry getting to know its consumer better, in a reality of exponential technologies, using personas and their potential influencers as tools, is mandatory.

In this sense, the article deepens the discussion on the behavior of consumers of electricity, connected in low voltage (residential and commercial) from the perspective of the methodology of personas and their potential influencers. This discussion is based on a comparative analysis between two qualitative studies carried out within the scope of the Research and Development program regulated by the National Electric Energy Agency (Aneel), the electricity formal regulator in Brazil. This project was

named a "Challenges to Establish Correct Regulatory Incentives in the Era of Exponential Technologies". The project is financed by the EDP Group and by Centrais Elétricas de Santa Catarina (Celesc). It is developed by the Electric Sector Studies Group (Gesel) of the Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ).

The first research, carried out along the lines of the Delphi method, sought to relate the personas defined by the project to its main influencers. The second brings an analysis of the influence on contracting an essential service. This analysis was carried out based on the persona's files built through in-depth interviews with real customers (residential and low voltage commercial) of EDP and Celesc.

The article also discusses the importance of knowing consumer behavior in a digital reality, bringing theoretical references about personas and influencers. The work also deals with the perceived credibility of influencers and the factors that make communication more effective. Some figures related to the digital world, such as the most accessed social networks in Brazil and in the world, are also presented. The article ends with conclusions and bibliographic references.

III. THEORETICAL FOUNDATION: PERSONAS AND THE PHENOMENON OF INFLUENCERS IN THE DIGITAL MARKET

In a more competitive scenario, personal relationships, the technological environment and management models have changed with digitalization and connectivity. Many economic activities lost space (such as physical bookstores) or ceased to exist (such as video rental stores), while others emerged (such as Amazon and Netflix, for example). In this context, knowing consumer behavior and offering them memorable experiences have been elements that guarantee a competitive advantage for companies. Satisfied customers become loyal and can even influence other customers, which ends up becoming a virtuous cycle for business.

Currently, consumers consider the characteristics, functional benefits and quality of the product or service, as a normal attributes, it means, no bad surprises are expected (Schmitt, 2002).

In this way, what they seek are products and services that stimulate their senses and emotions and that are able to incorporate them into their lifestyle. They want to get an experience and no longer want connect with companies only through their products and services (Patel, 2021).

Above all, they want to create relationships with humanized organizations, in addition an expectation to get

valuable experiences. Marroquín (2014) complements by stating that a company, in order to connect with this new consumer, needs to know them and, if possible, anticipate their needs. In addition, consumers expect organizations to be transparent in providing clear and detailed information about their products and services, helping them to make more informed choices.

In this sense, the importance of increasingly striking and meaningful experiences for consumers before, during and after the purchase is evident. The greater the interaction among consumers, product or service suppliers and its organizations, the greater the likelihood of triggering new experiences. Certainly, say Sargi and Mattos (2015), experiences have great value these days, making customers connect in a unique way with the organizations that provide them.

To help understand consumer behavior, the persona methodology presents itself as an efficient tool, by enabling a better understanding of customers, their needs and expectations. Personas are representations of types of customers; thus, in addition to their demographic characteristics, they present a lifestyle, habits, opinions, social preferences, influences, fears, desires, tendencies, pains, among other aspects.

Even though they are imaginary, they must be defined with rigor and precision, being a way to humanize the figure of the potential customer (Crippen, 2010). Calabria (2004) adds that the definition of a persona must consider characteristics of behavior, work environment, frustrations, relationships with other people, level of knowledge, in addition to some demographic data, name and photo (even it is imaginary).

Personas can serve different purposes, representing a desired customer, or an ideal customer. Can be useful as typologies for recruiting people (which may or may not be customers) to test products or services under development or submitted in improvement strategies. They can also be used to understand the customer journey¹ in its different phases, including before and after the actual purchase or use of a particular service.

The identification of personas can be carried out through qualitative research (interviewing real people) or with quantitative data, usually resulting from big data associated with the Internet and the scrutiny of behavior and decision-making of its users. It is recommended to

¹ The customer journey can be contextualized within the study of the customer experience and presents aspects of process and experiences from the customers' point of view, describing the repeated interactions between customer-supplier, bringing together their reactions and emotions. The personas methodology is an essential element in building a customer journey.

frequently revisit personas to keep them up to date, as in practice they are based on available data, demographic information and informal observations and all of them are changing in a phenomenal speed.

The persona development methodology applied to the residential electricity sector presented in this article was built from the work of Lobbe and Hackbarth (2017). The authors cited, analysed the changes in the German electricity market, classifying consumers into five different groups with influence in the decentralized services market (utilities, traders, aggregators, NGOs, among others). They are; conservatives, liberal intellectuals, computer activists, 'in movement' and social-environmentalists².

Although these five personas are also representative in Brazil, three new personas associated with the residential electricity market were also established, namely: home absentees, families with homecare³ and indifferent. In addition, as it is the focus of this work to also understand the profile of low voltage commercial consumers, two more personas were idealized: conservative merchant and disruptive merchant. These ten personas are characterized in Table 1, as follow.

² During the research, it was decided to change the name of the Social-Environmentalist persona to Environmentalists. This was due to the fact that the name Environmentalists better reflects the characteristics presented by the persona, and the change was only in the name, its attributes remain the same.

³ Despite several attempts to contact homecare customers, none of them went ahead, and it was not possible to conduct interviews with consumers who represent such persona. As a result, Persona 7 was eventually dropped from research.

Table 1: Personas and their characteristics

PERSONAS AND THEIR CHARACTERISTICS	
PERSONA 1 CONSERVATIVES	The supplier's responsibility, its leadership and market tradition represent the main attributes of interest that drive the option for a certain style of contracting and relationship.
PERSONA 2 LIBERAL INTELLECTUALS	Consumers with a higher level of education and for whom self-determination in commercial relationships is an important factor.
PERSONA 3 DIGITAL ACTIVISTS	The service provided by digital connections is a must and the availability of Apps is fundamental for the selection of the supplier.
PERSONA 4 IN MOVEMENT	Consumers who constantly choose to change their suppliers, characterized by a low level of commercial loyalty.
PERSONA 5 ENVIRONMENTALISTS	They value aspects of environmental preservation in the most diverse aspects.
PERSONA 6 HOMES ABSENTEES	Professionals who are active in the market and who live alone or in a family that spends long hours away from home. They prioritize comfort and convenience while they are at home.
PERSONA 7 HOMECARE	They are always at home and highly dependent on the continuity of electricity services.
PERSONA 8 INDIFFERENT	He has other concerns in his daily life, although saving is among his goals. It does not follow the evolution of the energy sector and has no interest in updating itself on this subject, it just wants to continue receiving the service.
PERSONA 9 CONSERVATIVE MERCHANT	Doesn't want to take any risk business. Convenience and predictability are desired so that the focus can be restricted to the business
PERSONA 10 DISRUPTIVE MERCHANT	With an eye on the future, he wants to enjoy all the news that can result in lower costs and innovations for business and brand.

Source: Authors production.

Understanding and knowing how to identify the types of influencers and how they change the mind, the use of different personas is a fundamental tool to understand consumer behavior. It must be clear that the power of influence in people's daily lives is nothing new as influence exists as long time ago. From the influence at home, through family members, close people and friends, to the influence exerted by key people in the community, such as the head of the Church, the community leader, the mayor, among other leaders. There is still the influence of communication vehicles and, more recently, the influence of digital influencers. The fact is that influence has always been in the life of society in the most varied decisions, ideological, cultural, religious positions and in the decision to purchase a product or service.

The digital influencer is the individual who produces content who, through social networks, is able to inspire and persuade people, provoking changes in mind, mood

and behavior in the virtual and real lives of their followers (Felix, 2017 apud Souto et al., 2021). They are also defined as those individuals with influence in a subject's purchase decision process; power to put discussions into circulation; influence decisions in lifestyle, tastes and cultural assets of those followers in their networks (Karhawi, 2017).

According to Brito (2018), digital influencers, to be successful with their followers, must plan their communication strategically, choosing the appropriate content to be transmitted to their audience. The author also highlights that digital influencers are valued by their followers for formulating ideas and exposing feelings that their audience would want to convey, with an identification between followers and influencers.

For there, to exist an influence, highlights Fournier (1989 apud Brito, 2018), there must be an interdependence

between the follower and the influencer, generating a type of relationship. In this sense, it is essential that the influencer knows their audience, their language, their opinions, their consumption habits and what content they are interested in. In the same way, completes Ribeiro (2017 apud Brito, 2018), influencers must produce, differentiated and impactful content, always keeping up to date on everything that happens and finally communicating their perception in an attractive and transparent way. The success of influencers is greater depending on their ability to promote interaction with their audience. The challenge, in this sense, says Faria (2017 apud Brito, 2018), is to have the attention of an audience that is increasingly dispersed because it is exposed to a large amount of other social media.

It should be noted that it is not possible to talk about digital influencers as we do today, in any other time than the current one. This means, explains Karhawi (2017), once society today, with all its economic, technological and social characteristics, supports the emergence of these new actors. It is also worth mentioning, as part of this context, the birth of a generation immersed in the digital environment, with a more flexible mindset and aptitude for collaboration and co-innovation (Gomes and Gomes, 2017).

Called Millennials⁴, the contemporary generation is characterized by immediate, demanding, impatient, well-informed, multitasking, constantly connected people who move through the virtual world with ease (Tapscott, 1999, apud Gomes and Gomes, 2017). Born between the 1980s and early 2000s⁵, a period of great sociocultural transformations, Millennials behave as consumers and, at the same time, participants in the production process, being able to obtain information quickly and process several things at once, which characterizes his thinking as non-linear and hypertextual (Presky, 2001, apud Gomes and Gomes, 2017). Unlike previous generations, in which radio and television were the technologies with the greatest reach and influence, for Millennials, such media have become antiquated. These young people interact with the media so that they can decide how, where and when to access information.

3.1 The Perceived Credibility of Influencers and the Factors that Make Communication More Effective

⁴ Also known as Generation Y, Digital Natives, Net Generation, among other nomenclatures.

⁵ The term Millennials was coined by William Strauss and Neil Howe after realizing that this would be the first generation to graduate from high school and enter the job market in the 21st century (Gomes and Gomes, 2017).

Followers value the credibility of influencers and the information disseminated by them, also credibility is presented as one of the main factors in the power of influence exercised by the digital influencer. Several studies have sought to understand how the credibility of the information or source is perceived and how it influences consumer attitudes towards purchase intention (and the purchase itself), in addition to the behavior of individuals in general.

Even before the Internet, Hovland and others, as late as the 1950s, believed that the experience and reliability of the source had a significant impact on the message recipient's assessment of the credibility of information. In their work, the authors indicated that the effectiveness of the message emitted, depends on the perception, on the part of the receiver, of the experience and reliability of the source (Wathen and Burkell, 2002, apud Xiao et al., 2018).

Pornpitakpan (2004 apud Xiao et al., 2018) highlight these factors as the main dimensions related with credibility of the source issuing the message. Being an expert in an area, having the experience of doing something or having a title are factors that contribute to the formation of the sender's experience of the message perceived by its receiver. In this sense, individuals tend to agree with the sender they perceive as 'experts' (Crano, 1970; Crisci and Kassinove, 1973 apud Xiao et al., 2018).

Confidence is related to the apparent integrity of the source, trusting the source to communicate valid and honest statements. Thus, say Gass and Seiter (2011 apud Xiao et al., 2018), it is not enough to just appear experienced, it is necessary that message recipients recognize the reliability of the source, which can significantly influence the persuasiveness of a message and the individuals' assessment of their credibility. McGinnies and Ward (1980) and Lui and Standing (1989) (apud Xiao et al., 2018) consider that reliability is the most impacting factor of source credibility than its experience.

Regarding the factors that determine the effectiveness in the communication process, more specifically in the communication between the influencer and his follower, McGuire (1985 apud Xiao et al., 2018) talk about familiarity, sympathy and similarity. Familiarity, explains the authors, is described as the knowledge one has about the source of the information (influencer) from its exposure. Sympathy, on the other hand, concerns how much the information receivers (followers) are affected by the appearance or personality of the sources (influencers), while similarity is described as common characteristics between influencers and their followers. In the latter case, similarity in the attitudes of message senders and their recipients has a stronger influence on the credibility of the

source compared to other types of similarity, such as gender or appearance (Atkinson et al., 1981, Metzger et al., 2003, apud Xiao et al., 2018).

Finally, it is necessary to understand that true influencers are those who, in fact, engage and influence their followers and are not necessarily defined by the size of their audience. In this sense, explains Brito (2018), it is more important to observe its power of engagement, which will be defined by the shares and comments generated by its posts, than by the number of followers.

3.2 The Power of Influence These Days: Some Figures from the Digital World

Much more than bringing new paradigms to the business world, offering tools to influence the consumer's purchase decision and changing the form of relationship between the organization, its employees and customers, the Internet made it possible for individuals, anonymous or not, to exercise power of influence far beyond their family circle, friends or even the power that ordinary media could achieve. This only happened thanks to the emergence of social media, especially, social networks.

The advent of social media allowed, individuals started to have access to the most varied products and services, in an easy and instantaneous way, confronting traditional vehicles of communication, such as radio and television. In this sense, organizations recognize social media as a strategic tool to advertise their products and services and position themselves in the market. Even more, having the possibility to build solid relationships with their customers. The use of social networks, in particular, allows companies to engage and interact with their current and potential customers not only to sell their products and services, but to create a relationship of intimacy and trust that goes far beyond the commercial issue.

Today, explains Longo (2004 apud Brito, 2018), social media users have the freedom to write criticism, praise or suggestions on company websites without them having control over it. Likewise, search engines such as Google, blogs and social networks have become so popular that they have made it possible for people to express themselves and influence a much larger audience than they could in the physical world. Longo (2004) adds that today social networks guarantee everyone a voice. If someone has a complaint, it will go far, becoming the subject of posts, being shared instantly. All marketing, planning and communication strategies idealized by the organization could lose their value.

A market survey carried out by Nielsen, a global information, data and measurement company, in 2015, pointed out that 83% of individuals said they trust recommendations made by people they know, much more

than any type of advertising (Farias, 2020). Thus, it is not an excess to affirm that the digital influencer assumes a major role in the business strategies adopted by companies, whether large or small, once their followers consider and respect their influencers.

When it comes to media and social networks, the figures point to the immensity of what connectivity represents in the world today. With an estimated world population in April 2021 of 7.85 billion people, 4.66 billion individuals have access to the Internet, almost 60% of the population across the planet, according to data from the Digital Global Overview Report - Digital 2021, report published by Hootsuite in partnership with We Are Social (2021a)⁶.

Also, according to the same studies, 4.33 billion individuals are active users of social media, including social networks and messaging apps, which represents 55% of the population worldwide. Of this total, 99% of people access social media from their cell phones and spend around two hours a day browsing through.

⁶ Hootsuite and We Are Social are two digital marketing agencies specializing in social media operating around the world. Together, they carry out the Digital Global Overview Report, published every year, being one of the most consulted and respected studies in the area of digital marketing. The report presents a series of information and insights, such as the growth of each social network and the main trends in e-commerce. The survey results are consolidated for the entire world and divided by countries, including Brazil (Linka, 2021).

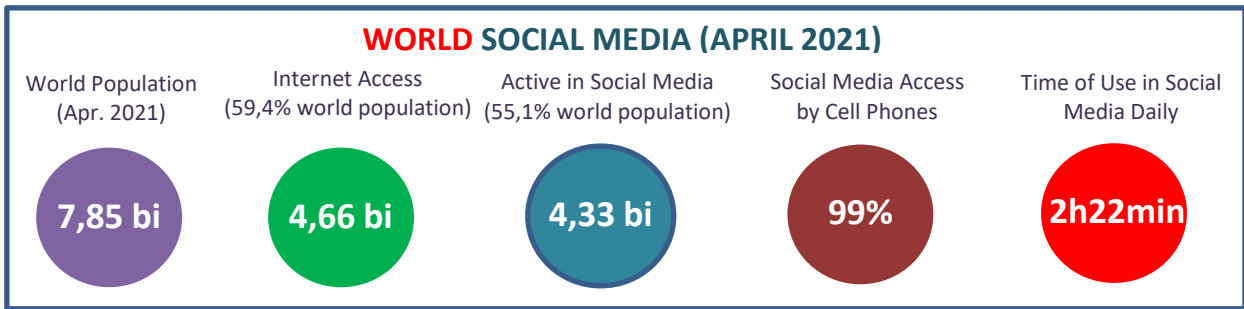


Fig. 1: World Social Media - some figures

Source: Authors Production based on Hootsuite e We Are Social, 2021a.

Brazil, with an estimated population, in January 2021, of 213.3 million people, 160 million individuals have access to the Internet, with 150 million being active users of social media, it represents an equivalence of 70.3% of

the whole population. (Hootsuite and We Are Social, 2021b). Brazilians people, 98.8% access social media through their cell phones, spending almost four hours daily connected (Fig. 2).



Fig. 2: Brazil Social Media - some figures

Source: Authors Production based on Hootsuite e We Are Social, 2021b.

When it comes to social networks and messaging apps⁷, in the world, as April 2021, Facebook is the absolute leader with 2.8 billion active users per month, followed by YouTube (2.3 billion), WhatsApp (2.0 billion), Facebook Messenger (1.3 billion) and Instagram (1.29 billion). Twitter appears much further back, with 396 million monthly active users (Hootsuite and We Are Social, 2021a). Data from Brazil, January 2021, show active users per month in the most accessed social platform is YouTube (154.2 million). It is followed by WhatsApp (146.7 million), Facebook (143.7 million), Instagram (138.1 million) and Facebook Messenger (109.6 million). In the country, Twitter is also not among the main social media, with 82.56 million active users per month (Hootsuite and We Are Social, 2021b) (Fig. 3).

⁷ The Digital 21 report (Hootsuite and We Are Social, 2021a) also mentions several other social networks and messaging apps, such as TikTok, Pinterest, Telegram, LinkedIn, Badoo, Reddit, among others.

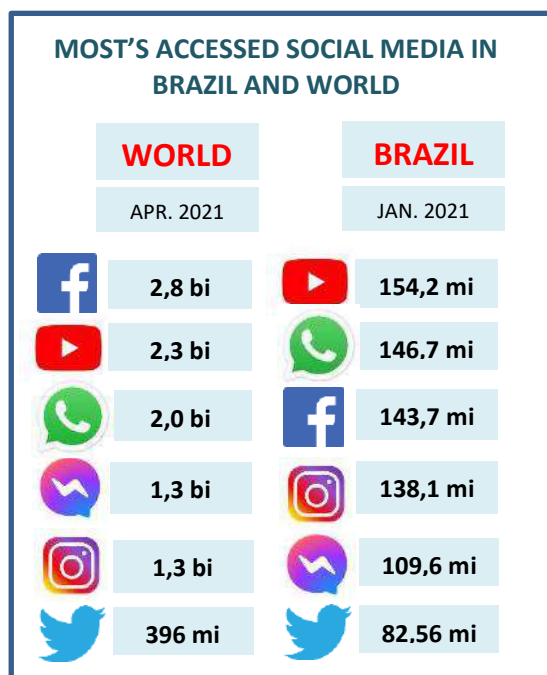


Fig. 3: Most's accessed social media in Brazil and world

Source: Authors Production based on Hootsuite e We Are Social, 2021a e 2021b.

Currently, the most influential personalities in the world and in Brazil are either people who appear in traditional media, such as artists, journalists, sportspeople, specialists, or are those present on social networks. The comparison among these celebrities, defines Brito (2018), can be made for the reasons that promote them. In the first case, such personalities stand out for the affectionate relationships they create with the public, for their controversial statements on certain subjects and for their visibility in soap operas, films, news and entertainment programs. Internet personalities, on the other hand, end up gaining notoriety as they approach their audience when they show their home, their routine, their lifestyle and their ideals. The language and topics covered also help such influencers to create intimacy with their audience.

IV. DELPHI RESEARCH AND PERSONA SHEETS: TWO DIFFERENT METHODOLOGIES TO RELATE PERSONAS TO THEIR POTENTIAL INFLUENCERS

To better identify who influences the ten personas⁸ (people in residential and commercial class in the low-voltage electricity segment), qualitative research was carried out,

⁸ When performing the Delphi method, persona 7 - homecare had not yet been discontinued from the research. This occurred later, during the in-depth interviews for the construction of the personas files.

using the same techniques as the Delphi Method⁹, involving the expanded group of Gesel researchers and project members. The survey was carried out in two rounds, with the participation of 33 respondents in total, between June and August 2021.

To carry out the research, the typology of influencers defined based on Singh, 2015 apud Faria and Benazzi, 2017 and Farias, 2020 was used (Table 2).

⁹ Delphi research is a qualitative research tool that seeks a consensus of opinions from a group of experts on a topic. Such a tool allows researchers to obtain a more detailed and in-depth view around the opinions that exist on a specific problem. The method consists of a repeated circulation of questionnaires to organize opinions and responses from a group formed by specialists in the area under study, being widely used as a tool to aggregate individual judgments (Velez-Pareja, 2003 apud Ramos et al., 2020).

Table 2: Typology of influencers adopted by the project

TYPOLOGY OF INFLUENCERS ADOPTED BY THE PROJECT	
REFERENT	CELEBRITY: recognized in the media, have a wide audience and high capacity to make a brand or idea known.
	JOURNALIST: in addition to the communication vehicles in which they work, they use social networks and other channels. They are usually present on social networks through blogs.
	INFORMANT: publish real-time information on a variety of topics.
	TRENDSETTER: they use the networks to defend causes they have experience, they have ownership in the subject they address.
	ACTIVIST: they defend one or several causes and, unlike the trendsetter, they have not necessarily lived the experience they defend.
ESPECIALIST	MILITANT: Easily create debates, provoke discussions, raise a topic.
	AUTHORITY: professionals specialized in specific fields and recognized for their work, by their peers and by society. Considered 'authorities' on the subject, they are respected regardless of their position or position in a given institution.
	EXPERT: specialists in a certain subject, they show their skills through studies, their experience and the teachings they share. Unlike the authorities, they use their publications and studies as a way of proving their knowledge of their expertise.
POSICIONAL	ANALYST: They create insights from their knowledge of a particular subject.
	Closer to their audience, they act in their circle of coexistence (eg family).

Source: Singh, 2015 *apud* Faria e Benazzi, 2017 e Farias, 2020.

During the course of the Delphi survey, influence was researched from a broader perspective, that is, the influencer's power over an opinion, lifestyle, ideological positioning, contracting a service, purchasing a product, among others. To participate in the Delphi survey, respondents were asked to fill a quiz in a correlation matrix, among the ten personas defined by the project and the typology of influencers indicated in Table 2. For this, each of the subjects, filled a spreadsheet for the respondent to make the correlation between the influencer (subject) and the personas potentially influenced by him.

After carrying out the Delphi survey, in a way to continue to build the personas of customers in the electricity industry connected to low voltage, 33 in-depth interviews were carried out with customers from the EDP and Celesc concession areas, with 26 residential customers and 7 commercial customers. These proceedings were developed between October 2021 and February 2022.

In the case of in-depth interviews, the influence potential was analyzed more specifically compared to that was done in the Delphi survey. Real customers were only asked about influence in contracting an essential service. This is due to the fact that electricity fits precisely into this kind of service.

Differently from what was done in the Delphi survey, in which the typology of influencers was made available to its respondents for the correlation with the personas, in the in-depth interviews, carried out to build the persona form¹⁰, addressed the question of influence through a question general and focused only on the use of essential services. For instance: What are your criteria and sources of consultation normally used to choose the companies that offer these services [essential services]?. Thus, the types of influencers were not presented to the interview participants in advance.

Fig. 4 indicates the main differences between the two methodologies adopted for the correlation between personas and their potential influencers.

¹⁰ The persona form used by the research includes a fictitious name, photo and phrase that defines the persona, in addition to the main issues addressed in the in-depth interviews, which are divided into five blocks: the customer and exponential technologies, the customer and the essential services (block where the question of influence is addressed), electricity and the vision of the future, reflections on the future of electricity and the service provider model.

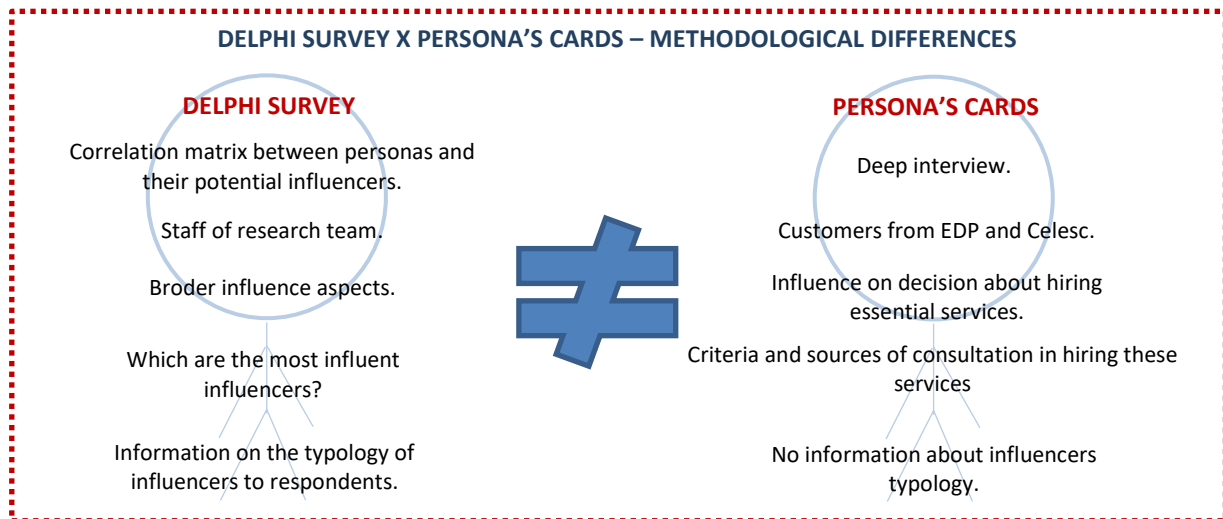


Fig. 4: Delphi Survey X Persona's cards – Methodological Differences

Source: Production by authors.

4.1 Analysis of Delphi results and personas sheets under the influence aspect

Table 3 presents the general result of the Personas and their Potential Influencers correlation matrix obtained from the Delphi survey.

Table 3: Personas and their influencers correlation matrix

PERSONA S	INFLUENCERS									POSITIONAL
	Celebrity	Journalist	REFERENT			ESPECIALIST				
			Informant	Trendsetter	Activist	Militant	Autorithy	Expert	Analyst	
Persona 1	45,4%	90,9%	9,1%	27,3%	21,2%	12,1%	87,9%	78,8%	54,5%	81,8%
Persona 2	9,1%	87,9%	57,6%	51,5%	39,4%	51,5%	75,7%	87,9%	78,8%	12,1%
Persona 3	3,1%	48,5%	81,8%	78,8%	66,7%	72,7%	57,6%	84,8%	78,8%	15,1%
Persona 4	81,8%	66,7%	87,9%	78,8%	78,8%	87,9%	39,4%	57,6%	63,3%	60,6%
Persona 5	57,6%	78,8%	45,4%	84,8%	84,8%	87,9%	66,7%	81,8%	75,7%	21,2%
Persona 6	24,2%	27,3%	39,4%	57,6%	48,5%	30,3%	48,5%	42,4%	39,4%	66,7%
Persona 7	81,8%	84,8%	18,2%	36,4%	9,1%	12,1%	93,9%	75,7%	39,4%	87,9%
Persona 8	39,4%	15,1%	12,1%	3,0%	18,2%	27,3%	18,2%	0,0%	12,1%	57,6%
Persona 9	21,2%	84,8%	30,3%	42,4%	15,1%	9,1%	90,9%	54,5%	27,3%	81,8%
Persona 10	75,7%	72,7%	69,7%	81,8%	72,7%	81,8%	66,7%	75,7%	87,9%	15,1%

Source: Production by Authors.

In Table 4, the three main influencers by persona are highlighted.

Table 4: Correlation matrix personas and their most cited influencers

PERSONAS	INFLUENCERS			PERSONAS	INFLUENCERS		
PERSONA 1 CONSERVATIVES	Journalist	Autorithy	Positional	PERSONA 6 HOME ABSENTEE	Positional	Trendsetter	Activist Autorithy
PERSONA 2 LIBERAL INTELECTUAL	Journalist	Expert	Analyst	PERSONA 7 HOMECARE	Autorithy	Positional	Journalist
PERSONA 3 DIGITAL ACTIVIST	Expert	Informant	Trendsetter Analyst	PERSONA 8 INDIFFERENT	Positional	Celebrity	Militant
PERSONA 4 ON MOVING	Informant	Militant	Celebrity	PERSONA 9 CONSERVATIVE MERCHANT	Autorithy	Journalist	Positional
PERSONA 5 ENVIRONMENTALIST	Militant	Trendsetter	Activist	PERSONA 10 DISRUPTIVE MERCHANT	Analyst	Trendsetter	Militant

Source: Production by Authors.

The influencer most related to the personas defined by the project was the positional one, that is, the one who works in the persona's circle of coexistence. Journalist, authority, trendsetter and agitator influencers were also cited several times by Delphi survey respondents. The highlights go to persona 1 (conservative) and persona 9 (conservative commercial), highly related to journalist (90.9%) and authority (90.9%) influencers, respectively. The authority influencer, was the most related to Persona 7 (homecare), that is, the one with the highest percentage – 93.9%. On the other hand, the expert was not related by any of the respondents to Persona 8 (indifferent), presenting the lowest percentage – 0.0%.

With regard to the aspect of influence in contracting an essential service, a topic addressed in in-depth interviews,

the opinion and experience of their relationship network (friends, neighbors, family or known companies, in the case of commercial customers) are the main points in the decision for a service or provider, that is, such customers turn to positional influencers. Likewise, customers often consult social networks, digital influencers and complaint sites to decide on a service or provider. The exception is Persona 8 (oblivious and indifferent) who is not in the habit of seeking other opinions to hire a service or company.

Fig. 5 shows the scale that indicates the power of influence of positional influencers (close people) and the Internet on personas in the decision to hire an essential service.

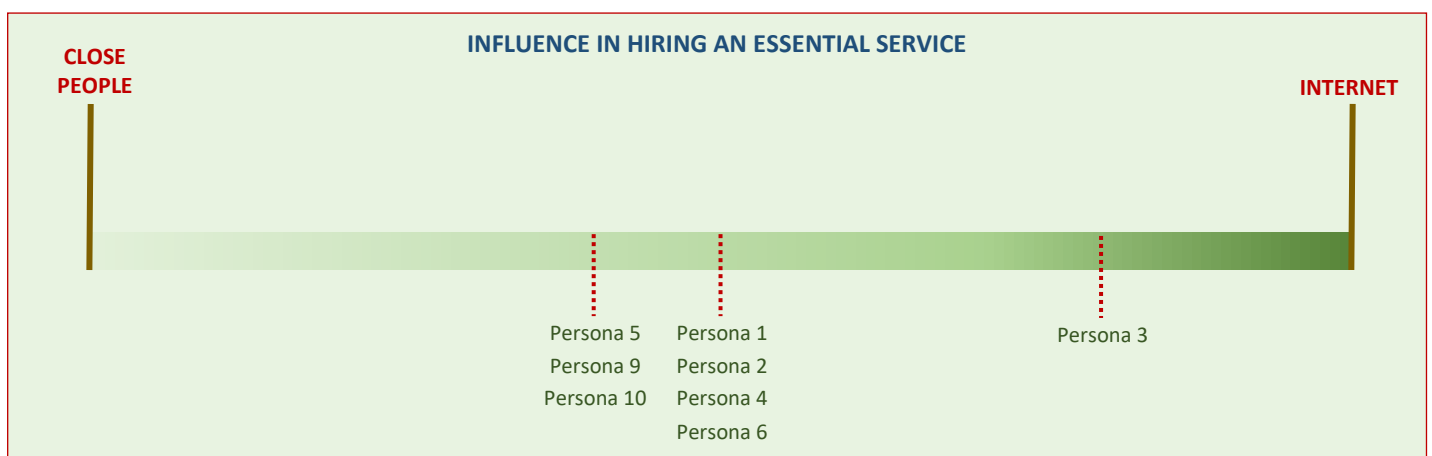


Fig. 5: Influence on hiring an essential service

Source: Production by Authors

There was no mention of any other communication vehicle (radio, TV, for example) other than the Internet for customers who seeks opinions outside their circle of coexistent in order to hire an essential service.

V. ANALYSIS AND RESULTS: DELPHI RESEARCH X PERSONAL FILES

Table 5 presents a comparison of personas and their potential influencers obtained from the Delphi survey and in-depth interviews.

Table 5: Comparison of personas and their influencers by Delphi methods and in-depth interviews

PERSONAS E SEUS PONTENCIAIS INFLUENCIADORES		
PERSONA	PESQUISA DELPHI	PERSONA'S CARDS
PERSONA 1	Journalist	Positional (close people)
	Autorithy	Browsing in the web
	Positional	
PERSONA 2	Journalist	Positional (friends/ neighbours)
	Expert	Browsing in the web
	Analyst	
PERSONA 3	Expert	Posicional (friends)
	Informant	Militant (complaint websites)
	Trendsetter/Analyst	
PERSONA 4	Informant	Positional(friends, family)
	Militant	Militant (complaint websites)
	Celebrity	Social media
PERSONA 5	Militant	Positional (friends, family)
	Trendsetter	Digital influencer
	Activist	Company advertising
PERSONA 6	Positional	Positional (close people)
	Trendsetter	Browsing in the web
	Activist/Autorithy	
PERSONA 8	Positional	Do not look for references, use the service available in the city
	Celebrity	
	Agitador	
PERSONA 9	Autorithy	Positional (friends, another companies)
	Journalist	Social media
	Positional	Browsing in the web
PERSONA 10	Analyst	Positional (suggestions)
	Trendsetter	Browsing in the web
	Militant	Brand best knew in the city

Source: Production by Authors

Even the typology of influencers (Table 2) was not presented to the subjects participating in the in-depth interviews, the positional influencer is easily identified

when such respondents mention seeking the opinion of family, friends and close people, when they decide to hire an essential service.

When analyzing the role of the influencer in the broad sense (Delphi research), the positional influencer was not unanimous, despite being the most connected to personas. Persona 6 (residential absent) and 8 (indifferent) were identified as the most influenced by positional influencers. Personas 1 (conservative), 7 (homecare) and 9 (conservative commercial) also had positional influencers as one of their main influencers. In the case of personas 5 (environmentally aware) and 10 (disruptive commercial), the positional influencer was the least cited.

Unlike what was pointed out by the Delphi survey, in the persona's files, with the exception of persona 8 (who does not usually seek influencers), the positional influencer was mentioned by all personas, almost unanimously. They were even cited by personas 5 and 10, who highlighted the influence of friends, family and other users in contracting an essential service.

The identification of the typology of influencers is not clear when the interviewed subjects report seeking opinions present on the Internet, on complaint sites, social networks, from digital influencers, in addition to Google searches. The exception is in relation to complaint sites, since the opinions present on such sites are made by ordinary consumers who are dissatisfied with the service provided and/or the product purchased. Such consumers, when making their complaints on these sites, can play the role of agitating influencers.

In the persona's files, persona 3 (digital activist) and 4 (on the move) claimed to use this type of channel to decide on hiring an essential service company. In the Delphi survey, the agitator influencer is one of the ones that most influences persona 4, differently the case of persona 3, identified as highly influenced by expert, informant, trendsetter and analyst influencers. The agitator influencer is also listed, in the Delphi survey, as a potential influencer of personas 5 (environmentalist), 8 (indifferent) and 10 (disruptive commercial). However, such influencers do not appear on these personas sheets.

As far as social networks are concerned, they are fueled both by the opinion of ordinary people and by digital influencers. Such influencers can represent any of the types of influencers within the typology chosen for the project, as long as they exert their influence through digital channels. They can be celebrities, journalists, informants, trendsetters, activists, agitators, authorities, experts and analysts. Unfortunately, it is not possible to identify what types of influencers act on personas 4, 5 and 9 when they cite the influence of social networks and digital influencers in the decision-making process for contracting an essential service.

Personas 1, 2, 6, 9 and 10, when mentioning the search for information on the Internet or Google search to decide on hiring an essential service, do not specify whether they are influenced by some type of influencer or if they use a specific channel to search for information, such as a complaints website, for example.

Persona 5 was the only one who cited the company's advertising as an influencing factor in her decision, and persona 10 mentioned the influence of the predominant brand in the city.

VI. CONCLUSIONS AND FINAL CONTRIBUTIONS

Understanding consumer behavior has always been one of the main tools for defining companies' business strategies. However, in times of intense competition and products or services increasingly standardized and with similar levels of quality and values, the act of knowing the pains and desires of customers becomes a great competitive advantage for companies. Internet and connectivity emerge as facilitators in this context.

Although the relationship between the electricity distribution industry and its customer has not changed so much in recent decades, the profile, behavior and expectations of these customers are in a continuous process of transformation. This fact is mainly due to the exposure and interaction of these customers with other industries marked by innovation, connectivity and digitalization of their processes.

In this context, the digital influencer emerges as an important actor when acting in the approximation between companies and their customers. It should be noted that, from ever, the power of influence has been part of people's daily lives, from influence at home to the influence of community leaders, from media and those anonymous subjects who, through social networks, have the capacity to influence millions of people and generate millionaire businesses.

Even in a highly connected world with such availability of information, it is interesting and even surprising to see that the influence of family and friends still exerts great power over people.

Both the Delphi survey and the responses indicated in the persona's sheets showed the power of influence of these influencers. In a broader sense (Delphi research), the positional influencer was not unanimous, but configured among the most related to the personas defined by this study. In the case of persona files, with the exception of persona 8 (indifferent), talking to friends, family and close people was an option frequently cited by all personas in decision making. In this sense, it should be noted that the

positional influencer continues to have the power of influence, as it always had, or even more, due to the lack of trust and confidence in relation to 'professional influencers'.

In in-depth interviews, in addition to citing the influence of family and friends, people also seek opinions on the Internet, on complaint sites, social networks, from digital influencers, in addition to Google searches. However, it should be noted that there was no mention of any other communication vehicle other than the Internet, which demonstrates, both for the more conservative customers and for the more daring ones, how much everyone is connected and makes use of the Internet.

As the greatest influence received by the interviewed consumers, both in the moment prior to the acquisition of a service and in the permanence of the signed contract. The main point is the need for getting supported in choosing the daily solutions of their demands.

It should also be noted that positional influencers are in a direct hierarchy with the interviewed consumer, hence their greater relevance to the interviewees. In this way, positional use and "suffer problems" equally and in a similar way to the interviewees, possibly being their most reliable indications/suggestions.

While complaint sites are regularly accessed to view problems in the service provided by suppliers, it is understood that this is a channel that needs to be closely monitored by companies. An objective way of solving situations must be offered, since these types of portals can aggravate situations by the exponential diffusion of information.

Although no specifications were mentioned by consumers regarding the location of the search for information on the Internet, the relevance of this communication channel can be perceived, which could be used by providers for the dissemination of improvements and new models of service provision (items related to the desires of the personas interviewed). Digital influencers are consulted less frequently, but they can be the communicators of innovations created for consumers.

The results presented in this article provide unprecedented information about the process of influence experienced by consumers of energy connected to low voltage (residential and commercial). This knowledge allows distribution companies to establish competitive strategies to strengthen the virtuous relationship with their customers, which is fundamental, especially in the face of sectoral modernization and the implementation of competition also for this segment of customers, which, it is believed, should occur in the near future.

REFERENCES

- [1] Brito, M. N. (2018). *Entre seguidores, curtidas e comentários: o papel dos influenciadores digitais na comunicação de marketing*, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza.
- [2] Calabria, T. (2004). An introduction to personas and how to create them. *KM Column, Step Two Designs*. Retrieved from http://www.steptwo.com.au/files/kmc_personas.pdf.
- [3] Crippen, T. (2010). *Using personas in the capstone design course*.
- [4] Faria, M. L. D.; Benazzi, J. R. S. C. (2017). Uma Análise do Modo de Influência dos Influenciadores Digitais no Comportamento do Consumidor: Potencialidades e Limites. *VIII Congresso Brasileiro de Administração e Contabilidade - AdCont 2017*, Rio de Janeiro.
- [5] Farias, P. (2020). Planejamento de comunicação digital: influenciadores digitais. *Curso de Capacitação. Laboratório de Gestão do Comportamento Organizacional*, Belém.
- [6] Gomes, E. C.; Gomes, E. F. (2017). O papel dos Influenciadores Digitais no relacionamento entre Marcas e Millennials na Era Pós-Digital. *XIX Congresso de Ciências da Comunicação na Região Nordeste*, Fortaleza.
- [7] Hootsuite & We Are Social. (2021a). *Digital Global Overview Report - Digital 2021*. Retrieved from <https://wearesocial.com/digital-2021>.
- [8] Hootsuite & We Are Social. (2021b). *Digital Global Overview Report - Digital 2021 Brazil*. Retrieved from <https://datareportal.com/reports/digital-2021-brazil>.
- [9] Karhawi, I. (2017). Influenciadores digitais: conceitos e práticas em discussão. *Revista Comunicare*, São Paulo, vol. 17, Special Edition.
- [10] Linka. (2021) *Nova edição do Global Digital Report mapeia hábitos dos internautas*. Retrieved from <https://www.linka.com.br/analytics/relatorio-global-do-digital-2021>.
- [11] Lobbe, S.; Hackbarth, A. (2017). The transformation of the German electricity sector and the emergence of new business models in distributed energy systems. In: Sioshansi, F. P. Innovation and disruption at the grid's Edge. *Academic press*, pp. 287-318.
- [12] Marroquín, J. C. (2014). Novo consumidor: mais informado, mais exigente, mais consciente. *Folha de S. Paulo*, São Paulo. Retrieved from <https://www1.folha.uol.com.br/topofmind/2014/10/1528719-novo-consumidor-mais-informado-mais-exigente-mais-consciente.shtml>.
- [13] Patel, N. (2021). Marketing de Experiência: o que é, como funciona e como usar. *Blog Neil Patel*. Retrieved from <https://neilpatel.com/br/blog/marketing-de-experiencia/#:~:text=A%20partir%20de%20uma%20a%C3%A7%C3%A3o,a%20ideia%20que%20voc%C3%AA%20v%C3%A9,>
- [14] Ramos, D. S.; Pereira JR., A. O.; Silva, A. L. R.; Morozowski Filho, M.; Furtado, R. C. (2020). *Planejamento Energético: Inserção da Variável Ambiental na Expansão da Oferta de Energia Elétrica*, 1st. ed., vol. 1, 296 p., Rio de Janeiro: Synergia,

- [15] Sargi, L. P.; Mattos, A. (2015). O Marketing de Experiência e a Sua Importância no Cenário Mercadológico Atual. *XVII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Centro-Oeste*, Campo Grande.
- [16] Schmitt, B. H. (2002). *Marketing experimental*. São Paulo: Nobel. Retrieved from https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=5jX_uz-dzP4C&oi=fnd&pg=PA2&dq=marketing+experimental+schmitt&ots=a-2ctryubF&sig=ve9naS77LXVGrwMDM0vGhj0kU5c#v=onepage&q=marketing%20experimental%20schmitt&f=false.
- [17] Souto, T. O. et al (2021). O comportamento do consumidor em tempos de influenciadores digitais. *Brazilian Journal of Development.*, vol. 7, nº. 3.
- [18] Xiao, M. et al. (2018). Factors affecting YouTube influencer marketing credibility: a heuristic-systematic model. *Journal of Media Business Studies*, vol. 15, Issue 3. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/16522354.2018.1501146>.

Use of Physical Education Classes as a Didactic Laboratory for Teaching Affine Function

Kleber Alexandre Cavalcante da Silva¹, Valcir João da Cunha Farias², Carmem Lucia Brito Souza de Almeida³

¹Pará State Education Secretariat -Brazil.

²PPGME - Institute of Exact and Natural Sciences -Federal University of Pará-Brazil

³PROFMAT - Institute of Exact and Natural Sciences -Federal University of Pará-Brazil

Received: 20 Sep 2022,

Received in revised form: 12 Oct 2022,

Accepted: 17 Oct 2022,

Available online: 25 Oct 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— Affine Function, Didactic Laboratory, Teaching of Mathematics, Physical Education Classes, Athletics Events.

Abstract— The objective of this article was to present an alternative way to teach mathematics, more specifically the affine function. In this research, Physical Education classes were used as a Didactic Laboratory for Mathematics classes, where from athletics tests, 100 and 400 meters races, basic concepts such as graph construction and calculation of coefficients are carried out. Also, an analysis is made if the interdisciplinarity presented reaches some of the objectives required for the use of a Didactic Laboratory. During the research, the students were divided into groups to solve the proposed problem based on data obtained through measurements of the athletics events carried out by the students themselves, with this, they had the opportunity to produce arguments and answers in a significant way. For the questions emanating from the study of affine function. The results showed that there was a good absorption of the content and performing an average comparison between the students of the class participating in the experiment with students of classes that did not participate, a higher average of the participants was observed, a difference of 19.3%.

I. INTRODUCTION

The difficulties in the act of teaching Mathematics provokes a search for alternative methods as new didactic resources to stimulate the student to show the concepts in a way that they have less difficulties in the teaching and learning process. Thus, the need for innovation and the use of alternative methods has become a trend in recent years [1].

Some alternative methods offer an environment in which students can problematize and investigate, through mathematical exercises, more real and concrete situations, thus enabling the analysis of the discursive dimension of the teaching and learning processes of Science in real situations in the classroom. class [2].

The traditional Didactic Laboratory seeks to identify within routine activities, such as athletics events and other recreational activities, the mathematical concepts involved in them. The use of the traditional Didactic Laboratory is a subject that has been widely studied by researchers in Science teaching in Brazil, even without a specific space for it [3]. For a country where a considerable fraction of students have never had the opportunity to enter a science laboratory, it may seem counter-intuitive to question the validity of practical classes, especially since in most schools they simply do not exist [1]. With this thought in mind, one should try to provide students with an alternative to the traditional laboratory through everyday activities, such as Physical Education classes. Thus, this proposal aims to identify within athletics activities and other recreational activities

the concepts of related function ([4],[5]) involved in them and analyze not only quantitatively, but also conceptually. Physical Education exercises through Mathematical concepts.

II. METHODOLOGY

The research was carried out in a Public School in the city of Belém-PA. Initially, we sought to determine the objectives of the didactic laboratory, as described in [3] are: 1) Illustrate content taught in theoretical classes; 2) use experimental data to solve specific problems; 3) stimulate and maintain students' interest in the study of Mathematics and 4) help to bridge the gap between theory and practice. This search consisted of a research based on materials developed by other researchers in area of the use of the Didactic Laboratory and the use of recreational activities ([6],[7],[8]), seeking to establish modeling processes in Mathematics classes. In this research, the importance of the Didactic Laboratory in the formation of high school students was evidenced [3].

In a second moment, the formation of competition groups, dividing the group of 38 students into four groups, two groups with 9 students and others two group with 10 students. These groups would be involved in two forms of competition.

The first competition was related to the athletics events themselves and the second related to the greater precision of the measurements of the times and distances involved in it. Each team would then have to choose its athletes who would participate in each activity, the 100 m and 400 m races were chosen.

In the 100 m race, each team chooses one component to participate in the race itself, while the rest are responsible for measuring the time, using hand stopwatches. Each team would have to measure the times not only of its competitors, but also the times of the competitors of the other teams.

In addition, the teacher makes his own measurements using more accurate instruments with a camera and a computer. Table 1 shows the values obtained. After measuring the teams' times, they are compared with those obtained by the teacher, and the mistakes made are verified. The students were impressed by how their averages were larger than the computer's measurements

At that moment, the concept of reaction time was explained and one of the objectives of the Didactic Laboratories was highlighted, which is to overcome the barrier between theory and practice.

Table 1: Time measurements obtained in the 100 meters race.

Runners	Average time as measured by teams (s)				
	Team 1	Team 2	Team 3	Team 4	Time by computer (s)
Team 3	14,57	14,83	14,68	14,53	
Team 2	15,12	15,20	15,18	15,12	14,83
Team 1	15,38	15,22	15,26	15,29	15,13
Team 4	16,02	15,85	15,90	15,71	15,38

The teams then began to prepare for the 400 m race, which was held in a different way. Each team competitor would race separately. Only one member of each team would be the runner. The other components of the teams were distributed in 4(four) points of the track to measure the times for each 100 m of race. Table 2 presents the measurements of the runner of team 3 that was the winner.

Table 2: Time measurements obtained in the 400m event.

Team 3 Runner.	Time as measured by teams (s)				Time by computer (s)
	Team 1	Team 2	Team 3	Team 4	
100	14,56	14,45	14,61	14,58	13,07
200	31,85	31,81	31,89	31,82	31,32
300	49,25	49,13	49,28	49,35	48,76
400	67,57	67,46	67,56	67,94	67,02

For the 100m sprint, the activities were: Determine the average speeds, in m/s, of each runner with the values obtained by their team; transform these speed values into km/h and Build graphs relating to the movements.

The construction of the graphs by the students was done both using traditional materials such as a ruler and protractor, and with a more modern tool, in this case GeoGebra (dynamic mathematics software).

During the dissemination of the results obtained from the average speeds of each runner, the film of the recording of the 100m tests made by the Physical Education teacher was replayed, and the test time was shown on the screen with the aid of the computer. The values obtained by the students had a much greater dimension now in this stage, with the situations experienced by the students, that the first time during the practical activities stage of the work, the same problems seen with a new approach, were much more significant and

understood in a different way. more pleasant and lasting way.

The concepts of distance traveled and elapsed time were worked in a contextualized way, using the data collected to solve different problems. It was observed here how the objectives of a Didactic Laboratory can be achieved.

For the analysis of data from the 400m events, the proposed activities were: 1) Determine the time spent by the runners in each 100m section of the event; 2) Determine the average speed in each section of the race; 3) Determine an approximate value for the runner's acceleration; 4) Graphically sketch the variation in speed as a function of time for each runner; 5) Interpret the concept of angular coefficient of the graph referring to the movement.

With these exercises, the concepts of angular coefficient were worked in order to show how the decrease in the runner's speed during the race can be determined by measuring their split times. And also the analysis of the graph $v \times t$ (velocity as a function of time).

III. PROPOSED ISSUES BASED ON THE COLLECTED DATA

Next, we will have a collection of some of the problems proposed to students in the classroom regarding the data collected during physical education classes. The tables obtained were organized and distributed to students before each series of exercises.

3.1. 100 Meters Race Problem

The following problems will use the data from Table 1.

1. What is the percentage error in the times measured by each team for the winning athlete in relation to the time measured by computer?

Resolution:

Team 1: $(14,57-13,67)/13,67=0,066=6,6\%$;

Team 2: $(14,83-13,67)/13,67=0,085=8,5\%$;

Team 3: $(14,68-13,67)/13,67=0,074=7,4\%$

Team 4: $(14,53-13,67)/13,67=0,063=6,3$

2. Considering the data of the team with the smallest margin of error in the measures of the winner, what is the average speed of the runners of each team in m/s? Convert the values obtained to km/h.

Resolution: The team that achieved the highest accuracy was Team 4. Using the data measured by this team we will have the following average speeds per team.

Team 1:

$$V_m = \frac{100}{15,29} = \frac{6,54m}{s} = 23,54 \frac{km}{h};$$

Team 2:

$$V_m = \frac{100}{15,12} = \frac{6,61m}{s} = 23,80 \frac{km}{h};$$

Team 3:

$$V_m = \frac{100}{14,53} = 6,88m/s = 24,77 km/h$$

Team 4:

$$V_m = \frac{100}{15,71} = 6,36m/s = 22,89 km/h$$

3. Considering as constant the speeds of the winning runner and the last one placed in this competition, construct the space graphs (in meters) as a function of time (in seconds) in the same Cartesian Plane.

Resolution: The winning runner was team 3 and the time function of their movement is given by $X = 6.88t$ and the last placed team which is team 4 and the time function of their movement is given by $X = 6.36t$, the requested graph is shown in Figure 1.

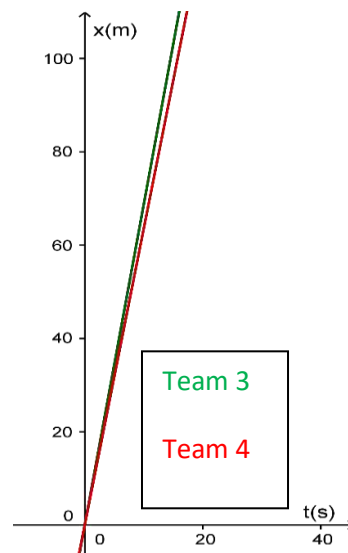


Fig.1: Function graph of runners' movements

3.2. 400 Meters Race Problem

The following problems will use the data from Table 2.2.

1. What is the average speed of the race winner in each 100m stretch, in m/s and in km/h, use the times determined by your team?

Resolution: The student athlete of team 3 was the winner of this race, we will solve this problem with the data collected by team 3 itself.

stretch 1: $V_m = \frac{100}{14,61} = \frac{6,84m}{s} = 24,62 \frac{km}{h}$;

stretch 2:

$V_m = \frac{100}{31,89-14,61} = \frac{100}{17,28} = \frac{5,79m}{s} = 20,84 \frac{km}{h}$;

stretch 3:

$V_m = \frac{100}{49,28-31,89} = \frac{100}{17,39} = \frac{5,75m}{s} = 20,70 \frac{km}{h}$;

stretch 4:

$V_m = \frac{100}{67,56-49,28} = \frac{100}{18,28} = 5,47m/s$
 $s = 19,69 km/h$

2. Based on the data obtained in the previous question, determine the average acceleration in section 1 and then calculate the average acceleration in the rest of the test.

Resolução:

stretch 1: $a_m = 6,84/14,61 = 0,47m/s^2$

Resr of the race: $a_m = (5,47-6,84)/(67,56-14,61) = -0,026m/s^2$.

3. Construct the graph of the variation of velocity as a function of time considering the accelerations obtained in the previous question.

Resolution: Let's build the graph considering constant accelerations both in the first section and in the rest of the route.

We mark the point P1 = (14.61; 6.84) and trace a segment from the origin to it, then we mark the point P2 = (67.56; 5.47) and trace a segment from P1 to P2. The graph obtained is shown in Figure 2.

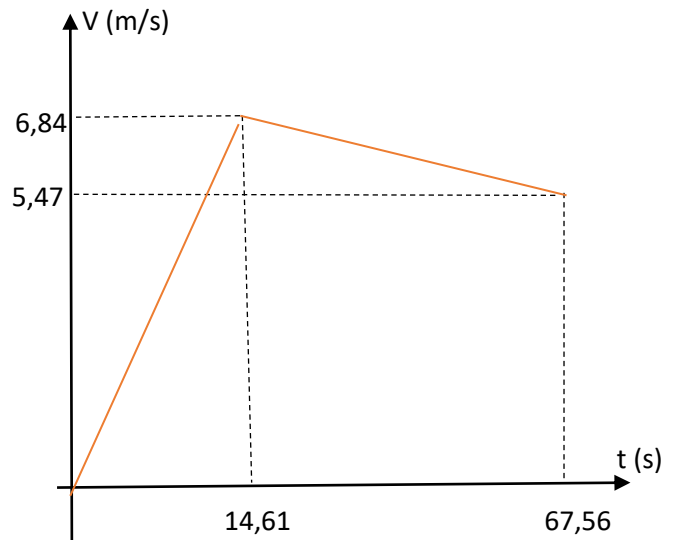


Fig.2: Graph of speed variation as a function of time

One way to assess the understanding of the subject through the application of the Didactic Laboratory is to apply the same assessment on the subject to the class that participated in the teaching process with another class without participation. From the results, it appears that the average grade of students in the other 1st year classes of the college was 5.7 and the average grade of students in the class where the research was carried out was 6.8, that is, an average grade of 19.3% of the other classes as shown in Figure 3.

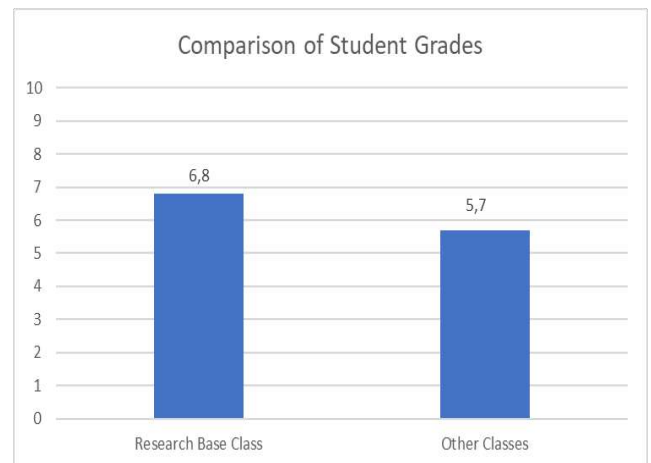


Fig.3: Comparison graph between the averages of the research base class and the other classes in the school.

IV. CONCLUSION

During the research, few publications were found that related the Didactic Laboratory and Physical Education classes [9]. This influenced the analysis of the results, causing them to present some limitations, as there was no deep specific theoretical foundation on this subject.

Despite this, it was possible to observe with this research that Physical Education classes work as a great tool, including achieving the objectives of a Didactic Laboratory and also serving to arouse students' interest in learning.

The activities proposed to the students in the classroom, after the practical classes, served to illustrate in a more interesting way the concepts of related functions worked in the first year of high school. It is also noteworthy that the practical classes directly influenced the students' arguments, which allowed them to make a more concrete analogy of the contents taught with phenomena observed and performed by themselves.

The objectives of the Didactic laboratory were satisfactorily achieved when using Physical Education classes, being important to provide experimental data for problem solving and mainly to stimulate students in the study of Mathematics.

Finally, one can observe the need for prior planning of the classes taught, to provide attractive tools in order to provide students with more instruments that they can use to form a solid argument from athletics activities and other recreational activities.

Another important point to highlight is the verification of the results obtained by the students of the class that participated in the process. While the average grade of students in the other 1st year classes of the school was 5.7, the average grade of students in the class where the research was carried out was 6.8, an average of grades 19.3% above the average of the other classes.

The taboos related to Mathematics when their learning difficulties can be rebutted with activities that encourage students to think for themselves, developing more solid forms of argumentation through lived experiences.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank the Federal University of Pará for the scientific support.

REFERENCES

- [1] Borges, A.T. Novos Rumos Para o Laboratório Escolar de Ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.19, n. 3, p.291-313, dez. 2002.
- [2] Villani, C. E. P.; Nascimento, S. S.: A Argumentação e o Ensino De Ciências: Uma Atividade Experimental no Laboratório Didático de Física do Ensino Médio. Investigações em Ensino de Ciências – V8(3), pp. 187- 209, 2003

- [3] Grandini, N. A.; Grandini, C. R.: Laboratório Didático: Importância e Utilização No Processo Ensino-Aprendizagem. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Curitiba – 2008
- [4] Iezzi, G.; Marakami, C.; Fundamentos de Matemática Elementar Volume 1, Conjuntos e Funções. Editora Atual, São Paulo, 1993.
- [5] Lima, E. L.; Números e Funções, Coleção PROFMAT Sociedade Brasileira de Matemática, Rio de Janeiro, 2013.
- [6] Villatorre, A. M.; Higa, I.; Tychanowicz, S. D.; Didática e Avaliação em Física. Curitiba 2008, (Coleção Metodologia do Ensino de Matemática e Física; v. 1)
- [7] Driver, R. & Newton, P.: Establishing the norms of a scientific argumentation in classrooms. Paper prepared for presentation at the ESERA Conference, 2 – 6 September, Rome, 1997.
- [8] Leite, A. C. S.; Silva, P. A. B.; Vaz, A. C. R. A Importância das Aulas Práticas para Alunos Jovens E Adultos: Uma Abordagem Investigativa Sobre a Percepção dos Alunos Do Proef II.
- [9] Silva, K. A. C. da; Farias, V. J. da C.; Almeida, C. L. B. S.; Almeida, K. B. S., Use of Physical Education Classes as a Didactic Laboratory for Teaching Mathematics: An Example with a Quadratic Function. International Journal for Innovation Education and Research, v.8, No 6, p.471 - 480, 2020.

Students with Intellectual Disabilities in the Context of Higher Education

Discentes com Deficiência Intelectual no Contexto da Educação Superior

Thelma Helena Costa Chahini¹, João Batista Bottentuit Junior², Conceição de Maria Belfort de Carvalho³, Naysa Christine Serra Silva⁴, Priscila Milena Costa Chahini⁵, Sâmya Carolyne Gonçalves da Silva⁶

¹Doutorado em Educação. Professora Associada – Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Maranhão, Brasil.

²Doutorado em Educação. Professor Associado – Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Maranhão, Brasil.

³Doutorado em Linguística e Língua Portuguesa. Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Maranhão, Brasil.

⁴Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Cultura e Sociedade. Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Maranhão, Brasil.

⁵Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Cultura e Sociedade da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Maranhão, Brasil.

⁶Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Cultura e Sociedade da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Maranhão, Brasil.

Received: 16 Sep 2022,

Received in revised form: 08 Oct 2022,

Accepted: 13 Oct 2022,

Available online: 25 Oct 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— Deficiência intelectual. Educação superior. Processo ensino-aprendizagem. Educação inclusiva.

Palavras-chave— Deficiência intelectual. Educação superior. Processo ensino-aprendizagem. Educação inclusiva.

Abstract— This article aims to describe the teaching-learning process of students with intellectual disabilities at the Federal University of Maranhão (UFMA). An exploratory, descriptive research with a qualitative approach was developed with students with intellectual disabilities with active enrollment in undergraduate courses at Campus Dom Delgado. Data were collected through semi-structured interviews, through a script, containing 11 questions - related to the teaching-learning process of students with intellectual disabilities in Higher Education. The results indicate that the students entered the university through the quota system offered by the Unified Selection System (SISU)/National High School Exam (ENEM); are not receiving specialized educational assistance; do not know DACES and do not feel covered by Inclusive Education at UFMA, because although UFMA has a good structure to operationalize the inclusion process, it still lacks qualified teachers in the area of Special/Inclusive Education.

Resumo— Este artigo tem por objetivo descrever como vem ocorrendo o processo ensino-aprendizagem de discentes com deficiência intelectual na Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Desenvolveu-se uma pesquisa do tipo exploratória, descritiva, com abordagem qualitativa com discentes com deficiência intelectual com matrícula ativa nos cursos de Graduação, no Campus Dom Delgado. Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, através de um roteiro, contendo, 11 perguntas – relacionadas ao processo ensino-aprendizagem de discentes com deficiência intelectual na Educação Superior. Os resultados sinalizam que os discentes ingressaram na universidade por meio do sistema de

cotas ofertadas pelo Sistema de Seleção Unificada (SISU)/Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM); não estão recebendo atendimento educacional especializado; não conhecem a DACES e não se sentem contemplados pela Educação Inclusiva na UFMA, pois apesar de a UFMA possuir uma boa estrutura para operacionalizar o processo de inclusão, ainda carece de professores qualificados na área da Educação Especial/Inclusiva.

I. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Educação Especial no contexto da Educação Inclusiva tem sido pauta de diversas discussões, pesquisas e políticas públicas voltadas aos discentes com necessidades educacionais específicas da Educação Infantil à Educação Superior. Nesse sentido, as instituições de ensino buscam se adequar à perspectiva da Legislação Federal vigente que assegura acessibilidade plena a todos os discentes, com êxito na aprendizagem, respeitando suas particularidades.

De acordo com o *The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-V), a deficiência intelectual (transtorno do desenvolvimento intelectual) caracteriza-se por déficits em capacidades mentais genéricas, como raciocínio, solução de problemas, planejamento, pensamento abstrato, juízo, aprendizagem acadêmica e aprendizagem pela experiência (American Psychiatry Association [APA], 2013).

Os déficits resultam em prejuízos no funcionamento adaptativo, de modo que o indivíduo não consegue atingir padrões de independência pessoal e responsabilidade social em um ou mais aspectos da vida diária, incluindo comunicação, participação social, funcionamento acadêmico ou profissional e independência pessoal em casa ou na comunidade. O atraso global do desenvolvimento, como o nome implica, é diagnosticado quando um indivíduo não atinge os marcos do desenvolvimento esperados em várias áreas do funcionamento intelectual.

No contexto, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, ao reconhecer a necessidade de mudanças estrutural e cultural nas instituições de ensino, cria alternativas visando à superação da lógica da exclusão e o atendimento das necessidades educacionais específicas e enfatiza, dentre outros, que na educação superior, a educação especial se efetiva por meio de ações que promovam o acesso, a permanência e a participação de discentes e docentes no processo ensino-aprendizagem inclusivo (Ministério da Educação [MEC], 2008).

Nesse sentido, a estruturação dos Núcleos de Acessibilidade nas Universidades Federais, bem como o

Programa Incluir: Acessibilidade à Educação Superior, demarcam um período de conquistas e de direitos das pessoas, consideradas público-alvo da Educação Especial, em relação ao acesso, a permanência e ao atendimento educacional especializado, na Educação Superior (MEC, 2005).

Sendo assim, deve-se ter em mente que a Educação Superior Inclusiva precisa estar fincada na ideia e no princípio de que toda pessoa tem direito à educação e que a possibilidade de atingir e manter um nível adequado de aprendizagem envolve aplicação de sistemas, programas, planejamentos, estudos e práticas educacionais que visem atender a diversidade de características e restrições de cada aluno, nos seus diferentes ritmos de aprendizagem e suas necessidades educacionais especiais, singulares.

Diante do exposto a questão norteadora deste estudo indaga: como vem ocorrendo o processo ensino-aprendizagem de discentes com deficiência intelectual na Universidade Federal do Maranhão (UFMA)? Visando responder ao problema de pesquisa, o objetivo geral corresponde a conhecer como vem ocorrendo o processo ensino-aprendizagem de discentes com deficiência intelectual na UFMA.

No contexto, levantou-se como hipótese que: um número significativo de docentes, não está alinhado com a perspectiva da Política Nacional de Educação Especial nos princípios da Educação Inclusiva. Sendo assim, os discentes com deficiência intelectual da UFMA não estão recebendo atendimento educacional especializado adequadamente, portanto, ainda há muitas barreiras a serem eliminadas e/ou minimizadas em prol do processo ensino-aprendizagem dos discentes com deficiência intelectual na referida universidade.

II. PERCURSO METODOLÓGICO

Desenvolveu-se uma pesquisa do tipo exploratória, descritiva, com abordagem qualitativa, visto que de acordo com Gil (2008), as pesquisas exploratórias têm por característica “[...] proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses” (p.41). E as pesquisas descritivas “[...] têm como objetivo primordial a descrição

das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis” (p. 42).

Em relação à pesquisa com abordagem qualitativa, Minayo (2001) enfatiza que se trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, valores e atitudes, preocupando-se com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, mas sim, compreendidos e explicados a partir das dinâmicas das relações sociais.

Este estudo foi desenvolvido na Universidade Federal do Maranhão, especificamente no campus Dom Delgado, localizado na Avenida dos Portugueses, s/n, Vila Bacanga, São Luís, MA. Após aprovação do Comitê de Ética da UFMA (Parecer Consubstanciado do CEP, Nº

4.023.000), os dados foram coletados de forma remota devido ao contexto pandêmico da Covid-19, por meio de smartphone e através do aplicativo Whatsapp, no período de julho de 2020 a julho de 2021.

Os participantes foram 05 discentes dos cursos de graduação, com matrícula ativa nos semestres 2020.2 e 2021.1, no Campus Dom Delgado. Devido ao fato da inacessibilidade da população objeto do estudo, o critério de seleção da amostra foi não probabilístico e por acessibilidade, pois foi preciso dar segmento à investigação com parte da população que se encontrava acessível na ocasião da pesquisa (COSTA NETO, 1997).

A distribuição dos participantes da pesquisa, se encontra no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 – Participantes da pesquisa

IDENTIFICAÇÃO	SEXO	DEFICIÊNCIA	CURSO	IDADE
A1	MASCULINO	INTELLECTUAL	COMUNICAÇÃO SOCIAL - RADIALISMO	26
A2	MASCULINO	INTELLECTUAL	QUÍMICA	26
A3	FEMININO	INTELLECTUAL	ARTES VISUAIS	19
A4	FEMININO	INTELLECTUAL	HISTÓRIA	24
A5	MASCULINO	INTELLECTUAL	EDUCAÇÃO FÍSICA	22

Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, com aplicação de um roteiro, contendo perguntas relacionadas ao processo ensino-aprendizagem de discentes com deficiência intelectual na Educação Superior. Foram respeitados todos os critérios éticos de pesquisa científica com seres humanos, de acordo com a Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016 (Conselho Nacional de Saúde [CNS], 2016).

A escolha pelo mencionado instrumento ocorreu pelo motivo de que a entrevista é uma técnica que permite um diálogo entre alguém cujo interesse é obter dados de outrem que possui informações para compartilhar, o que corresponde a uma interação social assimétrica (Gil, 2008). Esse tipo de entrevista faz emergir informações de forma mais livre e as respostas não ficam condicionadas a uma padronização de alternativas (Manzini, 2004).

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir, apresentam-se os resultados obtidos, as análises e discussões que embasam este estudo.

Em relação ao questionamento sobre **como ocorreu o ingresso na UFMA**, os participantes, em unanimidade, responderam que utilizaram o sistema de cotas de vagas para pessoas com deficiência.

No contexto, se faz importante registrar que a partir do Programa Incluir, as Universidades e Instituto Federais (IFs), no Brasil, têm a obrigatoriedade de distribuir uma porcentagem de suas vagas para a entrada de pessoas com deficiência (MEC, 2005). Portanto, percebe-se que os discentes com deficiência intelectual exerceram o direito legal de acesso à Educação Superior, de acordo com a Lei nº 13.409 (2016), que dispõe sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino.

Quando questionados sobre **o que entendiam por deficiência intelectual**, os discentes foram unânimes ao responder que se trata de limitações neurológicas e cognitivas. Dentre esses, 2 discentes acrescentam, ainda, que essas limitações são mais visíveis do que as limitações das pessoas sem deficiência.

Diante dos dados, se faz importante ressaltar que de acordo com *The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-V), a deficiência intelectual caracteriza-se por déficits em capacidades mentais genéricas, tais como: planejamento, pensamento abstrato, juízo, raciocínio, solução de problemas, aprendizagem acadêmica e aprendizagem pela experiência (APA, 2013).

Assim, de acordo com os estudos de Vasconcelos (2004), a deficiência intelectual atinge cerca de 1% da população jovem e é caracterizada pela limitação no quociente de inteligência; que, normalmente, apresenta-se abaixo do contexto cronológico da criança, adolescente e/ou adulto. Tal especialidade pode acarretar, muitas vezes, em desenvolvimento mais lento na fala, no sistema neuropsicomotor e/ou em outras habilidades. No mesmo sentido, Honora e Frizanco (2008), esclarecem que “a deficiência intelectual não é considerada uma doença ou um transtorno psiquiátrico, e sim um ou mais fatores que causam prejuízo das funções cognitivas que acompanham o desenvolvimento diferente do cérebro” (p. 103).

Em relação à questão **como vinha ocorrendo o processo de inclusão de discentes com deficiência intelectual na universidade**, 01 discente respondeu que ainda há grandes barreiras derivadas de preconceitos; 01 respondeu que a inclusão só ocorre para o ingresso, mas que não há inclusão em relação à permanência na universidade e 03 discentes enfatizaram que, para eles, não há inclusão UFMA, apenas exclusão.

Sobre os fatos apresentados, Rodrigues (2006) chama atenção à questão das concepções, na maioria das vezes erradas ou equivocadas sobre os princípios da inclusão, que contribuem para sedimentar valores e práticas que impedem a concretização de uma educação realmente inclusiva, assim como, o exercício da justiça e dos direitos de todos os alunos. Portanto, se faz urgente a operacionalização de políticas públicas que visem a qualificação de recursos humanos para trabalhar com o processo ensino-aprendizagem de discentes com deficiência na Educação Superior.

Sobre a questão **como se sentiam sendo discentes com deficiência intelectual na UFMA**, 02 discentes responderam que se sentiam realizados, honrados e competentes dentro de suas limitações; 03 discentes relataram que se sentiam insatisfeitos, se sentiam sozinhos devido à falta de atendimento educacional especializado.

Diante do sinalizado, infere-se que a satisfação de discentes com deficiência nas instituições de educação superior se encontra diretamente relacionada, dentre outros, com suas experiências subjetivas e a valorização de suas experiências durante a realização do curso. Em contraponto, a insatisfação desses com o curso pode implicar em uma possível evasão e/ou em prejuízo no processo de aprendizagem (Astin, 1994; Low, 2020).

Em relação ao questionamento **quais eram suas disciplinas preferidas e o porquê**, 03 discentes falaram que preferiam as disciplinas práticas, entre elas: desenho e estágio, pois não tinha tanta leitura; 01 discente afirmou

ser química geral, pois dominava os conteúdos e 01 discente disse que preferia as disciplinas teóricas, porque ele tinha discalculia e não se saía bem nas disciplinas de cálculo.

No contexto abordado, sabe-se que a afinidade com a disciplina e/ou com o conteúdo contribui para o êxito na aprendizagem, bem como os discentes com deficiência intelectual precisam de adequações curriculares que contemplem suas reais necessidades educacionais específicas. Na mesma abordagem, Núñez e Romero (2012), esclarecem que as referidas adequações contemplam as necessidades educacionais específicas dos discentes com deficiência por meio de estratégias educacionais que o professor desenvolve, ao ajustar e/ou modificar elementos do currículo em benefício do processo ensino-aprendizagem inclusivo.

Sobre a questão **como os professores deveriam ministrar as aulas em relação aos discentes com deficiência intelectual**, 03 discentes responderam que as aulas devem ter um ritmo mais devagar, menos acelerada; 01 disse que devem ser mais dinâmicas e com explicações de forma clara; 01 falou que devem ser utilizadas com slides mais objetivos e menos poluídos.

Diante dos dados, enfatiza-se que os alunos com deficiência intelectual têm o direito de obterem um atendimento educacional especializado no decorrer do processo ensino-aprendizagem. Para a permanência e conclusão do curso, a pessoa com deficiência intelectual deve ter aulas com professores que entendam e exerçam a inclusão de forma efetiva com aulas adaptadas, vocabulário claro, atividades diferenciadas, materiais ajustados e adequações curriculares. Sendo assim, se faz necessário que os docentes possuam formação inicial e contínua nos princípios da Política Nacional de Educação Especial: equitativa, inclusiva e ao longo da vida (MEC, 2018).

No contexto abordado, Albres (2016) esclarece que é necessário fazer adequações nas metodologias para assegurar a aprendizagem dos conteúdos a todos os discentes, sem particularidades. Assim, as necessidades educacionais do referido alunado instiga os docentes a saírem da zona de contorno do ensino conteudista e mecanizado.

Ninguém aprende da mesma forma, nem no mesmo tempo ou no mesmo ritmo de aprendizagem. No caso específico da inclusão de alunos com deficiência intelectual, se faz necessária a compreensão das reais possibilidades de aprendizagem desses alunos para adequar o processo de ensino no contexto da Educação Inclusiva.

Quanto ao questionamento **se conheciam a Diretoria de Acessibilidade da UFMA (DACES), e se recebiam ou se já tinham recebido algum atendimento educacional especializado por parte da DACES**, todos os discentes enfatizaram que não conheciam e que nunca tinham recebido atendimento educacional especializado por parte do DACES.

Diante dos fatos, os dados divergem do proclamado pelo Programa Incluir, visto que este programa incentiva a implementação de políticas institucionais de acessibilidade, tais como: adaptações das estruturas físicas, dos materiais didáticos, nos métodos de ensino e aquisição de tecnologias assistivas para o atendimento especializado das pessoas com deficiência (MEC, 2005). Esta afirmativa corrobora com o ideal de inclusão que permeia o Programa Incluir, que tem como objetivo garantir o pleno acesso e permanência de pessoas com deficiência na Educação Superior (Pereira, 2018).

Sobre o desconhecimento, por parte dos discentes com deficiência intelectual, em relação à Diretoria de Acessibilidade da UFMA, é necessário informar que a DACES, dentre outras atribuições, fomenta, articula e atua diretamente com a inclusão dos discentes público alvo da Educação Especial, assim como o acompanhamento das demandas e devidas providências em relação ao processo de inclusão e da acessibilidade dos discentes com deficiência, transtorno do espectro autista e com altas habilidades/superdotação, no que se refere ao acesso, permanência e conclusão, com êxito na aprendizagem, dos cursos de graduação da UFMA (SILVA et al., 2021).

Sobre os questionamentos **se já haviam recebido ou estavam recebendo atendimento educacional especializado por parte de seus professores**. Os discentes foram unânimes ao responder que não recebiam qualquer tipo de atendimento educacional especializado por parte dos docentes de seus respectivos cursos.

Diante dos fatos, cita-se os estudos de Chahini (2013), por esclarecerem que as barreiras atitudinais existentes no processo ensino-aprendizagem são responsáveis pela inclusão excludente de muitos discentes com deficiência e/ou com necessidades educacionais específicas, na Educação Superior. Para a autora, a permanência do aluno com deficiência intelectual e/ou com necessidade educacional específica na Educação Superior ainda é um desafio a ser superado. Embora a universidades tenha se adaptado para receber esse alunado, muito ainda precisa ser feito. A permanência dos alunos não depende apenas da estrutura arquitetônica, outros aspectos como as tecnologias assistivas, atendimento

educacional especializado e as práticas pedagógicas também são importantes no processo de inclusão, portanto, professores capacitados na área da Educação Especial/Inclusiva farão a diferença para melhor, pois sem professores qualificados não há a operacionalização da Educação Inclusiva.

Na questão **se a UFMA se encontrava preparada para garantir Educação Inclusiva aos discentes com deficiência intelectual**, os discentes, em unanimidade, responderam que em relação à estrutura, sim. Porém, no contexto do processo ensino-aprendizagem, não, pois ainda carecia de um quadro de professores capacitados.

Muitas ainda são as barreiras a serem superadas em benefício do processo ensino-aprendizagem na perspectiva e na execução da educação inclusiva. As pesquisas científicas na área da Educação Especial nos possibilitam identificar essas barreiras, para então, removê-las. Como lembrado por Carvalho (2004),

[...] remover barreiras implica num trabalho coletivo de facilitação do aprender a aprender, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a viver junto, os quatro pilares propostos pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), para a educação no século XXI (pp. 71-72).

E enfatizado por Mittler (2003), ao registrar que para que a educação inclusiva seja eficaz é necessária uma reestruturação nas instituições de ensino, incluindo currículo, avaliação e, acrescenta-se, com remoção de barreiras na acessibilidade e eliminação de atitudes sociais desfavoráveis em relação ao processo ensino-aprendizagem, inclusivo.

Garantir o acesso de discentes com deficiência nas instituições de educação superior não assegura a permanência, desses, com garantia de aprendizagem e conclusão do curso. No cenário da Educação Inclusiva, os estudos de Chahini (2016) constataram que, ideologicamente, os docentes são favoráveis a inserção de discentes com deficiência na Educação Superior, mas, nos bastidores do processo ensino-aprendizagem as atitudes sociais de a maioria dos docentes são excludentes.

IV. CONCLUSÕES

Retornando-se ao objetivo primário deste estudo, que foi conhecer como vinha ocorrendo o processo ensino-aprendizagem de discentes com deficiência intelectual na UFMA, os achados do estudo revelam que: os discentes com deficiência intelectual ingressaram na Universidade Federal do Maranhão por meio do sistema de

cotas ofertadas pelo SISU/ENEM; têm consciência de suas limitações e sinalizam que dentre essas, há as de ordem neurológicas e cognitivas; para esses alunos a inclusão na UFMA vem ocorrendo apenas no contexto do acesso, pois em relação à permanência não se encontram recebendo nenhum atendimento educacional especializado; uma parte dos discentes se sente bem, realizados e competentes dentro de suas limitações, outra parte se sente insatisfeita pelo fato de não estarem recebendo atendimento educacional especializado; eles possuem preferência pelas disciplinas que contemplam suas necessidades educacionais específicas; solicitam aulas mais dinâmicas e em ritmo menos acelerado, clareza nas explicações e recursos didáticos objetivos e sem muito texto; não conhecem o papel que a DACES representa na UFMA e afirmam não ter recebido nenhum atendimento educacional especializado durante o processo ensino-aprendizagem, tanto por parte da DACES, quanto por parte de seus docentes; para os discentes, a UFMA possui estrutura que garante apenas o acesso na Educação Superior, mas no contexto da permanência, especificamente no processo ensino-aprendizagem não há inclusão, pois ainda carece de um quadro de professores capacitados no contexto da Educação Especial/Inclusiva.

Diante dos fatos, pode-se depreender que este estudo comprovou a hipótese levantada ao ressaltar que, um número significativo de docentes, não está alinhado com a perspectiva da Política Nacional de Educação Especial nos princípios da Educação Inclusiva. Os discentes com deficiência intelectual da UFMA não estão recebendo atendimento educacional especializado e se sentem insatisfeitos com o processo ensino-aprendizagem, portanto, pode-se inferir que ainda há muitas barreiras a serem eliminadas e/ou minimizadas em prol do processo ensino-aprendizagem de discentes com deficiência intelectual nos princípios da Educação Inclusiva.

Espera-se que este estudo traga visibilidade aos direitos educacionais das pessoas com deficiência intelectual e para a relevância das formações inicial e continuada na área da Educação Especial, assim como desencadeie atitudes sociais favoráveis ao processo ensino-aprendizagem de discentes com deficiência intelectual na Educação Superior e instigue a operacionalização das Políticas Públicas no contexto da Educação Inclusiva.

ACKNOWLEDGEMENTS

THCC is grateful to Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel – acknowledgment CAPES (Finance code 001).

REFERÊNCIAS

- [1] Albres, N. A. (2016). *Ensino de Libras: aspectos históricos e sociais para a formação didática de professores*. Curitiba: Appris.
- [2] American Psychiatry Association [APA]. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental disorders - DSM-5* (5th ed.). Washington: American Psychiatric Association.
- [3] Astin, A. W. (1994). *What matters in College? Four critical years revisited*. Jossey-Bass: San Francisco.
- [4] Carvalho, E. R. (2004). *Educação Inclusiva: com os pingos nos "is"*. Porto Alegre: Mediação.
- [5] Chahini, T. H. C. (2013). *Atitudes sociais e opiniões de professores e alunos da Universidade Federal do Maranhão em relação à inclusão de alunos com deficiência na educação superior*. Curitiba: Instituto Memória.
- [6] Chahini, T. H. C. (2016). *O percurso da inclusão de pessoas com deficiência na educação superior*. Curitiba: Appris.
- [7] Conselho Nacional de Saúde [CNS]. (2016). Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana, na forma definida nesta Resolução. Brasília: Conselho Nacional de Saúde.
http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html
- [8] Costa Neto, P. L. O. (1997). *Estatística*. São Paulo: Edgard Blücher.
- [9] Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas.
- [10] Honora, M., & Frizanco, M. L. (2008). *Esclarecendo as deficiências: aspectos teóricos e práticos para contribuir com uma sociedade inclusiva*. Jandira: Ciranda Cultural.
- [11] Lei nº 13.409, de 28 de dezembro de 2016. (2016, 29 de dezembro). Altera a Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012, para dispor sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino. *Diário Oficial da União*.
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113409.htm
- [12] Low, L. (2000). *Are college students satisfied? a national analysis of changing expectations*. Indianapolis: USA Group.
- [13] Manzini, E. J. (2004, março 25-27). *Entrevista semiestruturada: análise de objetivos e de roteiros*. Anais do 2º Seminário Internacional Sobre Pesquisa e Estudos Qualitativos, Bauru, Santa Catarina, Brasil.
- [14] Minayo, M. C. S. (2001). Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In M. C. S. Minayo (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade* (pp. 9-29). Petrópolis: Vozes.
- [15] Ministério da Educação [MEC]. (2005, 17 de maio). Edital n. 2. Programa Incluir. *Diário Oficial da União*.
<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=3&pagina=39&data=17/05/2005>.

- [16] Ministério da Educação [MEC]. (2008). *Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva*. Brasília: Ministério da Educação. <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>
- [17] Ministério da Educação [MEC]. (2018). *Política nacional de educação especial: equitativa, inclusiva e ao longo da vida*. Brasília: Ministério da Educação, 2018. <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/205-1349433645/71171%20audi%C3%Aancia%20p%C3%BAblica%20equitativa>
- [18] Mittler, P. (2003). *Educação inclusiva: contextos sociais*. Porto Alegre: Artmed.
- [19] Núñez, K. N., & Romero, V. R. (2012). *Compendio de trabajos posgrado*. La Habana: Pueblo y Educación.
- [20] Pereira, J. O. (2018). *Núcleos de Acessibilidade: expressão das políticas nacionais para a Educação Superior* [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal do Maranhão.
- [21] Rodrigues, D. (2006). (Org.). *Inclusão e educação: doze olhares sobre a educação inclusiva*. São Paulo: Summus.
- [22] Silva, F. S., Pereira, J. O., Quixaba, M. N. O., & Pereira, S. R. C. (2021). *Guia de acessibilidade: orientações básicas*. São Luís: Edufma. https://drive.google.com/file/d/19Q1Nmy_7ecfGAOkfTnyZB8qdKtXJjAD3/view
- [23] Vasconcelos, M. M. (2004). Retardo mental. *Jornal de Pediatria*, 80(2), S71-S82.

Scientific and technological prospection of *Pilocarpus microphyllus* and episopilothurin related to their anti-inflammatory activity in wound treatment

Prospecção científica e tecnológica de *Pilocarpus microphyllus* e da episopiloturina relacionada com a atividade anti-inflamatória no tratamento de feridas

Prospección científica y tecnológica de *Pilocarpus microphyllus* y episopiloturina relacionada con su actividad antiinflamatoria en el tratamiento de heridas

Ayane Araújo Rodrigues¹, Tereza Cristina de Carvalho Souza Garcês², André dos Santos Carvalho³, Maria Isabel de Vasconcelos Mavignier Neta⁴, Even Herlany Pereira Alves⁵, Thayaná Ribeiro Silva Fernandes⁶, Jacks Renan Neves Fernandes⁷, Stefany Guimarães Sousa⁸, Rafael da Silva Prudêncio⁹, Mateus Cardoso do Amaral¹⁰, Ana Clara Silva Sales¹¹, Minuchy Mendes Carneiro Alves¹², Any Carolina Cardoso Guimarães Vasconcelos¹³, Daniel Fernando Pereira Vasconcelos¹⁴, Ivanilza Moreira de Andrade¹⁵

¹Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Brasil
ORCID: 0000000177926993

²Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Brasil
ORCID: 0000000163375166

³Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Brasil
ORCID: 0000-0001-5259-6481

⁴Universidade Federal do Delta do Parnaíba
ORCID: 0000-0003-1511-9859

⁵Universidade Federal do Piauí
ORCID: 0000-0001-7566-1282

⁶Universidade Federal do Delta do Parnaíba
ORCID: 0000-0002-6590-4620

⁷Universidade Federal do Piauí
ORCID: 0000-0001-7868-0673

⁸Rede Norte e Nordeste de Biotecnologia - Renorbio.
ORCID:0000-0003-0452-5122

⁹Universidade Federal do Delta do Parnaíba
ORCID:0000-0001-7079-4748

¹⁰Universidade Federal do Delta do Parnaíba
ORCID: 0000-0003-2735-9892

¹¹Universidade Federal do Delta do Parnaíba
Orcid: 0000-0003-4978-235X

¹²Universidade Estadual do Ceará
ORCID: 0000-0003-3501-5002

¹³Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba
ORCID: 0000-0001-7235-5159

¹⁴Universidade Federal do Delta do Parnaíba
ORCID: 0000-0002-3331-452X

¹⁵Universidade Federal do Delta do Parnaíba
Orcid:0000-0001-6059-8540

Received: 22 Sep 2022,

Received in revised form: 14 Oct 2022,

Accepted: 20 Oct 2022,

Available online: 28 Oct 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— *Pilocarpus microphyllus*;
Wound; Anti-inflammatory.

Palabras llave— *Pilocarpus*
microphyllus; *Herida*; *Antiinflamatorio*.

Palavras-chave— *Pilocarpus*
microphyllus; *Ferida*; *Anti-inflamatório*.

Abstract— Wounds are a serious public health problem and tissue healing is a complex process that requires clinical intervention. Thus, the use of biomolecules, mainly extracted from plants, presents itself as an alternative that facilitates the innate mechanisms of tissue repair. Among the different species, it is possible to highlight the *Pilocarpus microphyllus*, commonly known as *jaborandi*, which has the imidazolic alkaloid *epiisopiloturin* (EPI) which has emerged in research due to its anthelmintic, anti-inflammatory and antinociceptive action. Therefore, this article aims to carry out a scientific and technological prospection of *P. microphyllus* and EPI focused on the treatment of wounds on publication sites and articles and national and international patents deposits. For this, a survey was carried out in the following databases: Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed and Web of Science™ for articles and the National Institute of Industrial Property of Brazil (INPI), Latin American Patent Bank (LATIPAT), European Patent Office (EPO), World Intellectual Property Organization (WIPO) and United States Patent and Trademark Office (USPTO) for patents. The search was carried out from October to November 2021, the following descriptors were used: “*Pilocarpus microphyllus*”, “*epiisopiloturin*”, “*anti-inflammatory*”, “*in silico*” and “*wounds*” according to the Descriptors in Sciences of Health (DeCs), as well as combinations were performed using the Boolean operator “and”. From the articles it was possible to observe that there is no published study with the use of *P. microphyllus* or EPI for the treatment of wounds, however they reinforce its anti-inflammatory, antinociceptive and anthelmintic activity. In addition, conducting research *in silico* has emerged in recent years, expanding the field of research. In patent searches for “*Pilocarpus microphyllus*”, the classification that registered the highest number of deposits in technological prospecting was CIP A61K, with 68.6% frequency, followed by A01N (6.9%), C07D (5.8%), A01H (3.4%), C12N (3.4%), A61P (2.3%), A23G (2.3%), C12P (2.3%), C07K (1.1%), A23L (1.1%), A61L (1.1%), A01P (1.1%), respectively. It is noteworthy that the largest number of patents are filed in section A (human needs) and section C (chemistry and metallurgy) of the CIP, totaling 75 and 11 records, respectively. Therefore, the use of *P. microphyllus* and EPI in the development of drugs to be used in the treatment of wounds is a promising scenario for further studies due to their biological activities, which are already well described in the scientific literature.

Resumo— As feridas constituem um sério problema de saúde pública e a cicatrização dos tecidos corresponde a um processo complexo, que necessita de intervenção clínica. Assim, a utilização de biomoléculas, principalmente extraídas de plantas, apresenta-se como uma alternativa facilitadora dos mecanismos inatos de reparação tecidual. Dentre as diferentes espécies, é possível destacar a *Pilocarpus microphyllus*, comumente conhecida como

jaborandi, a qual possui o alcaloide imidazólico epiisopiloturina (EPI) que tem despontado nas pesquisas devido a sua ação anti-helmíntica, anti-inflamatória e antinociceptiva. Diante disso, o presente artigo tem como objetivo realizar uma prospecção científica e tecnológica do *P. microphyllus* e da EPI com foco no tratamento de feridas em diversos banco de dados de artigos científicos como também em banco de patentes nacionais e internacionais. Para isso, foi realizado um levantamento nas bases: Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed e Web of Science™ para artigos e Instituto Nacional de Propriedade Industrial do Brasil (INPI), Banco de Patentes Latinoamericanas (LATIPAT), European Patent Office (EPO), World Intellectual Property Organization (WIPO) e United States Patent and Trademark Office (USPTO) para as patentes. A busca foi realizada durante o período de maio a junho de 2022, foram utilizados os descritores: “*Pilocarpus microphyllus*”, “epiisopiloturina”, “anti-inflamatória”, “in silico” e “feridas” de acordo com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCs), bem como foram realizadas combinações utilizando o operador booleano “and”. A partir dos artigos foi possível observar que não há nenhum estudo publicado com o uso da *P. microphyllus* ou da EPI para o tratamento de feridas, no entanto alguns artigos reforçam a sua atividade anti-inflamatória, antinociceptiva e anti-helmíntica. Além disso, a realização de pesquisas in silico tem despontado nos últimos anos ampliando o campo de pesquisa. Nas buscas de patentes do “*Pilocarpus microphyllus*” a classificação que registou maior número de depósitos na prospecção tecnológica foi a classificação internacional de patentes (CIP) A61K, com 68,6% de frequência, seguido por A01N (6,9%), C07D (5,8%), A01H (3,4%), C12N (3,4%), A61P (2,3%), A23G (2,3%), C12P (2,3%), C07K (1,1%), A23L (1,1%), A61L (1,1%), A01P (1,1%), respectivamente. Ressalta-se que o maior número de patentes está depositado na seção A (necessidades humanas) e seção C (química e metalurgia) da CIP somando respectivamente 75 e 11 registros. Diante disso, o uso da *P. microphyllus* e da EPI no desenvolvimento de fármacos para serem usados no tratamento de feridas constituem um cenário promissor para a realização de novos estudos devido às atividades biológicas delas que já são bem descritas na literatura científica.

Resumen— Las heridas son un grave problema de salud pública y la cicatrización de los tejidos es un proceso complejo que requiere intervención clínica. Así, el uso de biomoléculas, principalmente extraídas de plantas, se presenta como una alternativa que facilita los mecanismos innatos de reparación tisular. Entre las diferentes especies, cabe destacar el *Pilocarpus microphyllus*, comúnmente conocido como *jaborandi*, que posee el alcaloide imidazólico epiisopiloturina (EPI) que ha surgido en la investigación por su acción antihelmíntica, antiinflamatoria y antinociceptiva. Por tanto, este artículo tiene como objetivo realizar una prospección científica y tecnológica de *P. microphyllus* y EPI centrada en el tratamiento de heridas en sitios de publicación y artículos y depósitos de patentes nacionales e internacionales. Para ello, se realizó una encuesta en las siguientes bases de datos: Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed y Web of Science™ para artículos y el Instituto Nacional de Propiedad Industrial de Brasil (INPI), Banco Latinoamericano de Patentes (LATIPAT), Oficina de Patentes (EPO), Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos (USPTO) para patentes. La búsqueda se realizó de octubre a noviembre de 2021, se utilizaron los

siguientes descriptores: “*Pilocarpus microphyllus*”, “*epiisopiloturin*”, “*antiinflamatorio*”, “*in silico*” y “*heridas*” según los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs), así como las combinaciones se realizaron utilizando el operador booleano “y”. De los artículos se pudo observar que no existe ningún estudio publicado con el uso de *P. microphyllus* o EPI para el tratamiento de heridas, sin embargo refuerzan su actividad antiinflamatoria, antinociceptiva y antihelmíntica. Además, en los últimos años ha surgido la realización de investigaciones *in silico*, ampliando el campo de la investigación. En las búsquedas de patentes de “*Pilocarpus microphyllus*”, la clasificación que registró mayor número de depósitos en prospección tecnológica fue CIP A61K, con 68,6% de frecuencia, seguida de A01N (6,9%), C07D (5,8%), A01H (3,4%), C12N (3,4%), A61P (2,3%), A23G (2,3%), C12P (2,3%), C07K (1,1%), A23L (1,1%), A61L (1,1%), A01P (1,1%), respectivamente. Cabe destacar que el mayor número de patentes se registran en la sección A (necesidades humanas) y la sección C (química y metalurgia) del CIP, totalizando 75 y 11 registros, respectivamente. Por tanto, el uso de *P. microphyllus* y EPI en el desarrollo de fármacos para el tratamiento de heridas es un escenario prometedor para futuros estudios debido a sus actividades biológicas, que ya están bien descritas en la literatura científica.

I. INTRODUÇÃO

A espécie *Pilocarpus microphyllus*, comumente conhecida como jaborandi, é uma das espécies mais importantes da flora brasileira e é utilizada por povos indígenas e comunidades tradicionais há centenas de anos. Esta espécie aparece como um arbusto com cerca de 1 metro de altura, distribuído nas regiões Nordeste (Maranhão e Piauí) e Norte (Pará) do Brasil. (FLORA DO BRASIL, 2016). Atualmente, essa espécie só é desenvolvida comercialmente como fonte do alcalóide imidazol pilocarpina, usado no tratamento de glaucoma e xerostomia (AGBAN et. al., 2016; GIL-MONTOYA et al., 2016).

Apesar da grande variedade de estruturas químicas descritas para o gênero, apenas a pilocarpina é utilizada na terapêutica atual. Nos últimos 7 anos o alcaloide imidazólico epiisopiloturina tem despontado em relação aos demais devido sua promissora e potente ação anti-helmíntica, em especial esquistossomicida; atividade anti-inflamatória e antinociceptiva (VÉRAS et al., 2012; VÉRAS et al., 2013; VÉRAS, 2014; SILVA et al., 2013; GUIMARÃES et al., 2015; ROCHA et al., 2017).

A epiisopiloturina (EPI) é um alcalóide imidazol de fórmula molecular C₁₅H₁₈N₂O₃, presente nas folhas do jaborandi e provém do processo de extração da pilocarpina. (GUIMARÃES et al., 2015; CAMPELO et al., 2017; GUIMARÃES et al., 2018).

A literatura é consistente ao mostrar que derivados imidazólicos apresentam potenciais propriedades farmacológicas (KAUR; ARORA, 2015;

RANI; SHARMA; SINGH, 2013). Segundo Martelli, Andrade e Santos (2018), muitas plantas com ação medicinal são manuseadas para o tratamento de diferentes enfermidades, dentre elas, a cicatrização de feridas.

As feridas constituem um problema de saúde pública, sendo a cicatrização de tecidos um dos principais objetivos da intervenção clínica (PASSADOURO et al., 2016). A cicatrização de feridas é um processo dinâmico o qual abrange eventos celulares, imunológicos, fisiológicos e bioquímicos complexos com vistas à recuperação da função e da anatomia do tecido (GOLDBERG; DIEGELMANN, 2017; JORGE et al., 2008).

A utilização de biomoléculas em feridas, principalmente extraídas de plantas, apresenta-se como facilitadora dos mecanismos inatos de reparação, promovendo atividade antioxidante, antimicrobiana e anti-inflamatória (VYAS; VASCONEZ, 2014).

Desta forma, um estudo de busca em patentes desta planta é realizado neste trabalho com a necessidade de entender as descobertas tecnológicas utilizadas em feridas. A prospecção da tecnologia é um elemento central na definição de potenciais produtos e mercados a serem desenvolvidos, pois permite compreender o que a ciência apresenta como propriedade intelectual patenteada, orientando futuras pesquisas e inovações em áreas inexploradas. (KUPFER; TIGRE, 2004, MAYERHOFF, 2013, PARANHOS; RIBEIRO, 2018). Além do mais, este estudo investigativo é uma ferramenta essencial para entender o mercado e obter dados para um bom direcionamento de uma determinada área de pesquisa

científica, verificar sua relevância e as lacunas que novas descobertas ainda podem preencher.

Diante da importância do *P. Microphyllus* e da EPI, desenvolveu-se a proposta da presente pesquisa que teve como objetivo realizar uma prospecção científica e tecnológica a fim de identificar o perfil dos principais estudos e aplicações tecnológicas desenvolvidas com o *P. microphyllus* e a EPI, com foco em pesquisas com anti-inflamatórios aplicadas em tratamentos de feridas, em sites de publicações e depósitos de artigos e patentes nacionais e internacionais.

II. METODOLOGIA

Trata-se de um artigo de prospecção relacionado à espécie *P. microphyllus* e a EPI, cujo levantamento foi realizado através de pesquisas nas bases de artigos científicos e patentes nacionais e internacionais, entre elas: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), PubMed e Web of Science™, para artigos e Instituto Nacional de Propriedade Industrial do Brasil (INPI), Banco de Patentes Latinoamericanas (LATIPAT), *European Patent Office* (EPO), *World Intellectual Property Organization* (WIPO) e *United States Patent and Trademark Office* (USPTO) para as patentes. A pesquisa foi realizada durante o período de outubro a novembro de 2021 e foram utilizados os descritores: “*Pilocarpus microphyllus*”, “epiisopiloturina”, “anti-inflamatória”, “*in silico*” e “feridas” de acordo com os Descritores em Ciências da

Tabela 1. Distribuição dos artigos científicos de acordo com os descritores nos diferentes bancos de dados.

Palavras-chave e combinações	SCIELO		PubMed		Web of Science™	
	QT	%	QT	%	QT	%
<i>Pilocarpus microphyllus</i>	14	1,1%	20	0,0008%	38	0,005%
Epiisopiloturine/Epiisopiloturina	-*	-	14	0,0005%	21	0,003%
Anti-inflamatório	146	11,4%	686.864	29 %	160	0,02%
<i>In silico</i>	331	25,8%	327.621	13,8%	70.232	9,6%
Feridas	790	61,7%	1.354.743	57,1%	659.524	90,3%
<i>Pilocarpus microphyllus</i> and anti-inflamatório	-	-	2	0,00008%	-	-
Epiisopiloturina and <i>in silico</i>	-	-	1	0,00004%	2	0,0003%
Epiisopiloturina and feridas	-	-	-	-	-	-
<i>Pilocarpus microphyllus</i> and feridas	-	-	-	-	-	-
<i>Pilocarpus microphyllus</i> and <i>in silico</i>	-	-	1	0,00004%	1	0,0001%
Epiisopiloturina and anti-inflamatório	-	-	5	0,0002%	-	-

Nota: *- É usado para indicar que não foram obtidos resultados.

Fonte: Rodrigues; Garcês (2021).

Saúde (DeCs). Além disso, foi utilizado o operador booleano “and” nas combinações dos descritores nas bases de pesquisas citadas acima.

Foram incluídas as pesquisas publicadas até a data da realização da prospecção e que foram realizadas nos últimos dez anos, que apresentavam no título e/ou resumo os descritores selecionados, bem como estavam correlacionadas ao tema e apresentavam o mecanismo de ação da espécie em estudo. Além disso, que estavam escritas nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola. Dessa forma, as pesquisas que não atendiam a esses critérios foram excluídas do trabalho. Enquanto que para as patentes depositadas, considerou-se a Classificação Internacional de Patentes (CIP), ano de publicação e país/organização do depósito.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da prospecção científica e tecnológica realizada a partir da espécie *P. microphyllus* e da EPI em bases de artigos científicos e patentes nacionais e internacionais de acordo os descritores selecionados, serão apresentados a seguir:

3.1 Prospecção científica

Após a realização da busca nas bases de dados, diversos artigos foram identificados e encontram-se sumarizados na tabela 1.

A primeira base analisada foi o SCIELO e o descritor aplicado o “*Pilocarpus microphyllus*” sendo identificados 14 artigos publicados, os quais compreendem

o período de 1986 a 2016 e encontram-se distribuídos com as maiores quantidades nos anos 2002 (21,5%), 2000 (14,4%), e 2016 (14,4%) (figura 1).

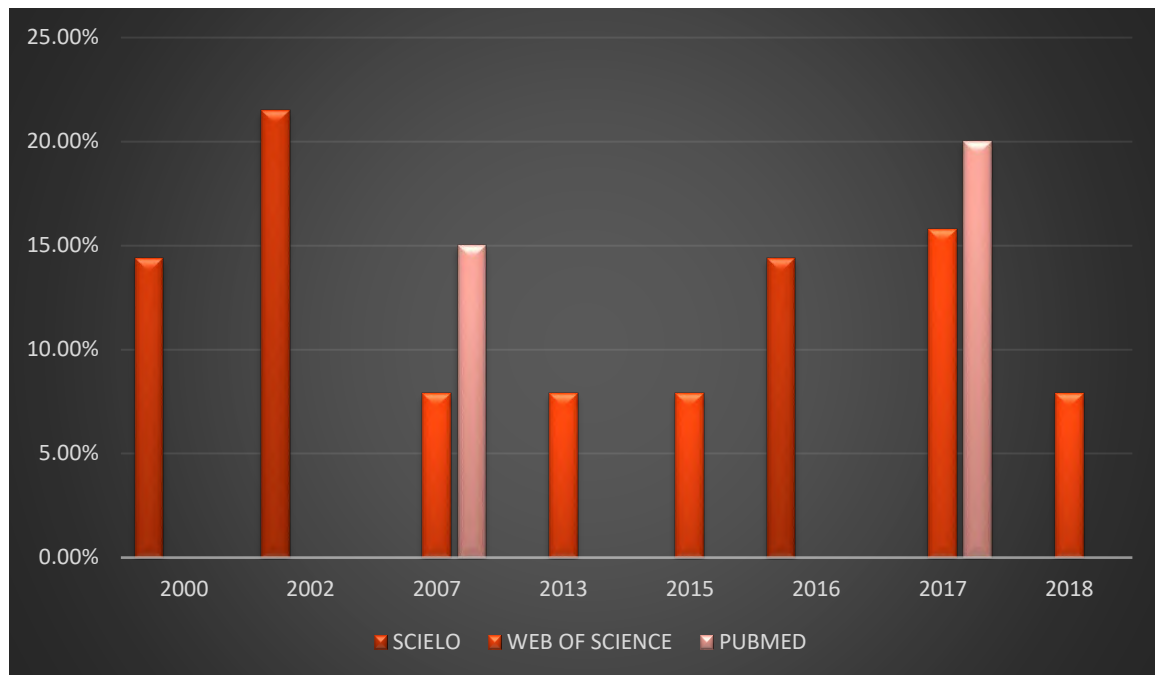


Fig.1. Artigos publicados com a palavra-chave “*Pilocarpus microphyllus*” nas bases de dados SCIELO, WEB OF SCIENCE™ e PUBMED.

Fonte: Rodrigues; Garcês (2021).

Os artigos abordam diferentes temáticas, entre elas a avaliação da atividade do extrato e do cloridrato de pilocarpina extraído do *Pilocarpus microphyllus* (Jaborandi) em *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Castro et al, 2016), a caracterização fenológica e a prospecção fitoquímica de folhas do jaborandi (Oliveira et al, 2016), aspectos relacionados ao conhecimento tradicional a respeito do uso de plantas medicinais (Santos; Lima; Oliveira, 2014), análise dos alcaloides pilosina e epiisopilosina extraídos do *Pilocarpus Microphyllus (Rutaceae)* (Bento et al, 2010), análise de testes toxicológicos utilizando a epiisopilosina, um alcaloide secundário do jaborandi (Lucio et al., 2000), além de técnicas de micropropagação (Sabá, et al., 2002) e relacionadas ao cultivo e extrativismo (Pinheiro, 2002) mostrando as diversas potencialidades desta espécie. No entanto, nenhum deles citou o uso da EPI nos

experimentos ou estavam relacionados com a sua aplicação no tratamento de feridas.

Outro descritor utilizado para a pesquisa foi “anti-inflamatório” com um total de 146 artigos relacionados, os quais foram publicados no período entre 1980 e 2021 distribuídos com os maiores números em 2016 (11%), 2011 (8,2%), 2017 (8,2%) e 2012 (7,5%) (figura 2). Esses artigos abordam sobre a atividade anti-inflamatória e antinoceptiva do jatobá (Pacheco, et al., 2021), o efeito antioxidante e anti-inflamatório do suco de laranja (Martinez, et al., 2021), a atividade antibacteriana e imunomoduladora da canela-branca (Costa, et al., 2021), o efeito da fucoxantina na obesidade (Fialho, et al., 2020) e outros, demonstrando o efeito anti-inflamatório de diferentes espécies de plantas, bem como associado ao tratamento de doenças.

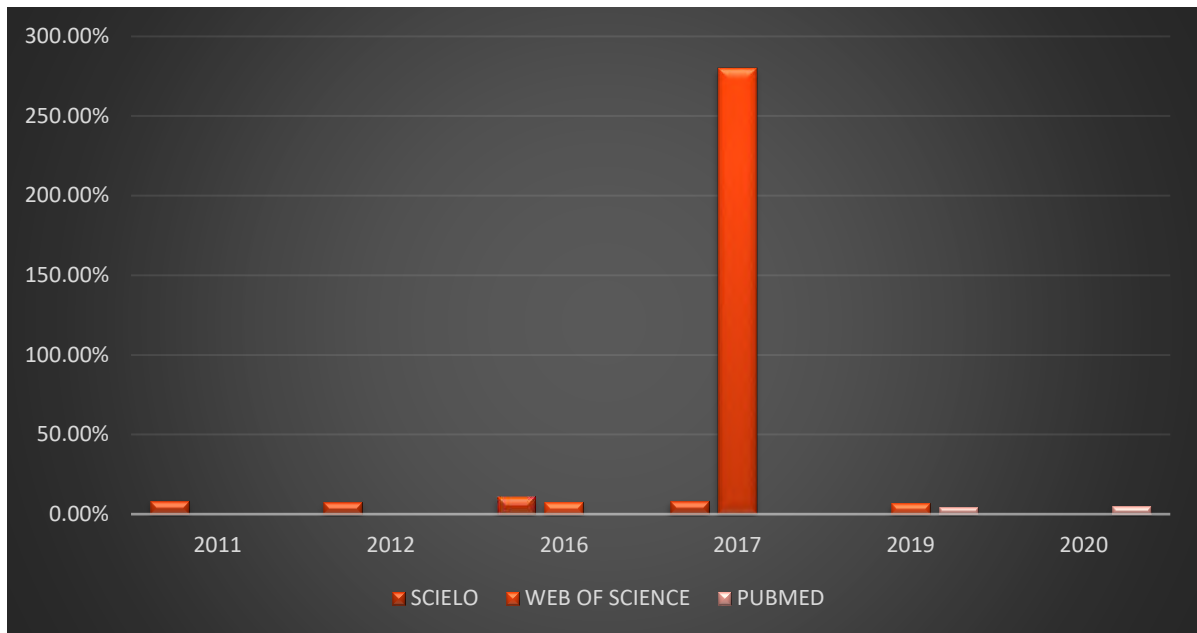


Fig.2. Artigos publicados com a palavra-chave “Anti-inflamatório” nas bases de dados SCIELO, WEB OF SCIENCE™ e PUBMED.

Fonte: Rodrigues; Garcês (2021).

Também foram realizadas buscas com o descritor “*in silico*”, sendo obtidos 331 artigos relacionados, os quais foram publicados entre os anos de 2000 a 2021 distribuídos com os maiores números em 2020 (12,7%), 2021 (9,4%) e 2018 (8,8%) (figura 3). Esses artigos abordam a avaliação da toxicidade celular *in silico*, *in vitro* e *ex-vivo* do kaempferol-3-*O*- β -D-(6''-Ep-coumaroil) glucopiranosídeo (tilirosídeo) (Souza, et al., 2021), caracterização da L-asparaginase I recombinante de *Pyrococcus abyssi* e sua eficácia como molécula

anticâncer (Nadeem, et al., 2021), a síntese de novos derivados de timidina biologicamente potentes e sua atividade contra *E. coli* (4XO8) (Alam, et al., 2021) e outros. Dessa forma, o estudo *in silico* tem se destacado nos últimos anos, pois trata-se de uma ferramenta promissora e proporciona através de análises computacionais verificar a toxicidade e a predição de rotas metabólicas que impactam diretamente no desenvolvimento de novas alternativas de tratamento, por exemplo (INOUE et al., 2020).

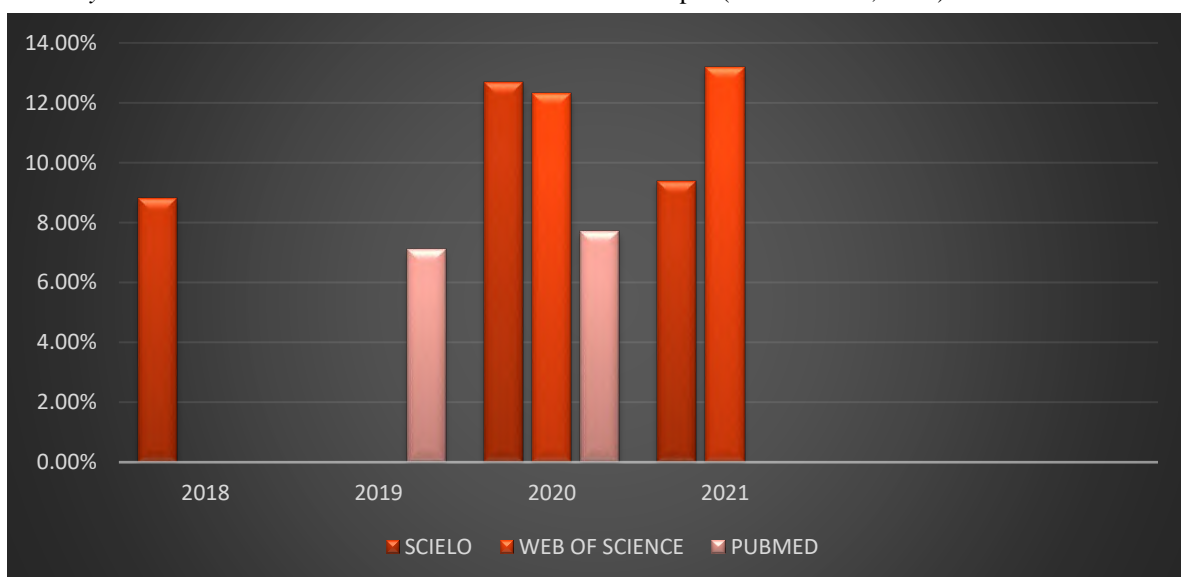


Fig.3. Artigos publicados com a palavra-chave “In silico” nas bases de dados SCIELO, WEB OF SCIENCE™ e PUBMED.

Fonte: Rodrigues; Garcês (2021).

Ao utilizar o descritor “feridas”, foram resgatados 790 artigos, os quais foram publicados no período entre 1983 e 2021 distribuídos com o maior número em 2010 (6,3%), 2009 (6,2%) e 2006 (5,8%) (figura 4). Os artigos abordam sobre a busca de evidências relacionadas à eficácia e segurança do uso de *Aloe vera* no tratamento de

queimaduras (ZAGO, et al., 2021), efeitos do extrato etanólico das folhas de *Pouteria ramiflora* na cicatrização de feridas cutâneas em ratos diabéticos (Corrêa, et al., 2021), o uso do ozônio como terapia de suporte para auxiliar no reparo tecidual (Santo, et al., 2021) e outros, demonstrando que trata-se de um tema relevante.

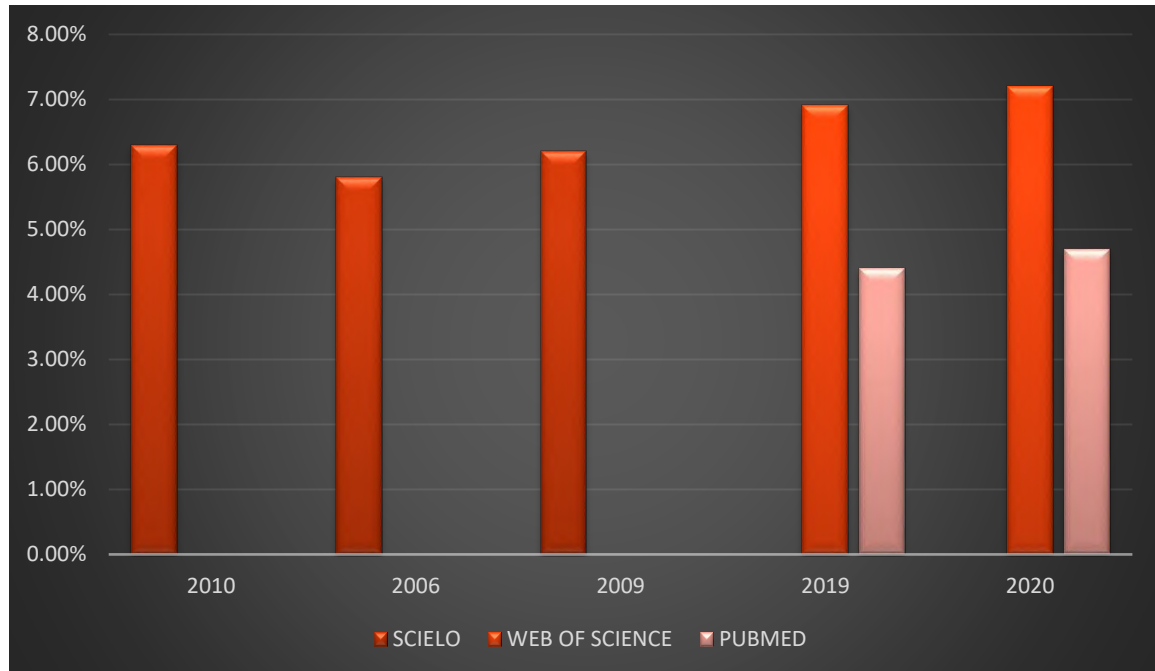


Fig.4. Artigos publicados com a palavra-chave “Feridas” nas bases de dados SCIELO, WEB OF SCIENCETM e PUBMED.

Fonte: Rodrigues; Garcês (2021).

Além disso, na base SCIELO também foram realizadas pesquisas com os descritores “epiisopiloturine”, “*Pilocarpus microphyllus* and anti-inflamatório”, “epiisopiloturine and *in silico*”, epiisopiloturine and feridas”, “*Pilocarpus microphyllus* and feridas”, “*Pilocarpus microphyllus* and *in silico*” e “epiisopiloturine and anti-inflamatório”, no entanto não foi obtido nenhum resultado para a busca, reforçando a importância de pesquisas com essa temática a fim de elucidar se há efetividade do uso desta espécie no tratamento de feridas.

Os descritores também foram pesquisados na base de dados Web of ScienceTM e ao utilizar o termo “*Pilocarpus microphyllus*” foram identificados 38 artigos, os quais foram publicados entre o período de 1998 e 2021 e encontram-se distribuídos com os maiores número entre os anos 2017 com 15,8% e os anos 2018, 2015, 2013 e 2007 com 7,9% cada (figura 1). As pesquisas encontradas nesta

busca relataram as diferentes atividades desta espécie como: anti-helmíntica, antibacteriana, anti-inflamatória, antinociceptiva e proteção contra danos gastrointestinais (Nicolau, et al., 2017; Silva, et al., 2013; Rocha, et al., 2017). Além de outras abordagens como: caracterização estrutural, micropropagação e aspectos tecnológicos (Veras, et al., 2013; Lima, et al, 2015).

Outro termo pesquisado foi o “epiisopiloturine” a partir do qual foram obtidos 21 artigos publicados entre o período de 1978 e 2021 distribuídos com os maiores números entre os anos de 2017 (23,8%) e 2018 (14,3%) (figura 5). Esses artigos abordam as principais atividades biológicas da substância em modelos *in vitro* e *in vivo*, além da sua aplicação relacionada à nanopartícula e estudos *in silico* (Rocha et al., 2019; Rodrigues, et al., 2019; Sá, et al., 2021).

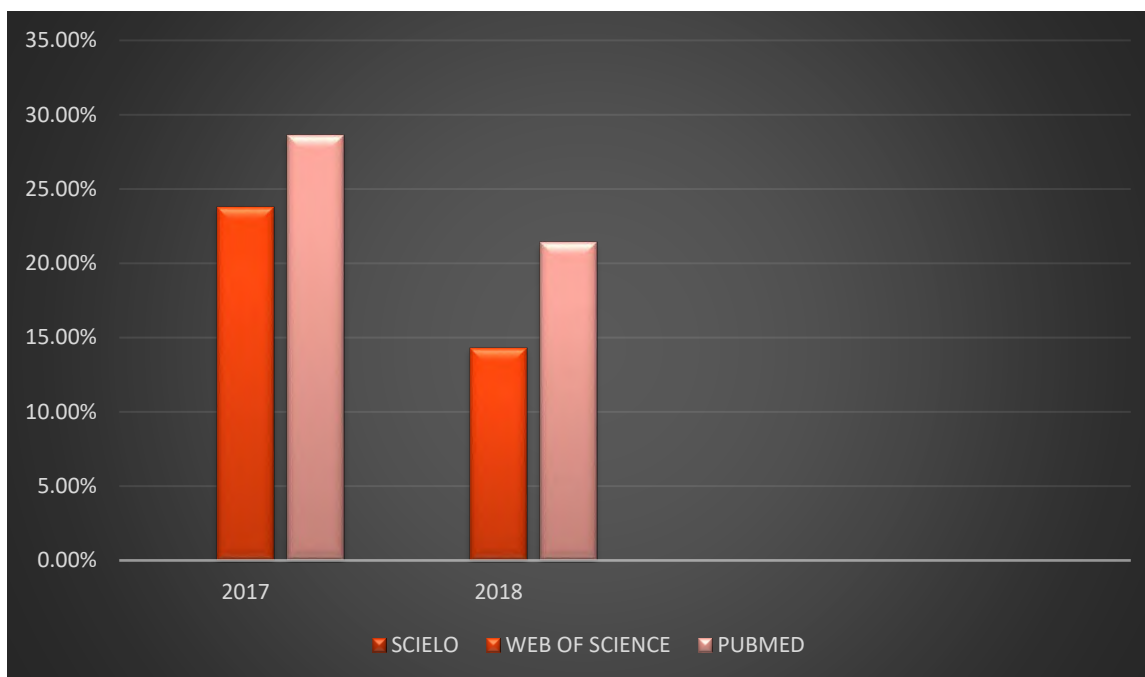


Fig.5. Artigos publicados com a palavra-chave “epiisopiloturine” nas bases de dados SCIELO, WEB OF SCIENCE™ e PUBMED.

Fonte: Rodrigues; Garcês (2021).

Além disso, também foi utilizado o descritor “anti-inflamatório” a partir do qual foram obtidos 160 artigos publicados entre o período de 1970 a 2021 distribuídos com os maiores números entre os anos de 2016 (7,5%) e 2019 (6,9%) (figura 2), sendo que os artigos identificados apontam a atividade anti-inflamatória de diversas espécies utilizando modelos *in vivo* e *in vitro*, além da sua relação com os diferentes sistemas do organismo (Young et al., 2008; Tellez et al., 2001).

Ao utilizar o termo “*in silico*” foram identificados 70.232 artigos, os quais foram publicados no período entre 1945 e 2021 distribuídos com os maiores números entre os anos de 2021 (13,2%) e 2020 (12,3%) (figura 3). Esses artigos abordam de forma geral protocolos de toxicologia e docagem molecular (Navien, et al., 2021; Myatt, et al., 2018). Além disso, o número de publicações nos últimos anos aumentou demonstrando o interesse dos pesquisadores nesta área promissora.

Em relação ao descritor “feridas” foram resgatados 659.524 artigos publicados no período entre os anos de 1945 e 2021 distribuídos com o maiores números entre os anos de 2020 (7,2%) e 2019 (6,9%) (figura 4). Os artigos relatam diferentes aspectos relacionados ao tema como: o papel da infecção no processo de cicatrização, análise de proteases como tratamento, o uso de produtos naturais como alternativa e outros (Hussain; Huygens, 2020; Lockmann, et al., 2018).

A busca também foi realizada cruzando os descritores e ao utilizar a combinação “*Pilocarpus microphyllus* and *in silico*” foi obtido um artigo (Tabela 2), o qual foi publicado em 2021 na revista *Molecular Simulation* e visa investigar a reatividade e interação química de alcalóides imidazólicos da espécie *Pilocarpus microphyllus* (Jaborandi) com a protease M do SARS-CoV-2. Os resultados desse estudo apontam uma boa reatividade química e estabilidade energética da epiisopiloturina, epiisopilosina, isopilosina e pilosina com alguns resíduos de aminoácidos presentes no sítio ativo da principal protease da COVID-19, o que sugere que essas substâncias sejam possíveis candidatas a inibição da enzima M^{pro}, sendo necessária a realização de testes *in vitro* e *in vivo* (Sá, et al., 2021).

Também foi realizada a busca utilizando a combinação entre os descritores “epiisopiloturine and *in silico*”, na qual foram obtidos dois artigos (Tabela 2), sendo que um deles é o de Sá e colaboradores (2021) mencionado acima e o outro também foi publicado em 2021 no *Journal of Drug Delivery Science and Technology* e buscou caracterizar complexos de inclusão (CIs) utilizando a EPI e hidroxipropil- β -ciclodextrina (HP- β -CD) por três diferentes técnicas: liofilização, amassamento e nebulização (secagem por spray), a fim de melhorar o aumento da solubilidade da EPI. Os resultados do estudo apontam que os CIs aumentam a solubilidade da EPI e constituem uma alternativa interessante no

desenvolvimento de uma forma de dosagem terapêutica (Melo, et al., 2021). Diante disso, nenhum dos estudos citados está relacionado à atividade anti-inflamatória e ao

tratamento de feridas indicando que essa temática ainda permanece inexplorada no meio científico.

Tabela 2- Descrição dos artigos relacionados ao cruzamento das palavras-chaves “*Pilocarpus microphyllus*”, “Epiisopiloturine”, “*in silico*” e “anti-inflamatório” nas bases de dados PUBMED e WEB OF SCIENCE™.

REVISTA/ QUALIS	ANO	TÍTULO	BASE DE DADOS	DESCRITORES
Plos One/A1	2018	Computational quantum chemistry, molecular docking, and ADMET predictions of imidazole alkaloids of <i>Pilocarpus microphyllus</i> with schistosomicidal properties.	PUBMED	“Epiisopiloturine and <i>in silico</i> ” e “ <i>Pilocarpus microphyllus</i> and <i>in silico</i> ”
Molecular Simulation*	2021	In silico study of the interactions of <i>Pilocarpus microphyllus</i> imidazolic alkaloids with the main protease (Mpro) of SARS-CoV-2	WEB OF SCIENCE™	“ <i>Pilocarpus microphyllus</i> and <i>in silico</i> ”
Journal of drug delivery science and technology/B3	2021	In silico and in vitro study of the complexity of inclusion of epiisopiloturine / hydroxypropyl-β-cyclodextrin search for different methods.	WEB OF SCIENCE™	“epiisopiloturine and <i>in silico</i> ”
Journal of Natural Products/ A2	2013	Anti-inflammatory and Antinociceptive Activity of Epiisopiloturine, an Imidazole Alkaloid Isolated from <i>Pilocarpus microphyllus</i>	PUBMED	“ <i>Pilocarpus microphyllus</i> and anti-inflamatório”
Biomedicine & Pharmacotherapy/ B1	2017	Epiisopiloturine hydrochloride, an imidazole alkaloid isolated from <i>Pilocarpus microphyllus</i> leaves, protects against naproxen-induced gastrointestinal damage in rats	PUBMED	“ <i>Pilocarpus microphyllus</i> and anti-inflamatório”
Phytother Res*	2017	Anthelmintic, Antibacterial and Cytotoxicity Activity of Imidazole Alkaloids from <i>Pilocarpus microphyllus</i> Leaves	PUBMED	“epiisopiloturine and anti-inflamatório”,
PLoS One/ A1	2018	Epiisopilosine alkaloid has activity against <i>Schistosoma mansoni</i> in mice without acute toxicity	PUBMED	“epiisopiloturine and anti-inflamatório”,
Biomedicine & Pharmacotherapy/ B1	2018	Epiisopiloturine, an imidazole alkaloid, reverses inflammation and lipid peroxidation parameters in the Crohn disease model induced by trinitrobenzenosulfonic acid in Wistar rats	PUBMED	“epiisopiloturine and anti-inflamatório”,
Journal of	2019	Imidazole alkaloids inhibit the	PUBMED	“epiisopiloturine and anti-

pharmacy and pharmacology/ B1		pro-inflammatory mechanisms of human neutrophil and exhibit anti-inflammatory properties in vivo		inflamatório”,
International Journal of Biological Macromolecules /A2	2019	Acetylated cashew gum-based nanoparticles for the incorporation of alkaloid epiisopiloturine	PUBMED	“epiisopiloturine and anti-inflamatório”,

Fonte: Rodrigues; Garcês (2021). *Qualis não foi encontrado.

Além disso, na base Web of Science™ também foram realizadas pesquisas com os descritores “*Pilocarpus microphyllus* and anti-inflamatório”, “epiisopiloturine and feridas”, “*Pilocarpus microphyllus* and feridas”, e “epiisopiloturine and anti-inflamatório”, no entanto não foi obtido nenhum resultado para a busca, reforçando a importância de pesquisas com essa temática a fim de elucidar novas alternativas para o tratamento de feridas.

A última base de dados analisada foi o PubMed e ao buscar o descritor “*Pilocarpus microphyllus*” foram identificados 20 artigos publicados entre os anos 2003 e 2021 distribuídos com os maiores números entre os anos de 2017 (20%) e 2007 (15%) (figura 1). As pesquisas encontradas abordam desde do desenvolvimento e validação de um método de análise rápida para quantificação da pilocarpina utilizando o HPLC a efeitos *in vitro* dos extratos dessa espécie e avaliação da sua atividade biológica (Rocha, et al., 2017; Pereira, et al., 2018; Castro, et al., 2016).

Na busca utilizando o descritor “epiisopiloturine” foram identificados 14 artigos, os quais foram publicados no período entre 2012 e 2021 distribuídos com os maiores números entre os anos de 2017 (28,6%) e 2018 (21,4%) (figura 5). Os artigos identificados abordam o uso da EPI na reversão dos parâmetros de inflamação e peroxidação lipídica no modelo de doença de Crohn, reforçando a sua atividade anti-inflamatória (Carvalho, et al., 2018; Nicolau, et al., 2017), a sua incorporação em nanopartículas poliméricas desenvolvidas a partir da goma do cajueiro (Rodrigues, et al., 2019) e a sua ação anti-helmíntica em modelos experimentais (Guimarães, et al., 2015).

Ao utilizar o termo “anti-inflamatório” foram identificados 686.864 artigos publicados no período entre 1923 e 2021 distribuídos com os maiores números entre os anos de 2020 (4,8%) e 2019 (4,3%) (figura 2). As pesquisas encontradas abordam a aplicação dessa atividade em diferentes doenças como Alzheimer (McGeer; Rogers; McGeer, 2016) e câncer (Zappavigna et al., 2020), além do

seu papel nos danos à mucosa gástrica (Semble; Wu, 1987) e na prospecção de diferentes espécies (Brogues, et al., 2019).

Também foi utilizado o descritor “*in silico*” e foram identificados 327.621 artigos, os quais foram publicados no período entre 1888 e 2021 distribuídos com os maiores números entre os anos de 2020 (7,7%) e 2019 (7,1%) (figura 3). Esses artigos abordam de forma geral os aspectos toxicológicos, a bioprospecção utilizando essa ferramenta e possíveis aplicações na área terapêutica (Kamble; Srinivasan; Singh, 2019; Kostal; Voutchkova-kostal, 2020; Halder; Cordeiro, 2020).

Na busca pelo termo “feridas” foram identificados 1.354.743 os quais foram publicados no período entre 1785 e 2021 distribuídos com os maiores números entre os anos de 2020 (4,7%) e 2019 (4,4%) (figura 4), sendo que eles abordam diferentes aspectos como novas estratégias antimicrobianas e anti-sépticas, os diferentes tipos de feridas, definições e diretrizes para avaliações e outros.

A busca também foi realizada cruzando os descritores e ao utilizar as combinações “epiisopiloturine and *in silico*” e “*Pilocarpus microphyllus* and *in silico*” foi identificado um artigo (Tabela 2), sendo o mesmo para as duas pesquisas, o qual foi publicado em 2018 na revista *Plos one*. Trata-se de um estudo teórico sobre a teoria funcional da densidade (DFT), geometria, propriedades eletrônicas e vibracionais, docking e absorção molecular, distribuição, metabolização, excreção e previsões de toxicidade dos alcalóides imidazole do *P. microphyllus* com propriedades esquistossomicidas. Dessa forma, os resultados obtidos com esse estudo proporcionaram uma nova visão sobre o potencial dessas moléculas para o tratamento da esquistossomose, permitindo desvendar propriedades até então desconhecidas e contribuindo para a realização de pesquisas futuras (Rocha, et al., 2018).

Ao realizar a busca utilizando a combinação “*Pilocarpus microphyllus* and anti-inflamatório” foram obtidos dois artigos (Tabela 2), os quais foram publicados

em 2013 (Silva, et al., 2013) e 2017 (Nicolau, et al., 2017) nas revistas *Journal of Natural Products* e *Biomedicine & Pharmacotherapy*, respectivamente. A pesquisa realizada por Silva e colaboradores (2013) buscou investigar as atividades antinociceptiva e anti-inflamatória da epiisopiloturina, um alcaloide imidazol encontrado nas folhas de *Pilocarpus microphyllus* apontando bons resultados, pois foi possível observar a inibição efetiva do edema induzido, a redução da contagem de leucócitos peritoneais e diferenciais, da atividade de MPO e dos níveis de TNF- α e IL-1 β na cavidade peritoneal. Já o estudo realizado por Rocha e colaboradores (2013) buscou investigar o efeito protetor do cloridrato de epiisopiloturina (EPI), um alcaloide imidazol, no dano gastrointestinal induzido por naproxeno (NAP) em ratos e os resultados mostraram que a EPI protege contra os danos gástricos e intestinais induzido pelo NAP, reduzindo as citocinas pró-inflamatórias e o estresse oxidativo, bem como aumentando o fluxo sanguíneo da mucosa gástrica.

Outra combinação utilizada foi “epiisopiloturine and anti-inflamatório”, a partir do qual foram obtidos cinco artigos (Tabela 2), sendo que dois foram os descritos acima (Silva, et al, 2018; Rocha, et al., 2017). Os outros três artigos foram publicados dois em 2019 e um em 2018, nas revistas *The journal of pharmacy and pharmacology* (Rocha, et al., 2019), *Internacional journal of biological macromolecules* (Rodrigues, et al., 2019) e *Biomedicine & Pharmacotherapy* (Carvalho, et al., 2018), respectivamente. A pesquisa realizada por Rocha e colaboradores (2019) buscou investigar o potencial anti-inflamatório dos alcaloides epiisopiloturine (EPI) e epiisopolosina (EPIIS) em neutrófilos humanos e a hiperalgia mecânica em camundongos, sendo que os resultados obtidos sugerem que essas substâncias possuem potencial terapêutico, pois inibem as funções dos neutrófilos *in vitro* e também exibem propriedades anti-

inflamatórias *in vivo*, atuando através da modulação da ativação e/ou acúmulo de neutrófilos no foco inflamatório.

Já o estudo realizado por Rodrigues e colaboradores (2019) trabalhou com a epiisopiloturina encapsulada em nanopartículas de goma de caju acetilada com o objetivo de aumentar a solubilidade e permitir a liberação lenta. Além disso, também foi avaliada a morfologia através de softwares. Os resultados obtidos demonstraram que essas nanopartículas apresentam potencial para uso como sistema de liberação de fármacos, o que constitui uma excelente alternativa aliada às atividades biológicas já descritas na literatura. E no estudo realizado por Carvalho e colaboradores (2018) foi investigado os efeitos da epiisopiloturina sobre os parâmetros inflamatórios da mucosa colônica em um modelo de rato com doença de Crohn (DC), o qual obteve como resultados que ela reduziu a expressão de COX-2 e iNOS no cólon, bem como da contagem das células. Com base nesses achados a EPI pode ser uma importante ferramenta farmacológica contra doenças inflamatórias intestinais devido à sua ação inibitória nas principais enzimas e produtos envolvidos na inflamação. Diante disso, tais resultados reforçam o efeito anti-inflamatório da EPI já descrito na literatura, tornando o seu uso como uma alternativa potencial para o tratamento de feridas.

Além disso, na base PUBMED também foram realizadas pesquisas com os descritores “epiisopiloturine and feridas” e “*Pilocarpus microphyllus* and feridas”, no entanto não foi obtido nenhum resultado para a busca, reforçando a importância de pesquisas com essa temática.

3.3 Prospecção tecnológica

As buscas na base de depósito de patentes do INPI, para as palavras-chave “*Pilocarpus microphyllus*” apresentaram 10 depósitos e “Epiisopiloturina” apresentaram 2 depósitos (Tabela 3).

Tabela 3- Depósitos de patentes de acordo com quantidade e porcentagem.

Palavras-chave /combinações	INPI		LATIPAT		EPO		WIPO		USPTO	
	QT*	%	QT	%	QT	%	QT	%	QT	%
<i>Pilocarpus microphyllus</i>	10	1,4	3	0,19	54	67	7	0,73	12	63
Epiisopiloturina	2	0,3	2	0,12	1	1	2	0,27	-	-
Anti-inflamatório	144	20	1122	66,6	20	24,6	264	28	1	5,3
Feridas	562	78,3	557	33	6	7,4	673	71	6	31,7
<i>Pilocarpus microphyllus</i> and Antiinflamatório	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<i>Pilocarpus microphyllus</i> and Feridas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiisopiloturina and Antiinflamatório	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiisopiloturina and Feridas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota: *QT=quantidade. Fonte: Rodrigues; Garcês (2021).

As patentes reportadas para a palavra-chave “*Pilocarpus microphyllus*” foram depositadas no período de 1993 a 2018 pelo Brasil (FIGURA 6), apresentando as classificações na CIP A61K (60%), A01N (10%), C07K (10%), C07D (10%) e C12P (10%). O pedido de patente com número PI9303355-9 trata do aperfeiçoamento em processo para a obtenção de composições cosméticas; o PI9501136-6 refere-se ao processo para a produção de pilocarpina; o PI9800138-8 especifica o processo industrial para a extração e purificação de pilocarpina e seus sais das folhas de plantas do gênero *pilocarpus* da família das rutáceas; o PI0207578-4 trata da proteína isolada susceptível de ser obtida por extração da planta *Pilocarpus heterophyllus*, anticorpo monoclonal, composição farmacêutica, utilização de uma proteína, e processo de extração e de isolamento de heterocarpina a partir de células da planta *Pilocarpus heterophyllus*; o PI0313720-1 trata de uma utilização de uma proteína isolada suscetível de ser obtida por extração da planta *Pilocarpus heterophyllus*; o PI0701361-2 traz uma loção de ervas para ativação da raiz capilar, o PI0805520-3 contém uma composição gel ora-base de pilocarpina para tratamento de xerostomia; o PI0903092-1 traz um shampoo revitalizador capilar; o PI0904110-9 fala do processo de obtenção de epiisopiloturina e sua aplicação no combate à infecções parasitárias e BR1020180168045 mostra as composições antimicrobianas e seu uso.

Já a palavra-chave “epiisopiloturina” apresenta depósitos no ano de 2009 e 2019 pelo Brasil, apresentando depósitos na classificação A61K (100%). A tecnologia identificada, com número de pedido PI0904110-9/2009, trata acerca do processo de obtenção de epiisopiloturina e sua aplicação no combate à infecções parasitárias e o outro depósito com número de pedido BR102019008907-5/2019, trata do complexo de inclusão liofilizado contendo epiisopiloturina e ciclodextrina para o tratamento de doenças negligenciadas.

Ainda no INPI foram pesquisadas as palavras-chave “anti-inflamatório” (144 patentes) e “feridas” (562 patentes), as quais foram cruzadas individualmente com as palavras-chave “*Pilocarpus microphyllus*” e “epiisopiloturina”. A pesquisa não determinou a existência de patentes depositadas com essas palavras-chave até hoje.

Na LATIPAT foram identificados 3 depósitos para o “*Pilocarpus microphyllus*”, 2 depósitos para a “Epiisopiloturina”, 1.122 depósitos para “Anti-inflamatório” e 562 para “Ferida” (Tabela 3). Para o termo “*Pilocarpus microphyllus*”, as classificações encontradas foram A01N (33,3%), A61K (33,3%) e A61P (33,3%), onde tratavam respectivamente sobre composições antimicrobianas (BR102018016804/2020); formulação nutracêutica para a administração oral de *Pilocarpus microphyllus*, lactoferrina e óleo de peixe em humanos (MX2017001880/2018); e processo de obtenção de epiisopiloturina no combate à infecções parasitárias (BRPI0904110/2011). Com relação a “Epiisopiloturina”, a classificação do CIP observada foi A61K (100%), relacionada ao complexo de inclusão liofilizado contendo epiisopiloturina e ciclodextrina para o tratamento de doenças negligenciadas (BR102019008907/2020); e ao processo de obtenção de epiisopiloturina e sua aplicação no combate à infecções parasitárias (BRPI0904110/2011).

Já na base de dados EPO foram encontrados as seguintes quantidades de depósitos para cada palavra-chave (Tabela 2) “*Pilocarpus microphyllus*” (54), “Epiisopiloturina” (1), “Anti-inflamatório” (20) e “Feridas” (673). As classificações encontradas (Figura 7) para o termo “*Pilocarpus microphyllus*” foram A61K (74%), A01N (7,4%), C07D (5,5%), A01H (3,7%), A23G (3,7%), C12N (3,7%) e A23L (2%). As buscas para o termo “Epiisopiloturina” só evidenciaram a classificação A61K (100%)

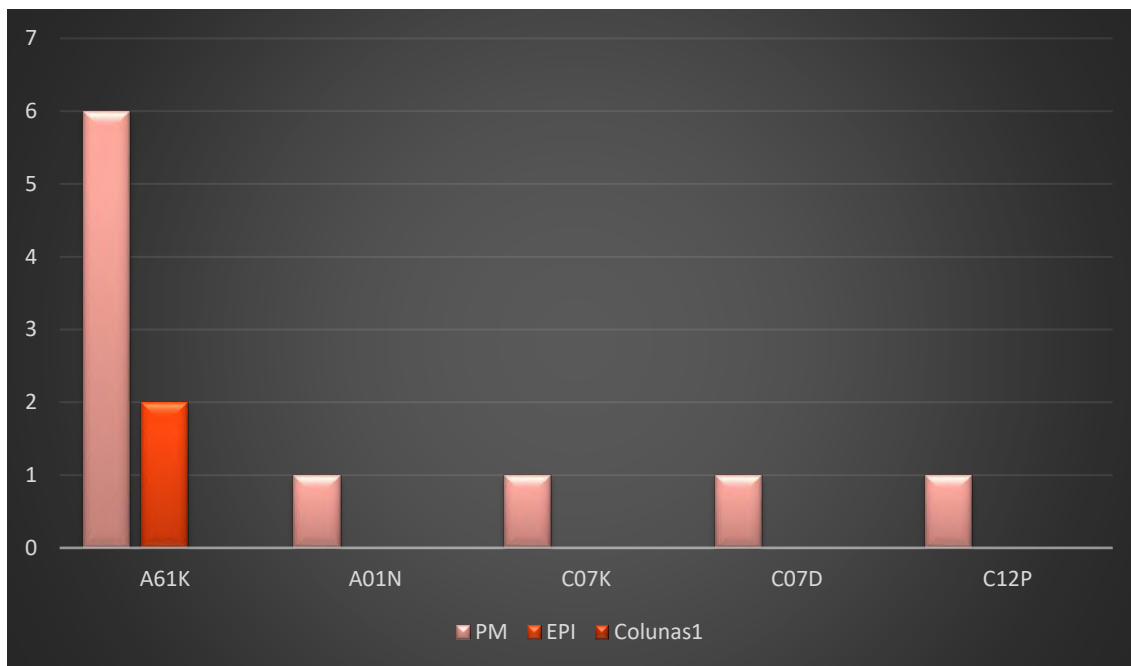


Fig.6. Depósito de patentes, de acordo com a CIP, para a palavra-chave “Pilocarpus microphyllus” e “epiisopiloturina” na base de depósito do INPI.

Fonte: Rodrigues; Garcês (2021).

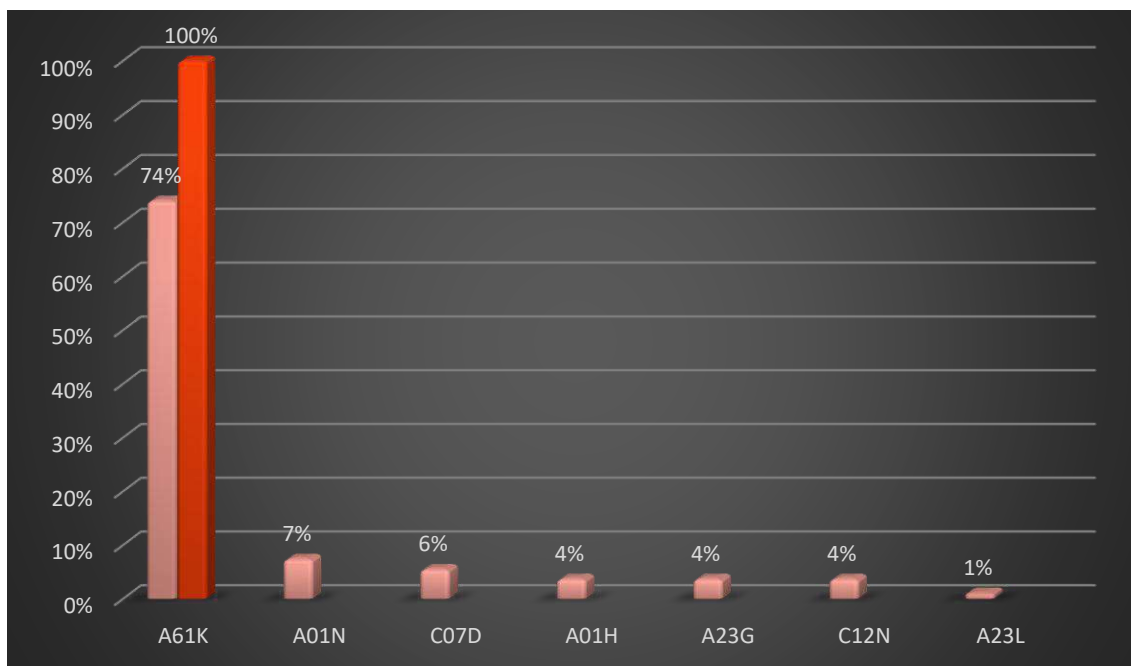


Fig.7. Classificações CIP para as palavras-chave “Pilocarpus microphyllus” e “Epiisopiloturina” na base de dados da EPO.

Fonte: Rodrigues; Garcês (2021).

A busca na base de patentes WIPO identificou 7 depósitos para o termo “Pilocarpus microphyllus” (Tabela 3), entre o período de 1997 a 2020 (Figura 8) com classificações A61K (58%), A61L (14%), A01P (14%) e

A61P (14%), que estão relacionados respectivamente com formulação nutracêutica para a administração oral (MX2017001880); inibidor depilatório (JP1999124320); composição para desodorizar (JP1997187494); separação e

purificação da pilocarpina (JP1997188628); cosmético de tônico capilar (JP1997188606); composições antimicrobianas (BR102018016804) e processo de obtenção da epiisopiloturina (BRPI0904110). Destas apenas 2 patentes são brasileiras (BR102018016804, BRPI0904110), aplicadas pela Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP e Universidade Federal do Piauí-UFPI (Figura 3).

Para o termo “Epiisopiloturina” foram encontradas 2 patentes do Brasil com classificações A61K (50%) e A61P (50%). As patentes encontradas foram depositadas pela Universidade Federal do Piauí e

Universidade Federal de Pernambuco, tratando respectivamente sobre o processo de obtenção da epiisopiloturina e o combate as infecções parasitárias (BRPI0904110); e complexo de inclusão liofilizado contendo episopiloturina e ciclodextrina para o tratamento de doenças negligenciadas (BR102019008907). Foram identificadas as seguintes quantidade de patentes (Tabela 3) relacionadas as palavras-chave anti-inflamatório (264) e ferida (673). Ao cruzar os termos “*Pilocarpus microphyllus*”, “Epiisopiloturina”, “Anti-inflamatório” e “Ferida”, não foram encontrados depósitos de patentes até a presente data.

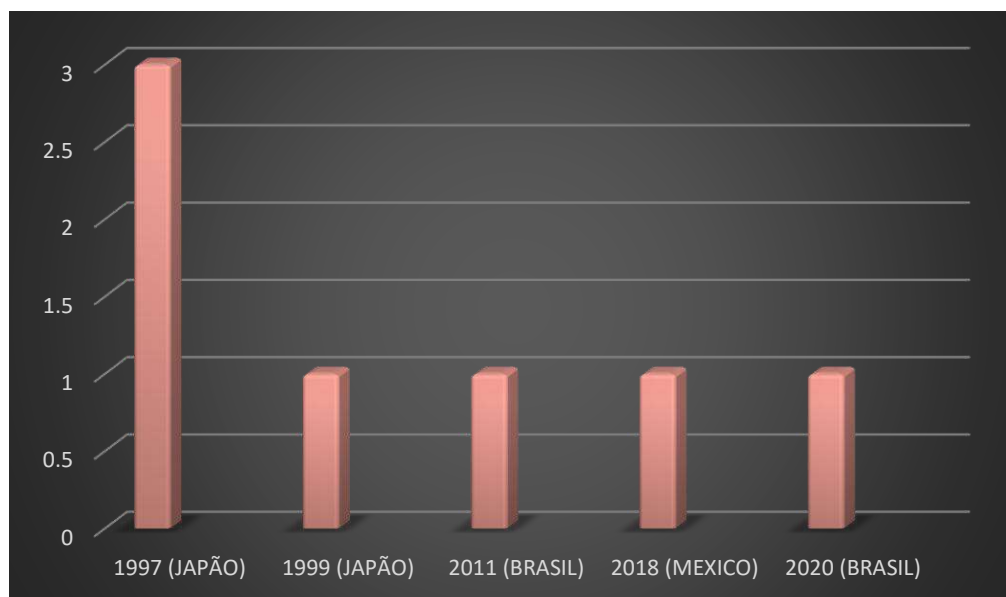


Fig.8- Depósitos por ano e país da palavra-chave “*Pilocarpus microphyllus*” na base de dados WIPO.

Fonte: Rodrigues; Garcês (2021).

As buscas na base de depósito de patentes do USPTO observaram as seguintes quantidades de relacionadas aos termos “*Pilocarpus microphyllus*” (12); “Anti-inflamatório” (1); “Ferida” (6) e para o termo “Epiisopiloturina não foram encontradas patentes. O termo “*Pilocarpus microphyllus*” apresentou as seguintes classificações da CIP, A61K (68%); C12N (8%); C07D

(8%); CP2P (8%); e A01H (8%). Nesta base de dados não foram encontrados depósitos do Brasil, apenas relacionados aos Estados Unidos (10.940.173, 10.806.707, 10.406.186, 10.238.745, 7.795.503, 7.048.941, 5.675.019, 5.502.067, 5.407.953); França (9.119.775, 5.569.593) e Alemanha (5.059.531) (Figura 9).

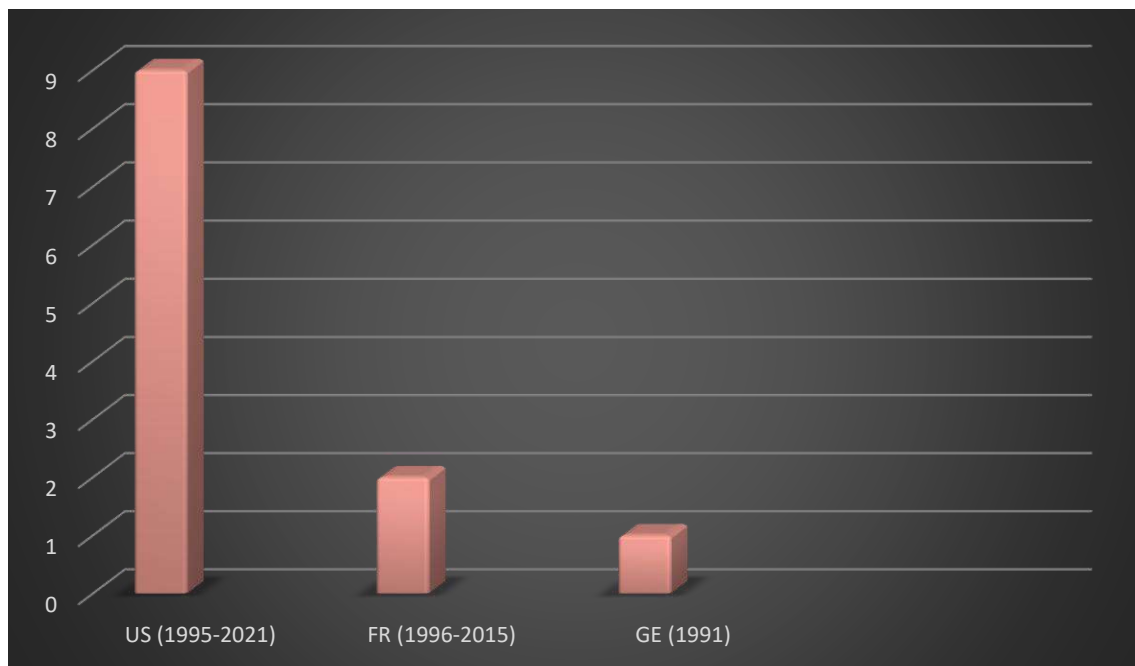


Fig.9 – Distribuição da quantidade de patentes por país relacionado a palavra-chave “*Pilocarpus microphyllus*” na base de dados USPTO.

Fonte: Rodrigues; Garcês (2021).

A classificação de patentes que registou maior número de depósitos na prospecção tecnológica foi a CIP A61K, com 68,6% de frequência, seguido por A01N (6,9%), C07D (5,8%), A01H (3,4%), C12N (3,4%), A61P (2,3%), A23G (2,3%), C12P (2,3%), C07K (1,1%), A23L (1,1%), A61L (1,1%), A01P (1,1%), respectivamente. A tabela 3 descreve os códigos relacionados ao “*Pilocarpus*

microphyllus”, que foram encontrados nas bases de dados de patentes INPI, LATIPAT, EPO, WIPO e USPTO.

Ressalta-se que o maior número de patentes está depositado na seção A (necessidades humanas) e seção C (química e metalurgia) da CIP somando respectivamente 75 e 11 registros (Tabela 4).

Tabela 4 – Descrição da Classificação Internacional de Patentes (CIP) dos códigos encontrados na busca ao “*Pilocarpus microphyllus*” nas bases INPI, LATIPAT, EPO, WIPO e USPTO.

Código	Descrição
A01H	Novas plantas ou processos para obtenção das mesmas; reprodução de plantas por meio de técnicas de cultura de tecidos.
A01N	Conservação de corpos de seres humanos ou animais ou plantas ou partes dos mesmos
A01P	Atividade de compostos químicos ou preparações biocidas, repelentes ou atrativos de pestes ou reguladores do crescimento de plantas.
A23L	Alimentos, produtos alimentícios ou bebidas não alcoólicas, seu preparo ou tratamento.
A23G	Cacau; produtos de cacau.
A61K	Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas.
A61L	Métodos ou aparelhos para esterilizar materiais ou objetos em geral; desinfecção, esterilização ou desodorização do ar; aspectos químicos de ataduras, curativos, almofadas absorventes ou artigos cirúrgicos.
A61P	Atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais.
C07D	Purificação, separação, estabilização ou uso de aditivos na química orgânica.
C07K	Purificação, separação, estabilização ou uso de aditivos na química orgânica.

C12N	Microrganismos ou enzimas; suas composições; propagação, conservação, ou manutenção de microrganismos; engenharia genética ou de mutações; meios de cultura.
C12P	Processos de fermentação ou processos que utilizem enzimas para sintetizar uma composição ou composto químico desejado ou para separar isômeros ópticos de uma mistura racêmica.

Fonte: Rodrigues; Garcês (2021).

Observou-se que não foram encontrados patentes ao cruzar os termos “*Pilocarpus microphyllus*” e “epiisopiloturina” com “Anti-inflamatório” e “Feridas”. O que evidencia a não existência de patentes relacionadas ao processo inflamatório no tratamento de feridas.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante disso, foi possível observar que não há pesquisas e patentes utilizando o *Pilocarpus microphyllus* e a epiisopiloturina no desenvolvimento de fármacos usados no tratamento de feridas, tornando assim um cenário promissor para a realização de novos estudos, visto que se trata de uma espécie com atividades biológicas como anti-inflamatória, anti-helmíntica e anti-noceptiva já bem definidas na literatura científica.

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] Melo, C. M. D. et al. (2021) Estudo in silico e in vitro de complexos de inclusão de epiisopiloturina / hidroxipropil- β -ciclodextrina obtidos por diferentes métodos. *Journal of drug delivery science and technology*. v. 65, 2021.
- [2] Castro, K. N., Lima, D. F., Wolschick, D., Andrade, I. M., Santos, R. C., Santos, F. J., Veras, L. M. & Costa-Júnior, L. M. (2016). In vitro effects of *Pilocarpus microphyllus* extracts and pilocarpine hydrochloride on *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 25 (2), 248-253.
- [3] Oliveira, C. S. A. et al. (2016) Fenologia e prospecção fitoquímica do jaborandi (*Pilocarpus microphyllus* Stapf ex Holmes). *Rev. bras. plantas med.*, v. 18, n.2.
- [4] Santos, M. R.A; Lima, M.R; Oliveira, C. L. L. G. (2014) Medicinal plants used in Rondônia, Western Amazon, Brazil. *Rev. bras. plantas med*, v. 16, n. 3.
- [5] Bento, R. R. F. et al. (2010) Comparative vibrational spectra of pilosine and epiisopilosine crystals. *Braz. J. Phys.*, v. 40, n. 2.
- [6] Lucio, E. M. R. A., Rosalen, P. L., Sharapin, N. & Brito, A. R. M. S. (2000) Avaliação toxicológica aguda e screening hipocrático da epiisopilosina, alcalóide secundário de *Pilocarpus microphyllus* Stapf. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 9, n. 10.
- [7] Pacheco, A. G. M. et al. (2021) Atividades antinociceptiva e antiinflamatória de *Hymenaea martiana* Hayne (Fabaceae) em camundongos. *Braz. J. Biol*, v. 82.
- [8] Costa, I. F. J. B. et al. (2021) Atividade antimicobacteriana e imunomoduladora da fração n- hexano e espatulenol das folhas de *Ocotea notata*. *Rodriguésia*. v. 72.
- [9] Fialho, A. et al. (2020) Fucoxantina: a solução para a obesidade? *Acta Port Nutr*, n. 21.
- [10] Martinez, P. F. et al. (2021) Efeito Antioxidante e Anti-inflamatório do Suco de Laranja. *Arq. Bras. Cardiol*. v. 116, n.6.
- [11] Sousa, A. P. et al. (2021) Análise do perfil toxicológico e farmacocinético da Kaempferol-3- O - β -D- (6” -ep-cumaril-) glucopiranosídeo - Tilirosídeo: in silico , in vitro e ex vivo ensaio. *Braz. J. Biol*. v, 83.
- [12] Nadeem, M. S. et al. (2021) Studies on the recombinant production and anticancer activity of thermostable L-asparaginase I from *Pyrococcus abyssi*. *Braz. J. Biol*. v. 82, 2021.
- [13] Alam, A. et al. Synthesis, Characterization, and Molecular Docking Against a Receptor Protein FimH of *Escherichia coli* (4XO8) of Thymidine Derivatives. *J. Mex. Chem. Soc* v.65 n.2.
- [14] Zago, L. R. (2021) The use of babosa (*Aloe vera*) in treating burns: a literature review. *Braz. J. Biol*. v. 83.
- [15] Corrêa, A. C. L. et al. (2021) *Pouteria ramiflora* leaf extract on emulgel in wound healing activity in diabetic rats. *Braz. J. Biol*.v. 82.
- [16] Santos, D. M. et al. (2021) Ozone used as a supportive therapy for gingival tissue repair after facial trauma: Report of two cases. *Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac* v.62 n.2.
- [17] Lima, D. F. et al. (2015) Prospecção Tecnológica do jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*): espécie economicamente importante no norte e nordeste do Brasil. *Revista GEINTEC*, Vol. 5/n. 1/ p.1626-1638.
- [18] Nicolau, L.A. D. et al. (2017) Epiisopiloturine hydrochloride, an imidazole alkaloid isolated from *Pilocarpus microphyllus* leaves, protects against naproxen-induced gastrointestinal damage in rats. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, v. 87,p. 188–195.
- [19] Silva, V. G. et al. (2013) Anti-inflammatory and Antinociceptive Activity of Epiisopiloturine, an Imidazole Alkaloid Isolated from *Pilocarpus microphyllus*. *Journal of natural products*, v. 76, p. 1071-1077.
- [20] Rocha, J. A. et al. (2017) Anthelmintic, Antibacterial and Cytotoxicity Activity of Imidazole Alkaloids from

- Pilocarpus microphyllus Leaves. *Phytother Res*, v. 4, p.624-630.
- [21] Vêras, L.M.C. et al. (2013) Industrial Scale Isolation, Structural and Spectroscopic Characterization of Epiisopiloturine from Pilocarpus microphyllus Stapf Leaves: A Promising Alkaloid against Schistosomiasis. *PLoS ONE*, v. 8, n. 6.
- [22] Rocha, T. M., et al., (2019) Imidazole alkaloids inhibit the pro-inflammatory mechanisms of human neutrophil and exhibit anti-inflammatory properties in vivo. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, v. 71, p. 849-859.
- [23] Rodrigues, J. A. et al. (2019) Acetylated cashew gum-based nanoparticles for the incorporation of alkaloid epiisopiloturine. *Int J Biol Macromol*, v. 1, n. 128, p. 965-972.
- [24] Ézio R. A. S, et al, (2021) *In silico* study of the interactions of Pilocarpus microphyllus imidazolic alkaloids with the main protease (M^{pro}) of SARS-CoV-2, *Molecular Simulation*, v. 47, n.1, p. 74-87.
- [25] Tellez, M. R. et al. (2001) Antiinflammatory Agents Less Dangerous for Gastrointestinal Tract. *Current Pharmaceutical Design*, v. 7, n.10.
- [26] Young, et al. (2008) Antioxidant, Antiinflammatory, and Antiproliferative. *Activities of Strawberry Extracts*. v. 16, n. 3. p. 286-292.
- [27] Myatt, G. J. (2018) *In silico* toxicology protocols. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, v. 96, p. 1-17.
- [28] Navien, T. N. et al. (2021) *In silico* molecular docking in DNA aptamer development. *Biochimie*, v. 180, p. 54-67.
- [29] Hussain, M. A.; Huygens, F. (2020) Role of infection in wound healing. *Bangladesh Journal of Medical Science*, v. 19, n. 4.
- [30] Lockmann, et al., (2018) Testing Elevated Protease Activity: Prospective Analysis of 160 Wounds. *Advances in skin & wound care*. v. 31, n. 2, p.82-88.
- [31] Rocha, J. A. et al. (2018) Computational quantum chemistry, molecular docking, and ADMET predictions of imidazole alkaloids of Pilocarpus microphyllus with schistosomicidal properties. *Plos One*. v. 13, n. 6.
- [32] Rocha, et al. (2019) Imidazole alkaloids inhibit the pro-inflammatory mechanisms of human neutrophil and exhibit anti-inflammatory properties in vivo. *J Pharm Pharmacol*. v. 71, n. 5.
- [33] Rodrigues, J. A. et al. (2019) Acetylated cashew gum-based nanoparticles for the incorporation of alkaloid epiisopiloturine. *Int J Bio Macromol*. v. 128, n.1, p. 965-972.
- [34] Carvalho, L. R. et al. (2018) Epiisopiloturine, an imidazole alkaloid, reverses inflammation and lipid peroxidation parameters in the Crohn disease model induced by trinitrobenzenosulfonic acid in Wistar rats. *Biomed Pharmacother*. v. 102, p. 278-285.
- [35] Pereira, R. C. et al. (2018) Development and validation of a rapid RP-HPLC-DAD analysis method for the quantification of pilocarpine in Pilocarpus microphyllus (Rutaceae). *Food Chem Toxicol*. v.119, p. 106-11.
- [36] Castro, K.N.C. (2016) *In vitro* effects of Pilocarpus microphyllus extracts and pilocarpine hydrochloride on Rhipicephalus (Boophilus) microplus. *Rev Bra Parasitol Vet*. v. 25, n. 2 p. 248-53.
- [37] Guimarães, M. A. et al. (2015) Anthelmintic activity in vivo of epiisopiloturine against juvenile and adult worms of Schistosoma mansoni. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, v. 9, n.3.
- [38] McGeer, P. L; Rogers, J.; McGeer, E. (2016) Inflammation, Antiinflammatory Agents, and Alzheimer's Disease: The Last 22 Years. *J Alzheimers Dis*, v. 54, n. 3.
- [39] Zappavigna, S. et al. (2020) Anti-Inflammatory Drugs as Anticancer Agents. *Int J Mol Sci*. v. 21, n.7.
- [40] Semble, E. L; Wu, W.C. (1987) Antiinflammatory drugs and gastric mucosal damage. *Semin Arthritis Rheum*. v. 16, n.4.
- [41] Borges, R. S. (2019) Rosmarinus officinalis essential oil: A review of its phytochemistry, anti-inflammatory activity, and mechanisms of action involved. *J ethnopharmacol*. v. 229, p. 29-45.
- [42] Kamble, A.; Srinivasan, S.; Singh, H. (2019) *In-Silico* Bioprospecting: Finding Better Enzymes. *Mol Biotechnol*. v. 61, n. 1, p. 53-59.
- [43] Kostal, J.; Voutchkova-Kostal, A. Going. (2020) All In: A Strategic Investment in *In Silico* Toxicology. *Chem Res Toxicol*. v. 33, n. 4. p.880-888.
- [44] Halder, A. K.; Cordeiro, M. N. D. S. (2020) Advanced in *Silico* Methods for the Development of Anti- Leishmaniasis and Anti-Trypanosomiasis Agents. *Curr Med Chem*. v. 5, p. 697-718.
- [45] AGBAN, Y. et al. (2016) Nanoparticle cross-linked collagen shields for sustained delivery of pilocarpine hydrochloride. *International Journal of Pharmaceutics*, v. 501(1-2), p. 96-101. 29 jan.
- [46] Campelo, Y. D. M., Mafud, A. C., Vêras, L. M. C., Guimarães, M. A., Yamaguchi, L. F., Lima, D. F., Arcanjo, D. D. R., Kato, M. J., Mendonça, R. Z., Pinto, P. L. S., Mascarenhas, Y. P., Silva, M. P. N., Moraes, J., Eaton, P. & Leite, J. R. S. A. (2017). Synergistic effects of *in vitro* combinations of pipartine, epiisopiloturine and praziquantel against Schistosoma mansoni. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 88, 488-499.
- [47] FLORA DO BRASIL, Rutaceae 2020 em construção. *Brasil: Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Disponível em: acesso em 29 fev. 2016.
- [48] GIL-MONTOYA, J. A. et. al. (2016) Treatment of xerostomia and hyposalivation in the elderly: A systematic review. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*.
- [49] GOLDBERG, S. R.; DIEGELMANN, R. F. (2017) Basic Science of Wound Healing. In *Critical Limb Ischemia*. Springer International Publishing, p. 131-136.
- [50] GUIMARÃES, M. A., OLIVEIRA, R. N., VÊRAS, L. M., LIMA, D. F., CAMPELO, Y. D., CAMPOS, S. A., KUCKELHAUS, S. A., PINTO, P. L., EATON, P., MAFUD, A. C., MASCARENHAS, Y. P., ALLEGRETTI, S. M., MORAES, J., LOLIĆ, A., VERBIĆ, T. & LEITE, J. R. (2015). Anthelmintic activity in vivo of epiisopiloturine against juvenile and adult worms of Schistosoma mansoni. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 9 (3), e0003656.
- [51] GUIMARÃES, M. A., OLIVEIRA, R. N., ALMEIDA, R. L., MAFUD, A. C., SARKIS, A. L. V., GANASSIN, R.,

- SILVA, M.P., ROQUINI, D. B., VERAS, L. M. C., SAWADA, T. C. H., ROPKE, C. D., MUEHLMANN, L. A., JOANITTI, G. A., KUCKELHAUS, S. A. S., ALLEGRETTI, S. M., MASCARENHAS, Y. P., MORAES, J. & LEITE, J. R. S. A. (2018). Epiisopilosine alkaloid has activity against *Schistosoma mansoni* in mice without acute toxicity. *PLoS One*, 13, e0196667.
- [52] JORGE, M. P.; MADJAROF, C.; RUIZ, A. L.T. G.; FERNANDES, A. T.; RODRIGUES, R. A. F.; SOUSA, I. M. O.; FOGLIO, M. A.; CARVALHO, J. E.(2008) Evaluation of wound healing properties of *Arrabidaea* Verlot extract. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 118, p. 361-366.
- [53] KAUR, R.; ARORA, S. (2015) Alkaloids-Important Therapeutic Secondary Metabolites Of Plant Origin. *Journal of Critical Reviews*, v. 2, n. 3.
- [54] KUPFER, D.; TIGRE, P. B. Modelo SENAI de prospecção: documento metodológico. Capítulo 2: prospecção tecnológica. In: Organización Internacional del Trabajo CINTERFOR. *Papeles de La Oficina Técnica*. Montevideo: OIT/CINTERFOR, 2004. n. 14.
- [55] MASAO COOPER INOUE, L.; DA VEIGA PEREIRA, L.; SANTOS SOARES, A.; DA ROSA, E.; FLAVIO SOUZA DE OLIVEIRA, L. Avaliação das propriedades genotoxicológicas preliminares do inseticida acefato por diferentes plataformas computacionais (in silico). *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, v. 12, n. 2, 4 dez. 2020.
- [56] MARTELLI, A.; ANDRADE, T.A.M; SANTOS, G.M.T. (2018) Perspectivas na Utilização de Fitoterápico na Cicatrização Tecidual: Revisão Sistemática. *Arch Health Invest*, v. 7, n. 8, p. 344-350.
- [57] MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma Análise Sobre os Estudos de Prospecção Tecnológica. *Cadernos de Prospecção*, 2013. 1(1), 9. doi: 10.9771/7
- [58] PARANHOS, R.; RIBEIRO, N. Importância da Prospecção Tecnológica em Base de Patentes e seus Objetivos da Busca. *Cadernos de Prospecção – Salvador*, v. 11, n. 5 – Ed. Esp. VIII ProspeCT&I, p. 1274- 1292, dezembro, 2018.
- [59] PASSADOURO, R.et al. (2016) Características e prevalência da ferida crônica. *Revista SPDV*, v.74, n.1, p.45-51.
- [60] RANI, N.; SHARMA, A.; SINGH, R. (2013) Imidazoles as promising scaffolds for antibacterial activity: a review. *Mini reviews in medicinal chemistry*, v. 13, n. 12, p. 1812-1835.
- [61] ROCHA, T.M. (2017) Efeito anti-inflamatório e antinociceptivo de alcaloides imidazólicos de *Pilocarpus microphyllus*: estudo in vitro, in vivo e in silico/ Talita Magalhães Rocha.
- [62] SILVA, V.G. et al. (2013) Anti-inflammatory and antinociceptive activity of epiisopiloturina, an imidazole alkaloid isolated from *Pilocarpus microphyllus*. *Journal of Natural Products*, v. 76, p. 1071-1077.
- [63] VERAS L. M. C., CUNHA, V. R. R., LIMA, F. C. D. A., GUIMARÃES, M. A., VIEIRA, M. M., CAMPELO, Y. D. M., SAKAI, V. Y., LIMA, D. F., JUNIOR, P. S. C., ELLENA J. 76 A., SILVA, P. R. P., VASCONCELOS, L. C., GODEJOHANN, M., PETRILLI, H. M., CONSTANTINO, V.R. L., MASCARENHAS, Y. P., LEITE, J. R. S. A. (2013) Industrial Scale Isolation, Structural and Spectroscopic Characterization of Epiisopiloturine from *Pilocarpus microphyllus* Stapf Leaves: A Promising Alkaloid against Schistosomiasis. *PLOS ONE*. Vol.8, p.1-11.
- [64] VERAS L.M, GUIMARÃES M.A, CAMPELO Y.D, VIEIRA M.M, NASCIMENTO C, LIMA D, VASCONCELOS L, NAKANO E, KUCKELHAUS S, BATISTA M.C, LEITE J.R, MORAES J.(2012) Activity of epiisopiloturine against *Schistosoma mansoni*. *Curr. Med. Chem.*2051-2058.
- [65] VÉRAS, L. M. C. (2014) Caracterização e aplicações biotecnológicas de alcaloides do Jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*). 204 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia). Rede Nordeste de Biotecnologia- Renorbio, *Universidade Federal do Piauí*, Teresina, Piauí.
- [66] VYAS, K.; VASCONEZ, H. C. (2014) Wound healing: biologics, skin substitutes, biomembranes and scaffolds. *Healthcare*, v. 2, n. 3, p. 356-400.

The Practice of Integrated and Articulated Actions within the Scope of the Brazil Sem Misery Plan - PBSM as a Instrument for the Social Inclusion of Small Beekeepers in the Semiarid Pernambuco: The Case of Beekeepers of Quixaba - PE

Me Elijalma Augusto Beserra¹, Roberta Freire d'Aguiar de Almeida², Maria Helena Maia e Souza³, Profa. Dra. Eva Mônica Sarmiento da Silva³

¹Mestre em Extensão Rural - UNIVASF

²Medica Veterinária - UFBA

³Pedagoga - UNICAP

⁴Doutorado em Zootecnia - UNIVASF

Received: 24 Sep 2022,

Received in revised form: 14 Oct 2022,

Accepted: 20 Oct 2022,

Available online: 28 Oct 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— *Beekeeping, Extreme poverty, Brazil Without Poverty Plan.*

Palavras-chave— *Apicultura, Pobreza Extrema, Plano Brasil Sem Miséria.*

Abstract— *Even with all the evolution achieved by humanity, it is still possible to identify in several societies that there are people in extreme poverty. Combating this sad reality is a task not only for governments but for all those who make up this society. In Brazil, the commitment to the fight against extreme poverty formed the agenda of the social democratic governments that commanded national politics during the first two decades of the 21st century. Recognized by international agencies as a successful example of a government program aimed at the socio-economic inclusion of the most needy part of society, the Brasil Sem Miséria Plan - PBSM focused on creating structuring conditions so that individuals, in extreme poverty, could enter the job market, managing to obtain an income capable of granting them social inclusion, dignity, food sovereignty and financial freedom. In this sense, the present study aims to discuss the integrated and articulated practices promoted within the scope of the PBSM with small beekeepers in the semi-arid region of Pernambuco, especially in the municipality of Quixaba - PE. Beekeepers benefited from the program, and how the combination of actions developed by the government, society, and producers managed to change the living conditions of this group, and how these practices can be used as an example for other locations.*

Resumo— *Mesmo com toda evolução alcançada pela humanidade ainda é possível identificar em várias sociedades que existem pessoas inseridas em situação de extrema pobreza. Combater essa triste realidade é uma tarefa não apenas dos governantes mas de todos aqueles que compõem essa sociedade. No Brasil o compromisso com o combate à extrema pobreza compunham a pauta dos governos sociais democratas que comandaram a política nacional durante as duas primeiras décadas do século XXI. Reconhecido por agências internacionais como um exemplo exitoso de*

programa de governo voltado à inclusão sócio econômica de parcela mais carente da sociedade, o Plano Brasil Sem Miséria - PBSM tinha como foco a criação de condições estruturadoras para que os indivíduos, em condição de pobreza extrema, pudessem ser inseridos no mercado de trabalho, conseguindo obter uma renda capaz de lhe conceder inclusão social, dignidade, soberania alimentar e liberdade financeira. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo discutir as práticas integradas e articuladas promovidas no âmbito do PBSM junto a pequenos apicultores do semiárido pernambucano, em especial no município de Quixaba - PE., para tanto serão apresentados os resultados obtidos por um grupo de 24 apicultores beneficiados pelo programa, e como a junção de ações desenvolvidas por parte de governo, sociedade organiza e produtores conseguiu modificar as condições de vida desse grupo, é como essas práticas podem ser usadas de exemplo para outras localidades.

I. INTRODUCTION

The history of the Caatingueiro people, especially those who do not have their origins in the sugarcane or cowboy slave oligarchies, brings in its plot several moments with the mark of difficulties, in the vast majority the result of the climatic conditions of the semi-arid region, but also the result of an absence of the state that ended up creating what, in the 1960s, was described by Rio journalist Antônio Calado as the drought industry. It so happens that similar to the plants of the caatinga biome, which at the sign of the first rains sprout and release new flowers, the workers of the caatinga only need a “little fog” of support to transform the aridity of the ka'a tinga - white forest, to create a large bee pasture ready to be visited by thousands of bees.

This was basically the transformation that occurred with beekeeping in the municipality of Quixaba - PE, a city in the semi-arid region of Pernambuco, with a differentiated beekeeping potential, but which was dormant. However, through the Brasil Sem Miséria Plan - PBSM, a social inclusion program that had in its principles the idea of overcoming the extreme poverty situation of the national population (BRASIL, 2011; PIRES, 2018, p. 14; MELQUÍADES, 2021), there was a major transformation in family farming in the municipality.

But as the songwriters Luiz Gonzaga and Zé Dantas already taught, in the song “Voices of the Dry” recorded in 1953, “an alms, for the man who is healthy, either kills him with shame or vitiates the citizen” (GONZAGA and DANTAS, 1953), what the people need is not alms, the desire is for a production structure and training to enter the market, and it was in this direction that the PBSM was conceived. The idea was to provide structuring conditions so that individuals who were in extreme poverty could enter the labor market, managing to

obtain an income capable of granting them social inclusion, dignity and food sovereignty and financial freedom.

The authors of the PBSM shared the same vision as the singer from Pernambuco and the Indian economist Amartya Sen (2010) in defending the idea of promoting social inclusion through Development as Freedom (2010). This is because the issue of poverty as an instrument of exclusion cannot be understood as a merely economic issue, hence the need to seek a development that brings with it the promotion of substantive freedoms, providing freedom of socio-political and economic participation, with access to education, medical care, hygiene and dignity, elements that make up the call for instrumental freedom.

In this perspective, this descriptive, qualitative and quantitative research was developed, with the objective of demonstrating how the access to means of production and knowledge, promoted by the PBSM to the producers of Quixaba - PE, manage to leverage the beekeeping productivity of the municipality. In order to do so, documents generated by the Municipal Management Committee - CGM and by the Community Commission of Plano Brasil - CCPB created in Quixaba - PE, as well as a set of reports produced by the company Planejamento, Assistência Técnica e Extensão Rural - PLANATER, in their work of technical support, supervision, monitoring, training and development of local productive arrangements, developed in the hinterland region of Pejeú, as well as the production report made available by the beekeepers of the Rural Association of Riacho Fundo - ARRF and the Agronomic Institute of Pernambuco - IPA, referring to the period from June 2016 to June 2022.

In this work, we sought to demonstrate how liberated and inclusive development can be achieved when governmental actions are carried out in an articulated way, aimed at all individuals, and based on the broad participation of organized society. As a result, increased

productivity, inclusion in the labor market, but mainly the expansion of instrumental freedoms and idealized substantive freedoms were identified. It so happens that the flowering of bee pastures needs new rains, in the same way that the process of building the expansion of human freedoms also needs new actions that can keep renewed the structures that allow the inclusive economic development of rural producers, defends these new rains. or actions is the objective of this research work.

II. THE PLAN BRAZIL WITHOUT MISERY

Poverty has always been a condition that has accompanied a large part of Brazilian society, recent surveys carried out by Fundação Getúlio Vargas - FGV, taking as a reference the data collected by the Brazilian Institute of Geography and Statistics - IBGE, when carrying out the Continuous National Household Sample Survey - PNADC, reveal that in 2021, a contingent of 62.9 million Brazilians, something close to 29.6% of the population, live with a monthly per capita income of less than R\$ 497.00 (IBGE, 2022).

The reduced effectiveness of public policies aimed at reducing poverty, associated with the global crisis caused by the Covid-19 pandemic, an infectious disease caused by the Sars-CoV-2 virus (FURLANETO et al., 2021, p. 03) - respiratory syndrome acute severe disease - coronavirus 2 - from the coronavirus family (DA SILVA et al., 2020, p. 3764), affected the life of Brazilian society, bringing in its way severe repercussions for the most high sufficient parts of society, making that, in the period from 2019 to 2021, approximately 9.6 million people were thrown into extreme poverty, as a result of the commitment of family income.

In the support of this social crisis, several studies were developed with a focus on the construction of concepts that could be related to the situation of poverty, in this perspective, the work developed by researchers such as Scalón (2011), Campello and Mello (2014), Fabel et al. (2016), Trunk and Ramos (2017), Lúcio et al. (2017), Marson (2018), Mello (2018), Ribeiro (2019) and Melquíades (2021). For these authors, poverty cannot be understood in a restrictive way as mere monetary inequality, given that the situation of poverty involves a process of precariousness of the position that the individual occupies within the society group, and consequently, its mitigation necessarily requires reinsertion of the individual into the labor market. The purpose of this intervention is to provide this group of excluded people with the conditions to access basic rights, such as health, work, education, social security and food.

In this same direction, the thinking of researchers Campello and Mello (2014) is based, who in their work teach that the expansion of poverty is not restricted to the lack of family income, however, there is no denying that the “absence of family income comes from inherent way, deepening the inequalities imposed on the poorest”, and consequently, its overcoming is a step to be followed in the direction of mitigating the poverty of a people.

Following the ideal of mitigating poverty through the incursion of the individual into the production market, the government of President Dilma Rousseff (January 1, 2011 – August 31, 2016) developed a national project that sought to lift Brazilians out of poverty, through a set of actions aimed at combating extreme poverty that was present in several regions of Brazil. In this way, in 2011, through Decree N° 7.492/2011, the Brasil Sem Miséria Plan - PBSM was created, whose philosophical basis was based on principles that were presented in its first article, which proposed to “overcome the situation of extreme poverty of the population throughout the national territory, through the integration and articulation of policies, programs and actions” (BRASIL, 2011; PIRESS, 2018, p. 14).

In the formatting as it was conceived, the PBSM focused on a target audience that was all Brazilians living in extreme poverty (PIRES, 2018, p. 15). This was the beginning of one of the first challenges of the legislation, which was to conceive the definition of what should be understood as extreme poverty. In an effort to facilitate its application, the legislation itself provided a definition of who would be identified as being in the extreme poverty range. According to the decree, all those who earn a “monthly family income of a maximum of R\$ 70.00 per capita” would be in this condition (CAMPELLO and MELLO, 2014, p. 35).

Considering that, in accordance with Law No. 12,382/2011, in 2011, the minimum wage had been stipulated at R\$ 545.00, the reference per capita income for a family to be considered as being in a situation of extreme poverty, and therefore being eligible to receive the benefits of the actions proposed by the PBSM, was something like 12.84% of the minimum wage, values that in 2022 would correspond to R\$ 155.67, or something like R\$ 5.18 per day . The truth is that this value represents very little for the national reality, even though the World Bank (2018) has adopted a per capita income of up to US\$ 1.9 per day as a metric for the extreme poverty line.

As the reference value adopted in the PBSM was, to a certain extent, linked to the minimum wage, it was necessary that this parameter was periodically readjusted, so that, in 2014, the limit to be considered as extremely

poor became the per capita income. family capita of R\$ 77.00 - Decree 8,232/2014 -, in 2016 it was raised to R\$ 85.00 - Decree 8,794/2016 -; with Decree 9,396/2018, the reference value changed to R\$ 89.00 per family member and finally, in 2021, the maximum monthly per capita family income allowed to be considered in extreme poverty was set at R\$ 100.00 according to Decree No. 10.851/2021 (BRAZIL, 2021).

The adoption of a reference value to determine what poverty or misery is, despite generating practicality in the process of selection of beneficiaries, in practice, the idea of a ceiling value, ended up proving to be a procedure that generated a lot of discord. This happened because, despite the numerous studies developed, there is still no consensus for a specific definition of what will be considered poverty or even extreme poverty. This is due to the fact that thinkers, including the economist Amartya Kumar Sen (2016), Nobel Prize in Economics in 1998, defend the thesis that the condition of poverty can reveal itself in different ways in the life of an individual or even a person. social group, that is, it would be at least vague, to promote the parameterization of the condition of poverty through the adoption of a numerical reference value.

This theory gains relevance as adherence to the idea begins to grow that in order to define the condition of poverty, it is necessary to promote a multidimensional analysis of the individual's living conditions, always observing the idiosyncratic characteristics of each region or territory. Researchers such as Campello and Mello (2014), Marson (2018), Mello (2018), Ribeiro (2019) and Melquíades (2021) argue that when working on the issue of poverty, it is important to try to identify the living conditions of the group, in this scenario, when a person or even a family group cannot have access to the essential and necessary elements to maintain a live with dignity, it is possible to say that this group or this subject is below what scholars classify as being the "poverty line", one of the causes may be the impossibility of earning a per capita income that is sufficient to provide quality of life.

Given the undeniable relevance of the PBSM, the adoption of the per capita income ceiling as the only parameter for inclusion in the program is still the subject of criticism, even for those who recognize that the PBSM was decisive for the historical moment of Brazilian society, as well as such as those that praise the social vision of a program, through which the federal government intended, and to a certain extent managed to overcome extreme poverty in Brazil, through a set of interventions aimed at guaranteeing social rights for the social classes. needy in society, through access to public services and opportunities for occupation and income generation (BRASIL, 2011, Art.

03). In fact, field technicians base their criticism on the adoption of an objective parameter to resolve issues of such subjectivity, a fact that ended up being an element of exclusion for some individuals who needed that governmental help.

Another researcher who criticizes the exclusivity of the monetary ceiling is Falcão and Costas (2014), who in their study assures that the possibility of excluding from the program the individual who had a per capita income greater than R\$ 70.00 (CAMPELLO and MELLO, 2014, p. 35), without the possibility of analyzing other subjective elements inherent to the case, it could ultimately exclude from the program a family that had an income of R\$ 70.02 per member of the group, that is, the field reality and mainly the plurality of poverties demanded that other elements be included in the analysis of identification of the so-called target audience of the PBSM.

Despite this epistemological discussion regarding the concept of extreme poverty, the PBSM adopted some methodologies that need to be highlighted, among the techniques used in the action planning process, the ones that most contributed to the success of the program was the use of data recorded in the Registry Unique of the Unified Social Assistance System - CADÚNICO in the direction of social programs, in addition, the consecration of active search procedures in the identification of the target audience and the adoption of participatory management in the development of actions can be mentioned, the latter that was concretized in the figures of the Municipal Management Committee - CGM and in the Community Commission of Plano Brasil - CCPB. There is no doubt that it was through these participatory bodies that the different spheres of governments managed to reach families living in extreme poverty (PIRES, 2018, p.14) and technically did not exist for the rulers.

Still on the forms of intervention adopted by the PBSM, the researchers Campello and Mello (2014) and Pires (2018) reveal that the 2010 Census data indicate that in Brazil there was a contingent of 16.2 million (PIRES, 2018, p. 09), of people living in extreme poverty (IBGE, 2014). Reaching those Brazilians who were not seen by the state, and who, consequently, were not covered by social protection, was a task that required the mobilization of technicians beyond the walls of the offices, an operation that involved going to the countryside and to the corners of the caatinga, and when you get there, you can not only identify people but, in addition, know the needs, needs and potential of the research subject, never imagining that your task is accomplished in just promoting the mere inclusion of a number in a computerized system. There is no denying

that it was these doctrines that made active search one of the pillars of PBSM's actions (MDS, 2013, p. 21).

To justify the importance of this active action, the research carried out by Cabral et al. (2014) reveals that the difficulty in accessing the program, in many cases, was due to “the absence of civil documentation, certain that constant migrations, residence in territories with conflicts, belonging to traditional populations that inhabit isolated or distant areas, belonging to socially excluded segments (CABRAL et al., 2014, p. 503) were certainly factors that made it difficult for many families to access the PBSM, but the lack of a civil document is a stain for that society, as not having a document meant not existing to the government and not accessing social programs.

It was by carrying out an active search that the field teams were able to identify several families, who after their location were able to register in Cadúnico, literally starting to officially exist. In the same way that it was through the active search that many individuals were able to update their data, making it possible to access public services made available by government entities, as they were inserted into the social assistance protection network of the Unified Social Assistance System - SUAS, which is “the integrated set of services, programs, projects and assistance benefits” (BRASIL, 2012, Art 9).

Similar to what Campello et al. (2014) in their work, in the process of identifying the demands and beneficiaries to be met, within the scope of the PBSM in Pernambuco, another procedure that proved to be relevant was the use, by field technicians, of social mobilization techniques conceived by the “Articulation in the Brazilian Semi-arid Region - ASA (CAMPELLO et al., 2014, p. 484). In this context, the actions developed by the Ministry of Social Development - MDS in Pernambuco were carried out by companies specialized in socio-environmental activities, which were contracted with the objective of promoting the dissemination, training and dissemination of PBSM strategies. During the duration of the program, the contractors were responsible for the mobilization actions for the formation of the CGM. In this conception, professionals in the area of social work, pedagogy, social sciences and sociology represented the front line in the process of creating the committee, which normally began in meetings with representatives of organized civil society and municipal governments to whom it was presented. The PBSM and the importance of constituting the committee is explained.

Experience has shown that the CGM was the great facilitator of the dissemination of PBSM actions. The formation of the CGM was carried out by means of election, or even, by invitation made to the main local

institutions, the form of constitution depended a lot on the level of social mobilization existing in the municipality. Usually the CGMs were composed of representatives of organized civil society, including members of producer associations and cooperatives, pastoral movements and communities, Landless Rural Workers Movements - MST, rural and urban workers unions, popular leaders and community health agents, between others. Furthermore, in some municipalities, depending on how active the committee was, it was necessary to create community commissions, which functioned as support structures for the CGM within each community.

In order to standardize the procedure, the members of the committees and commissions became responsible for carrying out a pre-registration of beneficiaries, where the adequacy of individuals to the profile established by the PBSM was verified. At a more advanced stage, having completed the equipment distribution phase, it became the responsibility of the CGM members to carry out a series of visits to the beneficiaries with the purpose of validating the information provided, an opportunity in which an active search should be carried out by potential beneficiaries who had not yet been reached by the program. After being validated, the selected families undergo training to manage the activity in which they are being inserted. Thus, after receiving the benefit, these beneficiaries were still regularly visited by technicians from the support company, with a view to carrying out training courses and the application of successive surveys with families in order to identify the socioeconomic changes produced by the intervention. In the last stage of the process, the CGM began to monitor the proper use of benefits, as well as becoming a channel for presenting new demands with public bodies.

III. BEEKEEPING ACTION IN QUIXABA - PE

In accordance with the parameters of territorial division presented by the Planning Institute of the State of Pernambuco (Condepe/Fidem), the municipality of Quixaba - PE is politically and administratively inserted in the micro-region of the backlands of Pajeú. The headquarters in the municipality is located at the coordinates Universal Transversa de Mercator - UTM, longitude 627253.36 mE and latitude 9146678.98 mS - Zone 24 M, at a distance of 413 km from the city of Recife, capital of the State of Pernambuco. Data provided by the municipal government of Quixaba - PE indicate that the municipality has a territorial extension of 210.7 km². The population of the municipality was estimated by the Brazilian Institute of Geography and Statistics - IBGE at

6,796 inhabitants (IBGE, 2021), which gives it a population density of 32.25 inhabitants per km².



Fig.1 - Location of the Municipality of Quixaba - State of Pernambuco

SOURCE: Codevasf (2017)

In a complementary way, information provided by the Mineral Resources Research Company - CPRM (2005) regarding the hydrological characteristics of the territory of the municipality of Quixaba - PE, indicates that it is inserted in the hydrographic basin of the Pajeú River, one of the sub-basins of the São Francisco River, with a smooth-wavy and undulating relief with an average altitude of 657 meters. This region is predominantly covered by vegetation characteristic of the Caatinga biome, formed by Hyper Xerophilous caatinga, typical of the hot semi-arid region - BSh, according to the Köppen-Geiger climate classification (DE MEDEIROS et al., 2018, p. 229), with an average annual rainfall of approximately 819 mm/year, concentrated especially in the months of March and April, while the dry season lasts for seven months, which results in an average annual temperature of around 27°C (APAC, 2022).

Much as a result of its geographical position, far from the main highways in the state of Pernambuco, Quixaba, according to indicators provided by the municipal government, an inventory for the year 2020, a Gross Domestic Product - GDP of approximately R\$ 56.4 million. Also according to the municipality, the contribution of the economic activity sectors to the composition of the GDP is concentrated primarily in the public administration, which represented 62% of the constitution of the municipal GDP. In addition to funds related to public administration, the participation of other areas of the economy is divided into: 25.5% of the service provision sector; 9.8% from agriculture and only 2.7% from industry.

As evidenced in the data referring to the formation of the municipal GDP, the economy of Quixaba-PE is extremely dependent on revenues from public funds such as transfers from the Municipal Participation Fund - FPM, urban and rural retirement,

insurance and social benefits. In turn, the participation of the agricultural sector is not very representative, although a large part of the population of the municipality resides in the rural area, in addition to the vast areas still little used in the region. These particularities, associated with its location close to large consumer markets such as Afogados da Ingazeira - PE and Princesa Isabel - PB, give the region a high potential for growth in other sectors of the economy, especially those related to agriculture and livestock.

Among the sectors linked to the field that can be developed, beekeeping has deserved a prominent position, given that reports presented by the BNB (2018) indicate that in 2017 approximately 600 kg of honey were produced in the municipality of Quixaba (BNB, 2018, p. 35), in a complementary way, the IBGE, in its economic yearbook, recorded that beekeepers from Quixaba produced 3,046 kg of bee honey in 2021 (IBGE, 2022). It is important to highlight that these values are very low when compared to other municipalities in the upper Pajeú, or even when considering the potential of beekeeping in the region.

In order to take advantage of the beekeeping potential of Quixaba - PE and improve the socioeconomic conditions of beekeepers residing there, members of the CGM and technicians of the Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco and Parnaíba - Codevasf started to carry out studies to identify workers with aptitude and potential to practice the activity, as well as characteristics of being benefited in the PBSM environment. But in order for the donations to be carried out, a long way had to be covered, which had as a starting point the work of contact with the various sectors of the community and the selection of beekeepers to benefit from the production kits, similar to what was being carried out in all the municipalities that were part of the PBSM in the state of Pernambuco.

In this process, the first contact made by the members of the team of technicians took place with the municipal management in 2013, it was on that occasion where professionals approached the manager with the PBSM and the 2029 Program. First counted in the municipality, the program had as one of its pillars the participation of different local actors. Thus, considering the importance of disclosure and transparency about the actions related to the program, during the first visits to the municipality, meetings were held with technicians from different government entities, leaders of local society, workers and representatives of different popular groups that had some identification with beekeeping developed in the region, because the idea of the program was to strengthen partnerships and legitimize actions.

Based on the same fundamentals of social inclusion presented by Fahel et al. (2016) and Melquíades (2021), the first tripartite meetings took place in July 2013, which allowed for the plenary session to take place in September 2013 for the formation and training of the CGM, as well as the formation of the Community Commission within the scope of the PBSM, focused on sustainable territorial regional development and solidarity economy (FAHEL et al., 2016, p. 03). The tripartite meetings always took place in public spaces and with wide access, which made it possible for different sectors of society to access and participate, in the specific case of the first meeting, this took place at the Social Assistance Reference Center - CRAS and the following became held at the IPA headquarters.

During the training of CGM members, in addition to technicians from the federal government, represented by Codevasf and the local municipality, representatives of the Secretaries of Agriculture and Social Action, state government, were present, in the person of technicians from the Secretary of Agriculture Reform Agrária - SARA, the Pernambuco Agronomic Institute - IPA and the Executive Secretariat for Family Agriculture - SEAF, as well as representatives of organized civil society, in the form of urban and rural community associations, rural and urban workers' unions and representatives of ecclesiastical communities base - CEB. The broad popular representation allowed the foundations to be built for the

performance of the CGM, an organism that possibly was the most relevant actor in the process of socialization of the program's actions, being, in the last analysis:

The members of the CGM are responsible for articulating the program in the municipality, with the function of articulating the actions of the PBSM with the other members involved, aiming to serve the entire community in an egalitarian, competent manner, free from political pressure, or religious aptitude, of class. or gender. In addition to overseeing the implementation of the program, and ensuring that quality service is provided, CGM members are trained to carefully define the registration of beneficiaries, as well as analyze and endorse the registrations presented by the individuals who are in the audience. be benefited" (verbal information provided by Elizabete Macedo when the CGM was formed, on September 12, 2013).

All the actors present contributed to the development of the project, as in the case of the Municipal Department of Social Development - SMDS, the body that was responsible for providing the Social Identification Number - NIS of the producers on the Cadúnico platform, as well as for the regularization of data referring to the family code, registration status, registration update with the Ministry of Social Development - MDS, in addition to having been the channel used by beneficiaries in the search for the withdrawal of civil documents for producers who did not yet have them.

Despite the importance of the municipal management representatives, the events of greater construction and discovery occurred during the interviews with the producers, this process of building bonds allowed the members of the CGM to carry out the validation of the registrations with support and legitimacy of the social body, creating a feeling of belonging among the participants to the program, reducing the possibility that some of the production kits will be directed to the productive activity of beekeeping.



Fig. 02 - Meeting with members of the Municipal Management Committee, Fig. 03 - Meeting with the association of producers in Quixaba/PE.

SOURCE: Codevasf (2017)

In the last plenary of the CGM in 2013, the support and training team, those present from the associations, and members of the Committee were presented by IPA technicians, to a survey regarding the practices of beekeeping activities in the territory of Quixaba - PE. Thus, it was identified by the members of the CGM and the field teams, that the beekeeping that had been practiced in the municipality had great potential, and should be strengthened, in this way it was decided that the representatives of the CGM would seek support from Codevasf, in the sense of to promote training and donation of beekeeping equipment and utensils to beekeepers in the region, the demand was taken by popular representatives and later accepted by Codevasf.

With support from the IPA, members of the CGM associated with Codevasf's field teams began to catalog the producers that could benefit, as a result of this work, 45 family farmers were identified with the potential to be worked, so that in February In 2014 the results of the field study were passed on to the collegiate who started to carry out the validation and active search visits.

In April 2015, the members of the CGM held a plenary session, at which 24 producers were validated as having the economic and social characteristics required by the PBSM. The validation process took place during the meeting and all 45 identified producers were able to present themselves, defend their claims and then the members of the CGM, taking as a reference the documentation attached to the selection process, were able to deliberate for the selection of the applicants to the beneficiaries.

After the selection, the next step was to carry out a series of training courses in good practices of production and hygiene and handling of honey and its derivatives, the participation of the nominees was a condition for these applicants to receive their production, a fact that happened in April 2015, an opportunity in which representatives of the Quixaba City Hall - PE, SARA, IPA, SEAF, STR and CODEVASF, accompanied the delivery of the beekeeping production kits that were constituted complete outfits, beehives and fumigator.

Table 01 - Actions to Support Beekeeping in Quixaba-Pe

ACTIONS OF THE BRASIL SEM MISERIA PROGRAM IN THE AREA OF BEEKEEPING IN QUIXABA - PE							
County	Item	Benefits		All benefits			
		Beneficiary	Hive	Families	Hive	Clothing	Utensil
Quixaba/PE	KIT-02	9	180	24	630	48	24
	KIT-03	15	450				

SOURCE: Codevasf (2016)

With this intervention, it was sought to improve the productive capacity of the benefited beekeepers,

allowing these producers to enter the productive market, generating income and consequently improving the quality

of life of their families. What is certain is that six months after the distribution of beekeeping kits provided by Codevasf, the actions have already started to show results, this is because the beekeepers of the Rural Association of Riacho Fundo - ARRF, taking advantage of the first rains of the second semester, which occurred in the backlands of Pajeú, managed to populate 295 hives and carried out the first harvests. Thus, of the 24 families of producers that were benefited by the action, considering that only 4 already worked in beekeeping, with the arrival of the hives and equipment, all the other families began to obtain some sustenance for their families from the beekeeping activity.



Fig 04 - Delivery of production kits to beekeepers in Quixaba/PE; Fig 05 - Training course on good production practices.

SOURCE: Codevasf (2016)

The success of the program is clear from the statements made by the president of ARRF (Extensio), who is also one of the beekeepers who is already harvesting, according to which “we are already producing with the support of the kits and the results are excellent. Today we already have more than 200 hives populated with bees and we also have some hives with honey. In all, we already have 10 buckets of honey ready for sale, which will provide around 250 kg of honey” (verbal information provided by Ivo S. Silva on September 4, 2015).

IV. RESULTS ACHIEVED IN BEEKEEPING PRACTICES

Despite the numbers revealing the success of the current stage of beekeeping developed in Quixaba - PE, there are many obstacles to be overcome, the difficulties faced by beekeepers are reported in a summary presented by Mr. favorable associates has suffered from problems ranging from theft of apiaries, which caused associates to lose 30 kg of honey that was ready to be harvested, to the subtraction of hives, an offense that only in 2019 was recorded in four apiaries, causing the loss of 7 (seven) hives. Even for unusual and remarkable cases such as the flood that occurred on March 25, 2020, an opportunity that

18 (eighteen) beehives were lost only in the Riacho da Onça apiary, on the border between the municipality of Quixaba - PE and Afogados da Ingazeiras - PE .

This fact resulted from a procedure that, despite being wrong, due to the lack of technical assistance and rural extension - ATER, ends up being common in a region notably lacking in water resources, where the opportunities for productive activities to occur near the gutter are not rare. of the rivers, which, because they are intermittent, end up being neglected by the producers, but, when the heavy rains such as those that occurred in March 2020, which according to information from the Pernambuco Water and Climate Agency - APAC - it was noted, on that opportunity, the occurrence of 63 mm of precipitation in the meteorological station of Quixaba - PE, Post 238, and in the post 290, located in Afogado da Ingazeira - PE, 128.0 mm of precipitation were registered, extremely high values for a region that has a historical average of precipitation of approximately 800 mm/year.

Even with the lack of ATER actions by government agencies, currently 40% of producers are not served by technical assistance, and those that are, the intervention of diakonia agents (18%) or IPA (42%) is limited. in the city, the beekeeping of Quixaba - PE has

shown all its potential, having shown in the period from June 2016 to June 2022, an average annual production of 12,977.83 kg, values that even considering the drought that

occurred in the first years of this period, far exceed the indicators known before the project was implemented, as shown in the following figure.

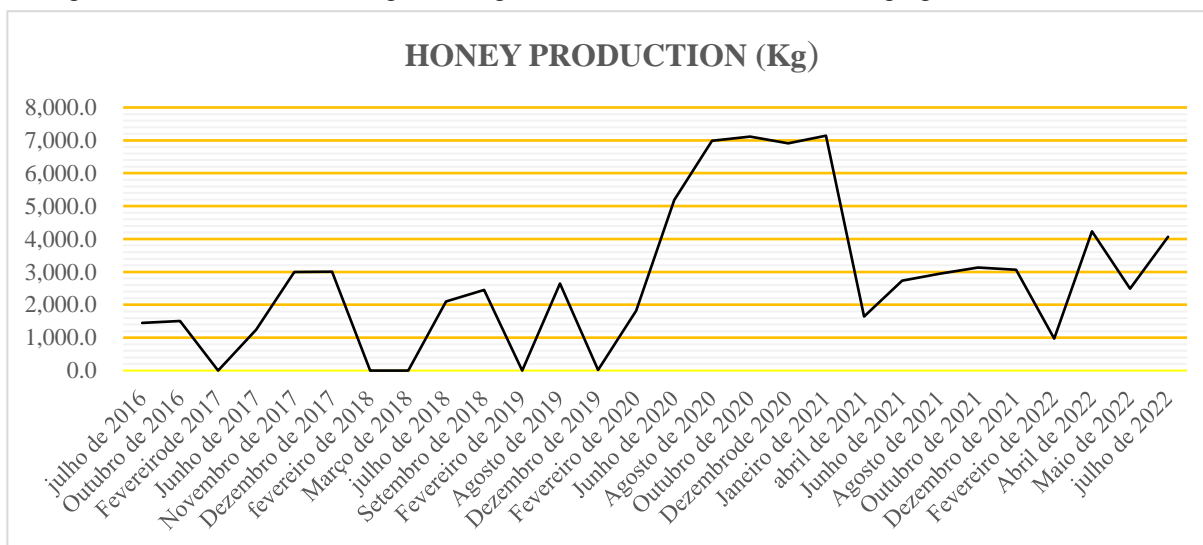


Fig 06 - Production of Honey from Quixaba-PE in the period from 2016 to 2022

SOURCE:ARRF (2022).

As if the production records were not enough to confirm the success of the project, an analysis of the socioeconomic characteristics of the first 24 selected producers would reveal a drastic change in the living conditions of beekeepers in Quixaba - PE. This is because in the original group, only 6.6% had completed higher education, while 19.9% were either illiterate or only signed their name. When the topic was income, 73.3% of the beneficiaries indicated that they depended on benefits such as retirement, harvest plan or family allowance to survive, even though 55% reported that their properties had more than 5 ha, where 93% only used labor family to obtain a per capita income of R\$ 70.00, which was the PBSM limit.

The truth is that of the 76.6% of producers who in 2015 claimed to obtain their income from agriculture, livestock and retirement, currently 50% of those involved in the project say they survive only from beekeeping, and 30% have beekeeping as the main source of income. source of income, while only 20% of beekeepers consider the marketing of honey and its derivatives as the second source of income on their property.

It's really good to know that 76.6% of beekeepers involved in the program say they have children interested in continuing their activities in beekeeping, this data indicates that the activity in Quixaba - PE still has a lot to grow, given that 100% of those consulted indicate who have electricity in their homes, while only 6.6% report still using water from ponds, with the vast majority having as their main water source the deep tubular wells (16.6%),

superficial (26.6%), cisterns (46.6%) or water mains (3.3%), a condition that allows a better control of the quality of the water to be used in the processing of honey.

Processing that is currently the major bottleneck for beekeeping developed in Quixaba - PE, the lack of a Honey Processing Unit - UBM represents a limitation for access to new markets, considering that the processed honey, even with all care and hygiene, in a place not inspected and licensed by the Agricultural Defense and Inspection Agency of the State of Pernambuco - ADAGRO, cannot enter the large retail chains or even the school lunch through the National School Food Program - PNAE.

Hence why the goal for new actions would be the implementation of UBM, an ambitious goal, but nothing that the strength of associationism can overcome, especially in a community where 90% of beekeepers are linked to a social organization, that is an association, as in case of ARRF, cooperative, union or even women's group. If unconstitutional support is lacking, through the provision of inputs such as equipment, clothing and hives, as well as assistance and training for new beekeepers, on disposition for beekeepers and bee pasture for bees.

V. SOME CONSIDERATIONS

The experience lived by beekeepers from Quixaba - PE brings some messages that should be discussed and mainly taken as a reference in similar cases. A point that deserves to be highlighted refers to government programs

such as the PBSM, created in 2011 with the objective of mitigating the effects of extreme poverty, through interventions that had the power to guarantee the beneficiaries an income capable of alleviating their poverty condition. extreme; to make possible to the hyposufficient a form of access to the public services of education, health, hygiene and citizenship of the families; and finally promoting the “social productive inclusion” (PIRES, 2018, p. 13) of the beneficiaries, providing them with job opportunities and income generation (MELQUÍADES, 2021).

Possibly the PBSM was the first program that did not wait for the poorest families to go to the government to be assisted, there was an understanding that these families would hardly have the information or means to reach the services proposed by the program. Therefore, the solution found was the active search for people in need, who would be promptly attended by the interventions. As the poet said “go where the people are”, this was one of the hallmarks of PBSM. But just as important as the active search was the empowerment of the CGM and in particular its composition and its guidelines, based on serving the entire community in an egalitarian, competent and free of political pressure, or religious, class or gender aptitude, as highlighted by the researcher Melquiádes (2021).

Well, this program, which despite some mishaps, manages to change the lives of many Brazilians, as of 2020 it has become a mere piece of budget. Data from the federal government's transparency portal reveal a 98.16% reduction in payments made in 2020 in the graph of the history of expenditures with the PBSM, something like 0.66 billion, when compared to the previous year, that is, the PBSM is still exists, but its performance is nowhere near compared to the period from 2014 to 2019, where the average execution of the program was above R\$ 30 billion.

Another point that needs to be highlighted is the importance of synchronizing the work carried out by the different spheres of government, this interaction, in addition to avoiding overlapping projects, allows the action to gain greater capillarity with the sum of the expertise and potential of the body and its technical bodies. There is no success in walking alone, it is more lasting and certainly partner experiences could make it smoother.

Finally, among the most relevant points for the success of beekeeping in Quixaba - PE, possibly the practice of ATER combined with associationism and cooperativism is possibly the great lesson that this project leaves for researchers who will later dedicate themselves to understanding how it happened. the transformation of beekeeping in Quixaba - PE from the implementation of PBSM actions.

REFERENCES

- [1] BRASIL. **Decreto nº 7.492, de 02 de junho de 2011.** Institui o Plano Brasil Sem Miséria. 2011. DOU 03/06/2011. Brasília, DF, 2011;
- [2] CAMPELLO, Tereza; FALCÃO, Tiago; DA COSTA, Patricia Vieira (Ed.). **O Brasil sem miséria.** Brasília, DF: Ministério do desenvolvimento social e combate à fome, 2014.
- [3] CABRAL, Paulo Guilherme Francisco, ONCALA, Andrea Arean, GAIVIZZO, Larisa Ho Bech e APOLONI, Renata Corrêa. Programa Bolsa Verde: erradicação da extrema pobreza e conservação ambiental. **O Brasil sem miséria. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome,** Brasília, DF: MDS, 2014; p. 493-512, 2014.
- [4] CAMPELLO, Tereza e MELLO, Janine Mello. O processo de formulação e os desafios do Plano Brasil sem Miséria: por um país rico e com oportunidades para todos. In.: MDS, **Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. O Brasil Sem Miséria.** (Organizadores: Tereza Campello, Tiago Falcão e Patrícia Vieira da Costa). Brasília, DF: MDS, 2014.
- [5] DA SILVA, Davi Porfirio; DOS SANTOS, Igor Michel Ramos; DOS SANTOS MELO, Viviane. Aspectos da infecção ocasionada pelo Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave 2 (SARS-CoV-2). **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 2, p. 3763-3779, 2020.
- [6] DE MEDEIROS, Raimundo Mainar; DE HOLANDA, Romildo Morant; ALEXANDRE, Mirella. Climate classification in Köppen model for the state of Pernambuco-Brazil. **Revista de Geografia (Recife)**, v. 35, n. 3, 2018.
- [7] GEOLÓGICO, SERVIÇO; BRASIL - CPRM, D. O. **Diagnóstico dos municípios das microrregiões de Quixabá. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea.** Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.
- [8] FAHEL, Murilo; TELES, Letícia Ribeiro; CAMINHAS, Davy Alves. Para além da renda. Uma análise da pobreza multidimensional no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 31, n. 92, p. 1-21, out. 2016.
- [9] FURLANETO, Fernanda de Paiva Badiz; SOARES, Anelisa de Aquino Vidal Lacerda; FURLANETO, Laura Badiz. COVID-19: IMPACTO NO MERCADO DE HORTALIÇAS E FRUTAS. **Revista Internacional de Ciências**, v. 10, n. 3, p. 3-12, 2020.
- [10] LUCIO, Magda de Lima; DAROIT, Doriana; FREITAS, Urânia Flores da Cruz. Desenvolvimento, ação pública e transversalidade dos instrumentos de gestão: um olhar sobre o programa Bolsa Família. **Campo de pública em ação: cooletânea em teoria e gestão de políticas públicas.** Luciana Leite Lima e Maria Isabel Araújo (org). Porto Alegre: Editora da UFRGS/CEGOV, p. 292-313, 2017.
- [11] MARSON, Natalia Giovanna. **O que faz as famílias superarem a extrema pobreza? Um estudo a partir do Cadastro Único.** Dissertação (mestrado) – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Programa de Pós-Graduação

em Políticas Públicas e Desenvolvimento, área de concentração em Economia. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, 2018.

- [12] MELQUIADES, Catiana da Conceição Vieira. **AS CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO MELIAPIS PARA AS MULHERES DOS MUNICÍPIOS AO REDOR DO LAGO DE SOBRADINHO** - BA; 2021; Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-graduação em Extensão Rural - PPGExR) - Universidade Federal do Vale do São Francisco. Juazeiro: UNIVASF. 2021.
- [13] PIRES, Lidiane de Matos. **Plano Brasil Sem Miséria: Geração autônoma de renda para redução da extrema pobreza na área rural do Distrito Federal**. Brasília; Companhia de Planejamento do Distrito Federal - Codeplan, 2018.
- [14] SCALON, Celi. Desigualdade, pobreza e políticas públicas: notas para um debate. **Contemporânea-Revista de Sociologia da UFSCar**, v. 1, n. 1, p. 49-49, 2011.
- [15] SEN, Amartya. **Desenvolvimento como Liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.
- [16] SEN, Amartya Kumar. **La desigualdad económica**. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 2016.
- [17] TRONCO, Giordano Benites; RAMOS, Marília Patta. Linhas de pobreza no Plano Brasil S
- [18] em Miséria: análise crítica e proposta de alternativas para a medição da pobreza conforme metodologia de Sonia Rocha. **Revista de Administração Pública**, v. 51, p. 294-311, 2017.

Associated factors and complications resulting from the use of a Peripherally Inserted Central Catheter in neonates

Daniel Lucas Costa Monteiro¹, Marivaldo de Moraes e Silva², Victoria Moraes Perinazzo³, Maria Caroline do Vale Souza⁴, Thaiz Taiana Cardoso de Barauna⁵, Francisco Miguel da Silva Freitas⁶, Adrianne Raposo Ponte⁷, Iasmim Rodrigues Salvador⁸, José Lucas Borges Blans⁹, Thais do Socorro Botelho Lima e Silva¹⁰, Luana Fernandes Coelho¹¹, Yasaman Kós Miranda¹², Leila Assef Mendes¹³, Lorena Machado Freire de Carvalho¹⁴, Luca Thomas Lins Dalferth¹⁵, Camylla Rebbeca Bezerra de Aragão¹⁶, Fabiane da Costa Figueiredo¹⁷, Antônio Aécio de Miranda Lima Junior¹⁸, Vanessa Marques da Silva Creão¹⁹, Victor Basileu Farrel Ferreira Neves²⁰, Lara Rosa Cardoso e Cardoso²¹, Pedro Thiago Malcher de Amorim Dias²², Breno Brito Barbosa²³, Maria Luiza Goes Pimentel²⁴, Manuela de Almeida Paiva²⁵, Roberta Macias dos Santos²⁶, Suyanne Lobato Rodrigues²⁷, Caroline do Mont Figueiredo²⁸, Hilane dos Santos Alves²⁹, Aline França Nunes³⁰, Camila Milene Barros Brito³¹, José Wilker Gomes de Castro Júnior³², Ticiane dos Santos Foss³³, Nathalia Moura Soares³⁴, Lara de Melo Siems³⁵, Adrielly Cristiny Mendonça Fonseca³⁶

¹Academic of Medicine. Metropolitan University Center of the Amazon (UNIFAMAZ), Belém, Pará, Brazil.

^{2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28}Academic of Medicine. Metropolitan University Center of the Amazon (UNIFAMAZ), Belém, Pará, Brazil.

^{29,30,31,32,33,34}Academic of Medicine. University Center of Para (CESUPA). Belem, Para, Brazil.

³⁵Doctor, University Center of Para (CESUPA). Belem, Para, Brazil.

³⁶Nurse. Metropolitan University Center of the Amazon (UNIFAMAZ), Belém, Pará, Brazil.

Received: 25 Sep 2022,

Received in revised form: 16 Oct 2022,

Accepted: 21 Oct 2022,

Available online: 28 Oct 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— *Peripherally Inserted Central Catheter, PICC insertion, Complications, Newborn.*

Abstract— *Peripherally Inserted Central Catheters (PICC) consist of an intravenous device widely used in neonates in intensive care units, characterizing a procedure that is related to a long repertoire of complications that can intensify neonatal morbidity and mortality. The study aims to review and analyze the factors associated with complications resulting from the use of peripherally inserted central catheter in neonates. Method: This is a bibliographic, descriptive analysis, of the integrative literature review type, with searches carried out in the Scientific Electronic Library Online (SciELO) and PubMed databases. Eight complete articles were selected, available in open access in Portuguese and English and published in the years 2018 to 2022. Results: From the analysis of the classes, three categories emerged: Class 1- Risk Factors Associated with PICC Use, Class 2 - Complications*

Deriving from the use of the PICC, Class 3 - Professional Training against the Maintenance of the PICC. Conclusion: it was evidenced that care related to the insertion and maintenance of the PICC is mainly directed to the control of nosocomial infection, highlighting the adherence to aseptic techniques for handling the catheter, performing the dressing and proper hand hygiene.

I. INTRODUCTION

Peripherally Inserted Central Catheters (PICC) are frequently used in neonatal intensive care units (NICU) in term and preterm newborns (NBs), usually when NBs require venous access for a prolonged period, offering hydration, parenteral nutrition, vesicant or irritating medications, in high concentrations (Silva, IMF, et al, 2021).

The PICC consists of a long central intravenous device with peripheral insertion, biocompatible and biostable, widely used in neonates in intensive care units requiring complex invasive procedures (Oliveira, CR, et al, 2014).

It consists of a single or double lumen composed of polyurethane or silicone (silicone are more flexible and imply less irritation to the vessel walls), which is inserted in the course of a superficial vein located at the ends of the body, which with the help of a needle, moves to the distal middle third of the superior or inferior vena cava, achieving characteristics of a central venous catheter (Beiral, FMF, 2015).

The use of the PICC in neonatology enables effective, safe, prolonged and comfortable intravascular venous access to a fragile community vulnerable to iatrogenic risks. Its insertion and handling require health professionals with technical and legal competence for its execution (Oliveira, CR, et al, 2014).

Among the advantages associated with the use of the PICC as a care instrument for neonates in a NICU, the following stand out: the reduction of repeated venipunctures, the easy central venous access with the opportunity of implantation at the bedside, the reduction of the risk of complications associated with insertion, when compared to other central venous accesses and, consequently, in the reduction of pain and suffering (Mittang, BT, et al, 2020).

However, the implantation and maintenance of the PICC are complex procedures and its use is related to a long repertoire of complications that can intensify neonatal morbidity and mortality. For this reason, there are potential complications such as bloodstream infection, catheter rupture, catheter tip migration, obstruction and leakage of medications (Mittang, BT, et al, 2020).

Silva, IMF, et al, (2021) explain that these disadvantages occur less frequently than other centrally located catheters, however, they require special attention from the professionals responsible for the indication of use. Thus, knowing that NICU NBs are unstable and many of the complications can be avoided, it is essential that health professionals promote the prevention of potential complications inherent to the implementation and maintenance of the PICC.

In this context, the study aims to review and analyze, through the literature, the factors associated with complications resulting from the use of peripherally inserted central catheter in neonates, as well as recommendations to prevent them.

II. METHOD

This is a bibliographic, descriptive analysis of the integrative literature review type, which allowed analyzing and interpreting a theme distinct from other independent researches. It is noted that the execution of the study was carried out in five main stages: identification of the guiding question of the research; literature search; definition of inclusion and exclusion criteria; data evaluation; interpretation and discussion of results and display of the review.

Thus, the study presents the following guiding question: What factors are associated with complications resulting from the use of peripherally inserted central catheter in neonates?

To carry out the research, the Scientific Electronic Library Online (SciELO) and PubMed databases were consulted. For the search, the descriptors in Health Sciences (DeCS) were used, namely, "Peripherally Inserted Central Catheter" and "Newborn", using the Boolean operator "AND" to verify the associations of the descriptors with each other.

The search was carried out during the month of September 2022. For the selection of material, the following inclusion criteria were considered: complete articles; available in open access in Portuguese and English; in the last five years, published in the period from 2018 to 2022.

Initially, 552 publications were found, however, after applying the inclusion criteria, this number was reduced to 77 studies. Thirty-five articles were found in SciELO and 42 in PubMed, with only four duplicate articles in SciELO and two in PubMed. Thus, 46 articles were selected from the reading of the titles and 12 articles by the abstract, leaving 8 studies chosen for reading in full, 5 from PubMed and 3 from SciELO. 475 journals were excluded for not being complete or for not answering the research question. Figure 1 shows the flowchart of the article selection process.

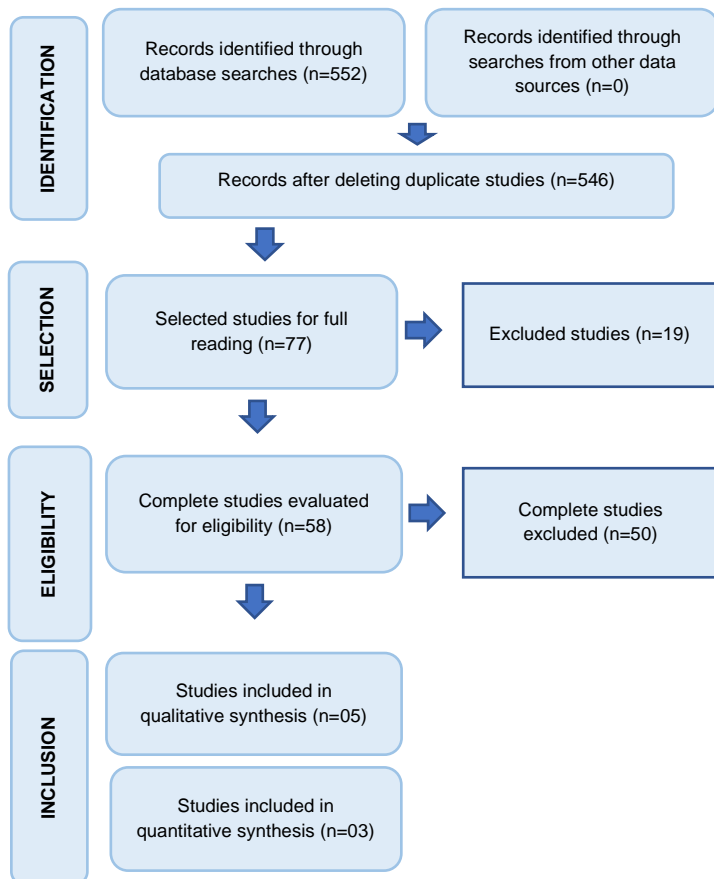


Fig.1: Flowchart of the article selection process.

Source: Study selection flowchart adapted of Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA 2009). Belém (PA), Brasil, 2022.

From the pre-reading of each article selected in the research, it was possible to analyze and characterize them in terms of authorship, year of publication, title, virtual libraries, method and levels of evidence.

Estimated studies of high quality of evidence: level 1 - meta-analysis of multiple controlled studies; level 2 - individual studies with experimental design, moderate quality of evidence (study with quasi-experimental design as a study without randomization with a single group before and after the test, time series or case control; level 3 - studies of non-experimental designs, such as descriptive correlation and qualitative studies or case studies; level 4 - case reports or systematically obtained data; level 5 - weak evidence (opinion of reputable authorities based on clinical competence or expert committee opinion, including non-evidence-based interpretations of information - level 6) (Duncombe, DC , 2018).

The textual corpus was developed with the conclusions of the studies, organized into a single text file for Bardin's treatment and analysis. According to Bardin (2016), this method is divided into three stages: organization of analysis, coding and categorization. Thus, the organization of the analysis is characterized by the exhaustive reading and interpretation of the results obtained; in coding, the units of records in the transcribed material will be classified and in categorization, the observed results are listed in categories.

In this sense, after the step described, the studies were analyzed through a critical reading of the defined articles, in order to extract information on factors associated with complications resulting from the use of peripherally inserted central catheter in neonates, according to the content of the literature.

III. RESULTS AND DISCUSSION

After selection, only 08 articles met the criteria established in this review, one in 2022 (12.5%), four in 2021 (50%), one in 2019 (12.5%) and two in 2018 (25%). It was noted that five journals are in the PubMed virtual library (62.5%) and three in SciELO (37.5%).

Regarding languages, four studies were recorded in English (50%) and four in Portuguese (50%). Regarding the methodology used, five studies were classified as qualitative (62.5%) and three as quantitative (37.5%). Therefore, the articles included in this review are presented, thus exposing the specifications regarding the code of each article, author, year, title, virtual library, method and levels of evidence (Table 1).

Table 1: Integrative review articles.

Author / Year		Title	Virtual Library	Method	Evidence Level
A1	BELEZA, Ludmylla Oliveira, et al. 2021.	Update of practice recommendations regarding central catheter insertion peripheral in newborns.	SCIELO	Qualitative Study, of systematic review.	Level 4
A2	BAHOUSH, Gholamreza, et al. 2021.	A review of peripherally inserted central catheters and various types of vascular access in very small children and pediatric patients and their potential complications.	PUBMED	Quantitative Study, of the cohort type.	Level 2
A3	DINIZ, Edienne Rosângela Sarmiento, et al. 2021.	Prevalence of complications associated with the use of a peripherally inserted central catheter in newborns: A systematic review protocol.	PUBMED	Meta-analysis.	Level 1
A4	CAVALCANTE, Joyce Silva; LIMA, Évily Caetano. 2018.	Complications arising from the use of the central catheter peripheral insertion in neonates and associated factors.	PUBMED	Qualitative Study, of descriptive and exploratory.	Level 3
A5	GOMES, Thainá Castro, et al. 2019.	Nursing care in prevention of PICC-related infections in neonatal unit.	SCIELO	Qualitative Study, review type integrative.	Level 3
A6	LUI, Andressa Marcelly Lourenço, et al. 2018.	Care and limitations in the management of the peripherally inserted central catheter in neonatology.	SCIELO	Qualitative Study, review type integrative.	Level 3
A7	CHANG, Li-Xian, et al. 2021.	Analysis of peripherally inserted central catheter-related complications: a retrospective cohort study of 2,974 children with blood diseases in a single center of China.	PUBMED	Quantitative Study, analytical and Retrospective cohort type.	Level 2
A8	KOCHANOWICZ, Julian, et al. 2022.	Catheter-related bloodstream infections in infants hospitalized in neonatal intensive care units: a single center study.	PUBMED	Quantitative Analytical Cross-sectional Study, case-control type.	Level 2

Source: Own authorship. Belém (PA), Brasil, 2022.

From the analysis of the classes, three categories emerged: Class 1 - Risk factors associated with PICC use, Class 2 - Complications deriving from the use of the PICC, Class 3 - Professional training against the maintenance of the PICC.

Class 1 – Risk factors associated with PICC use.

According to study A2, it was found that 69% of the NBs who used the PICC were premature. Prematurity is identified as one of the main reasons for hospitalization in neonatal units, and also the main responsible for high rates of morbidity and mortality that affect the neonatal period. Borghesan, NBA (2015) highlights that this is one of the main recommendations for the use of the PICC, since the premature NB sometimes needs prolonged periods of hospitalization that demand intravenous therapy.

In study A4, it was identified that gestational age is directly associated with sensitivity variation of tissue maturity, with premature newborns being more subject to changes in tissue immaturity due to fragility and risk of infection. Silva, IMF, et al (2021) certifies that infant maturity is the single most significant factor to assess the risk of a newborn suffering complications and that gestational age is, in addition to birth weight, the parameter most frequently used to establish an unfavorable outcome.

In addition to the risk factors, the type and material of the catheter, the place of choice for implantation and the non-development of the technique recommended in the insertion and handling of the catheter (A2). Gonçalves, J (2017) observed that some conditions significantly increase the susceptibility to infections, such as: catheter use time, parenteral nutrition infusion, blood transfusion, multiple invasive procedures and inadequate aseptic techniques also predispose newborns to nosocomial infections, the most frequent being blood infection linked to the use of catheter.

In study A4, it was noted that catheters used for parenteral nutrition administration are subject to contamination by microorganisms due to the elements facilitating growth in the infusate. For this reason, Borghesan, NBA (2015) points out that bloodstream infection associated with the use of PICC is a risk to the admission of any vascular access device and that proper handling of the solution and short infusion intervals are of great relevance in daily catheter care.

Class 2 – Complications deriving from the use of the PICC.

According to Mittang, BT, et al (2020) national studies show that complications occurred in 41% to 50.8% of PICCs. However, international studies reveal a lower incidence of complications, between 2.9% and 31.7%. Thus, study A3 highlights that the potential complications inherent to PICC implantation are phlebitis, infection, thrombosis, catheter migration, catheter fracture with potential for embolism, occlusion and rupture, which can be classified as local, systemic or circumstantial complications.

Mechanical, infectious or thrombotic complications limit the usefulness of this device and may lead to its removal earlier than scheduled, that is, not effectively (A4). Santolim, TQ (2017) stresses phlebitis as a multifactorial condition, consisting of inflammation of the endothelial cells of the vein, which can be of mechanical, chemical or bacterial origin, that is, it can be avoided. Thus, it presents signs and symptoms such as: erythema, edema, pain, vein hardening and drainage by insertion.

Mechanical phlebitis is the most common in the PICC and may result from inadequate insertion technique, conditions inherent to the patient and the vein characteristics. Chemical phlebitis is caused by irritating medications, inadequate dilution of the solution and rapid infusion. And infectious phlebitis is inflammation of the venous wall, due to invasion by microorganisms resulting from failure in aseptic technique during the catheter implantation and maintenance procedure (A6).

Renfeng, L, et al (2019) shows that the prevention of traction and phlebitis can have a significantly positive impact on reducing catheter-related complications, preventing its early withdrawal. Study A7 observed that for safe implantation of the PICC, the caliber must be determined by the professional, considering the adjustment of the lumen diameter for the weight and age of the NB, being suitable those that respect the size of the vessel.

PICC infection, whose incidence varies between 5 and 25%, may be associated with microbial contamination of the infusion or catheter, being the most common source of local infections. If the neonate has fever, tachypnea, tachycardia, hypotension, expiratory grunting, cyanosis, among others, for no known reason, catheter-related sepsis should be investigated (Mittang, BT, et al, 2020).

When infectious complications occur, the infusion must be suspended and restarted in another limb, in addition to correctly performing the treatment with antibiotics according to the doctor's prescription, monitoring vital signs and conducting the culture of the

device in the ostium of the insertion (Rangel, RJM, et al, 2019).

According to study A8, regarding the prevention of infection, the cautious use of chlorhexidine during skin asepsis is recommended in low birth weight newborns in the first 14 days of existence due to chemical burns, as well as in infants under 2 months because there are records of systemic absorption.

For A6, inadequate handling of the PICC can cause another complication, which is catheter occlusion. This complication is related to few catheter washes before and after drug infusion, between drug infusion and after blood collection. Washes with 0.9% saline are essential to preserve catheter patency.

It is observed that PICC obstruction may result from thrombotic or non-thrombotic occlusion, partial or total of the catheter lumen, which limits or prevents the administration of solutions or the aspiration of blood through the device, compromising the safety of the NB by causing delay or interruption of therapy (A7). Santolim, TQ (2017) identifies that for the prevention of thrombotic and non-thrombotic obstructions and maintenance of permeability, it is suggested to perform a flushing with 0.9% saline solution every 6-8 hours, to permeabilize the interior of the catheter, ruling out adversities such as incompatibility between the infused drugs, preventing the development of thrombi and their obstruction.

Study A3 draws attention to device traction, which can happen accidentally during dressing change, causing the catheter tip to migrate to another location, staying in a peripheral position and, consequently, influencing drug therapy. Rangel, RJM, et al (2019) highlights that catheters located inadvertently in the heart can cause erosion, perforation, tamponade or cardiac abscess.

For this reason, Renfeng, L, et al (2019) emphasize that confirmation of the positioning of the catheter tip is essential, and its visualization is traditionally performed by x-ray after its implantation. However, x-ray confirmation of the tip has been seen as inadequate due to the time it can take to perform this procedure and the amount of radiation to which NBs are exposed.

Thus, A8 points out the proposal to use ultrasound in the implantation of the PICC and during its migration to the desired location, which is related to the improvement in the success rates of insertion and the decrease in the number of punctures and complication rates.

Class 3 – Capacitação Profissional frente a Manutenção do PICC (A1/A5).

According to Jantsch, LB, et al (2014), the PICC should only be handled by a trained and qualified professional, thus certifying the safety of the newborn. Study A5 states that the handling of the device requires the attention of professionals, due to the significant incidence of adverse events and complications that may result from improper care, and the training and continuing education of the entire team regarding the handling of the catheter is extremely important.

The implantation and maintenance of the PICC are complex procedures and its use is associated with a large repertoire of complications that can increase neonatal morbidity and mortality. For this reason, the health team must master the specifics of the PICC, qualify for the implantation and handling of this device, institute protocols in hospital institutions, and always keep up to date with the technological innovations adopted in the handling of this PICC, in order to provide effective and quality care (Rangel, RJM, et al, 2019).

A1 highlights that, for the safe insertion of the PICC, the caliber must be defined by the professional, considering the adjustment of the lumen diameter for the weight and age of the NB, being suitable those that respect the size of the vessel. Thus, Santolim, TQ (2017) identifies that for a better functioning in the maintenance of the catheter and for measures to prevent infection to be effective, the training and continuing education of professionals are necessary, aiming at qualification strategies in care with a consequent minimization of early removal of the catheter and favoring the safety of the newborn.

The use of the PICC requires knowledge, skill and dexterity for its handling by health professionals, and the circumstances that compromise its permanence must be reduced (A1). Therefore, Silva, IMF, et al (2021) reinforces that the health team needs to be trained to ensure that the implantation site is properly defined, that the procedure is performed safely, reducing the number of puncture attempts, that the catheter is properly manipulated avoiding complications, especially obstruction and infection, and that the catheter is in fact a means of intravenous long-stay access.

IV. CONCLUSION

In summary, the PICC is classified as an innovative technology, being indispensable and increasingly present in the daily life of NICUs, however, it presents some

adversities. The attribution of the health team goes beyond implantation, professionals have an important role when handling the catheter, which requires theoretical, practical knowledge and scientific basis.

Care related to maintenance is mainly focused on the control of nosocomial infection, with emphasis on adherence to aseptic techniques for handling the catheter, dressing and proper hand hygiene. Thus, the results indicate that there should be investment in training and continuing education programs, implementation of a care protocol, and conducting longitudinal studies that allow a better monitoring of the occurrence of complications associated with the use of this type of catheter.

It was also highlighted the need for research with better levels of evidence regarding the insertion and maintenance of the PICC in neonatology, with a view to providing more accurate results that, in a way, were considered to be a limitation of this study.

It is concluded that despite the occurrence of several complications resulting from the use of the PICC and relevant repercussions in connection with the health and safety of the neonate, this is, according to the literature, a safe and effective device that provides several benefits to NBs that require venous access for a prolonged period of time.

REFERENCES

- [1] Bahoush, G.; Salajegheh, P.; Anari, A. M.; Eshghi, A.; Aski, B. H. (2021). A review of peripherally inserted central catheters and various types of vascular access in very small children and pediatric patients and their potential complications. *Journal of Medicine and Life*, 14(3):298-309. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8321608/>.
- [2] Bardin, L. (2016). *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- [3] Beiral, F. M. F. (2015). *Prevenção de Infecção Primária da Corrente Sanguínea Relacionada ao Cateter Central de Inserção Periférica (PICC)*. Tese (Especialização MBA Gestão em Saúde), São Paulo, 24f. <https://www.ccih.med.br/prevencao-de-infeccao-primaria-da-corrente-sanguinea-relacionada-ao-cateter-central-de-insercao-periferica-picc/>.
- [4] Beleza, L. O, et al. (2021). Atualização das recomendações da prática quanto ao cateter central de inserção periférica em recém-nascidos. *Rev enferm UERJ*, 29:e6129. <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/enfermagemuerj/article/view/61291>.
- [5] Borghesan, N. B. A. (2015). *Peripherally inserted central catheters (PICC): practical nursing team in intensive attention newborn*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 114f. <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/2334>.
- [6] Cavalcante, J. S., Lima, E. C. (2018). *Complicações decorrentes do uso do cateter central de inserção periférica em neonatos e fatores associados*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Enfermagem) - Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, 11f. <https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/76>.
- [7] Chang, L, et al (2021). Analysis of peripherally inserted central catheter-related complications: a retrospective cohort study of 2,974 children with blood diseases in a single center of China. *Ann Palliat Med*, 10(3):2971-2978. <http://dx.doi.org/10.21037/apm-20-1771>.
- [8] Diniz, E. R. S.; Medeiros, K. S.; Silva, R. A. R.; Cobucci, R. N.; Roncalli, A. G. (2021). Prevalence of complications associated with the use of a peripherally inserted central catheter in newborns: A systematic review protocol. *PLoS ONE*, 16(7): e0255090. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255090>.
- [9] Duncombe D.C. (2018). A multi-institutional study of the perceived barriers and facilitators to implementing evidence-based practice. *J ClinNurs*, 27(5-6):1216-1226. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29149462/>.
- [10] Gomes, T. C.; Sanchez, M. C. O.; Chrizostimo, M. M.; Xavier, M. L.; Lima, M. V. R.; Souza, D. F. (2019). Os cuidados de enfermagem na prevenção de infecção relacionados ao PICC em unidade neonatal. *Saúde Coletiva*, 09(48): 1404-1410. <https://revistas.mpmcomunicacao.com.br/index.php/saudecoletiva/article/view/103>.
- [11] Gonçalves, J. (2017). *O uso do PICC em pacientes adultos, indicações, complicações e cuidados de enfermagem: revisão da literatura*. Tese (Especialização) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Porto Alegre, 1-21. <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/6798>.
- [12] Jantsch, L. B.; Neves, E. T.; Arrué, A. M.; Kegler, J. J.; & Oliveira, C. R. (2014). Utilização do cateter central de inserção periférica em neonatologia. *Revista Baiana de Enfermagem*, 28(3):244-25. <https://periodicos.ufba.br/index.php/enfermagem/article/view/10109>.
- [13] Kochanowicz, J. F, et al (2022). Catheter-related bloodstream infections in infants hospitalized in neonatal intensive care units: a single center study. *Scientific Reports*, 12:13679. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-17820-w>.
- [14] Lui, A. M. L, et al. (2018). Cuidados e limitações no manejo do cateter central de inserção periférica em neonatologia. *Revista de Enf do Centro-Oeste Mineiro*, 8:e1918. <http://seer.ufsj.edu.br/index.php/recom/article/view/1918>.
- [15] Mittang, B. T.; Stiegler, G.; Kroll, C.; Schultz, L. F. (2020). Peripherally inserted central catheter in newborns: removal factors. *Rev baiana enferm*, 34:e38387. https://www.researchgate.net/publication/346938053_peripherally_inserted_central_catheter_in_newborns_removal_factors.

- [16] Oliveira, C. R.; Neve, E. T.; Rodrigues, E. C.; Zamberlan, K. C.; Silveira, A. (2014). Peripherally inserted central catheter in pediatrics and neonatology: possibilities of systematization in a teaching hospital. **Escola Anna Nery Rev Enf** ,18(3):379-385. <https://doi.org/10.5935/1414-8145.20140054>.
- [17] Rangel, R. J. M.; Castro, D.S.; Amorim, M.H.C.; Zandonade, E.; Christoffel, M. M.; Primo, C. C. (2019). Practice of Insertion, Maintenance and Removal of Peripheral Inserted Central Catheter in Neonates. **R. pesq cuid fundam**, 11(2):278-84. <http://seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/6425>.
- [18] Renfeng, L.; Xia, C.; Tian, S.; Lei, X. (2019). Application of peripherally inserted central catheters in critically ill newborns experience from a neonatal intensive care unit. **Medicine**, 98:32. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31393341/>.
- [19] Santolim, T. Q. (2017). Benefícios e riscos do cateter central de inserção periférica (CCIP). Experiência em 1023 procedimentos. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 101f. <https://www.iothcfmusp.com.br/pt/defesa/beneficios-e-riscos-do-cateter-central-de-insercao-periferica-ccip-experiencia-em-1023-procedimentos/>.
- [20] Silva, I. M. F.; Barbosa, G. L. P.; Silva, M. A. X. M. (2021). Infecção de corrente sanguínea associada ao uso de PICC em neonatos: conhecimento de graduandos de enfermagem sobre os fatores relacionados e estratégias utilizadas para a prevenção. **Revista Ibero-Americana**, 7(11): 2675 – 3375. <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/3089>.

A Valuation Proposal for the Historic Center of Pirenópolis using the Travel Cost Method

Dr. Ronaldo do Nascimento Carvalho¹, Dr.^a Joana D'arc Bardella Castro², Dr. Jean Carlos Vieira Santos³, Camilla Alonso Lôbo Rosa⁴, Pedro Almeida Costa⁵, Dr.^a Giuliana Vila Verde⁶

¹Pós Graduation from UEG/TECCER, Brazil and CAPES Scholarship, Brazil

²Teacher at the State University of Goiás, postgraduate program in Territories and Cultural Expressions in the Cerrado - TECCER and Natural Resources of the Cerrado – RENAC, Brazil

³Teacher at the State University of Goiás, postgraduate program in Territories and Cultural Expressions in the Cerrado - TECCER and teacher in the postgraduate program in geography - PPGeo at the State University of Goiás - UEG, Brazil

⁴Pós Graduation from UEG/TECCER, Brazil

⁵Pós Graduation from UEG/TECCER and CAPES Scholarship, Brazil

⁶Teacher at the State University of Goiás, postgraduate program in Territories and Cultural Expressions in the Cerrado - TECCER and member of the Research Ethics Committee of the State University of Goiás - UEG, Brazil

Received: 25 Sep 2022,

Received in revised form: 16 Oct 2022,

Accepted: 21 Oct 2022,

Available online: 28 Oct 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— Valuation Proposal, Cost Method, Pirenópolis

Abstract— The city of Pirenópolis offers tourism, allowing access to several attractions, such as the Historical Center and its natural landscapes. Therefore, this article presents a proposal for environmental valuation called the Travel Cost Method. The tourist activity in the city stands out as an essential source of income and revenue for the municipality. Commercial establishments linked to tourism in Pirenópolis represented 42.3% of the Ouro e Cristais region until 2018. With this, the methodology used in the work is quantitative-qualitative, where the researchers were based both on doctrine, through bibliographic research, and in self-designed questionnaires to determine the valuation of the studied place. Taking these results as a reference, it is considered that the Survey's evaluation showed significant satisfaction in the sense of the largest number of questions raised, with only the Transit option being the only one that did not reach the maximum score of the reference. Therefore, it is concluded that the appropriation of landscapes can present future risks to the environment because it is not enough to preserve but constantly to be renewed in the matter of public policies, which should be contemplated in conservation actions.

I. INTRODUCTION

This article seeks to present a valuation proposal for the Historic Center of the city of Pirenópolis/Goiás through the environmental valuation method called Travel Cost Method.

It is worth mentioning, in the plan, some characteristics of the city object of the study. According to data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics – IBGE

(2021), the city of Pirenópolis/GO has an estimated population of 25,218 people.

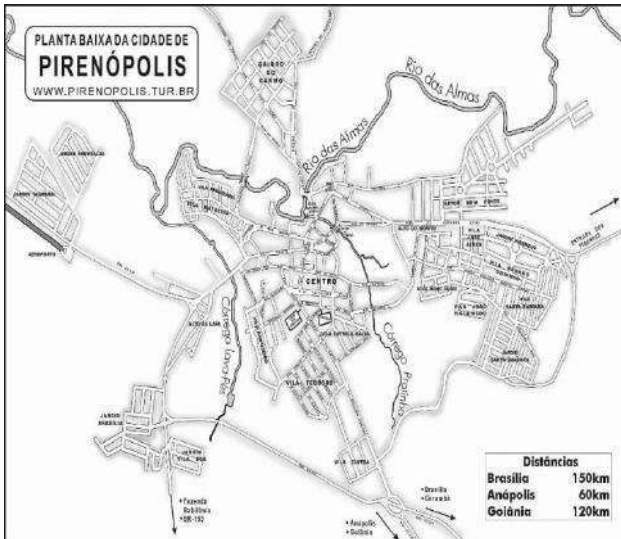


Fig.1 - Floor plan of the City of Pirenópolis

Fonte: [https://pirenopolis.tur.br/portal/public/images/mapas/thumbs/plantabaixa\(1080w733\).jpg](https://pirenopolis.tur.br/portal/public/images/mapas/thumbs/plantabaixa(1080w733).jpg)

The tourist activity in the city stands out as an essential source of income and revenue for the municipality. According to data from the Tourism Observatory of the State of Goiás (2019), taken from the Ministry of Economy and prepared by Goiás Turismo, when compared to other municipalities in the same region in Goiás, the city of Pirenópolis proves to be a power in the sector. The number of commercial establishments linked to tourist activity generated between the years 2014 to 2018 was 52 establishments.

There were 394 formal jobs created in the tourism sector in the city in the same period (2014-2018), representing a balanced growth of 59.2% (GOIÁS, 2019).

According to Cruz (2020, p. 1), “the first months of the year, January, February, and even March, are months of vacation and carnival. These are months when it rains a lot, and the cerrado is very green and exuberant. The rivers are full, and the waters of the waterfalls are voluminous”. Tourism in the region is of paramount importance to its development. In this sense, the present work seeks to give value to the area representing one of the city’s biggest tourist attractions, the Historic Center.

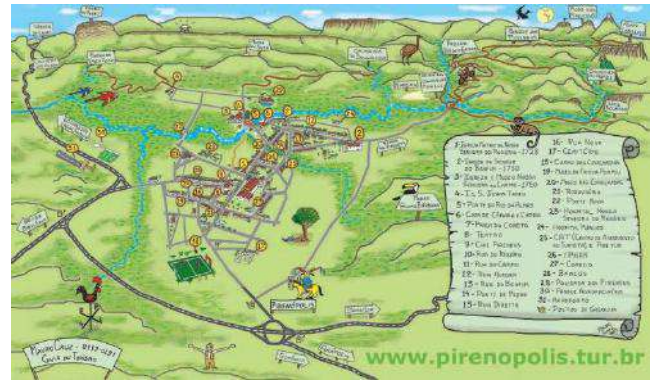


Fig.2 - Illustrative map of Pirenópolis tourist attractions

Fonte: <https://pirenopolis.tur.br/portal/public/images/mapas/mapaverde.jpg>

Furthermore, the importance of sustainable tourism is highlighted because economic sustainability derives from socio-environmental sustainability, being intrinsic to each other (SILVA-JUNIOR et al., 2021).

In the Historical Center are the main gastronomic points of the city, as well as essential attributes of local commerce and public life of the city such as notaries and the forum, as well as places related to cultural tourism such as the Igreja Matriz, Praça do Coreto, Rua Direita and Rua do Lazer.

According to Cruz (2019, p. 1), “Pirenópolis has 14 developments that explore waterfalls for tourism, totaling 37 waterfalls in all. But there is more, much more. Many waterfalls in private areas are not open to visitors”.

The methodology used in the work is quantitative-qualitative, where the researchers were based both on the doctrine, through bibliographic research, and on questionnaires of their elaboration to determine the valuation of the studied place.

The method used to value the Historic Center is the Travel Cost method, which is a method that uses actual behavior to infer values.

Valuation methods are a set of procedures used to estimate values that are outside the market (BISHOP and BOYLE, 2019). These analytical instruments contribute to a more comprehensive project evaluation technique, the well-known cost-benefit analysis (NOGUEIRA and MEDEIROS, 1998). In this sense, the total price of a visit consists, according to Castro and Nogueira (2019, p. 1), of four components:

The admission fee (if there is any), the monetary cost of travel to the place of recreation, the cost of travel time and the cost of time spent on site. The total cost of a

visit must be equal the disposal marginal to pay for it.

Environmental valuation methods make it possible to quantify – in monetary terms – economic and social impacts on the environment. They are used, in short, to estimate the values that people attribute to natural resources based on their individual preferences (NOGUEIRA and MEDEIROS, 1998).

Specifically, regarding the method chosen for this work, the travel cost, the idea of the MCV is that the expenses incurred by families to travel to a place, usually for recreation, can be used as an approximation of the benefits provided by this recreation (NOGUEIRA and MEDEIROS, 1998).

The travel cost method is used to monetarily assess the cost of recreation. The technique can estimate visitor demand relating to individual and specific travel expenses. With the analysis of the results, it is possible to measure the well-being generated by a trip the visitors, in addition to the average number of visitors and their average expenses (JUUTINEN et al., 2022).

Scientific literature also observes the application of the travel cost method to historic buildings and regions, attributing a financial value to a given cultural legacy. As proposed in this article, it determines an estimate of tourist expenses and how many journeys they make to the tourist site visited, added to the willingness to pay (or “willing to pay”) for a visit (MERCUIU, F.-C.; PETRI, SOR, A.-I.; MERCUIU, G.-L, 2021).

Within the proposal of the method selected for the application of the research, questionnaires are generally used closely linked to what is to be analyzed, capturing consumer data and applying it to the model that, according to Castro and Nogueira (2014) has preferences for closed and short questions and can present two types of approach, on-site and off-site.

The questionnaires help collect information, allowing the estimation of travel costs by visitors through the applied valuation method, which is widely used worldwide to obtain estimates regarding recreation (PITA P, et al., 2022).

It explains that in the case of on-site data collection, it has the advantage of access to the target population and the disadvantage of the inaccessibility of people who do not visit the site, implying the inaccuracy of the estimate. It highlights the impossibility of intercepting the throttling price for the demand function since there will not be several trips equal to zero. In the off-site approach, despite the selection bias being avoided, the market is more

extensive, making research more expensive (HAAB; MCCONNELL, 2003).

The research seeks to determine the monetary value of the Historic Center so that it can be made available to public managers as a form of assistance in elaborating public policies that value the studied area.

II. RESEARCH METHOD

The present work is characterized by a quantitative-qualitative study, aiming to answer the raised hypothesis. This work gathered empirical evidence with the greatest excellent about the city of Pirenópolis. In addition, this study will be based on assumptions and ideas that significantly present the importance of tourism in the region of the Historic Center of Pirenópolis, discussing concepts and analyses to obtain the results and answers to the problematization.

For that, the procedure of this work was constituted in bibliographical research, understood exclusively in theoretical references that helped in the rationality and systematization of the literature review, inserting books, magazines, articles ,and internet materials coherent with the problem.

The study population comprises a sample obtained from a population of 6,926.25 people/tourists, accounted for by an average of 3 tourists per vehicle, with 2,308.75 cars that accessed the city of Pirenópolis through the two Portals located at the entrances to the town during the months of May and June 2021, during weekends (Friday, Saturday and Sunday) and holidays (Labor Day and Corpus Christ). Information provided by the Tourism Department of the municipality of Pirenópolis – GO in loco.

The selection was carried out from a questionnaire divided into two blocks of questions, the first block called Socioeconomic, aimed at finding the profile of the interviewed tourist, and the second, Block Behaviors and Attitudes, aimed at surveying options for expenses, travel costs and of specific fees and also a brief satisfaction survey with the tourists interviewed, about the Historic Center of Pirenópolis – GO.

All questionnaires were applied in the region of the Historic Center of Pirenópolis, ensuring that all respondents were visiting the place at the time of the research, considering ownership of the information provided. Its applications were carried out between Fridays, Saturdays and Sundays from August 20 to September 5, 2021, in addition to the Independence holiday (September 7 of that year). It is important to emphasize that all respondents were over 18 years of age.

After surveying the data available in the questionnaire, which was divided between 19 open and closed questions, a quantitative sample of 105 questionnaires were obtained, with a Margin of Error of 8%, Reliability of 90%, with a proportion of questionnaires applied about days were Friday, Saturday, Sunday and Holidays, 4%, 33%, 40% and 23%, respectively, according to calculations carried out on the SOLVIS website (2021).

For an approximation of the sampling, given that it is impossible to accurately determine how many people made up each of the vehicles, an average corresponding to 3 people per vehicle was used. This time, based on official data from the city's tourism department, obtained in loco by the researchers, 2,308 vehicles entered the city's portals; the sample calculation was based on 6,926 people.

III. RESULTS PRESENTED

The researchers analyzed the number of vehicles that entered the city of Pirenópolis between the weekends and holidays in May and June 2021. It is noteworthy that, in the period, two important holidays moved the town, Labor Day 01 May and Corpus Christi from June 03rd to 06th.

According to Castro and Nogueira (2014), when collecting data on-site, there is advantageous to reach the target population directly. However, it points out as a disadvantage that people who have not visited the place will not be able to answer the questionnaire, which may imply an inaccuracy in the estimate.

The Travel Cost method is applied, preferably, to estimate the value of a recreational tourist spot, through the amount paid by the visitor to make the trip to that specific place:

The Travel Cost Method (TCM) was used in this study to estimate recreation as a cultural ecosystem service. TCM belongs to the revealed preference technique, commonly used to estimate recreational values, such as the price paid by the resource user (visitors) as represented by the travel cost to visit a recreation site (Matthew, N.K.; Shuib, A.; Raja Gopal, N.G.; Zheng, G.I, 2022, p. 4).

Agreeing with the MCV variables addressed by Hanley; Spash (1995), the research sought to evaluate the consumption behavior of the market, through the survey of expenses related to the trip, identifying the costs with the displacement or transport of tourists to Pirenópolis, expenses with food, with the acquisition of handicrafts, souvenirs or souvenirs. among several other expenditures that represent the capital made available for the trip. In addition to these, other variables were addressed and identified in the research, still referring to the highlighted

authors, raising the characteristics that determine the profile of the investigated consumer tourist, such as about age, monthly income, and educational level, among others.

In the first stage of the questionnaire, called the Socioeconomic Block, it was possible to trace the profile of the tourist, who, among the interviewees, were primarily young, representing 47% between 18 and 30 years old and 38% between 31 and 45 years old. Considering this outstanding characteristic of the age group, 85% of tourists are up to 45 years old.

During the application of the questionnaires, it was observed that 51.42% of the people considered themselves female and 48.57% male. Regarding the level of education, almost half, more objectively 49% of the interviewees concluded higher education.

In addition, 80% of all are employed. The data also show that the majority have a Family Monthly Income between 1 and 4 minimum wages, between US\$ 196.00 to US\$ 785.00, representing 34%, followed by 26% who claim US\$ 786.00 a US\$ \$1,571.00. In sequence, between US\$ 1,572.00 to US\$ 2,750.00 and above US\$ 2,751.00 were answered by 16% of the tourists interviewed.

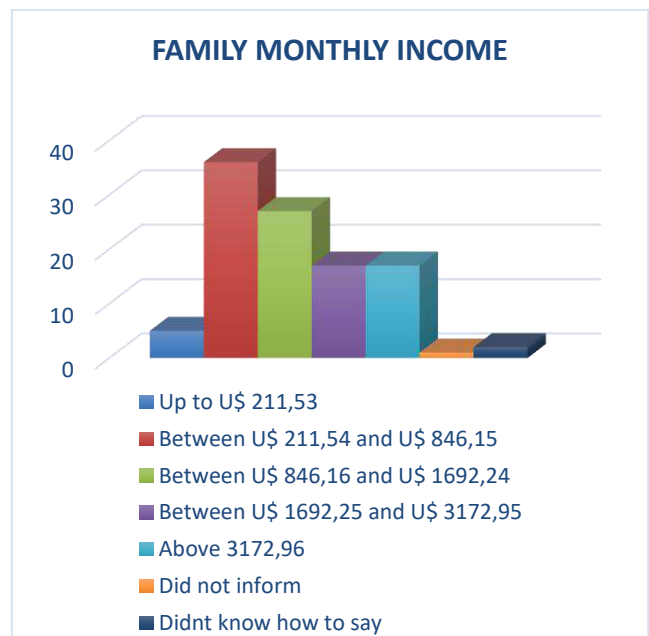


Fig.3. Family Monthly Income - 2021

Source: Prepared by the authors.

It is even more interesting to survey this analysis of Family Monthly Income at this early stage of the research because, according to several studies presented by Castro and Nogueira (2014), the opportunity cost of time with recreation (in this case, in particular, , travel) averages between one-third to one-fifth of the individual's income.

As for the city of origin survey, more than 20 municipalities were mentioned. The most frequently approached municipalities were mentioned in the graph, emphasizing that most of the visitors questioned in this research came from Brasília – 39% - and Goiânia - 22.8% - represented in Figure 4.

Questions were raised that allow the identification of tourists coming from these municipalities close to the tourist destination and who came just to spend the day, staying for a short period. Despite being presented later, it is worth analyzing this question together with Castro and Nogueira (2014) who highlight the possibility of underestimating the MCV research result due to short-distance travel. He emphasizes that, due to the reduced distance, the visitor is often not on vacation, staying less at the destination and consequently presenting lower expenses with food, accommodation and opportunity cost.

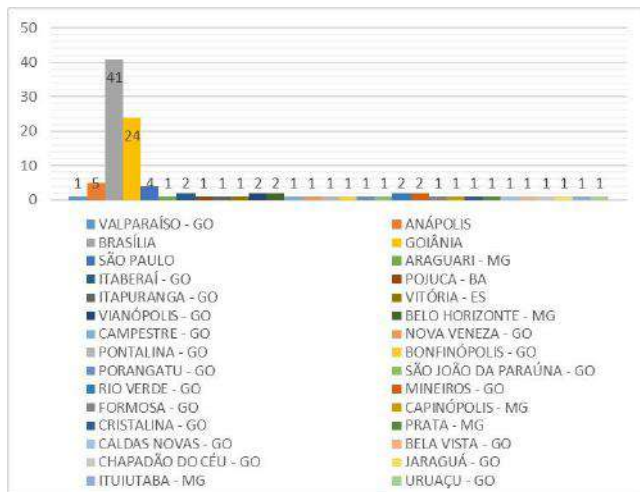


Fig.4. City of Origin - 2021

Source: Prepared by the authors.

Among the company option, most respondents said they were traveling as a couple, with 40% of the total responses obtained, followed by 28% who would be traveling with family and 27% among friends.

Regarding the means of transport, the vast majority, 80% of respondents, reported using their car. In addition, 90.47% of respondents said they were visiting only the municipality that was the subject of this research.

The last question discussed the results presented in the Socioeconomic Block, which raises the tourist profile; as shown in Figure 5, it was noticed that the main reason that attracted them to Pirenópolis was the natural attractions. This question has significant importance in the discussion of research data, given the contribution of Castro and Nogueira (2014) when it reinforces the possibility of

numerous trips to the same place, to carry out different activities and interests.

In this sense, 41% of the tourists interviewed pointed to waterfalls and resorts as the main incentive to come to the tourist destination. In a balanced way, they divided the second (with 23%) and third (with 22%) options, represented by gastronomic and cultural tourism respectively as motivation for the trip.

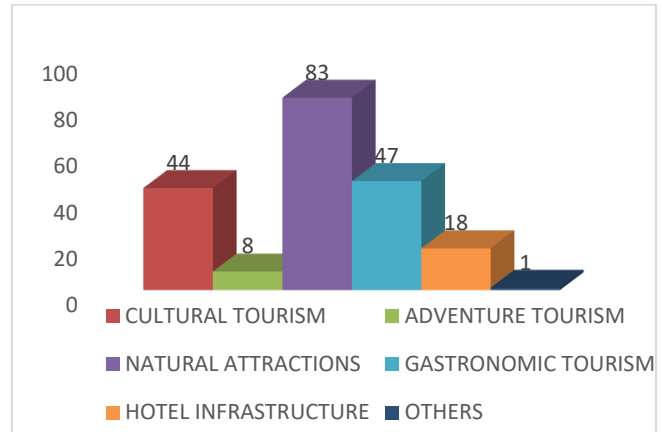


Fig.5: Relative frequency of reasons that attract tourists to Pirenópolis – 2021

Source: Prepared by the authors.

It is worth noting, however, that although most respondents point to the natural attraction as the main reason to visit the municipality, many who arrive in the city do not attend any of these attractions, when questioned. This leads us to believe that contemplation of nature, contact with nature, and escape from the urban are also particular reasons to visit the city of Pirenópolis.

In this sense, many tourists are interested in connecting with nature, expanding their experience with the natural environment, and seeking new languages and references in their relationship with the environment (RUDZEWICZ, 2006).

When starting to approach the results of the second block of the questionnaire, called behaviors and attitudes, it was identified that 97% of the tourists interviewed were in the Historic Center region 100% of the times they were on visits to the municipality of Pirenópolis - GO, even if did not know.

Among the reasons that attract them to visit this region of the city in particular, gastronomic tourism, characterized by bars and restaurants, was an expressive result. In sequence, the architectural beauties and cultural attractions were the main motivations pointed out by the interviewees.

As shown in Figure 6, 77% of the tourists interviewed mentioned bars and restaurants as a source of motivation

for their visit. It is noteworthy that, as it is a multiple choice question, 61% of people also answered the option of cultural visits, framing answers that permeated access to public cultural attractions, many located in open spaces within the Historic Center of São Paulo. Pirenópolis, such as Praça do Coreto, Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário, Rua Direita and Rua do Rosário (famous Rua do Lazer).

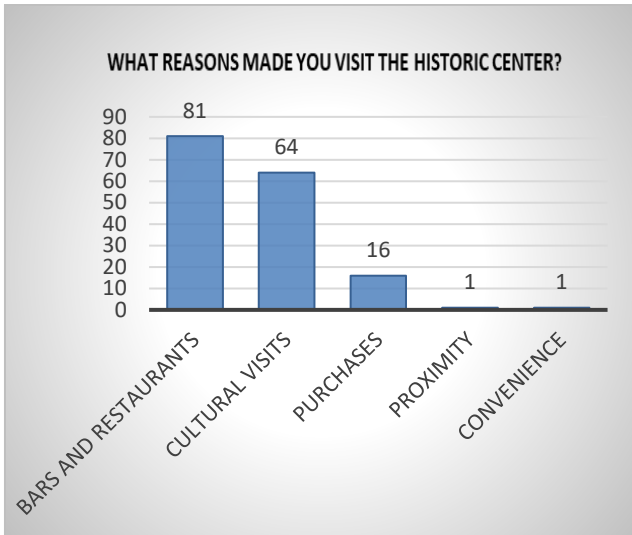


Fig.6: Reasons that attract visitors to the Historic Center of Pirenópolis - GO – 2021

Source: Prepared by the authors.

Starting the approach regarding the Travel Costs surveyed, it was found that Food and Accommodation/Lodging correspond to the most expressive costs. As shown in Figure 7, 51% of respondents claimed that the expense representing the highest cost of travel is food, followed by expenses with accommodation and lodging, identified as the most expensive by 40% of respondents.

Here is a point worth highlighting. Purchases of inputs and groceries to prepare their meals - which must also be calculated when calculating the trip cost - occur, most of the time, in the places of origin of tourists.

Taking into account all these expenses subdivided by specific expenses during the trip, the result of the average travel cost with accommodation and lodging is presented as a result of U\$ 177.67 (one hundred and seventy-seven dollars and sixty-seven cents); Food, the amount of U\$ 143.73 (one hundred and forty-three dollars and seventy-three cents); Miscellaneous expenses, cited as Other Expenses, the amount of U\$ 70.71 (seventy dollars and seventy-one cents); Transport, fuel, tolls and miscellaneous travel costs, the amount of U\$ 66.96 (sixty-six dollars and ninety-six cents); Leisure the amount of U\$

42.26 (forty-two dollars and twenty-six cents); Purchases and Souvenirs, the amount of U\$ 36.70 (thirty-six dollars and seventy cents); Tickets to natural attractions, the value of U\$ 35.40 (thirty-five dollars and forty cents);

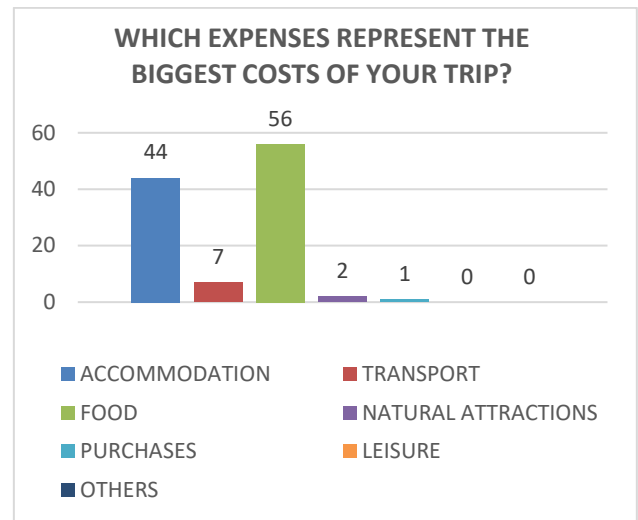


Fig.7: Relative frequency of Expenses that represent the Motivations for Travel to Pirenópolis - GO - 2021

Source: Prepared by the authors.

Proceeding on the survey with the Total Travel Cost, among the 105 interviewed tourists proposed by the sample, 11.42% of them could not answer what the Total Cost would be with the expenses during their trip. In addition, 14.28% of respondents claimed to be at the tourist destination spending only the day, commonly known as a “Bate-Volta” trip, in which the tourist enjoys the various tourist products of the goal visited, such as restaurants and bars, shops, attractions natural and cultural tours, returning to their place of origin at the end of the day.

Considering the characteristics of this public, there is a significant reduction in the Average Cost of Travel, due to the absence of expenses with accommodation and lodging in these cases, which, for the interviewed tourists, represent the highest percentage of expenditure on this trip.

After surveying all the observances regarding the criteria that influence the calculation, the value of U\$ 385.79 (three hundred and eighty-five dollars and seventy and nine cents).

Thus, the same 11.42% of interviewees who were unable to present the Total Travel Cost did not contribute to the question that raised the Travel Cost spent in the Historic Center of Pirenópolis, calculated at U\$ 215.13 (two hundred and fifteen dollars and thirteen cents) - almost half of the Travel Cost of the other interviewees -

composed mainly of expenses with food, accommodation and purchases, respectively, carried out in the region where the research was carried out, the Historic Center of the mentioned tourist destination.

It was also proposed that tourists respond between the most and least cost-effective expenses. It is shown in Figure 8, that among the expenses incurred during the visit to Pirenópolis, the tourists interviewed considered the costs with food as the best used.

Of the total, 33.33% of the interviewees mentioned expenses with food, 24.76% mentioned expenses with access to natural attractions and 21.90% with accommodation as the most worth it. Still in relation to the same survey, 19.04% of respondents answered that there was not a single expense that stood out as the most relevant, all made during the trip worth it.

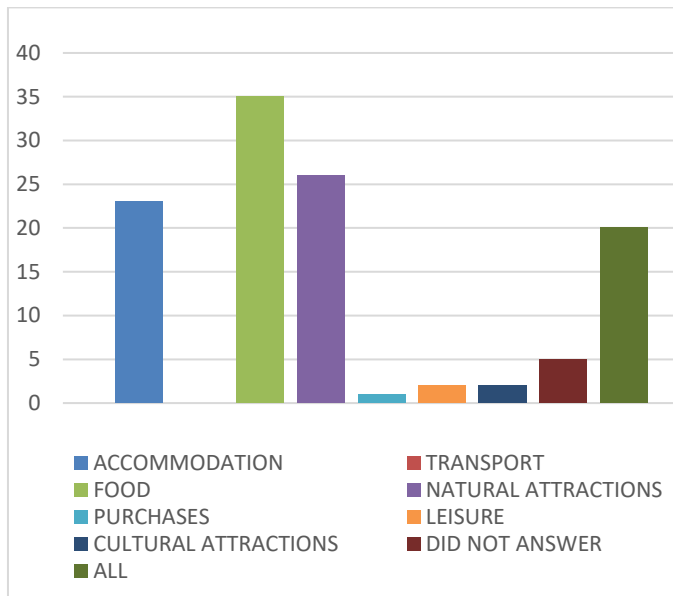


Fig.8: Travel expenses incurred in the Historic Center of Pirenópolis that represent greater cost-effectiveness - 2021

Source: Prepared by the authors.

In agreement with the previous survey, it can be identified in Figure 9 that most respondents (65.71%) considered that all expenses were worth it. In this reasoning, only 34.28% of tourists among those interviewed opted for some of the answers related to the lowest cost-benefit of the expenditure incurred.

In this aspect of the research, it is worth noting that the high costs of some of the various tourist products offered in the municipality under study were addressed. Among this increase in prices, seasonality between periods during the week and weekends stands out, which is one of the items in particular managed. Despite being questioned

by a single tourist interviewed, this phenomenon contributes to the resulting increase in costs, since Pirenópolis presents weekend tourism, constantly overcrowded on Saturdays, Sundays and holidays and with its rates considerably reduced occupancy throughout the week.

This increases costs on crowded days, often causing visitor dissatisfaction. This process is correlated with the intertemporal substitution approach mentioned by Castro and Nogueira (2014), who agree with the interviewee's opinion that the services offered are not constant. Those traveling to the tourist destination on weekends are faced with much crowding, attributing an influence on the quality of the services provided, being seen as a negative externality. Tourists visiting during the week are faced with the short-term interruption of various products, establishments and services provided on busy days, inevitably negatively influencing the perception of the destination and changing the travel cost depending on the period. Displacement occurs, since products and services are consequently marketed on a seasonal basis.

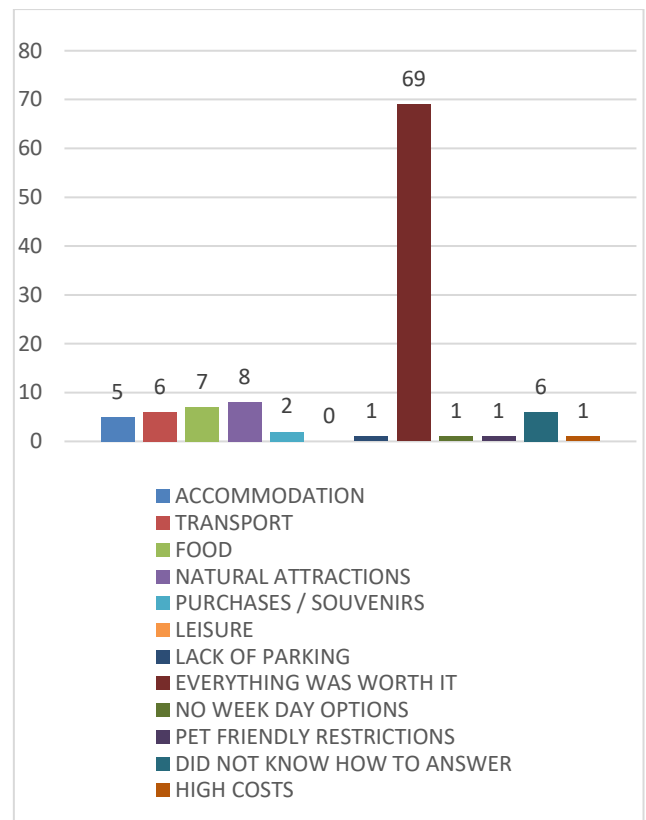


Fig.9: Travel expenses incurred in the Historic Center of Pirenópolis that represent the lowest cost-benefit ratio - 2021

Source: Prepared by the authors.

Finally, the tourist was asked about their perception of the Historical Center, a satisfaction survey was included in the questionnaire regarding entertainment, infrastructure, biosecurity protocols for the COVID-19 pandemic (period of relevant characteristic during which questionnaires were applied), a variety of options in shopping and crafts and traffic, both questioned exclusively about this region of the tourist municipality.

Figure 10 presented the satisfaction survey with the Historic Center of Pirenópolis, the interviewees had to

choose, on a scale of 1 to 5 - with one being the degree of most significant dissatisfaction and 5 of most excellent satisfaction, among the 105 tourists revealed to be if that: 55.33% gave a grade of 5 in the item Entertainment; 46.66% of tourists rated Infrastructure 5; 50.47% rated 5 for the biosafety protocol item related to the COVID-19 pandemic; 73.33% rated 5 for the variety of shopping and handicraft options and 78.09% rated 5 for the variety of gastronomic options.

EVALUATION NOTE (REFERENCE VALUE)	ENTERTAINMENT	INFRASTRUCTURE	BIOSAFETY PROTOCOLS	VARIETY OF SHOPPING OPTIONS AND CRAFT	VARIETY OF FOOD OPTIONS	TRAFFIC
1	0	0	4	0	0	20
2	4	5	10	2	4	21
3	15	20	25	9	10	34
4	29	30	12	12	6	13
5	56	49	53	77	82	17
DID NOT KNOW HOW TO ANSWER	1	1	1	5	3	0

Fig.10: Satisfaction Survey Historic Center of Pirenópolis – GO – 2021.

Source: Prepared by the authors.

Taking these results as a reference, it is considered that the Survey's evaluation showed significant satisfaction in the sense of the largest number of questions raised, with only the Transit option being the only one that did not reach the maximum score of the reference.

IV. CONCLUSION

For all the aspects observed in this it is highlighted that the tourist practice of the city of Pirenópolis / GO is directly linked to the environmental heritage, having a relationship with the tourist landscapes that make us notice the growing concern with the environment. Based on the research, in this place there is a concern for natural preservation, so it was observed that public policies are intended to care for and preserve these natural resources, such as the creation of legislation for these purposes.

However, the environmental issue of Pirenópolis/GO, materializes with plans to avoid ecological damage. We understand that tourism in this place is always valued for its geological aspects constituted by tourist activities. However, considering such exuberances, some interviewees felt dissatisfied with the attendance.

The city of Pirenópolis/GO is recognized for having strategies that understand the impacts of tourist activities, an essential indicator in tourist planning. Therefore, it is concluded that the appropriation of landscapes can present future risks to the environment, because it is not enough to preserve, but constantly to be renewing in the matter of public policies, which should be contemplated in conservation actions, considering that the sustainable use of natural resources helps to maintain income generation for the local community.

ACKNOWLEDGMENT

LPBIOS - Research Laboratory in Bioproducts and Synthesis
CAPES – Higher Education Personnel Improvement Coordination

REFERENCES

- [1] BISHOP, Richard C. BOYLE, Kevin J. Reliability and Validity in Nonmarket Valuation Environmental & Resource Economics, Springer; European Association of Environmental and Resource Economists, vol. 72(2), fev. 2019, pages 559-582. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/kap/enreec/v72y2019i2d10.1007_s10640-017-0215-7.html>. Acesso em: 02 set. 2022.
- [2] CASTRO, Joana D'arc Bardella. NOGUEIRA, Jorge Madeira. Vários Caminhos um Objetivo - O Método Custo de Viagem. SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 52º Congresso, Goiânia, 2014.
- [3] CRUZ, Mauro. Quais as melhores cachoeiras de Pirenópolis. Disponível em: <<https://pirenopolis.tur.br/noticia/2019-07-09/Quais+as+melhores+cachoeiras+de+Piren%C3%B3polis>>. Acesso em: 22 set. 2021.
- [4] CRUZ, Mauro. Qual a melhor época do ano para visitar Pirenópolis? Disponível em: <<https://pirenopolis.tur.br/noticia/2020-11-17/Qual+a+melhor+%C3%A9poca+do+ano+para+visitar+Piren%C3%B3polis%3F>>. Acesso em: 22 set. 2021.
- [5] GOIÁS. Observatório do Turismo do Estado de Goiás: Boletim de Dados do Turismo em Goiás 2019. Disponível em: <<https://www.goiasturismo.go.gov.br/files/BL2019.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2021.
- [6] HAAB, T. C.; MCCONNELL, K.E. Valuing Environmental and natural resources: the econometrics of non-market valuation. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2003. Disponível em: <<https://www.e-elgar.com/shop/gbp/valuing-environmental-and-natural-resources-9781840647044.html>>. Acesso em 20 jun. 2022.
- [7] HANLEY, N. R. SPASH, C. L. Cost-Benefit Analysis and the Environment. (Inglaterra e EUA). Edward Elgar, 1993.
- [8] IBGE. IBGE Cidades – Pirenópolis, c2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/pirenopolis/panorama>>. Acesso em: 03 set. 2021.
- [9] JUUTINEN, Artti. et al. A Comparative Analysis Of The Value Of Recreation In Six Contrasting Nordic Landscapes Using The Travel Cost Method. Journal of Outdoor Recreation and Tourism, v. 39, junho 2022 Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213078022000433?via%3Dihub>>. Acesso em: 30 ago. 2022.
- [10] MATTHEW, N.K.; SHUIB, A.; RAJA GOPAL, N.G.; ZHENG, G.I. Economic Value of Recreation as an Ecosystem Service in Ayer Keroh Recreational Forest, Malaysia. Sustainability 2022, 14, 4935. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/14/9/4935>>. Acesso em 30 ago. 2022.
- [11] MERCIU, F.-C.; PETRIȘOR, A.-I.; MERCIU, G.-L. Economic Valuation of Cultural Heritage Using the Travel Cost Method: The Historical Centre of the Municipality of Bucharest as a Case Study. Heritage 2021, 4, 2356–2376. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2571-9408/4/3/133>>. Acesso em: 31 ago. 2022.
- [12] NOGUEIRA, Jorge Madeira. MEDEIROS, Marcelino Antonio Asano de. Valoração do Meio Ambiente: Aspectos Teóricos e Operacionais. In: REUNIÃO NACIONAL DA SBPC, 50., Natal, 1998. Anais... São Paulo: SBPC, 1998. v. 2.
- [13] Pita P, et. al. Economic contribution and social welfare of recreational charter boat fisheries in the northeast Atlantic: The cases of Galicia (Spain) and Madeira archipelago (Portugal). Front. Mar. 2022 Sci. 9:939533. doi: 10.3389/fmars.2022.939533. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2022.939533/full>>. Acesso em: 30 ago. 2022.
- [14] RUDZEWICZ, Laura. Ecoturismo em Reservas Particulares do Patrimônio Natural e seu Papel na Conservação dos Ecossistemas Brasileiros. 179 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, 2006.
- [15] SILVA-JUNIOR, J.M.; et al. Uma proposta de valoração do turismo de mergulho e surf nas Unidades de Conservação marinhas do Arquipélago de Fernando de Noronha (PE). Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, v. 14, n. 2, mai-jul 2021, pp. 239-253.
- [16] SOLVIS. Cálculos de Amostragem. Disponível em <<https://solvis.com.br/calculos-de-amostragem/>> Acesso em: 19 ago. 2021.

Strategy for Improving the Knowledge Management of Industrial Dispute Mediators based on the Knowledge based Organizational Model at the Department of Manpower in Makassar

Seri Suriani^{1*} Herminawaty Abubakar², Andi Sundra³

¹Department of Financial Management, Faculty of Economic and Business, University Bosowa Makassar City, Indonesia.

²Department of Management, Faculty of Economic and Business, University Bosowa Makassar City, 90231, Indonesia.

³Department of Magister Management, University Bosowa Makassar City, 90231, Indonesia.

*Corresponding Author

Received: 21 Sep 2022,

Received in revised form: 13 Oct 2022,

Accepted: 18 Oct 2022,

Available online: 28 Oct 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— *knowledge based, knowledge management, strategy*

Abstract— *A knowledge management strategy is urgently needed at this time, due to the high level of Industrial Disputes, the Department of Manpower has to improve its human resources. In this study, the knowledge-based organizational model is used as a solution to the application of knowledge management strategies to solve the problems faced by industrial dispute mediators today. Before implementing the knowledge-based organizational model, it is necessary to first measure the quality and quality of human resources in the Ministry of Manpower using a Likert scale and testing the quality of human resource management by combining the knowledge management approach. The Likert scale calculation and quality testing reached the same conclusion, namely the quality of human resource management at the Ministry of Manpower was good (Likert scale = 3.78 while the actual percentage = 75.88%). Although this has already been stated to be beneficial, it is necessary to increase the quality of the employees of the Department of Manpower to improve industrial disputes.*

I. INTRODUCTION

The capacity of a country in terms of science and technology is one of the most important competitive factors today. Realizing that the competition is getting tougher, it is necessary to have an organizational paradigm from initially relying on resource-based competitiveness to knowledge-based competitiveness. The first concept rests on the superiority of natural resources, location, and geographical conditions. On the other hand, the latter concept rests on science and technology (science and technology) and human resource development. This is where the role of education and science becomes very crucial. Countries compete using "brains" instead of

"muscles". The ability of a nation to develop a good education system and develop the knowledge and skills of its employees becomes very vital in winning a global competition and resolving industrial disputes. The current level of industrial disputes is getting higher, and the role of knowledge management in improving the ability of employees to resolve industrial disputes is very large, all of which comes from knowledge.

Jerry Jones (2020:5) also revealed that "knowledge is self-power" which means that in this new economic era of the twenty-first century we have moved to a world where sharing knowledge is power or strength. If the knowledge is managed effectively and efficiently, there

will be a conversion of knowledge from tacit to tacit or to explicit through socialization, externalization, internalization, and combination (Nonaka, 1995). For the knowledge possessed by an organization to be managed and then put to good use, a strategy is needed on how that knowledge can be placed on a certain media so that knowledge can ultimately be easily accessed and disseminated to all industrial dispute mediators (Tang et al., 2010).

In Indonesia, there are already several organizations that have implemented knowledge management. One of them is the Manpower Office in Makassar which uses knowledge management which is one of the public organizations entrusted by the government in handling industrial disputes. Nowadays, the development of information and communication is getting faster, thus triggering the emergence of many industrial disputes. In addition, the high number of business competitors is the cause of increasing industrial conflicts. Success in managing human resources is a big responsibility of organizational managers. As contained in various management literature, the achievement of organizational goals managerially begins with the planning function (Ivancevich et al, 2004: 66-87). The involvement of the apparatus in planning has a significant role, especially concerning their attitudes and behavior. As identified by Boyne & Gould-Williams (2003), the attitude of the apparatus involved in planning plays an important role in achieving the success of mediators in resolving industrial disputes in addition to the influence of a number of other technical variables. Quality human resources have an important role in the planning stage to achieve the industrial dispute settlement target. Furthermore, in the form of direction, implementation, and evaluation, it must be supported by a qualified mediator.

The mediator can more easily assist in the settlement of industrial disputes and must carry out a strategy to improve the knowledge management that has been previously owned. The initial goal of implementing knowledge management at the Manpower Office in Makassar was to create collaboration and communication so that it could become a driving force for Mediators to communicate and share knowledge. Therefore, this study is proposed how to make a good strategy to maintain knowledge management that has been carried out by Industrial Dispute mediators in Makassar and make a good strategy for employees and mediators to increase competent human resources.

The existing knowledge management at the Manpower Office in Makassar has been running for quite a long time and is used by employees and mediators

continuously as one of the provisions to become a mediator, especially to search for sources of problems and create ways to resolve Industrial Disputes. But the existing knowledge management is not always used optimally. Many factors cause this to happen, including the following: classification of employees (mediator civil servants and non-mediator civil servants), differences in employees' tenure, employees' positions, employees' busyness, lack of awareness of employees, restrictions on the use of portals, and monotonous content design on a portal.

With the addition of these factors, it is necessary to have a knowledge management strategy to further improve the performance of existing human resources at the Makassar City Manpower Office. This is because knowledge competition among employees is very high. In this case, the strategy is created using a knowledge-based organizational model based on the criteria set out in the knowledge management approach and the criteria for measuring the ability to resolve industrial disputes regarding the quality of human resources.

II. RESEARCH METHOD

The research method used data collection methods, data analysis methods, and knowledge management strategy methods. The data collection methods used two data sources which consist of primary data and secondary data.

Primary data conducted by the authors include the following:

a. Interview

A question-and-answer activity is carried out directly to obtain information or more in-depth information about knowledge management to parties related to Industrial Disputes in Makassar.

b. Observation

The activity is to obtain data directly on knowledge management that is available at the Makassar City Manpower Office.

c. Survey Method

The activity was carried out to strengthen the previous data by using a questionnaire where in the questionnaire there is a statement that will be filled out by the respondent, namely the Makassar City Manpower Office itself.

The secondary data used by the authors include:

- a. Library Studies Data and information obtained through literature studies are secondary data, namely data obtained through literature studies, research journals, books, and scientific writings on Knowledge Management, Knowledge Management Systems, and Knowledge-Based Organizational Models.
- b. Internet Access Currently, it is very possible to develop data sources from the internet as a support, such as references to various books, e-books, and journals that can be accessed via the internet.

To measure the quality level of human resources using a knowledge management approach or often called a KM strategy, the following are the results of the combination of previously mentioned models: A. Codification Strategy → Knowledge management approach

1. Policy and Strategy
2. Processes
3. Impact on the Environment (Impact on Society)
4. Business Results

The knowledge Based Organizational Model was used to provide solutions from the results of research that has been carried out based on the stages in the Knowledge-Based Organizational Model and combined using 4 (four) phases of knowledge management, namely 7 IRSA (Identification, Reflect, Share, and Application).

III. RESULTS AND DISCUSSION

Based on the calculations carried out by the author by obtaining the results of the questionnaire that has been distributed to a sample of 50 respondents, by using the Likert scale, the resulting number 3.79 is fulfilled to become 3.8 with results obtained information is Good. This figure is not perfect for an assessment, due to the lack of employees' awareness in managing knowledge management portals.

In testing the quality of human resource management used in this study, the criteria for the knowledge management strategy were used. The formula for measuring the quality of knowledge management is as follows:

$$\% S_j a = \frac{S1 a}{S1 i} \times 1 \%$$

Information :

-

To relate the influence of the knowledge management approach using the Linkert scale. The Likert scale is used to measure the attitudes, opinions, and perceptions of a person or group of people about social phenomena.

Table 1. Likert Scale

Answers	Score
SS Strongly Agree	5
S Agree	4
N Neutral	3
TS Disagree	2
STS Strongly Disagree	1

Table 2. Likert skala scale intervals

Answers
4,20 – 5.00 Strongly Agree
3.40 – 4.19 Agree
2.60 – 3.39 Neutral
1.80 – 2.59 Disagree
1.00 – 1.79 Strongly Disagree

- Actual score is the number of respondents' answers to the questionnaire that has been given.
- The ideal score is the highest number of respondents' answers.

The researcher also uses the criteria table for the percentage of respondents' responses to the ideal score as a reference in measuring the quality of knowledge management.

Table 3. Criteria for the Percentage of Responses to the Ideal Score

% Total score	Criteria
84.01% - 100 %	Strongly Agree
68.01% – 84.00 %	Agree
52.01% – 68.00%	Neutral
36.01% – 52.00%	Disagree
20.00% - 36.00%	Strongly Disagree

1.1 Codification Strategy

Table 4. Codification Strategy Component Test

Criteria	score	policy & Strategy		Processes		Impact On Society				Business Result			Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
SS	5	6	13	16	0	2	22	2	19	21	8	13	610
S	4	26	33	29	4	39	26	12	31	25	37	35	1188
N	3	12	2	4	8	7	2	6	0	2	4	0	141
TS	2	6	2	1	36	2	0	30	0	2	1	2	164
STS	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Respondent		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
Actual Score		182	207	210	114	191	220	136	219	215	202	209	2105
Ideal Score		250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	2750

Source: Research result (2022)

$$\begin{aligned} \% \text{ Actual Score} &= \frac{2105}{2750} \times 100\% \\ &= 76,54 \% \text{ (good)} \end{aligned}$$

Based on the results of the test (Table 6), it can be seen that the resulting value is 76.54%, in other

words, respondents assess the proposed strategy to assess the codification strategy in knowledge management as "Good"

1.2 Personalization Strategy

Table 5. Testing Components of Personalization Strategy

Criteria	Score	Leadership		People Management		Resources	Customer Satisfaction			Employees Satisfaction	Total
		12	13	14	15		16	17	18		
SS	5	29	14	35	2	5	29	1	10	32	785
S	4	15	11	13	23	25	17	0	28	16	592
N	3	4	6	2	13	9	2	7	2	1	138
TS	2	2	10	0	12	11	2	28	10	0	150
STS	1	0	9	0	0	0	0	14	0	1	24
Respondent		50	50	50	50	50	50	50	50	50	
Actual Score		221	161	233	165	174	223	96	188	228	1689
Ideal Score		250	250	250	250	250	250	250	250	250	2250

Source: Research result (2022)

$$\begin{aligned} \% \text{ Actual Score} &= \frac{1689}{2250} \times 100\% \\ &= 75,06 \% \text{ (good)} \end{aligned}$$

From the results in Table 5, it can be seen that the result is 75.06%, in other words, respondents assess the proposed strategy to assess the personalization strategy in knowledge management as good.

Table 6. Results of the Recapitulation of the Quality of Human Resources

Aspel	Actual Score	Ideal Score	% Actual Score	Result
CodificationStrategy	2105	2750	76,54	Good
Personalization Strategy	1689	2250	75,06	Good
Total	3794	5000	75,88	Good

Source: Research result (2022)

From the results in Table 6, it can be concluded that the quality of human resources using the quality test obtained is "Good" with a percentage obtained of 75.88%.

In implementing a knowledge management strategy using a knowledge-based organizational model to increase the competitiveness of industrial dispute mediators, the Makassar City Manpower and Transmigration Office need to use the following knowledge management strategies.

Stages of Knowledge-Based Organizational Model I, explain the purpose of the knowledge management strategy to improve operational efficiency in the form of the application of IRSA (identification, reflect, share, and apply)

- a. Identification: knowledge assets in the Makassar City Manpower and Transmigration Office which are identified as follows, most of which are in the mediator's memory or are tacit in nature, experiences, mediator creativity, notes, documents, manuals, reports, research results need to be properly inventoried and made knowledge mapping.
- b. Reflect: changing tacit knowledge to explicit knowledge so that it can be easily shared or shared with other mediators, taking an inventory of what has become best practices, making good manuals or documentation so that they are easily understood by others, analyzing whether there is a gap between the knowledge that has been inventoried with the required knowledge.
- c. The results of the reflection are a collection of best practice descriptions in each organizational function of the Makassar City Manpower and Transmigration Office, suggestions for improvement, an index of existing information, and the results of gap analysis in the form of knowledge-sharing programs or activities to close the knowledge gap.
- d. Share and Application: there is a system or mechanism and therefore staff can access the available knowledge-based systems, created discussion groups for mediators, working groups or workshops that are systematic and continuous, a

culture of learning throughout the ages needs to be socialized and implemented, then the application of knowledge assets to To improve the performance of the Manpower and Transmigration Office of Makassar City, it is necessary to form and create a knowledge-based system, the performance of intangible assets is continuously improved and disseminated periodically and there is a knowledge performance system audit.

The stages of Knowledge-Based Organizational Model II, to determine the factors needed for the successful implementation of the KM strategy of the Makassar City Manpower and Transmigration Office are as follows:

- a. Scanning on the Environment of the Manpower and Transmigration Office of Makassar City;
- b. Conditions and practices for resolving industrial disputes, whether the mediator collects information and knowledge about the conditions and practices for resolving industrial disputes outside the Manpower and Transmigration Office of Makassar City;
- c. Operationally, whether the mediator understands the internal workings or operations determined by the Makassar City Manpower and Transmigration Office;
- d. Entering knowledge as a Set;
- e. The culture of the Makassar City Manpower and Transmigration Service based on knowledge, such as an organizational culture needs to be created so that innovation becomes entrenched in the Makassar City Manpower and Transmigration Office;
- f. The mediators of the Makassar City Manpower and Transmigration Office face the fact that they need the management of knowledge assets for important investments in the form of manpower, networks, and information and knowledge systems.

Stages of Knowledge-Based Organizational Model III and IV, explain that one of the influences of the knowledge management strategy is the culture of the mediator itself so

each role between mediators is very useful. Each mediator must remind the other between employees.

Stages of Knowledge-Based Organizational Models V and VI determine knowledge so that it can be used at certain times. Thus, the mediator can maximize the use of knowledge management. Each mediator endeavored to ask each other questions and therefore they can interact with each other.

Stages of Knowledge-Based Organizational Model VII, so that the overall knowledge management strategy can be implemented as well as possible regularly and can be implemented strategically in the human resources of the Makassar City Manpower and Transmigration Office.

IV. CONCLUSION

Testing of the human resource strategy in this case the industrial dispute mediator, which was carried out using the Likert scale and quality testing based on the percentage of the actual score produced the same data where the results were good. (Linkert scale = 3.78 while the actual percentage = 75.88%). The results of the Likert scale are also supported by the results of interviews with several mediators including the classification of employees at the Makassar City Manpower and Transmigration Service (ordinary civil servants and employees with mediator functions), differences in employee tenure, employee positions, the busyness of mediators, lack of awareness by several mediators, restrictions use of portals, and content design on portals that are too monotonous.

The Manpower and Transmigration Office of Makassar City needs to implement a knowledge management strategy so that the quality of human resources in the organization is further improved. The implementation of a knowledge management strategy must also be regulated in a framework that has been previously applied using a knowledge-based organization model. The implementation of this strategy cannot be separated from the role of the leadership of the Makassar City Manpower and Transmigration Office and therefore the strategy can run as it should and can improve the ability of mediators in resolving industrial relations disputes in Makassar City.

REFERENCES

[1] Jerry Lee Jones Jr, 2020, Knowledge is POWER: Know Yourself and Start Living Life on Your own Terms, Independently published, <https://www.amazon.com/Knowledge-POWER-Yourself-Start-Living/dp/B08C49FQ6P>

- [2] Boyne G & Gould-Williams, Julian S. 2003. Planning and performance in public organizations: an empirical analysis, *Public Management Review*. 5 (1): 115–132.
- [3] Davenport TH, Prusak L. 1998. *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Boston: Harvard Business School Press.
- [4] David DL. 1997. *Building the Knowledge-Based Organization: How to Culture Drives Knowledge Behaviors*. U.K.
- [5] David FR., 2005. *Strategic Management Concepts and Cases*. 10th Ed. Pearson Prentice Hall.
- [6] Debowski S. 2006. *Knowledge Management*. John Wiley & Sons Australia, Ltd. ISO 9000:2005. Sistem Manajemen Mutu – Dasar-Dasar dan Kosakata.
- [7] Jayadianti H. 2009. *Strategi Pengelolaan Pengetahuan (Knowledge Management) Pemilihan Anggota Legislatif Di Daerah Istimewa Yogyakarta*. Yogyakarta: Seminar Nasional Informatika. (23 Mei 2009).
- [8] Narimawati U. 2007. *Riset Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta:
- [9] Agung Media. Neto RCDA and Renato Rocha Souza. 2009. *Strategic Knowledge Management: In Search Of A Knowledge-Based Organizational Model*. Brazil: Congress Isko Espana (11-13 Maret 2009).
- [10] Nonaka I and Tahachi H. 1995. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- [11] Probst G, Raub S, Romhardt K. 2001. *Managing Knowledge – Building Blocks for Success*, Wiley: Chichester.
- [12] Sangkala. 2007. *Knowledge Management: Pengantar Memahami Bagaimana Organisasi Mengelola Pengetahuan Sehingga Menjadi Organisasi Yang Unggul*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- [13] Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: Alfabeta. 124 E-ISSN: 2548-3587; 115 – 124
- [14] Syifa Nur Rakhmah || *Strategi Knowledge Management ...* Tang A, Avgeriou P, Jansen A, Capilla R and Ali BM. 2010. *A Comparative Study Of Architecture Knowledge Management Tools*. *Journal of Systems and Software*. 8(3):352-370. Tiwana A. 1999. *The Knowledge Management Toolkit*. USA : Prentice Hall PTR.
- [15] Tobing PL. 2007. *Knowledge Management Konsep, Arsitektur dan Implementasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Panorama of agriculture carried out in the municipality of Naviraí in the year 2021/2022 and its impacts on the economy of the municipality and region

Panorama da agricultura realizada no município de Naviraí no ano de 2021/2022 e seus impactos na economia do município e região

Samuel Carvalho de Aragão, Márcio Teixeira de Oliveira, Renno de Abreu Araújo, Michael Steinhorst Alcantara, Kélly Capristo Silva, Luiz Antonio Borelli, Daniel Molaes de Oliveira, Eduardo Rodrigues Pereira, Gabriel dos Santos Lima, Gabriéli Barbosa dos Santos Silva, Matheus Felipe dos Santos Silva Rocha, Matheus Henrique da Rocha Santos, Rafael Olivo Pontin, Ryan Augusto Azevedo Rocha, Cristiano Moreira de Oliveira, Viviane Lima Catelan Moreira, Lucivando Medina Nunes

Received: 27 Sep 2022,

Received in revised form: 17 Oct 2022,

Accepted: 22 Oct 2022,

Available online: 28 Oct 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— Agriculture, Naviraí, Economy

Palavras chave— Agricultura, Naviraí,
Economia.

Abstract— This work aimed to carry out an overview of agriculture carried out in the municipality of Naviraí/MS in the years 2021/2022 and its impacts on the economy of the municipality and region. In Naviraí, IAGRO controls 946 property records and AGRAER serves 285 family farmers who sell their produce for school meals (PNAE) and also serve local businesses. Today, the municipality has become a pole municipality in the south of the state of Mato Grosso do Sul. Favored by the agribusiness that has leveraged the economy of the municipality and region, mainly by the production of sugarcane, soy and corn that has reached production records every year and also an increase in areas destined for agriculture, where currently the municipality stands out for having cultivated more than 120,000 hectares of soybeans in the last harvest, an area that has been growing every year in all cultures, that is, agribusiness has strengthened the municipality's economy, which has made the municipality not only a hub in southern region of the state, but also a reference for agribusiness in the state, a situation confirmed by the city's GDP Per Capita, today it ranks 12th in the state of Mato Grosso do Sul. In 2000, in the municipality of Naviraí, the agricultural area was 39,068 hectares in 2021 it increased to 120 thousand hectares, when compared to the area destined for temporary agriculture in the year 2000 it was 39,068 hectares in 2021 the municipality had 120 thousand hectares destined to temporary agriculture. When we look at the land use map of the municipality of Naviraí in 2000, only 10,972 hectares were used for planting soybeans in the municipality, in 2021 soybeans were

planted in 120 thousand hectares in the municipality, an increase of more than 995%, which shows that agriculture has grown a lot in the municipality of Naviraí, occupying a prominent position in the state of Mato Grosso do Sul. Dozens of companies and industries linked to agribusiness are installed in the municipality, such as JBS (slaughtering and tannery), Usina Rio Amambai and Copasul, each generating hundreds of jobs, especially Copasul, which had revenues in 2021 of R\$3,3 billion, generates approximately 1 thousand jobs and is the main company in Mato Grosso do Sul. Family farming in the municipality plays an important role in this scenario, since several products produced in the reed settlement and green district are marketed for school lunches and marketed within the municipality and in the region, strengthening agricultural activity in the municipality.

Resumo— Este trabalho teve como objetivo, realizar um panorama da agricultura realizada no município de Naviraí/MS nos anos de 2021/2022 e seus impactos na economia do município e região. Em Naviraí, a IAGRO controla 946 cadastros de propriedades e a AGRAER atende 285 produtores da agricultura familiar que comercializam sua produção para atendimento da merenda escolar (PNAE) e também atendem o comércio local. Hoje, o município se tornou um município polo no sul do estado de Mato Grosso do Sul. Favorecido pelo o agronegócio que tem alavancado a economia do município e região, principalmente pela produção da cana-de-açúcar, soja e milho que tem a cada ano alcançado recordes de produção e também um aumento das áreas destinadas à agricultura, onde atualmente o município se destaca por ter cultivado mais de 120.000 hectares de soja na última safra, área esta que vem crescendo a cada ano em todas as culturas, ou seja, o agronegócio tem fortalecido a economia do município o que tem feito do município não só um polo na região sul do estado, mas também uma referência do agronegócio no estado, situação esta confirmada pelo PIB Per Capita do município, hoje ocupa o 12º segundo do estado de Mato Grosso do Sul. No 2000, no município de Naviraí a área de agricultura era de 39.068 hectares em 2021 passou a ter 120 mil hectares, quando comparamos com a área destinada a agricultura temporária no ano 2000 era de 39.068 hectares em 2021 o município tinha 120 mil hectares destinados a agricultura temporária. Quando observamos o mapa do uso do solo do município de Naviraí no ano de 2000 apenas 10.972 hectares eram utilizados para o plantio da soja no município, em 2021 no município foi plantado soja em 120 mil hectares um aumento de mais de 995%, o que mostra que a agricultura tem crescido muito no município de Naviraí, ocupando posição de destaque no estado de Mato Grosso do Sul. Dezenas de empresas e indústrias ligadas ao agronegócio estão instaladas no município como a JBS (abate e curtume), Usina Rio Amambai e Copasul, cada uma geram centenas de empregos, com destaque para a Copasul que teve um faturamento em 2021 de R\$ 3,3 bilhões, gera aproximadamente 1 mil empregos e é a principal empresa de Mato Grosso do Sul. A agricultura familiar do município tem papel importante neste cenário, uma vez que diversos produtos produzidos no assentamento juncal e distrito verde são comercializados para a merenda escolar e comercializados dentro do município e na região, fortalecendo a atividade agrícola no município.

I. INTRODUÇÃO

Objetivo

Este trabalho tem como principal objetivo fazer uma perspectiva da agricultura em Naviraí com dados obtidos das safras 2021/2022, enfatizando a sua importância no desenvolvimento econômico do município.

II. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A agricultura no Mundo

A agricultura é uma atividade que consiste na exploração do solo visando a produção de vegetais para o consumo humano e/ou animal. A definição do termo ainda abrange o trabalho e as técnicas utilizadas na obtenção de produtos agrícolas. A prática de cultivar os campos teve sua origem baseada na necessidade do ser humano de estabelecer-se na terra, de modo fixo em determinado local, deixando de ser nômade e criando uma nova condição para produzir alimentos diferente daquela que era comum, de maneira espontânea pela natureza, mas sim, em campos cultivados pelo homem (CASTANHO; TEIXEIRA, 2017).

A arte milenar de cultivar os campos teve início entre 10.000 e 11.000 anos atrás. As plantas de ciclo anual foram as primeiras a serem domesticadas, e isso foi um evento de grande importância para a evolução humana e o desenvolvimento da sociedade. Entende-se domesticação como uma série de modificações físicas e fisiológicas demonstradas pelas plantas devido a interferências antrópicas no ecossistema natural. O ambiente artificial ideal para a domesticação de plantas é proveniente de intervenções humanas, tais como: semear, capinar e colher (FERNANDES; SOUZA; ABOUD, 2013).

A espécie humana aumentou a sua população e construiu estruturas sociais abrigando todos indivíduos, inclusive aqueles que não eram capazes de sair em busca de alimento. O agricultor primitivo é caracterizado por apresentar as atividades de caça e coleta dominantes em sua rotina (nômade), tendo buscado constantemente por comida. O sedentarismo permitiu que houvesse facilidade no acúmulo de reservas de alimentos, melhoria nos mecanismos de proteção do grupo de indivíduos e criou condições para exploração contínua de uma mesma área agrícola (FERNANDES; SOUZA; ABOUD, 2013).

O surgimento da agricultura tornou possível a produção de excedentes de alimentos, consequentemente, a caça e a coleta deixaram de ser pré-requisitos para a sobrevivência da espécie humana. Isto fez com que sobrasse muito tempo livre, sendo determinante na aparição de novos talentos e tecnologia, pois os indivíduos do grupo social com aptidões especiais puderam se dedicar às atividades como a seleção de sementes, o preparo de ferramentas, a

elaboração dos ritos religiosos, o registro da memória do grupo e a arte. Desta forma, surgiu, então, a civilização (FERNANDES; SOUZA; ABOUD, 2013).

Essa evolução oriunda por meio da domesticação de plantas e por sucessivas descobertas permitiram uma nova forma do uso do solo. Já no século XX por volta da década de 1960 surgiu uma importante revolução na agricultura, a Revolução Verde, programa criado em meados do século XX, teve seu início no México, e o seu principal objetivo era erradicar a fome no planeta por meio do aumento efetivo da produção agrícola. Apoiado pela Fundação Rockefeller, o programa foi idealizado e liderado pelo agrônomo, geneticista e melhorista vegetal, Dr. Norman Borlaug. Um dos grandes feitos do Dr. Borlaug e sua equipe, visando o aumento do rendimento das culturas agrícolas e melhorar a eficiência no cultivo dos campos, foi a criação das variedades de alta produtividade - conhecidas como VAP (ABBOUD *et al.*, 2013).

A aparição das variedades de alta produtividade originou o chamado “pacote tecnológico” da revolução verde, que consiste na adoção de um conjunto de práticas e uso de insumos - fertilizantes, irrigação, defensivos e máquinas agrícolas. A utilização de sementes melhoradas geneticamente, de modo simultâneo com o pacote tecnológico, contribuiu desarrazadamente com o aumento da produtividade das culturas exploradas comercialmente e, consequentemente, elevou fornecimento de alimento para a população humana em virtude da otimização na exploração dos campos agrícolas (LAZZARI; SOUZA, 2017).

O crescimento dessa recente e crescente utilização de produtos agrícolas, como fertilizantes e pesticidas, compeliu certas regiões a adotarem as tecnologias proporcionadas pela revolução verde. Desta forma, é muito comum, e necessário, o uso da mecanização agrícola em terrenos com maiores áreas de produção. Contudo, apenas a motorização dos processos agrícolas não é suficiente para explicar o aumento da produtividade das culturas, pois é inacessível aos pequenos produtores que constituem a grande maioria nos países subdesenvolvidos (MAZOYER; ROUDART, 1997).

2.2 A agricultura no Brasil

A revolução industrial que ocorreu após a segunda guerra mundial foi a base para que a economia global e a sociedade brasileira se transformassem com a industrialização e modernização da agricultura no Brasil. O projeto era que a industrialização era o caminho para diversificar a exportação e desenvolver o mercado interno, para isso transferir trabalhadores rurais para as indústrias terem mão de obra e que a economia deveria ser como um leque para que houvesse geração de emprego já que o poder

militar era dependente da indústria (ALVES; CONTINI; GASQUES, 2008).

Devido ao êxodo rural os produtores tiveram que mecanizar a exploração para que a agricultura se desenvolvesse, pois, a população começou a se deslocar para as indústrias faltando mão de obra no campo. Portanto, a base principal de modificação foi a tecnologia e ciência que influenciou na modernização da agricultura (ALVES; CONTINI; GASQUES, 2008).

O governo militar que teve posse em 1964 não apoiava a reforma agrária para não alterar a estrutura de propriedade e nem desafiar os grandes latifundiários, mas concordava que precisava de grandes reformas na agricultura brasileira. Ainda que não interferissem na posse de terras, o governo decidiu promover a modernização da agricultura do país. Ao mesmo tempo que não alterou a estrutura de propriedade, o governo conseguiu controlar movimentos sociais que queriam a reforma agrária e conseguiu colonizar agricultores de baixa renda sem terras (LUNA, KLEIN, 2019).

A modernização agrícola dentro do Brasil visava substituir a importação, pela grande demanda de alimentos baratos e matérias-primas com exportações dos remanescentes produzidos no país para que houvesse um equilíbrio da balança comercial. Deste modo, passou a ser criado o crédito maciço para que tivesse início a modernização agrícola e que se obtivesse uma melhor mecanização e insumos agrícolas modernos para expandir a agricultura brasileira (LUNA, KLEIN, 2019).

O governo em 1973 deu origem a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), que teve por objetivo pesquisas de tecnologias modernas para fomentar a agricultura brasileira, centralizando no agronegócio a EMBRAPA buscava soluções para a agricultura tropical trazendo tecnologia de adaptações às condições locais para que se desenvolvesse de acordo com o clima (LUNA; KLEIN, 2019).

A grande demanda de produção agrícola no Brasil surgiu em meados de 1960, no qual o Brasil deixou de ser um grande importador de alimentos para se tornar um grande exportador de alimentos, tornando o que atualmente é um dos maiores exportadores de proteína vegetal e animal do mundo, ou seja, o país se tornou um dos 5 maiores exportadores de alimentos do mundo (LUNA, KLEIN, 2019).

A maioria dos estabelecimentos rurais brasileiros possui extensão territorial menor do que 50 hectares, propriedade considerada como pequena, condição característica de agricultores familiares. Há cerca de 100 mil produtores em áreas superiores a 500 hectares. No entanto, existem mais de 4 milhões de produtores em posse de áreas

de até 50 hectares. Destacando a importância da agricultura familiar na produção de alimentos do Brasil (FERNANDES; SOUZA; ABOUD, 2013).

O Brasil ocupa papel de grande importância para a agricultura mundial, sendo assim, é um dos maiores produtores e exportadores de grãos, mesmo com dificuldades que vem passando devido às mudanças climáticas estão conseguindo aplicar tecnologias e melhores manejos. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a safra de 2020/21 teve um total estimado de 252,3 milhões de toneladas de grãos no país, esse foi o 12º e último levantamento feito para a safra nacional de grãos (CONAB, 2021).

2.3 A agricultura no Centro-Oeste e Mato Grosso do Sul

Em um contexto histórico, o desenvolvimento agrícola da região Centro-Oeste, só ganhou força a partir da década de 1930, em razão da forte demanda do mercado de produtos agrícolas da região Sudeste, com isso, tornando-se importante influência no desenvolvimento industrial do país, onde-se estabeleceu a partir da região Sudeste (BEZERRA, 2004).

O Centro-oeste se destaca como a segunda maior região no quesito territorial, entretanto, apresenta menor taxa populacional. A região é composta pelos estados de Mato Grosso (MT), Goiás (GO), Mato Grosso do Sul (MS) e Distrito Federal (DF), a região não é caracterizada por apresentar altas altitudes. O relevo é caracterizado por três tipos diferentes, Planalto Central, Planalto Meridional e Planície do Pantanal. Os aspectos climáticos da região, é característico de clima tropical semi úmido, com inverno predominantemente seco e verão quente e relativamente chuvoso (EMBRAPA, 2022).

O Centro Oeste, se destaca como uma das maiores regiões produtoras de grãos do Brasil, totalizando uma produção de 139.268.393 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, 61.262.066 milhões de toneladas de soja e 47.737.029 milhões de toneladas de milho segunda safra. Sendo a cana-de-açúcar, a cultura com maior rendimento médio por ano da safra e produção, com uma porção de 75.617 kg por hectare (IBGE, 2022).

Com o aumento da inovação tecnológica na região, o Centro-Oeste se tornou a região com a maior produtividade média de trabalho agrícola do Brasil, totalizando uma média de R\$ 80 mil por trabalhador agrícola, passando até mesmo as regiões Sul e Sudeste, que até então eram consideradas as mais avançadas. Mato Grosso vem se destacando, com Estado com a maior produtividade média no segmento do trabalho agrícola (IPEA, 2020).

O Mato Grosso do Sul foi criado em 1977 pela Lei Complementar número 31, de 11 de outubro 1977, a divisão ocorreu mesmo no ano de 1979, desta forma, relata se que as principais atividades econômicas do estado, eram agricultura e pecuária, onde estado já se encontrava em ampla expansão, com novas fronteiras agrícolas na região de Porto Murtinho, sul do Mato Grosso Do Sul e a região de Chapadão (MS GOV, 2016).

Tendo em vista o cenário da agricultura no Centro-Oeste, o estado do Mato Grosso do Sul possui 79 municípios e é considerado um celeiro para o mundo, com base na sua grande produção de alimentos de alta qualidade e confiabilidade, atribuídos pelos grandes países consumidores. (SEMAGRO, 2022).

Mato Grosso do Sul está localizado próximo aos principais estados considerados como maiores Parques Industriais e polos de produção de grãos do Brasil, vizinho do estado populoso que é o centro consumidor da América Latina, o estado de São Paulo. Como também vizinho do estado do Paraná que também se destaca na indústria e produção agrícola e também faz divisa com o estado de Minas Gerais que é um dos maiores polos de mineração do país, ou seja, está localizado em uma região extremamente privilegiada, principalmente. no que diz respeito ao escoamento de sua produção, pois é cortado por várias rodovias de grande importância para o país (MS GOV 1, 2018).

Sendo ocupante da 4ª posição na produção de milho do Brasil e responsável por mais de 2,3 milhões de hectares de soja, o estado é o 5º maior produtor de grãos do país, além de possuir 615 mil hectares de cana-de-açúcar, mostrando o grande potencial e força da agricultura no Mato Grosso Do Sul, ressaltando a importância do setor tanto para a região como para o país (MS GOV 1, 2018).

A produção de alimentos não é o único ponto forte do Mato Grosso do Sul, com mais de 1 milhão de hectares de florestas plantadas, o estado é considerado polo mundial da celulose, produzindo cerca de 5,3 milhões de toneladas por ano. Outro ponto interessante do estado, é que cerca de 70% do pantanal sul mato-grossense está localizado na região, composta por mais de 89 mil km² de planícies alagadas intensificando a grande diversidade na fauna e flora (MS GOV 1, 2018).

O agronegócio se mostra extremamente importante no Mato Grosso do Sul, sendo este responsável por 30% do PIB do estado, onde o valor da produção agropecuária ultrapassa a marca dos 28,5 bilhões de reais, marca que é representada por mais de 18,5 bilhões de reais oriundos da agricultura e 9,8 bilhões de reais provindos da pecuária nacional (MS GOV 2, 2018).

O desenvolvimento do setor agrícola do MS está cada vez maior, intensificado principalmente pela criação de políticas de indução ao desenvolvimento, ações e programas de fomento na área de agricultura e Pecuária como O Decreto Estadual nº 9.716, de 1 de dezembro de 1999 que institui o Programa de Desenvolvimento da Produção Agropecuária (PD Agro-MS) que tem por finalidade conceder incentivos fiscais a produtores do estado e dar outras providências, utilizando a tecnologia e a pesquisa como base das estratégias para aumentar o número de empregos e gerar renda à população do estado (SEMAGRO, 2022).

III. PANORAMA DA AGRICULTURA NO SUL DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

A principal atividade econômica do Sul de Mato Grosso do Sul é a agropecuária, que se caracteriza pelo predomínio do cultivo de soja e milho, sendo a soja cultivada no verão e o milho na entressafra de outono-inverno. (FLUMIGNAN et al, 2015).

Os cultivos da região são tradicionalmente praticados sob sequeiro, o que significa que são feitos em sua maioria com água das chuvas. A região é classificada como sendo de clima tropical monçônico (Am), de acordo com as definições de tipos climáticos de Köppen Geiger (KOTTEK et al., 2006).

A região é caracterizada por ser uma região de transição climática entre o clima tropical de savanas (típico do cerrado) e o clima temperado úmido com verão quente (típico de toda a região Sul do Brasil). Sendo assim, esse fator, acaba contribuindo para que o estado tenha um clima bem irregular, sobretudo na distribuição de chuvas durante as safras e ou inverno rigoroso na época da colheita das culturas de inverno. (FLUMIGNAN et al, 2015).

Com o passar dos anos, percebeu-se que as 'estiagens', ou seja, período de seca extrema, colabora como principais causas de perdas na produção agrícola da região, apesar dos produtores adotarem práticas para evitar o problema, como no caso de um aumento expressivo das irrigações nas lavouras do estado, o uso de pivô central. Esses eventos climáticos ocorrem de costume na fase reprodutiva da planta, ou seja, a fase que a planta tem maior necessidade hídrica, isso é uma característica particular da região que gera uma das principais preocupações do setor produtivo. (FLUMIGNAN, 2015).

3.1 O município de Naviraí

A história do município de Naviraí iniciou-se nos anos de 1950, quando o território constituía-se apenas de uma densa floresta habitada por índios Guaranis, tornando-se mais tarde um projeto urbanístico da empresa

Colonizadora Vera Cruz Mato Grosso Ltda., que tinha sua sede situada na cidade de Marília, estado de São Paulo e reunia dezoito associados nesse período (FABRINI, 1996).

O município de Naviraí MS, antes da sua colonização era uma região habitada a princípio por índios Guarani e com acesso ao povoamento limitado à via fluvial através do rio Amambai, teve sua formação no ano de 1952, mediante colonização pela empresa Colonizadora Vera Cruz Mato Grosso Ltda. situada na parte sudoeste de Mato Grosso do Sul, seu território a princípio era composto pela Gleba Naviraí com 9.469 hectares e Gleba Bonita com 9.528 hectares de área (PEREIRA et al, 2021).

Tornou-se distrito de Naviraí mediante a Lei Estadual nº 1195, de 22 de dezembro de 1958 e em seguida, foi alterado para município pela Lei Estadual nº 1.944 de 11 de novembro de 1963, e a partir daí vem se solidificando a cada dia como um dos principais municípios do estado do Mato Grosso do Sul (RODRIGUES & DORNELES, 2018).

A cidade construída em forma de teia seguiu os “moldes modernos do urbanismo da época”, como descrito no memorial da formação da cidade e foi planejada e inspirada em modelos urbanos como o de Belo Horizonte, em Minas Gerais (PEREIRA et al, 2021). O nome Naviraí possui duas versões oficiais: (1) do Guarani, que significa “pequeno rio impregnado de arbustos roxos ou pequenas árvores arroxeadas” fazendo referência a um pequeno rio encontrado pelos primeiros colonizadores ao chegarem no local, e (2) do castelhano, Navidad, significando nascimento (PEREIRA et al, 2021).

Em meados de 1880 a erva-mate fez parte do desenvolvimento econômico local para o estado do Mato Grosso do Sul devido a sua expressiva produção, principalmente na região Sul do estado de Mato Grosso, chegando a uma produção de, em média, 227.798 toneladas durante o período de 1880-1937 e gerando elevado valor de exportações, entretanto houve uma queda significativa em sua produção nas últimas décadas. (WOLF & PEREIRA, 2015).

Segundo relato, dezessete cidades de Mato Grosso do Sul tiveram incidência da erva-mate nativa, ambas pertencentes às regiões de Campo Grande, Dourados, Cone Sul (envolvendo os municípios de Eldorado, Iguatemi, Mundo Novo e Naviraí), Leste, Sudoeste e maiormente à região Sul-Fronteira (englobando os municípios de Amambai, Antônio João, Aral Moreira, Coronel Sapucaia, Laguna Carapã, Paranhos, Ponta Porã e Tacuru) (EMBRAPA, 2015).

Atualmente, o município é um dos mais promissores do sul do estado de Mato Grosso do Sul, pois apresenta um PIB per capita de R\$ 34.783,56, ou seja, uma renda de aproximadamente R\$ 2.900,00 por habitante. Em

2019, apresentou um salário médio de 2,2 salários mínimos por habitante (IBGE, 2019).

A área territorial de Naviraí é de 3.189,667 Km², a população estimada corresponde a 56.484 pessoas, sua densidade demográfica equivale a 14,54 hab/Km² e o Índice de Desenvolvimento Humano IDH é de 0,700, quando se estuda os municípios do estado de Mato Grosso do Sul, Naviraí ocupa a 20ª posição no tocante a educação, tendo um Índice de Desenvolvimento da Educação Básica IDEB de 6,2 para os primeiros anos e 5,2 para os últimos anos do ensino fundamental (IBGE, 2019).

O município é geograficamente limitado ao norte pelo município de Jateí; ao sul, por Itaquiraí e Iguatemi; a leste, pelo estado do Paraná; e a oeste, por Juti. Seu crescimento populacional e urbanização se deu de forma acelerada no período 1960-1970, passando de 370 habitantes na cidade para 7657 e crescendo ainda mais em meados da década de 80 motivado pela dinâmica econômica que era fundamentada no setor madeireiro (RODRIGUES & DORNELES, 2018).

Os primeiros colonizadores iniciaram o processo de exploração com a madeira, pois ela fazia parte da vegetação original local (PEREIRA et al, 2021) e isso abriu portas para que a extração de madeira se tornasse uma das atividades econômicas mais significativas para Naviraí, que teve a primeira madeireira estabelecida em 1953 e chegando a somar aproximadamente 90 serrarias ao longo de seus primeiros anos consecutivos, caracterizando a única atividade industrial da região até o início de 1980, isso impulsionou a economia e o crescimento da população na cidade (RODRIGUES & DORNELES, 2018).

A construção do primeiro acesso rodoviário que estabelecia conexão intermunicipal entre Naviraí e Dourados foi concluída em 1955 (PEREIRA et al, 2021). Várias famílias migraram de várias regiões brasileiras, dentre elas dos estados de São Paulo e Paraná, muitos deles contratados pela colonizadora para vender lotes, inclusive, um dos vendedores contratados pela empresa, era de origem japonesa e intermediou a mudança de várias famílias da mesma origem para o local (PEREIRA et al, 2021).

Durante todo o seu desenvolvimento, o município moveu-se sob três fases econômicas: Extração da madeira e produção agrícola; Grande ciclo da madeira, modernização da agricultura e criação de gado; e Desenvolvimento da agroindústria e prestação de serviços (PEREIRA et al, 2021)

A organização das famílias japonesas através da cooperação originou a Cooperativa Agrícola Sul Matogrossense (COPASUL), formada por 27 cotonicultores, em sua grande parte das famílias Kamitani e Suekane, com o intuito de promover melhores condições de trabalho aos produtores rurais (RODRIGUES &

DORNELES, 2018; PEREIRA et al, 2021). A fundação da Cooperativa Agrícola Sul Matogrossense (COPASUL) em 1978, e da Cooperativa dos Produtores de Cana de Açúcar de Naviraí (COOPERNAVI), em 1980 no setor de agroindústria fomentou o crescimento da cidade e região (PEREIRA et al, 2021).

Naviraí tem potencial na agropecuária e está vivenciando um rápido crescimento industrial e agroindustrial. A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico (SEMADE) do estado de Mato Grosso do Sul vê esse potencial principalmente no setor de alimentos, sucroalcooleiro, cerâmica, metalúrgica e têxtil. Desta forma, o município vem se desenvolvendo desde então (PEREIRA et al, 2021).

3.2 A agricultura familiar no município de Naviraí

Por muito tempo, a agricultura familiar não só no município como em todo o Brasil, era observada como um setor não relevante. Entretanto, nos anos de 1996 a 2006 teve um aumento significativo. Isso fez com que ela fosse introduzida como grande participante na produção agropecuária brasileira (GUANZIROLI et. al, 2011).

Muito se é discutido sobre o que é e como podemos definir a agricultura como familiar, mas acima de tudo podemos definir as mercadorias como resultado de atividade particular, privada, que se volta para o atendimento das necessidades gerais e essenciais aos seres humanos, isso faz com que o produtor mercantil tenha uma dupla condição, onde seus interesses são sanados quando se volta para o outro (ABRAMOVAY, 1998).

Já Wanderley (1996) define a agricultura familiar como sendo a família dona dos meios de produção, e ao mesmo tempo operária. Em cima desse conceito, podemos definir a agricultura familiar como sendo a junção entre propriedade, trabalho e família.

Em Naviraí tem-se vários meios de produção definidos como agricultura familiar, uma delas é a produção de hortaliças, onde grande parte do que é consumido é de provento familiar. A venda, assim como os locais de venda (muitas vezes feitas em barracas em calçadas), é feita de modo informal e muitas vezes é um complemento à renda das famílias, os preços são definidos pelo estudo do mercado, condições climáticas e época do ano (SANTOS et al., 2019).

Naviraí conta ainda com o Distrito Verde, que é uma comunidade agrícola habitada por cerca de 34 famílias. Ela é responsável por grande parte da produção de hortaliças, verduras e legumes do município. O Distrito Verde, em parceria com a prefeitura de Naviraí fornece seus produtos para escolas e hospitais da cidade, o excedente é

comercializado no município, em cidades vizinhas e até mesmo no estado do Paraná (SANTOS et al., 2019).

O mercadão municipal é um dos principais locais onde é realizado o comércio do que é produzido por agricultores familiares, administrado pela COOAF-NAV, que disponibiliza 40 boxes, contando com a assistência da cooperativa para a manutenção do local (PEREIRA et al, 2017).

Esse tipo de comércio faz a ponte entre o pequeno produtor e um possível mercado a ser atendido, assim ocorre o desenvolvimento da economia da região. Dessa forma, os produtos chegam ao consumidor de uma forma mais barata (BARRETA, 2002).

3.3 A agricultura no município de Naviraí

Uma das principais políticas públicas que regem o município de Naviraí é o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que tem o propósito de oferecer recursos para a alimentação escolar e criar ações de educação alimentar nos estados e municípios do Brasil. É importante destacar que, de acordo com a Lei Federal 11.947/2009 do PNAE, 30% do valor gasto com a merenda escolar no Brasil deverá ser utilizado para compra de alimentos provenientes da agricultura familiar (VILLAR et al, 2013).

O Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar (PAA), foi criado em julho de 2003, como parte do programa fome zero, que tem como uma das principais finalidades o incentivo à agricultura familiar, contribuindo para a constituição de reservas públicas de alimentos produzidos por agricultores familiares (HESPANHOL, 2013).

Naviraí é considerada uma cidade rural, tanto do ponto de vista geográfico como cultural. A cidade possui grande potencial agrícola e pecuário e apresenta aptidão para o associativismo e o cooperativismo. A Cooperativa Copasul, é umas das principais responsáveis pelo crescimento de Naviraí, além da Copasul existem outras cooperativas no município, como por exemplo a Cooperativa COOAJU, a Cooperativa Ltda e a Cooperativa COAF/NAV (SILVA, 2019).

O início do cooperativismo no Brasil foi definido por uma índole ditatorial, porque os agricultores familiares não eram levados em consideração, já que suas práticas favoreciam aos grandes produtores, com isso agricultores familiares juntaram suas ideias para criar as primeiras cooperativas para obter melhores resultados. Na cooperativa se destaca a valorização e incentivo às atividades rurais dos associados que ocorrem por meio de crédito oferecido para o produtor, pela própria cooperativa

ou por instituições de fomento agrícola junto ao governo (SILVA, 2019).

Sendo assim, o agronegócio no município de Naviraí é caracterizado pela presença de empresas como a Copasul, Usina Rio Amambai, Cooperativa C.vale, a empresa Agro Jangada, a Fecularia Pilão Amidos Ltda, entre outras, o que ressalta a importância da agricultura e do agronegócio na cidade, gerando milhares de empregos que resultando no desenvolvimento econômico do município.

IV. METODOLOGIA

4.1 Delineamento da pesquisa

Este trabalho tem por base a pesquisa aplicada, uma vez que visa conhecer o panorama da agricultura no município de Naviraí, com base em informações sobre participação da agricultura familiar na economia, principais culturas e empresas agrícolas dentro do município e a importância do mesmo para o sul do estado.

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, uma vez que será feita a análise e interpretação de dados referentes à agricultura no município de Naviraí, que serão utilizadas para a apresentação de um panorama do ramo agrícola na cidade (LAKATOS, 2010).

4.2 Caracterização do município de Naviraí

O município de Naviraí se encontra localizado no sul do Estado do Mato Grosso do Sul, incluído na microrregião de Iguatemi. A altitude média do município se encontra em torno de 362 m, com coordenadas geográficas de 23 03' 26'' de Latitude Sul e 54 11' 26'' de longitude Oeste, aproximadamente 355 km da capital Campo Grande (Prefeitura de Naviraí, 2022).

Naviraí apresenta território com cerca 3.189,677 milhões de km², e população estimada de 56.484 mil pessoas, conferindo uma densidade geográfica aproximada de 17,71 hab/km². O PIB per capita do município gira em torno de 34.783,52 mil reais, com IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) de 0,700. De acordo com a pirâmide etária da cidade, a população naviraiense é caracterizada predominantemente por jovens entre 15 e 30 anos de idade (IBGE, 2022).

A cidade é pertencente a bacia hidrográfica do rio Paraná e sub bacia de Amambai e Ivinhema, os rios Laranjaí, Amambai, Curupaí e Paraná são os rios predominantes do município. Os solos da região são constituídos predominantemente por latossolo vermelho escuro e uma pequena fração de podzólico vermelho escuro, considerados solos férteis. As condições climáticas do município são caracterizadas por temperatura média de 22

graus, e precipitação de 1.400 mm por ano (Prefeitura de Naviraí, 2022).

A economia do município gira principalmente em torno da produção de cana-de-açúcar, pecuária e grandes culturas (soja, milho, feijão, algodão). A cidade é constituída por grandes indústrias e cooperativas: COPASUL (Algodão, Soja, Milho e Mandioca), USINA RIO AMAMBAI (Açúcar e Álcool), BERTIN E MERCOSUL (Frigorífico), fornecendo renda e emprego para grande parte da população naviraiense (IBGE, 2022).

4.3 Agricultura no município de Naviraí

Naviraí apresenta grande potencial agropecuário, possui uma agricultura familiar expressiva e abrange várias empresas ligadas ao agronegócio, bem como cooperativas, que prestam auxílio aos produtores, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística - IBGE (2019), as principais culturas plantadas na região são cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho e soja, tudo isso contribui para que o município tenha um bom desempenho durante o seu desenvolvimento gradual.

Uma das principais políticas públicas que regem o município de Naviraí é o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que tem o propósito de oferecer recursos para a alimentação escolar e criar ações de educação alimentar nos estados e municípios do Brasil. É importante destacar que, de acordo com a Lei do PNAE, 30% do valor gasto com a merenda escolar no Brasil deverá ser utilizado para compra de alimentos provenientes da agricultura familiar (VILLAR et al, 2013).

Outro incentivo direcionado à agricultura familiar é o Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar (PAA), criado em julho de 2003, como parte do programa fome zero e que contribui para a constituição de reservas públicas de alimentos produzidos por agricultores familiares (HESPANHOL, 2013).

4.4 Agricultura familiar

Por muito tempo a agricultura familiar, não foi vista como uma interferente na economia brasileira, isso mudou entre 1996 a 2006, onde se teve um aumento significativo na produção, contribuindo para a economia do país e do estado (NEVES, 2002).

Em definição agricultura familiar é a junção entre trabalho família e a terra (referência). O distrito verde, comunidade agrícola habitada por cerca de 34 famílias, é o principal representante da agricultura familiar da região de Naviraí, atendendo grande parte de hortaliças, verduras e legumes que são consumidos nas escolas e hospitais da cidade. O excedente é comercializado em pontos estratégicos como feiras, o mercadão municipal e em pontos estratégicos em barracas (SANTOS et al., 2019).

O mercadão municipal viabiliza o contato entre produtor e consumidor, conta com 40 boxes que são regulados pela COOAF-NAV. O órgão faz todo o controle do que é vendido na área, cuida da manutenção do espaço e todas as taxas tributárias (PEREIRA et al, 2017).

4.5 Coletas de dados

Nesse sentido, os dados coletados por essa pesquisa têm como objetivo, demonstrar e executar uma pesquisa que possui um caráter descritivo para o tema do panorama da agricultura no município de Naviraí, levando em conta os dados pré-existentes para um aprofundamento científico desse tema para adição de novas informações para auxílio a pesquisas posteriores (LAKATOS; MARCONI, 2003).

Esse tipo de pesquisa é comumente aplicada visando o levantamento de dados já dispostos por outras pesquisas, ou seja, utilizando de trabalhos de organizações de coletas de dados sejam eles quantitativos ou qualitativos, dentre essas organizações existem estatísticas da agricultura nos diversos aspectos do município de Naviraí e sua região para compreensão da realidade (LAKATOS; MARCONI, 2003).

Dentre as instituições que fornecem dados de maior confiabilidade para a confecção dessa pesquisa estão, o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística, com esses levantamentos é possível mensurar os dados geográficos sobre área que delimita o município, suas características demográficas em relação ao total da população e sua dispersão e participação econômica para o PIB do estado e a renda de cada habitante (LAKATOS; MARCONI, 2003).

Quanto ao perfil da agricultura no município, após uma análise os dados geográficos, populacionais e econômicos do município, utilizando-se de plataformas específicas para um estudo direto dos dados de produção agrícola do estado do Mato Grosso do Sul e a participação de Naviraí, assim instituições como a SEMAGRO, CONAB E APROSOJA, tem esse foco de produção agrícola da região, enquanto a AGRAER aproxima dados de agricultura familiar (LAKATOS; MARCONI, 2003).

4.6 Processamento de dados

Tabelar os dados coletados, em planilhas eletrônicas, por meio do software Microsoft Office Excel. Através desta ferramenta, criar tabelas e gráficos para facilitar a visualização e interpretação dos dados, gerando, assim, informações relevantes sobre o panorama da agricultura no município de Naviraí.

4.7 Participação em evento

Participação em um evento organizado pela equipe agrícola de Ponta Porã denominado Ponta Agrotec, no dia 05 de Maio de 2022, mais especificamente nas palestras

“Agro é tudo: economia, inovação e sustentabilidade”, “Parcerias estratégicas para o agronegócio”, “Verdades e mitos das mudanças climáticas”, “ Perspectivas internacionais para o agronegócio”, “O agronegócio no MS” e “Potencial e perspectivas do agronegócio nas regiões sul-fronteira e cone-sul de MS”, e conversa com alguns dos palestrantes, dentre eles a ex-ministra da agricultura do Brasil, um representante da APROSOJA, um representante da FAMASUL e dois professores doutores da UEMS, com o intuito de ajustar dados para contribuir na pesquisa do trabalho.

V. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estado do Mato Grosso do Sul tem 67% de sua área destinada para a agropecuária; é polo mundial de celulose com uma produção de 4,3 milhões de toneladas por ano; é o 4º maior produtor de milho do país; 5º maior produtor de grãos do Brasil e ocupa o 6º lugar no ranking de abate de suínos; grande exportador de frango de corte e está entre os maiores produtores e exportadores de carne de peixes criados em cativeiro (SEMAGRO, 2022). Em toda a cadeia do agronegócio o estado ocupa posição de destaque como já visto ocupa a 4ª posição na produção de milho do Brasil e responsável por mais de 2,3 milhões de hectares de soja, o estado é o 5º maior produtor de grãos do país, além de possuir 615 mil hectares de cana-de-açúcar, mostrando o grande potencial e força da agricultura no Mato Grosso Do Sul, ressaltando a importância do setor tanto para a região como para o país (MS GOV 1, 2018).

A produção de alimentos não é o único ponto forte do Mato Grosso do Sul, com mais de 1 milhão de hectares de florestas plantadas, o estado é considerado polo mundial da celulose, produzindo cerca de 5,3 milhões de toneladas por ano. Outro ponto interessante do estado, é que cerca de 70% do pantanal sul mato-grossense está localizado na região, composta por mais de 89 mil km² de planícies alagadas intensificando a grande diversidade na fauna e flora (MS GOV 1, 2018).

Sendo assim, o PIB Per Capita do estado é R\$ 31.337,22 ao analisar o PIB do município de Naviraí, observamos que dentre os 79 municípios está na 12ª posição R\$ 26.256,56 o que vem ressaltar a importância econômica do município para o estado (IBGE, 2022). Como observamos, a produção de soja no município de Naviraí na safra 2021/2022 de acordo com a FAMASUL o município produziu 96.599,85 toneladas de soja em uma área do Mato Grosso do Sul que plantou 3.748.043 hectares de soja, na mesma safra foi cultivada 121.143,53 hectares de soja no município de Naviraí, o que tem aumentado a cada ano (FAMASUL,2022).

Com relação ao plantio de milho, na safra 2020/2021, no estado de Mato Grosso do Sul, foram plantados 2.850.560 hectares de milho, no município de Naviraí foram plantados 80.109,93 hectares.

Os financiamentos, crédito rural realizados no ano de 2021 no município de Naviraí totalizou R\$ 445.458.078,32 para a agricultura. Já no PRONAF R\$ 31.499,88 recurso utilizado para correção intensiva do solo (FAMASUL, 2022).

Dados do (IBGE 2021), de acordo com o mapa 01, no município de Naviraí 116.519ha são utilizados para lavoura temporária, o que está representado na tabela 01 as principais culturas e a produtividade, ressaltando que a cada ano tem observado um crescimento na área cultivada, bem como um aumento significativo na produção agrícola do município.

Outro fator importante a ser observado é a produção dos seguintes produtos: melancia, abóbora, abacaxi, feijão, melão, mandioca, citros, assim como outras lavouras temporárias conforme mostrado na tabela 01 e mapa 01, estes produtos referenciados a sua maioria são produzidos no assentamento juncal, distrito verde e outras propriedades onde predominantemente são cultivados por agricultores familiares, ou seja, agricultura familiar.

Em reunião com técnicos da Agraer, empresa de assistência técnica e extensão rural do governo do estado, reafirmaram a produção e os produtos oriundos da agricultura familiar do município, os quais na sua maioria atendem as demandas das escolas municipais e estaduais no que diz respeito ao Programa Nacional de Alimentação Escolar PNAE, Lei Federal 11.947 de 16 de junho de 2009.

Tabela 1 - Principais produtos agrícolas produzidos no município de Naviraí MS no ano de 2021.

Principais Produtos Agrícolas	Produção toneladas T/frutos
Aveia	535 T
Abacaxi	60.000 frutos
Cana-de-açúcar	1.100.203 T
Feijão	888 T
Mandioca	67.625 T
Melancia	2.600 T
Melão	175 T
Milho	130.560 T
Soja	363.000 T
Sorgo	156 T
Trigo	99 T

Fonte: IBGE produção agrícola municipal (2021).

A Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural do estado de Mato Grosso do Sul AGRAER com seu corpo técnico tem assessorado no assentamento juncal e no distrito verde no município de Naviraí a produção de hortifrutigranjeiros bem como, na sua comercialização, principalmente em atendimento a merenda escolar nas escolas do município.

Os agricultores familiares produzem diversos tipos de produtos e também comercializam no comércio local, a produção ocorre durante todo o ano e é caracterizada pela utilização mão de obra familiar em que todos os membros da família atuam na produção e comercialização, fazendo que o município de Naviraí tem uma posição de destaque em nível estadual na produção da agricultura familiar. No quadro 1 fornecido pela AGRAER observamos, os principais produtos e a produção dos hortifrutigranjeiros.

Outro importante dado obtido pela coordenação local da AGRAER no município de Naviraí - MS, é de que no município este órgão atende diretamente 285 agricultores familiares, um número significativo quando observamos os dados obtidos na Agência de Defesa Agropecuária de Mato Grosso do Sul IAGRO de que no município de Naviraí tem 946 cadastros.

No município de Naviraí, diversas indústrias relacionadas ao agronegócio estão instaladas e em funcionamento, gerando centenas de empregos diretos e indiretos, como destaque: JBS abate e curtume, Usina Rio Amambai, Fecularia, diversas cooperativas dentre elas daremos destaque a COPASUL, considerada pelas revistas Valor Econômico, Revista Exame, Revista Globo Rural que destaca a Copasul como a maior empresa do estado de Mato Grosso do Sul, empresa que gera cerca de 1 mil empregos diretos, 1.896 cooperados, faturamento de R\$3,3 bilhões, com uma sobra líquida de 126,1 milhões, com uma capacidade de estocagem de 8,96 milhões de sacas de grãos, possuindo 10 unidades de recebimento de grãos no estado.

No ano de 2021 recebeu 18,4 milhões de sacas recebidas, presente em 10 municípios do estado de Mato Grosso do Sul, possui 19 Unidades, produziu no ano de 2021 23.984 toneladas de fécula, 14.307 toneladas de fios produzidos, 1.011 toneladas de pluma beneficiadas, possuindo 2.602 clientes pelo Brasil, exportou no ano de 2021 6,54 milhões de sacas de grãos enfim, uma potência comercial a altura do que representa o estado para o Brasil.

Ao analisar o mapa 1 do uso do solo do município de Naviraí, pode se fazer um estudo da mudança do uso do solo ao longo dos anos no ano de 2008 o município tinha 22.312 hectares de floresta em 2021 passou para 25.406 um aumento de 13% fato esse observado no aumento de floresta de eucaliptos devido a implantação da indústria de celulose no estado.

Com relação a área destinada a agropecuária no ano de 2000 o município tinha 218.656 hectares (Mapa 01) em 2021 passou a ter 212.493 hectares isso é observado muito bem pela diminuição de áreas de pastagens e um aumento na área de agricultura, ou seja área de pastagens no ano de 2000 era de 167.267 hectares em 2021 o município passou a ter 62.811 hectares de pastagens uma diminuição da área de pastagens de 62,5%, fato esse observado quando observamos que no ano de 2000 no município tinha em torno de 300.000 bovinos no ano de 2021 o município tinha um rebanho bovino de 131.583 animais (gráfico 1).

A área de agricultura no ano de 2000 era de 39.068 hectares (Mapa 01) e (gráfico 1) em 2021 passou a ter

116.519 hectares, quando comparamos com a área destinada a agricultura temporária no ano 2000 era de 39.068 hectares em 2021 o município tinha 99.906 hectares destinados a agricultura temporária.

Quando observamos o mapa do uso do solo do município de Naviraí no ano de 2000 apenas 10.972 hectares eram utilizados para o plantio da soja no município, em 2021 no município foi plantado soja em 120 mil hectares um aumento de 995%, o que mostra que a agricultura tem crescido muito no município de Naviraí, ocupando posição de destaque no estado de Mato Grosso do Sul.

Quadro 1 - Produção hortifrutigranjeiros da agricultura familiar de Naviraí MS sob controle da AGRAER

PRODUTOS OFERTADOS PELA AGRICULTURA FAMILIAR- NAVIRAI/MS														DATA: 22/06/22			
PRODUTOS	Fornecedor			Meses Ofertados												Unid	Risco Climático
	AMAJU	ANTEP	COOAF-NAV	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	XXXXX	XXXXX
Abacaxi	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	Kg	***
Abóbora Madura	-	x	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	***
Abobrinha verde	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	***
Acelga	-	x	x	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	-	-	Un	***
Alface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Un	***
Alho	-	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	kg	***
Almeirão	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Mç	***
Bebida Láctea	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Lt	****
Berinjela	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	***
Beterraba	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	***
Brócolis	-	x	x	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	Un	***
Canudo recheado doce de leite	x	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	****
Cebolinha	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Mç	***
Cenoura	-	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	***
Coentro	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Mç	***
Couve Folha	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Mç	***
Couve-fiór	-	x	x	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	Kg	***
Doces Diversos	x	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	****
Espinafre	-	x	-	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	Mç	***
Hortelã	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Mç	***
Jiló	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	x	x	x	Kg	***
Leite Pasteurizado saquinho	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Lt	****
Limão Taiti	-	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	***
Mamão Formosa	-	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	***
Mandioca Descascada	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	***
Manteiga	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	****
Maracujá	-	x	-	x	x	x	x	-	-	-	-	x	x	x	x	Kg	***
Maxixe	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	***
Melancia	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	Kg	***
Mel a Granel	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	****
Mel -Sachê	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	****
Melão Caipira	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	Kg	***
Pão de abóbora	x	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	****
Pão de batata	x	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	****
Pão Caseiro	x	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	****
Pão hamburguer	x	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	****
Pão de mandioca	x	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	KG	****
Pepino	-	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	x	x	x	Kg	***
Pimentão	-	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	x	x	x	Kg	***
Quiabo	-	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	x	x	x	x	Kg	***
Rabanete	-	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	***
Repolho	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	***
Rúcula	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Mç	***
Salsa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Mç	***
Tomate	-	x	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	-	Kg	***
Tomate Cereja	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kg	***
Vagem	-	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	x	x	x	x	Kg	***

Legenda :

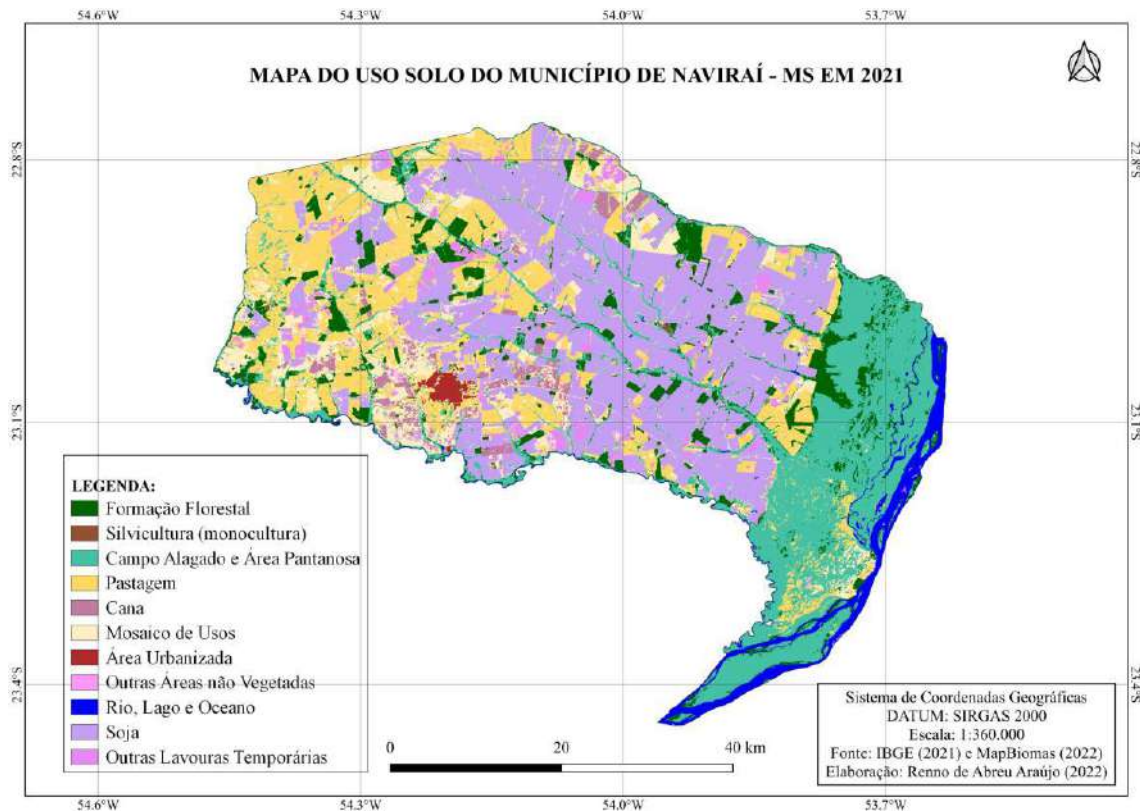
- : mês que não tem oferta x: mês que tem oferta. *** produção pode ser afetada por intempéries climáticas

**** produção pouco afetada por intempéries climáticas

Joel Pereira Bahia Filho Engº Agrônomo –Agraer –Naviraí-MS

Fonte: AGRAER (2022) - Sede Naviraí MS.

Mapa 1 - Mapa do uso do solo do município de Naviraí - MS em 2021



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A partir do ano de 2008, o mapa do uso do solo do município de Naviraí, começa apresentar um novo tipo de cultura que iniciou com 2 hectares e que em 2021 já tem 312 hectares plantados de floresta de eucaliptos. Fato esse observado na maioria dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul, conforme já mencionado o estado é polo mundial de produção de celulose, tendo no município um aumento significativo na plantação de eucaliptos.

No ano de 1985 o município de Naviraí possuía 919 hectares de áreas não vegetadas, quantidade essa que com o passar dos anos vem decrescendo, o que mostra no mapa 01, que no ano de 2021 apenas 228 hectares estão nessa situação de não cultivo.

VI. CONCLUSÃO

Ao longo deste estudo observamos que no ano de 2000 eram plantados 10.972 hectares de soja no município em 2021 foram cultivados 120 mil hectares de soja um aumento significativo de 995%, observamos um aumento de plantio de área de floresta de eucalipto face a implantação de indústria de celulose no estado, e também uma

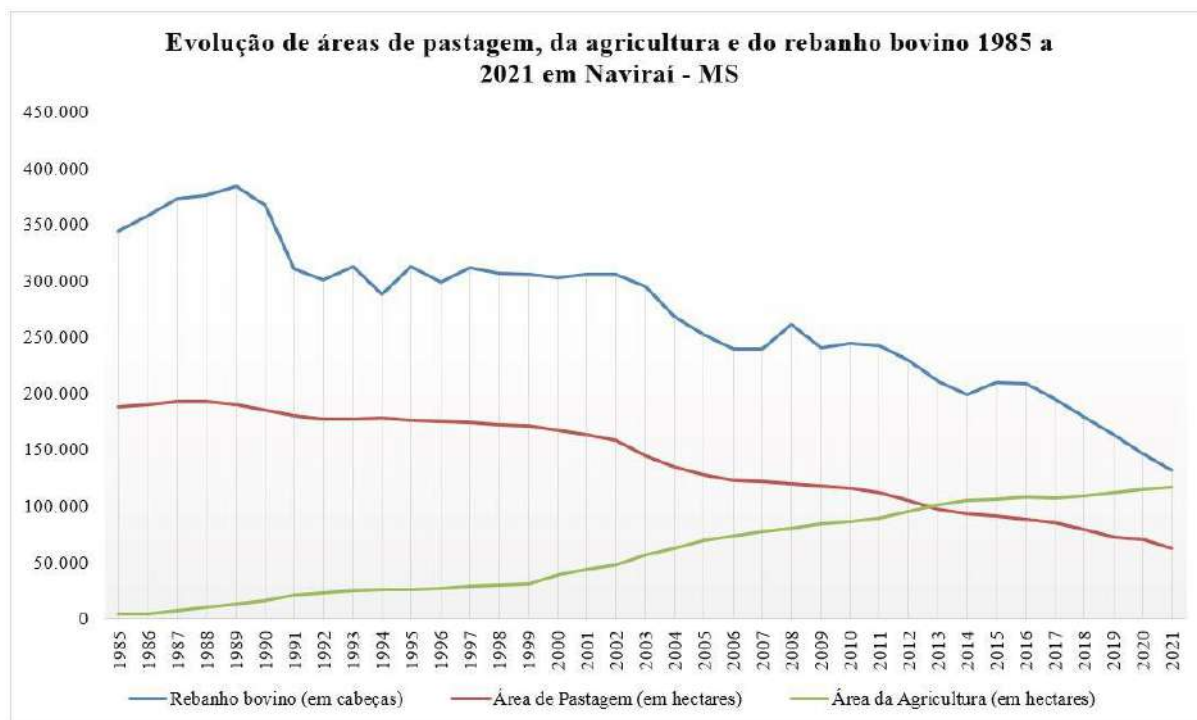
diminuição na área de pastagens e aumento na área de agricultura no município de Naviraí.

Conforme já relatado, um estado onde o PIB Per Capita é de R\$31.337,22 e um município como Naviraí ocupar a 12ª posição entre 79 municípios, nos permite reportar sobre o desenvolvimento do agronegócio no município.

Hoje, o município mesmo sendo novo, é um município polo no sul do estado de Mato Grosso do Sul, que tem instalado no município a principal empresa ligada ao agronegócio do estado, a Copasul, gerando milhares de empregos diretos e indiretos, sendo a principal empresa em arrecadação no estado.

O que falar de dezenas de empresas e indústrias dos mais variados setores do agronegócio instaladas no município que geram milhares de empregos e renda para o município, permitindo que o município a cada ano alcance recordes e mais recordes de produção, se tornando um dos mais importantes municípios do estado.

Gráfico 1 – Evolução de áreas de pastagens, agricultura e evolução do rebanho bovino do município de Naviraí MS.



Fonte: Autores

REFERÊNCIAS

- [1] ABOUD, C. S. et al. Capítulo I – Profissão: agrônomo. In ABOUD, A. C. S. **Introdução à Agronomia**. Rio de Janeiro: Interciência. 2013. p.3-18.
- [2] ALVES, R. de A.; CONTINI, E.; GASQUES, J.G. Capítulo II - Evolução da produção e produtividade da agricultura brasileira. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. da (Ed.). **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v.1, p. 67-98.
- [3] CASTANHO, R. B.; TEIXEIRA, M. E. S. A evolução da agricultura no mundo: da gênese até os dias atuais. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, Ituiutaba, v. 8, n. 1, p. 136-146, jan./jun. 2017.
- [4] CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **12º Levantamento - Safra 2020/21**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos> . Acesso em: 11 de Março de 2022.
- [5] SANTOS, D. A.; SANTANA, T. DA M.; MESQUITA, D. Z.; BEM, A.; BAIDA, A. C. A comercialização informal de hortaliças em Naviraí - MS. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 3, n. 1, 7 out. 2019.
- [6] EMBRAPA - Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. **Região Centro-Oeste**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/contando-ciencia/regiao-centro-oeste> . Acesso em: 11 de março de 2022.
- [7] FAMASUL. **Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso do Sul**. Disponível em: <http://extranet.senarms.org.br/agrodados/Home/Index/GR%20c3%83OS>. Acesso em: 22 de setembro de 2022.
- [8] FERNANDES, M. S.; SOUZA, E. R.; ABOUD, C. S. Capítulo II – Agricultura: origens e panorama atual. In ABOUD, A. C. S. **Introdução à Agronomia**. Rio de Janeiro: Interciência. 2013. p.19-68.
- [9] FLUMIGNAN, D. L.; ALMEIDA, A. C. S.; GARCIA, R. A. Necessidade de Irrigação Complementar da Soja na Região Sul de Mato Grosso do Sul. **Circular Técnica, 34**. Dourados, MS. v 1, 2015.
- [10] HESPANHOL, Rosângela Aparecida de Medeiros. Programa de Aquisição de Alimentos: limites e potencialidades de políticas de segurança alimentar para a agricultura familiar. **Sociedade & Natureza**. 2013, v. 25, n. 3, p. 469-483.
- [11] IBGE . Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados do município de Naviraí MS**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/navirai/panorama>. Acesso em 05 janeiro de 2022.
- [12] IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal - Lavoura Temporária, 2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/navirai/pesquisa/14/10193>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2022.
- [13] IBGE - Instituto Brasileiro De Geografia e Pesquisa. **Levantamento Sistemático de Produção Agrícola**. Disponível em:

- <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html?=&t=destaques> . Acesso em: 11 de Março de 2022.
- [14] IPEA - Instituto De Pesquisa Econômica Aplicada. **Centro-Oeste lidera a produtividade média do trabalho agrícola**. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=37024. Acesso em: 11 de Março de 2022.
- [15] KOTTEK, M.; GRIESER, J.; BECK, C.; RUDOLF, B.; RUBEL, F. World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 15, n. 3, p. 259- 263, 2006
- [16] LAZZARI, F. M.; SOUZA, A. S. Revolução Verde: Impactos Sobre os Conhecimentos Tradicionais. **Congresso Nacional de Direito e Contemporaneidade**, Santa Maria: UFSM, v. 4, 2017. p. 1-16.
- [17] LUNA, F. V.; KLEIN, H. S. **Transformações da agricultura brasileira desde 1950**. *Histórias Econômicas & Histórias de Empresas*. v. 22. n. 2. 2019.
- [18] MATO GROSSO DO SUL. **MS GOV, Economia de MS**, 2018. Disponível em: Economia de MS – Portal do Governo de Mato Grosso do Sul (www.ms.gov.br). Acesso em: 22/02/2022
- [19] MATO GROSSO DO SUL. **SEMAGRO MS, Agricultura e Pecuária**. Disponível em: <http://www.semagro.ms.gov.br/agricultura-e-pecuaria/>. Acesso em: 22/02/2022
- [20] MATO GROSSO DO SUL. **MS GOV, Indicadores do MS**, 2018. Disponível em: Indicadores do MS – Portal do Governo de Mato Grosso do Sul (www.ms.gov.br). Acesso em: 22/02/2022
- [21] MATO GROSSO DO SUL. **MS GOV, História de MS**, 2018. Disponível em: História de MS – Portal do Governo de Mato Grosso do Sul (www.ms.gov.br). Acesso em: 25/02/2022
- [22] MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. Tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira. São Paulo: UNESP, 2010.
- [23] PEREIRA, Cristina Horst et al. O Mercadão Municipal de Naviraí sob a Perspectiva da Análise Estratégica. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 1, n. 1, 2017.
- [24] PEREIRA, J. A.; ZACARIAS, G. C.; SILVA, M. A. C. **Perspectivas do território e desenvolvimento local: estudo sobre a constituição do município de Naviraí, MS, como pólo urbano regional**. *INTERAÇÕES - Revista Internacional de Desenvolvimento Local*, Campo Grande, MS, v. 22, n. 1, p. 309-327, jan./mar. 2021.
- [25] RODRIGUES, W. O. P.; DORNELAS, T. M. Formação territorial e dinâmica produtiva do município de Naviraí - MS. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 2, n. 1, 11 dez. 2018.
- [26] SILVA, H. H.; FERREIRA, A. DA S. O Cooperativismo e a Agricultura Familiar no Distrito Verde, NAVIRAÍ/MS. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 3, n. 1, 7 out. 2019.
- [27] VILLAR, Betzabeth Slater; SCHWARTZMAN, Flavia; JANUÁRIO, Bruna Lourenço; RAMOS, Jamile Fernandes. Situação dos municípios do estado de São Paulo com relação à compra direta de produtos da agricultura familiar para o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, p. 223-226, 2013.

Reflections on Territorial Development from the Perspective of Interdisciplinarity

Reflexões sobre o Desenvolvimento Territorial na Perspectiva da Interdisciplinaridade

Reflexiones sobre el Desarrollo Territorial desde la Perspectiva de la Interdisciplinariedad

Luciana Souza de Oliveira, Lucia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira, René Geraldo Cordeiro Silva Júnior, Gustavo Jardim Ferraz Goyanna, Moyses Avelino de Souza Filho, Henrique Pereira de Aquino

Received: 20 Sep 2022,

Received in revised form: 11 Oct 2022,

Accepted: 16 Oct 2022,

Available online: 28 Oct 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— *Interdisciplinarity; Sustainable development; Environment; Higher education institutions; Cultural diversity.*

Palavras – Chave— *Interdisciplinaridade; Desenvolvimento Sustentável; Meio Ambiente; Instituições de Ensino Superior; Diversidade Cultural.*

Palabras llave— *Interdisciplinariedad; Desarrollo sustentable; Medio ambiente; Instituciones de educación superior; Diversidad cultural.*

Abstract— *The purpose of this article is to relate the connection between territorial development and interdisciplinarity with the objective of building reflections on the elements inherent to the themes, from a reality of crisis that has a part in the environmental sphere and that is imbricated in development and environmental issues. sustainability. It also brings the discussion of interdisciplinarity into the academy in undergraduate and graduate courses, highlighting the importance of continuing education for teachers and students, with a view to building new approaches that recognize the importance of cultural diversity and exchanges between scientific and popular knowledge for the realization of development in the territories, where the population involved is the protagonist of the decisions and actions implemented.*

Resumo— *Este artigo tem por propósito, relacionar a conexão sobre desenvolvimento territorial e interdisciplinaridade com o objetivo de construir reflexões sobre os elementos inerentes às temáticas, a partir de uma realidade de crise que tem uma parcela na esfera ambiental e que está imbricada nas questões de desenvolvimento e sustentabilidade. Traz ainda a discussão da interdisciplinaridade para dentro da academia nos cursos superiores de graduação e de pós-graduação, destacando a importância da formação continuada para os docentes e discentes, na perspectiva da construção de novas abordagens que reconheçam a importância da diversidade cultural e das trocas entre os saberes científicos e populares para a concretização do desenvolvimento nos territórios, onde a própria população envolvida seja protagonista das decisões e das ações implementadas.*

Resumen— *El propósito de este artículo es relacionar la conexión entre el desarrollo territorial y la interdisciplinariedad con el objetivo de construir reflexiones sobre los elementos inherentes a los temas, a partir de una*

realidad de crisis que tiene parte en el ámbito ambiental y que está imbricada en el desarrollo y el medio ambiente. temas sostenibilidad. También trae la discusión de la interdisciplinariedad a la academia en los cursos de pregrado y posgrado, destacando la importancia de la formación continua de profesores y estudiantes, con miras a construir nuevos enfoques que reconozcan la importancia de la diversidad cultural y los intercambios entre saberes científicos y populares para la realización del desarrollo en los territorios, donde la población involucrada es protagonista de las decisiones y acciones implementadas.

I. INTRODUCTION

THE ENVIRONMENT IN THE CONTEXT OF TERRITORIAL DEVELOPMENT – the formulation of a concept

Explaining sustainable territorial development is not a task for a single area of knowledge, since its understanding transcends the disciplinary view, requiring different perspectives on the different dynamics that compose it, with emphasis on the environment, on which human existence depends.

The theme of development began to gain space among scholars from the 18th century onwards, in the period of transition from the feudal mode of production to the capitalist mode of production, contributing to the globalization of European trade, where colonialism was strengthened in the Americas, but, until then in Europe, development was synonymous with growth, expansion, power, without taking into account the well-being of people. The colonized population was most often expelled from their lands and, when they remained on them, they were subjected to the culture of the invaders, with the discourse of the civilizing mission (AZEVEDO; SERIACOPI, 2005).

Since the deepening of globalization and neoliberal policies with the fragility of the State, the concept of development has been undergoing transformations to adapt to the needs that arise in society, where it is evident that there is no ready and finished concept, capable of carrying the historical-regional issues, specificities, culture, traditions, desires and expectations of a people, where a single discipline can handle such comprehensiveness. Given this view, it is clear that development is a cross-cutting theme that is related to different knowledge and cannot be explained from a single point of view or from a single scientific area.

Despite the diversity, the important thing is that, in addition to the various definitions that can be brought up for discussion, the idea of development needs to contemplate economic, social, political, cultural, educational, environmental issues, labor relations, power,

systems of government, democracy, popular participation in decisions of collective interest and transformations that promote the improvement of the population's quality of life.

The need to seek new forms of development in view of the failure of neoliberal globalization, which has not eliminated inequalities between countries and peoples; concentrated wealth in the hands of a few; it increased the exclusion of traditional populations less educated by formal education systems and spread poverty among less technified peoples, made leaders of countless countries come together to reflect on the subject of natural resources in the environment.

After the Second World War, the resulting catastrophes made the subject of nature fall into public opinion and in 1968, UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, organized the Conference on the Biosphere in Paris, bringing up the loss of quality of the environment, such as air, seas and oceans, space, oil pollution and waste, demonstrating that this topic could be debated not only in the scientific sphere, but also in the economic and political spheres. From this Conference, the Club of Rome emerged, a collective of renowned specialists who began to study the subject, publishing the book "The Limits of Growth", where they demonstrated through mathematical formulas, the inability of planet Earth to withstand the effects of human action in the situation in which they performed.

The repercussion of the book was fundamental for the holding in 1972 of the World Conference on Man and the Environment, known as the Stockholm Conference, where 113 heads of state met to discuss atmospheric pollution; water and soil pollution from industrialization; the pressure of population growth on natural resources and the urgency of finding a balance between economic development and reducing the wear and tear of nature, giving rise to the term ecodevelopment. For Le Prestre (2005:174), all this was only possible due to the intensification of scientific cooperation in the 1960s, which resulted in numerous concerns such as climate

change and visible environmental problems, with changes in landscapes.

The outcome of this conference was the creation of UNEP - United Nations Environment Program, an important international organization whose objective is to provide leadership and encourage partnerships in protecting the environment, inspiring, informing and enabling people to improve their quality of life without compromising future generations and the elaboration of the Stockholm Declaration, with 26 principles (ARAÚJO; BRIDI; MOTIM, 2013).

In Item 1, the Stockholm Declaration proclaims:

Man is both the work and builder of the environment that surrounds him, which gives him material sustenance and offers him the opportunity to develop intellectually, morally, socially and spiritually. In the long and tortuous evolution of the human race on this planet, a stage has been reached when, thanks to the rapid acceleration of science and technology, man has acquired the power to transform, in countless ways and on an unprecedented scale, everything that fence. Both aspects of the human environment, the natural and the artificial, are essential for human well-being and for the enjoyment of fundamental human rights, including the right to life itself.

In items 2 to 7 of that declaration, there is a concern with the protection of the environment, the eradication of extreme poverty in the world, underdevelopment in African countries and the responsibility of each and everyone with the containment of environmental problems. With regard to the principles contained in the declaration, all 26 of them extol the fundamental right to freedom, equality and the enjoyment of adequate conditions of life in an environment of a quality that permits a life of dignity and well-being, being, having the solemn obligation to protect and improve the environment for present and future generations, alerting the world to the harm that ecosystem deterioration can cause to humanity as a whole (JONES; LACERDA; SILVA, 2005:103).

Even without having had a universal character, since not even the Soviet Union together with the countries of Eastern Europe participated in the Stockholm Conference, under the allegation of exclusion in the event of East Germany for not being part of the UN, the

conference was a landmark in the way different from thinking about the environment, despite the controversies observed, which we will now explain. NGOs – Non-Governmental Organizations, could not participate in the official event, being obliged to hold their own event separately. The recommendations contained in the principles triggered strong clashes between the so-called developmental countries of the South who claimed to be undergoing their industrialization and developing, and that the slowdown in their growth would be something unfair, as it would entail more costs for growth aimed at environmental protection. The northern countries, based on the “Limits to Growth” report, claimed that pollution had to stop at all costs, which required the event’s secretary general, Maurice Strong, to be very skilled at reaching consensus (RIBEIRO, 2010).

This environmental concern, which discouraged industrialization, contradicted throughout Latin America the guidelines of ECLAC – Economic Commission for Latin America and the Caribbean, which saw in industrialization the way to overcome underdevelopment and dependence in North America. Brazil was experiencing the so-called “Brazilian miracle” and was growing at average rates of 12% per year, playing a leading role contrary to the Stockholm recommendations (ANDRADE, 2012). However, despite all the problems, the Stockholm Conference represented an advance in the new way of world thinking based on environmental preservation and sustainable development together with economic development. Principle 26 of the Declaration states: “Man and his environment must be freed from the effects of nuclear weapons and all other means of mass destruction (STOCKHOLM DECLARATION, 1987).

In 1983, the World Commission on Environment and Development was created by the UN - United Nations under the presidency of Gro Harlem Brundtland, with the following objectives:

- Re-examine critical environmental issues and reformulate realistic proposals to address them.
- Propose new forms of international cooperation in this field in order to guide policies and actions towards making the necessary changes, and to give individuals, voluntary organizations, companies, institutes and governments a greater understanding of existing problems, helping and encouraging them. them to a firmer performance.

An important action of this commission was the recommendation of a new Universal Declaration on environmental protection and sustainable development in 1987, resulting in the Brundland Report, entitled “Our Common Future”, where for the first time the term sustainable was used for the process. of development. To

this end, the recommendation is that the signatory countries of the proposal, adopt the following measures:

- Limit population growth.
- Ensure long-term nutrition.
- Preserve biodiversity and ecosystems.
- Reduce energy consumption and promote the development of alternative renewable energy technologies.
- Increase industrial production in non-industrialized countries based on ecologically adapted technologies.
- Control urbanization and integrate countryside and smaller cities (BRUNDLENT REPORT, 1987).

However, it was at Rio 92, at the United Nations Conference on the Environment and Development (UNCTAD), that bringing together 179 countries, the term Sustainable Development gained contours and was disseminated in general, becoming defined “as the process of transformation in which the exploitation of environmental resources, the direction of investments, the orientation of technological development and institutional change are harmonized in order to meet present and future human needs and aspirations” (SOBRAL, 2011: 832).

In this perspective, more than a concept, the expression means the population's access to education, health, housing, preserved environment, healthy food in adequate quantity and quality to the needs of each stage of growth, respect for customs and traditions and the legitimacy of institutions, all interconnected between the local, regional, territorial, national and international.

At the event, the participants “agreed and signed the planning instrument for the construction of sustainable societies, in different geographical bases, which reconciles methods of environmental protection, social justice and economic efficiency” (BRASÍLIA, 2016).

More than thirty-five years later, the recommendations were not adopted by most countries and the world is now experiencing the impacts of climate change due to the emission of greenhouse gases resulting from causes already known at that time, which makes us believe that documents signed by country representatives are mere formalities of protocol, with no real intention of fulfilling the commitments assumed. The Federal Constitution of Brazil of 1988, in its Article 225, criticizes this issue by saying that the concept “is an act of faith or a philosophical desire for preservation that requires better specification from a practical point of view, as there is a good dose of subjectivity in defining what future needs are and, in addition, the question of the degree of development of the region or country in question” (BRAGA, 2005:216).

For the author, the terms environment and sustainable development need a deeper analysis and cannot be analyzed separately from local social, political and economic issues, that is, it requires an interdisciplinary practice, with contributions from sociology, anthropology, Social and Political Sciences, Biology, Agronomy, Economics, Geography, Ecology and many other disciplines, which by bringing their specificities, generate new information with greater wealth of details.

THE CHALLENGES OF DISCUSSING TERRITORIAL DEVELOPMENT FROM THE INTERDISCIPLINARY VIEW

As explained earlier in this text, being interdisciplinary does not mean giving up disciplinary knowledge. As well informed by Ivani Fazenda, Varella and Almeida (2013:852), as an attitude, interdisciplinarity is difficult, challenging, but it contributes and enriches the formation of subjects insofar as it cultivates humility in learning without giving up rigor in scientific practice. , in addition to highlighting the importance of education in this process, as a way of understanding and changing the world, through broad investigation in its various aspects.

The difficulty of teachers trained in quality courses, but with curricula organized in a disciplinary way, where the subjects do not dialogue with each other, is evident in most courses at all levels in operation, where inter and transdisciplinary teaching is still something distant from their realities and understanding, despite not being a new theory.

Revisiting history, we found that, since the Middle Ages, it was already possible to infer the presence of this methodology in school, considering that the subjects were divided into trivium - corresponding to the arts of language (grammar, rhetoric and dialectics) - and quadrivium - corresponding to the mathematical arts (geometry, arithmetic, music and astronomy), according to Vilela & Mendes (2003:51) and Aiub (2006:24). At that time, what scholars wanted was to establish some kind of relationship that would bring them together and, for that, they exchanged ideas about their discoveries, shared their knowledge and their inventions, facilitating the advancement of studies.

This attitude lasted until the mid-twentieth century, when, due to the development of science and the consequent demands of society for answers to social, economic, cultural, health, food production, housing, curing diseases and other problems, the academy understood that it was necessary to discipline knowledge for the greater depth of each area by scholars, favoring the requirements of the population. More recently, in France

and Italy in the mid-1960s and in Brazil, at the end of the 20th century, interdisciplinarity emerged in the way we conceive it today, in a period marked by student movements that, among other things, demanded a higher education more attuned to the great social, political and economic issues of the time.

From a normative point of view, since the Law of Directives and Bases 5.692/71-LDB, interdisciplinarity was already present in official recommendations and later, in LDB No. 9.394/96 and in the National Curricular Parameters-PCN, there is a strong influence of teaching interdisciplinarity in the suggested curricular proposals. Despite this, it is easy to observe in the institutions UNIVASF – Universidade Federal do Vale do São Francisco and IF Sertão Pernambucano, that interdisciplinarity is still little known and experienced, which is why it is proposed by the authors of this article to discuss the main conceptions and controversies around of this theme and its impact on the understanding of sustainable territorial development.

However, before entering the discussion on interdisciplinarity itself, it is necessary to distinguish it from other terms that are often confused with it, as if they were the same thing with different names. When we talk about interdisciplinarity, we are referring to an interaction between disciplines or areas of knowledge. However, this interaction can happen at different levels of complexity, involving multidisciplinary, pluridisciplinary, interdisciplinarity and transdisciplinarity. The classification presented below is the most common and was originally proposed by Eric Jantsch, having been adapted by Hilton Japiassú (1976), one of the pioneers of interdisciplinarity in Brazil.

Multidisciplinary represents the first level of integration between disciplinary knowledge and is characterized by the simultaneous action of a range of disciplines around a common theme. It is a fragmented action that does not explore the relationship between the disciplines and where there is no cooperation between them (JAPIASSÚ, 1976:66).

Making a parallel with territorial development, in this phase, when we take the Sertão do São Francisco Bahia territory as an example, each municipality that integrates it will be presented; its population; the economic vocation of each one; their cultural and religious traditions, without, however, establishing any connection between them in terms of similarities and differences; without analyzing the importance of irrigated agriculture for the territory's GDP; without considering goat and sheep farming in the municipalities of Casa Nova and Uauá, for the generation of employment and income within the territory or without

relating artisanal fishing in the municipalities of Remanso and Pilão Arcado to the local economies.

In pluridisciplinary, some type of interaction between knowledge is already observed, although they are located at the same hierarchical level. Here, when approaching territorial development, it is possible to point out what is common in the municipalities both in agricultural crops and in small livestock; in cultural and religious traditions, without even making more rigorous analyzes of economics, politics, social pattern of development, participation of the population in collective decisions and governance.

Finally, interdisciplinarity represents the third level of interaction between disciplines and, according to Japiassú (1976:49), “it is characterized by the presence of an axiomatic common to a group of related disciplines and defined at the hierarchical level immediately above, which introduces the notion of purpose”. In interdisciplinarity there is cooperation and dialogue between the disciplines of knowledge, but in this case it is a coordinated action. In PCNs, interdisciplinarity presupposes an integrating axis, which can be the object of knowledge, a research project, an intervention plan, which must start from the need to solve a problem and must attract more than one look. From this point of view, interdisciplinarity is only worthwhile if it is an effective way of achieving goals previously established and shared by the members of a collective, whether in the educational field or not.

In the discussion on territorial development at this level, the item generation of work and income can be taken as an integrating axis and, from there, it is possible to analyze, in each municipality in the territory, the economic activities and which of them contribute most effectively to this item, establishing standards, variables and valid, quantitative and qualitative indicators that can be observed and recorded, the same occurring with other items, such as health, education, housing, food, schooling and others.

Transdisciplinarity represents a level of disciplinary integration beyond interdisciplinarity. This is a relatively recent proposal in the epistemological field. Japiassú (1976:79), defines it “as a kind of coordination of all the disciplines and interdisciplines of the innovative education system, on the basis of a general axiomatics”. It is a type of interaction where there is a kind of integration of various interdisciplinarity systems in a broader and more general context, generating a more holistic interpretation of facts and phenomena.

Transposing this information to territorial development, one must take the various theories that supported the understanding of interdisciplinarity from the

various perspectives of multiple knowledge and knowledge and elaborate a new theory that contemplates the contributions received and that are more complete and richer. than those presented in interdisciplinarity. For example, if territorial development at the interdisciplinary level contemplated the economic, political, social dynamics, in the transdisciplinary phase, it can add other elements such as social justice, happiness, quality of life.

Having made these considerations, we are now going to work on some concepts of interdisciplinarity and development, especially looking for classic authors, who can contribute to a better understanding of the topic, making it clear that the two concepts are polysemic, with numerous variations. In the case of interdisciplinarity, there is a classification of its types, according to Japiassú (1976), which are:

1. Heterogeneous Interdisciplinarity – Information coming from several disciplines, but not contributing to each other.
2. Pseudo - interdisciplinarity – Occurs when the nexus of union is established around a theoretical model or a conceptual framework, applied to work in very different disciplines. For example, in the Middle Ages, Theology was considered the global science to which all other knowledge was subordinated. In the sixteenth to seventeenth centuries philosophy takes precedence and becomes the model of true knowledge. In the 18th and 19th centuries, Physics began to reign supreme among the sciences as the perfect model of scientific activity. All other sciences, in order to be considered scientific, were obliged to follow the model of Physics. In the 20th century, the model shifted to Biology. For Japiassú (1976), the use of these common instruments is not enough to lead to an interdisciplinary enterprise.
3. Auxiliary interdisciplinarity - It consists, essentially, in the fact that a discipline borrows its method or procedures from another, such as, for example, pedagogy resorts to psychology to explain its phenomena.
4. Composite interdisciplinarity – Occurs when several specialties come together to find solutions to problems presented in society, such as hunger, war, delinquency, pollution, among others.
5. Unifying interdisciplinarity - For Japiassú (1976), this is the legitimate form of interdisciplinarity, for establishing a close coherence between the domains of the disciplines and an integration in their corresponding theoretical levels. For example, certain elements and certain perspectives of Biology gained the domain of Physics to form Biophysics. From an educational perspective, interdisciplinarity is not intended to create new disciplines or knowledge, but to use knowledge from various disciplines to solve concrete problems or understand a phenomenon from different

points of view. In short, interdisciplinarity has an instrumental function, always resorting to useful and usable knowledge to respond to contemporary social issues and problems (BRASIL, 2002:34-36).

As can be seen, interdisciplinarity does not generate the de-characterization of disciplines, the loss of autonomy on the part of teachers, nor does it break with disciplinarity. Its purpose is to expand the disciplinary work, promoting the approximation and articulation of activities in a coordinated and oriented action towards well-defined objectives. As Ivani Fazenda points out:

Its practice at school or in the territory creates, above all, the possibility of “meeting”, “sharing”, cooperation and dialogue, and an attitude towards alternatives to know more and better; waiting attitude; an attitude of reciprocity that encourages exchange; that encourages dialogue; attitude of humility in the face of the limitation of one's own knowledge; perplexed attitude towards the possibility of unveiling new knowledge; defiant attitude towards the new; challenge in resizing the old; attitude of involvement and commitment to the projects and the people involved in them; attitude, therefore, of commitment to always build in the best possible way, an attitude of responsibility, but, above all, of joy, of revelation, of encounter, of life (FAZENDA, 1994:82).

According to the author, in an interdisciplinary classroom, authority is conquered, while in a conventional classroom it is simply granted. In an interdisciplinary classroom, obligation alternates with satisfaction; arrogance, through humility; solitude, through cooperation; specialization, in general; the homogeneous group, for the heterogeneous; reproduction, through the production of knowledge. She says:

[...] In an interdisciplinary classroom, everyone perceives each other and gradually becomes **partners** and, in it, interdisciplinarity can be learned and taught, which presupposes an act of perceiving oneself interdisciplinary (FAZENDA, 1994:82).

Likewise, Severino (1998:33) informs that there are no ready-made recipes capable of acting in an interdisciplinary way, so much so that in his reflections he emphasizes the anthropological approach of

interdisciplinarity to the detriment of the epistemological one. For him, the paths in the search for interdisciplinarity must be followed by the entire team of each school unit, or by the leaders of the territory, always having as a starting point the search for the solution of problems in each social space where they present themselves.

It was this understanding that led the report of the Gulbenkian Commission to recommend the dismantling of artificial frontiers of knowledge through interdisciplinary and transdisciplinary work on the pressing issues of our time, something still little considered by universities (WALLERSTEIN ET AL, 1996:46). In the view of Câmara (1999:15):

Interdisciplinarity must be thought of as between sciences, on the one hand, considering the territory of each of them and, at the same time, identifying possible areas that may intersect, seeking possible connections. And this search is carried out through a **dialogic** process that allows new interpretations, a change of vision, a critical assessment of assumptions, a bond with the other, a new reorganization of thinking and doing.

For Santomé (1998:44), one of the classic theorists on the subject, betting on interdisciplinarity means defending a new type of person, more open, more flexible, solidary and democratic. Leff (2000:44), on the other hand, states that interdisciplinarity must be understood as a strategy capable of reintegrating knowledge to apprehend a complex reality. Finally, interdisciplinarity can be defined as a point of intersection between disciplinary and interdisciplinary activities with different logics. It has to do with finding a balance between fragmented analysis and simplifying synthesis (JANTSCH & BIANCHETTI, 2002: 77).

Paulo Freire (2006:28), agreeing with these authors, says that it could not be different, since man is a being of praxis, action, reflection and in his relationship with the world he meets himself. Likewise, Moraes (2008:19) assures that working in an interdisciplinary way means overcoming the fragmentation of contents and dealing with phenomena as a whole.

For Ribeiro (2011:68), more than identifying a concept for interdisciplinarity, the important thing is to find its epistemological and pedagogical meaning about the process of knowing. Interdisciplinary, according to the author, is characterized by the intensity of exchanges between specialists and the degree of real integration of the disciplines within the same project. Floriane (2011:354),

on the other hand, reveals that in the socio-environmental field the theoretical foundations of knowledge production and development are associated with alternative methodologies, that is, they seek to go beyond disciplinary approaches, establishing a cooperative dialogue between the sciences. From this perspective, it is evident that interdisciplinarity is a need that emerges both from advances in science and technology and from the transformation of contemporary society, since, according to Philippi Jr. and Neto (2011:99), the disciplinary paradigm of knowledge production is not enough to answer complex problems.

As Morin (2013:15) says, it is living knowledge that leads to the great adventure of discovering the universe, life, and man. Therefore, the scientific community, interested in interdisciplinary practice aimed at development, needs to face the challenge of its recognition to legitimize this pedagogical practice at the university, with the certainty that there is no ideal situation for interdisciplinarity, as mentioned by the authors Philipp Jr. and Neto (2011: 101), since the different experiences developed so far in this domain are different from one another, and are always under construction.

Therefore, interdisciplinarity, in short, can be defined as a point of intersection between disciplinary and interdisciplinary activities with different logics. It has to do with the search for a balance between fragmented analysis and simplifying synthesis (JANTSCH & BIANCHETTI, 2002).

From all that has been reflected here, it is necessary to think about the role of the university in the training of students. Is it preparing young people to be able to engage socially and politically in the problems faced by their territory and the country, taking responsibility for the transformations of society and for the improvement of the population's quality of life, with respect for the environment? Is there flexibility in the curricula that allows for adaptations when impasses arise more immediately? Is there a participatory planning practice, where professors who approach common themes discuss the interfaces between their disciplines, seeking effective collaborations for a better understanding on the part of the students about these themes? Is there an openness on the part of teachers to give and receive contributions in their teaching?

Based on the experiences lived in our institutions, that is, UNIVASF and IF Sertão Pernambucano, we affirm that such attitudes are not widespread. When it occurs, it is always very punctual and isolated, in the interest of one or another teacher who believes in the viability of interdisciplinarity to improve

the quality of teaching. The conclusion reached by the authors of this text is that interdisciplinarity is still seen in HEIs only as a trend, which may or may not be adopted, and not as a pedagogical process capable of making teaching contextualized and effective.

With regard to territorial development seen from the perspective of interdisciplinarity, it is concluded that its sustainability aggregates aspects that, in order to be incorporated into the condition of human existence, lack a set of knowledge involving all knowledge and behaviors experienced by populations, it is worth remembering here that development has not always been the main focus of societies. In the Ancient and Middle Ages, for example, concerns were different and were aimed at solving the doubts of men and women about the universe and community life itself (COTRIM; FERNANDES, 2013).

The concern with the theme of development began to exist in the Modern Age, when it was initially understood as a cultural process, associated with the ways in which people understood society (AZEVEDO; SERIACOPI, 2005). In the contemporary age, the focus shifts to scientific and technological development, to meet the social and political needs of the world and, in this perspective, the idea of development needs to consider several dynamics, which, in the diversity brought by the theorists, increasingly aggregates elements, as we will see below, however, as a starting point, we will consider that a development that does not provide access to drinking water for everyone; to a balanced diet; the means to quality education; culture and other elements necessary for a healthy life; that does not ensure democracy and that exerts a strong pressure of production on natural resources, to the point of their depletion, is not development (JOHNSON, 1997:58; ALIER, 1998:167).

In this context, the territorial approach to development guides actions and social constructions based on cultural, economic, sociological, anthropological, physical/natural factors, as follows: i) the realization that the rural cannot be understood only from the agricultural perspective; ii) the enhancement of decentralization at the local level to achieve better results in public policies; iii) recognition of the territory as the most adequate unit for the development of actions that seek development (DELGADO E LEITE, 2013:74).

This way of thinking about development based on the territory is not recent. In the late 1990s, this possibility was already being discussed, based on the need to value family farming and rural territories, with the implementation of public policies involving actors from different spheres of power, whose materialization took place through the creation of the National Program for

Strengthening Family Agriculture - Pronaf in 1995; the institution of the Ministry of Agrarian Development - MDA in 2000; the strengthening of the Technical Assistance and Rural Extension Policy in the early 2000s; and the implementation of instances of social participation, such as the National Council for Sustainable Rural Development - CNDRS.

This dynamics focused on the countryside, brought significant changes to family farming, no longer being characterized only as an economic activity, a form of income guarantee, becoming understood also as a non-agricultural activity due to its multifunctionality, such as, the service sector; rural tourism; agribusiness; commerce and others.

According to Sabourin (2018), from ECO 92 onwards, the multifunctionality of family farming started to be recognized by society as a public good, due to non-productive social, environmental, economic and cultural functions, but associated with agricultural activity, contributing to the preservation environment and for the promotion of healthy foods, free from chemical contaminants. And the relevance of this approach to territorial development is the use of the existing potential in each social space, with real possibilities of reducing poverty, investing in social and human capital and valuing ethnic and cultural identities.

In this current rurality, in addition to land tenure and agricultural activities, there are other ways of using natural resources, resulting mainly from the advancement of technology and established social networks, which have brought rural and urban closer together, impacting on modes of living. life of the population, even favoring the permanence of the rural population in the countryside, due to the favorable conditions created in this process.

The concept of territory can provide important subsidies for thinking not only about state intervention at its different levels, especially for the municipality, but also for the action of actors who seek spaces for action and representation for collective and public interests, because, as reported Tizon (1995:88), a classic scholar on the subject, territory is "a space of life, action, and thought of a community, associated with processes of identity construction". In the same way, Pecqueur (2000:15), conceives the territory as "the meeting of social actors in a given geographic space, which seeks to identify and solve common problems." To emphasize the importance of the territory, Milton Santos in the 1990s, considered it a source of life, capable of refuting the alienation and loss of meaning of individual and collective existence.

In agreement with the aforementioned authors, ABRAMOVAY (1998) presents the idea that "a territory

represents a web of relationships with historical roots, political configurations and identities that play a role still little known in economic development itself”.

For Pires et al (2011:33), the process of territorial development involves the mobilization of actors, public institutions, collective organizations, to leverage activities of all kinds and provide social and cultural well-being to the community.

With this same vision, Saquet (2011:49), defines the territory “as a product of the society – nature relationship, constituting a field of forces that involve social relations permeated by the economic, political and cultural dimension through the exercise of power”.

In this sense, the territory is constructed as a space for social relations, with strong bonds of solidarity and belonging among the actors (BRUNET, 1990:77). This sense of solidarity is defined by SCHEREN WARREN (1998:12) as “the principle of individual and collective responsibility for the social and the common good, whose practical implications are the search for cooperation and complementarity in collective action and, therefore, for working in partnership.”

In Brazil, this idea only began to be outlined after the Federal Constitution of 1988, when the country began important structural changes, causing a decentralization of the union's functions to states and municipalities. In your Art. 30, it is evident that planning for development, previously dictated traditionally by the central government, started to observe competences and attributions bequeathed to municipalities and regions (BRASIL, 2013).

This new scenario and the demands for a more effective organization have induced new ways of promoting development, especially from the perspective of territorial sustainability, which seeks to introduce new technological standards that mitigate the negative effects on the environment caused by productive actions, without promoting changes in the capitalist logic of accumulation.

In this approach, in order to build a process of sustainable territorial development, it is necessary to consider the human potential of the territories, as well as the confrontation of conflicts between the different groups of actors affected by local actions, considering that it is the will of people and groups that they produce the transformations in a process of solidarity and collective cooperation.

II. METHODOLOGY

For the elaboration of this article, a bibliographic review was carried out on the themes of

interdisciplinarity, sustainable territorial development, environmental sustainability, in the databases of the Brazilian scientific field: Google Scholar; Spell - Electronic Library of Scientific Journals; Scielo - Scientific Electronic Library Online in order to establish connections between territory, development and interdisciplinarity.

The research was carried out between the 1st and the 30th of September 2022, using words related to the researched topics. A publication period was not defined for analysis, therefore, a high number of articles was found with the themes of interdisciplinarity, territory, territorial development and environment.

After a detailed analysis of the four databases, selections of articles were made that would help in the expected objective. For this, an excel spreadsheet was created with the main data of the articles such as: year of publication, keywords and qualis of the journals, with the information contained therein guiding the studies for the preparation of this text.

III. SOME CONSIDERATIONS

The reflections made in this article present the territory from the point of view of various sciences, taking an interdisciplinary approach as a pedagogical and methodological practice, in recognition that the life of men and women in a society grouped in spaces, whether rural or urban, has historically promoted , new relationships and social conditions among populations. This new thinking about the occupation of spaces has been demanding from the State and from collective organizations, initiatives in order to organize development, whether urban or rural, to solve the resulting problems, implying a participatory planning of territories in order to meet the needs of the population.

From the point of view of the mentioned authors, the interdisciplinary approach, both in the school environment and in territorial activities, is very challenging, but at the same time, enriching, as it promotes articulations between the various types of knowledge; commitment to collective causes; valuing the products and culture of the populations of the territory and the attitude of solidarity when opening up to cooperation in the construction of new proposals for the well-being of all. Although it is not a new idea, as a collective practice, interdisciplinarity in higher education institutions is almost non-existent, which is regrettable, given that it would greatly contribute to the consolidation of the inseparability between teaching, research and extension.

The environmental issue was also an object of observation in the discussion on territorial development, due to the global concern with the sustainable use of natural resources and with pollution.

REFERENCES

- [1] ABRAMOVAY, R. Bases para a formulação da política brasileira de desenvolvimento rural: **agricultura familiar e desenvolvimento territorial**. Brasília: IPEA, 1998. 25p.
- [2] AIUB, M. **Interdisciplinaridade**: da origem à atualidade. O mundo da Saúde, v. 30, n. 1, p.107-116. 2006.
- [3] ALIER, Joan Martinez. **O ecologismo dos pobres**: conflitos ambientais e linguagem de valorização. São Paulo: Contexto, 2007.
- [4] ARAÚJO, Silvia Maria de; BRIDI, Maria Aparecida; MOTIM Benilde Lenzi. **Sociologia**. São Paulo: Scipione, 2013.
- [5] AZEVEDO, G. C; SERIACOPI, R. **Sistema de Ensino SER**. 1ª E.M. 5 v. São Paulo: Ática, 2007.
- [6] BRAGA, Benedito et al. **Introdução a Engenharia Ambiental**. 2ª ed. São Paulo: SP, Pearson Prentice Hall, 2005.
- [7] BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2002.
- [8] BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação e Cultura: Brasília. 2013.
- [9] BRASIL. **LDB 9394/96**: Lei de diretrizes e bases da educação nacional. 2. ed. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2018.
- [10] BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- [11] BRUNET, R. **Territoire dans lês turbulences**. Paris: Reclus, 224 p. 1990.
- [12] BRUNDTLAND, G. H. (Coord.), 1991. **Nosso futuro comum**. 2ª ed. Rio de Janeiro: FGV. 1991. 430p.
- [13] CMMAD – **Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Nosso futuro comum. 2a ed. Tradução de Our common future. 1a ed. 1988. Rio de Janeiro : Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1987.
- [14] COTRIM, Gilberto; FERNANDES, Mirna. **Fundamentos de Filosofia**. São Paulo: Saraiva, 2013.
- [15] DELGADO, N.G.; LEITE, S.P. **Gestão social e novas institucionalidades no âmbito da política de desenvolvimento territorial**. In: DELGADO, N.G; LEITE, S.P (orgs). Políticas públicas, atores sociais e desenvolvimento territorial no Brasil. Brasília, IICA. (**Série Desenvolvimento Rural Sustentável, vol. 14**), 2013, p.89-130.
- [16] FAZENDA, Ivani Catarina Arantes; VARELLA, Ana Maria Ramos Sanchez; ALMEIDA, Telma Teixeira de Oliveira. **Interdisciplinaridade**: Tempos, Espaços, Proposições. Revista e-Curriculum, vol. 11, n. 3, septiembrediciembre, 2013, pp. 847-862.
- [17] FAZENDA, Ivani Catarina. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. São Paulo: Loyola, 1993.
- [18] FLORIANI, Nicolas; FLORIANI, Dimas. **Saber Ambiental Complexo**: aportes cognitivos ao pensamento agroecológico. Revista Brasileira de Agroecologia. Porto Alegre, 2011, v.5, n.1, p. 3-23.
- [19] FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 45ª edição – São Paulo, ed. Paz e Terra – 2007.
- [20] JANTSCH, A. P. & BIANCHETTI, L. (Orgs.) **Interdisciplinaridade**: para além da filosofia do sujeito. Petrópolis: Vozes, 2002.
- [21] JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- [22] JONES JR, J.; LACERDA, P.S.B.; SILVA, F.M. **Desenvolvimento sustentável e química verde**. Quim Nova, v. 28, nº 1, 103.110, 2005
- [23] JONHSON, Allan G. **Dicionário de Sociologia**: guia prático da linguagem sociológica. Tradução, Ruy Jungman; consultoria Renata Lessa. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997.
- [24] LEFF, E. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. In: PHILIPPI JR., A. **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. São Paulo: Signus, 2000.
- [25] LE PRESTRE, Philippe. **Ecopolítica Internacional**. Tradução Jacob Gorender. 2. ed. São Paulo: SENAC, 2005.
- [26] MORAES, R. **Desafio da transdisciplinaridade e da complexidade**. In : Inovação e interdisciplinaridade na universidade. Jorge Luis Nicolas Audy e Marília Costa Morosini (Orgs.). Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.
- [27] MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. São Paulo: Cortez; Brasília, DF, UNESCO, 2013.
- [28] PECQUEUR, B. **Le développement local**. Paris: Syros, 2000. 132p
- [29] PHILLIP, Jr. Arlindo; NETO, Antonio J. Silva. **Interdisciplinaridade em Ciência, tecnologia e inovação**. Barueri, SP: Manole 2011.
- [30] PIRES, R.; VAZ, A. **Participação social como método de governo?** Um mapeamento das “interfaces socioestatais” nos programas federais. Rio de Janeiro: Ipea, 2011. (Texto para Discussão, n. 1.707).
- [31] RIBEIRO, W.C. **Geografia política e gestão internacional dos recursos naturais**. Estudos avançados, 24 (68), 2010.
- [32] SABOURAIN, Eric. Governança multi-nível no desenvolvimento rural: **intermunicipalidade e territórios**. Revista de Pesquisa em Políticas Públicas, no 02, Vol. 11, 2018.
- [33] SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- [34] SAQUET, Marcos A. **Abordagens e concepções sobre território**. São Paulo: Expressão Popular, 2011.
- [35] SCHEREN-WARREN, I. Ações coletivas na sociedade contemporânea e o paradigma das redes. In: **Sociedade e Estado**. Volume XIII, número I: EDUNB, pp. 55-70. 1998
- [36] SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**; tradução Laura Teixeira Motta; revisão técnica Ricardo Doninelli Mendes. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

- [37] SEVERINO, Antônio Joaquim. O conhecimento pedagógico e a interdisciplinaridade: **o saber como intencionalização da prática**. In: Fazenda, Ivani C. Arantes (org.). Didática e interdisciplinaridade. Campinas – SP: Papyrus, 1998. p. 31-44.
- [38] TIZON, P. **Le territoire au quotidien**. In: DI MEO, G. Les territoires du quotidien. Paris: L'harmattan, 1995. p. 17-34.
- [39] UNEP – Organização das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Declaração de Estocolmo**. 1987.
- [40] VILELA, E. M.; MENDES, I. L. M. **Interdisciplinaridade e saúde**: estudo bibliográfico. Revista Latino-Americana de Enfermagem. 11 (4): 525-31, 2003.
- [41] WALLERSTEIN, I. ET AL . **Para Abrir as Ciências Sociais**. São Paulo, Cortez, 1996.

Surgical Treatment of Central Giant Cells Lesions with Right Hemimaxillectomy

Ricardo Eugenio Varela Ayres de Melo¹, Lohana Maylane Aquino Correia de Lima²,
Victor Leonardo Mello Varela Ayres de Melo³, Milena Mello Varela Ayres de Melo⁴,
Rodrigo Henrique Mello Varela Ayres de Melo⁵

¹Titular Professor of Surgery and Maxillofacial; Coordinator of the Ambulatory of Oral and Maxillofacial Surgery and Traumatology – Federal University of Pernambuco, BR

²Master's students in Integrated Clinic of the Dentistry course – Federal University of Pernambuco, Recife – PE, BR

³Undergraduate Medicine student – Maurício de Nassau University, Recife – PE, BR

⁴Undergraduate Medicine student – Olinda Medical School, Olinda – PE, BR

⁵General Surgeon – Southern Society Divine Providence Hospital, Rio Grande do Sul – RS, BR

Received: 25 Sep 2022,

Received in revised form: 15 Oct 2022,

Accepted: 20 Oct 2022,

Available online: 29 Oct 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— Granuloma, Giant Cell, Face,
Surgery, Oral.

Abstract— Central giant cell lesion is an intraosseous lesion that can cause bone destruction of relevant proportions. Considered rare in the head and neck region, represents approximately 7% of all benign maxillary tumors, being more common in the mandible and women under 30 years of age. This paper aims to report a case of a female patient, 20-year-old who presented a central lesion of giant cells in the anterior region of the maxilla. Clinically, was well delimited located between the canine and the right upper premolar, painless and hard on palpation, confirmed with radiography. With characteristics of a non-aggressive lesion, the treatment of choice was conservative surgery and after a year of postoperative control relapsed aggressively and the patient underwent a partial right hemimaxillectomy, which good prognosis. Therefore, it can be seen that surgical resection associated with clinical and radiographic follow-up is the most suitable for the control of these injuries.

I. INTRODUCTION

The central lesion of giant cells (LCCG) is an intraosseous, benign and proliferative pathology which can cause bone destruction of great proportions [1][2][3]. It was first described by Henry Lewis Jaffé in 1953 [2][4] and although it has unknown etiology and pathogenesis, the literature is divided between authors who considered it to be a reactive lesion to an unknown stimulus and others who considered it to be a neoplastic lesion [5][6].

Considered as a rare lesion in the head and neck region [7], is responsible for approximately 7% of all benign maxillary tumors, in which the mandible is more affected than the maxilla [3][8][9]. Epidemiologically has a predilection for women [2] more frequently in young

patients under 30 years of age and among these, being affected in 80% of cases under 20 years old [8].

Clinically it presents a variable behavior and, therefore, it was classified by Chuong and Kaban in two forms of clinical progression as non-aggressive and aggressive lesions [10]. The non-aggressive variant is more common, with slow, painless growth, with expansion of the bone cortex. On the other hand, the aggressive form tends to present rapid, painful growth, larger than 5 cm, with root resorption, thinning or perforation of the bone cortex and recurrence after curettage of the lesion [9][11].

The radiographic findings of the central lesion of giant cells are diverse, ranging from small apical lesions to large unilocular or multilocular radiolucent areas, with well or

poorly defined margins, varying degrees of destruction and cortical expansion, with displacement of teeth and root resorption [3][12][13].

Histologically, it is characterized by fibrous connective tissue with irregular distribution of fibroblasts and vascular channels [4][10][14] containing multiple foci of hemorrhage with aggregate of multinucleated giant cells, occasionally with the presence of trabeculae of bone tissue [6][15][16][17].

The differential diagnosis must include ameloblastoma, cherubism and aneurysmatic bone cyst [18]. The central lesion of giant cells has similar histological characteristics with a brown tumor in hyperparathyroidism, which should be excluded by means of analysis of biochemical exams [18][19] because the activity of the parathyroid glands is regulated by the levels of free calcium in the bloodstream. The increase in parathyroid hormone production will cause an increase in serum calcium levels, decreasing renal tubular phosphorus reabsorption and an increase in alkaline phosphatase levels. Thus, there is an imbalance between osteoblastic and osteoclastic activity that causes resorption with fibrous bone replacement [20].

Treatment should be planned according to the patient's signs and symptoms [21], for although benign it can be locally destructive. The surgical approach is the most accepted method to treat the disease [6], however daily systemic doses of calcitonin and intralesional injections of corticosteroids have been increasingly investigated [13]. In smaller lesions, resection by surgical curettage has a low recurrence rate. In cases of recurrence or major injuries, the surgical approach by peripheral ostectomy and / or en bloc resection is the most recommended. Approximately 5 mm of safety margin should also be removed from healthy bone tissue [21], because the prognosis is favorable when complete removal of the lesion is achieved [8].

Given the above, this article aimed to report the clinical case of a surgical treatment for central lesion of giant cells in an aggressive way that affected the anterior region of the right maxilla.

II. CASE REPORT

The record was conducted in full compliance with ethical principles, in accordance with the Helsinki statement, revised in 2013. The patient agreed to the disclosure of data and photographs by signing the Free and Informed Consent Form, making it clear that the information would be used exclusively for the purpose of scientific dissemination.

Patient A. M. A. female, 20 years old, leukoderma, went to the Ambulatory of Oral and Maxillofacial Surgery

and Traumatology Service of the Dentistry Course at the Federal University of Pernambuco complaining of an increase in volume in the anterior region of the right maxilla. In the anamnesis, the patient reported that she had undergone an endodontic treatment of the right upper first premolar, which was observed a mixed image associated with the apex of the dental element and was advised by the endodontist to control the lesion radiographically (Fig 1A) to which approximately 03 years later she noticed an increase in painless volume, looking for the service. The clinical examination revealed a lesion with expansion of the cortex, in the region between the canine and the first upper right premolar, hard to palpate, well defined and with no change in the mucosa color (Figure 1B).

Requested to the patient an examination type imaginologic panoramic radiography against which showed a well-defined lesion associated with the apex of the first bicuspid upper right predominantly radiopaque and multilocular (Figure 1C).

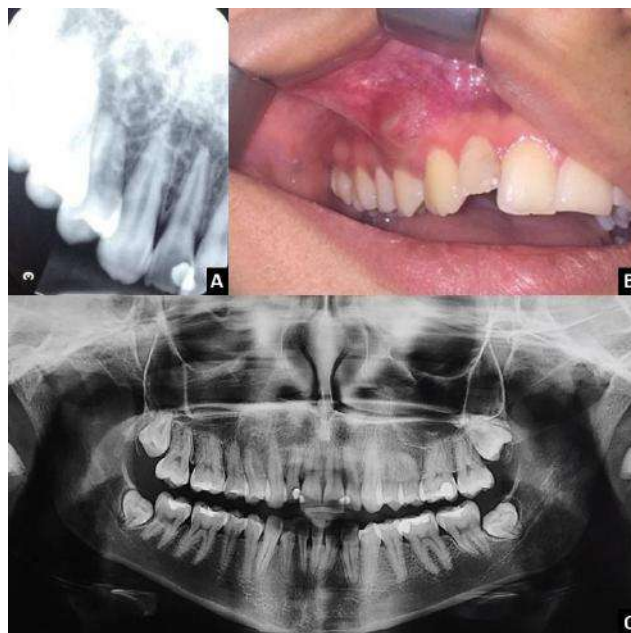


Fig. 1: A: Periapical radiography. Radiopaque, well-defined lesion associated with the first right premolar. B: Initial aspect of the lesion, showing an increase in volume in the vestibular region of the right maxilla. C: Panoramic radiography. Radiopaque lesion associated with the first right upper premolar.

Based on clinical and imaging evidence, an incisional biopsy was performed with a diagnosis of central giant cell injury. The treatment of choice advocated a more conservative approach due to the clinical characteristics of the lesion being shown to be non-aggressive, which performed the curettage of the lesion on an outpatient basis. The procedure started with local anesthesia, a

Newman incision that extended from the region of the right upper lateral incisor to the region of the first molar, followed by the detachment of the mucoperiosteal flap, to approach the region (Figure 2A) with curettage, using curettes of Lucas until total removal of the lesion and clinical observation of healthy tissue. Hemostasis and osteoplasty were performed by repositioning the mucoperiosteal flap and suturing using separate stitches, using 5.0 mononylon thread.

In the postoperative period, antibiotics were prescribed for 05 days and an analgesic in case of pain; orientation to perform the hygiene of the place through brushing and mouthwash with hydrogen peroxide, 10 volumes. The lesion fragments were sent to the Oral Histopathology Laboratory of the Dentistry Course at the Federal University of Pernambuco, which confirmed the diagnosis of a central giant cell lesion. After 07 days, the suture was removed. The patient was instructed to return for follow-up periodically, in which, after 03 months, clinically and radiographically, good tissue healing was observed without recurrence.

After 01 year of follow-up, there was an aggressive relapse of the lesion. In order to perform a differential diagnosis with the brown tumor in hyperthyroidism, biochemical tests for serum calcium (reference value 8.6 to 10.5 mg / dL) and alkaline phosphatase (reference value: 65.00 to 300u / L) which found values of 9.62 mg / dL and 96, 1 u / L respectively, being within normal standards. An incisional biopsy of the lesion was also performed, which again confirmed the diagnosis of a central giant cell lesion. New computed tomography images of the face were requested, which presented a well-defined, multiloculated, hypodense lesion with bulging and expansion of the bone cortices (Figure 2B). Based on the evolution of the disease and the recurrence with clinical characteristics of aggressive injury, the treatment of choice was right partial hemimaxylectomy.

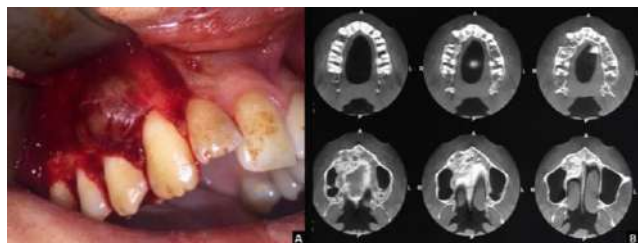


Fig 2. A: Transoperative. Approach of the region initially through the Newman incision, followed by the detachment of the flap exposing the lesion. B: Suture at separate points with 5.0 mononylon thread. C: Computed tomography in axial sections of the lesion recurrence after 1 year. Hypodense, multiloculated, well-defined lesion with bulging and expansion of the vestibular bone cortex.

Under general anesthesia, it started with a Newman incision that extended from the region of the upper central incisor to the region of the right upper second molar and detachment of the mucoperiosteal flap to expose the lesion. The surgery continued with the demarcation of the segmental osteotomy with safety margins using a surgical drill at low rotation, osteotomy with the use of a chisel and hammer to displace the fragment and osteotomy of the bone part affected by the pathology. The surgery continued with hemostasis of the bleeding vessels, osteoplasty of the region, repositioning of the mucoperiosteal flap and suture using separate stitches, using 5.0 mononylon thread (Figures 3A, B e C).

Postoperatively, the patient was prescribed: follow-up of vital signs; pasty, hyperproteic and hypercaloric liquid diet every 2 hours; 5% glycated serum, 1500ml, 21 drops / minute, continuous; B + vitamin C complex, 01 ampoule in each phase; cephalothin sodium 1g, 1 vial and 4mg dexamethasone, 01 vial (2.5ml = 10mg) intravenously every 6 hours; metoclopramide hydrochloride 10mg, 01 intravenous ampoule every 6 hours, in cases of nausea or vomiting; paracetamol 500mg associated with codeine phosphate 30mg, 01 tablet orally every 8 hours, in the first 24 hours. Continuous cryotherapy in the region in the first 24 hours and replacement by thermotherapy continues on the second postoperative day. In addition to guidance on performing site hygiene through brushing and mouthwash with hydrogen peroxide, 10 volumes.

The pathological specimen was sent to the Pathological Anatomy Unit of Clinical's Hospital at the Federal University of Pernambuco, which microscopically showed the presence of multinucleated giant cells in loose connective tissue stroma with ovoid and spindle cells and the presence of hemorrhagic foci (Figure 3D).

The patient was discharged on the fifth postoperative day and returned with 07 days to the Ambulatory of Oral and Maxillofacial Surgery and Traumatology Service at the Federal University of Pernambuco for follow-up without signs of inflammation and with 15 days to remove the suture. The postoperative control followed with 30, 60, 90, 120 days and annually, which already presents itself with 2 years of postoperative with good healing and without evidence of recurrence. The patient was referred for an upper dental prosthesis in order to maintain function and aesthetics (Figures 4).



Fig 3. A: Injury recurrence after 1 year. Initial intraoral aspect demonstrating an increase in volume, well delimited and hard to palpation. Approach to the lesion performed by the Newman incision. B: Followed by the detachment of the mucoperiosteal flap and right partial hemimaxylectomy. C: Exposing communication with the maxillary sinus. D: Histological slide stained in HE in a magnification of 100x (A) and 400x (B) showing multinucleated giant cells (arrow number one) in loose connective tissue stroma (arrow number two) with ovoid and spindle cells with the presence of hemorrhagic foci (arrow number three).



Fig 4. A: Postoperative with 1 year after partial hemimaxylectomy. Tomography in axial sections without recurrence of the lesion. B: 01-year postoperative period. Intraoral view showing good healing of the region. C: Postoperative with 01 year. Superior prosthetic rehabilitation of the patient. D: Two-year postoperative panoramic radiograph with no lesion recurrence.

III. DISCUSSION

Although the literature shows that the central lesion of giant cells is considered rare in the head and neck region, when it occurs in this region it reaches the mandible more

than the maxilla [4][7][8][9], out of step with the literature, we present a case that affected the patient's right maxilla region, being an unusual case. Shandhya [2] in 2016 and Jeyaraj [8] in 2019 demonstrate that the female gender is predilection, affecting more frequently patients below 20 years of age, corroborating the findings of this case described.

Clinically, the patient initially presented a lesion with non-aggressive characteristics and after curettage of the lesion there was a relapse in the aggressive form that presented with rapid growth and expansion of the bone cortex [9][10][11].

Imaging exams may present different characteristics according to the degree of aggressiveness of the lesion, in the case described, a well-defined, multiloculated hypodense lesion with bulging and expansion of bone cortices was observed [12]. On histopathological examination, the lesion was characterized by the presence of fibrous connective tissue, with multinucleated giant cells and foci of hemorrhage corroborating the findings described in the literature [6][15][16][17].

The central lesion of giant cells has a differential diagnosis with ameloblastoma, cherubism, aneurysmal bone cyst and brown tumor in hyperparathyroidism, so the patient was asked to perform histochemical tests to check the levels of alkaline phosphatase and calcium that were present in levels normality [18][19][20].

Treatment using the surgical approach is the method most indicated [6], although other forms are being studied in the medical literature such as systemic doses of calcitonin and intralesional type injections with corticosteroids [13]. We opted for the conservative surgical approach, initially through curettage of the lesion and that after relapse aggressively, we perform the approach by means of partial hemimaxylectomy with safe bone margins [21]. Although the resection of the pathological block with a 5 mm safety margin in clinical and imaging observation cannot guarantee the removal of the lesion in full, since for this diagnostic confirmation of the affected tissue, it would be necessary to perform an image examination of the bone scintigraphy using a radioisotope, to which the osteoblastic activity of the lesion in the tissues surrounding the affected site would be observed, indicating the actual size of the lesion. Scintigraphy was not performed in the case described due to lack of resources, but the absence of cellular changes at the margins of the pathological specimen was confirmed after histopathological analysis. After surgery, we obtained an excellent aesthetic and functional result through the patient's prosthetic rehabilitation without the presence of recurrence of the lesion.

IV. CONCLUSION

Through the clinical case described, we conclude that the central lesion of giant cells presents a variable clinical and radiographic behavior. Surgical treatment is the most indicated, with curettage used as the first option for non-aggressive cases and en bloc resection for the most aggressive. Therefore, a well-done anamnesis, clinical follow-up associated with imaging exams is extremely important, precisely because of the potential for recurrence of the lesion. In addition, the patient should be referred for prosthetic rehabilitation, restoring the function of the stomatognathic system and aesthetics after aggressive surgical treatments.

REFERENCES

- [1] Durão APR, Koch JT, Miranda M: Aggressive central giant cell granuloma of the mandible: case report. *Braz Dent Sci* 18:114, 2015.
- [2] Shandhya T, et al: Multifocal Central Giant Cell Granuloma - A Case Report. *Iran J Pathol* 11:276, 2016.
- [3] Oliveira JP, et al: Combination therapies for the treatment of recurrent central giant cell lesion in the maxilla: a case report. *J Med Case Rep* 11:1, 2017.
- [4] Cavalcante II, et al: Conservative therapy for central giant cell lesion: case report. *J Bras Patol Med Lab* 53:403, 2017.
- [5] Kappor R, et al: An unusual case of maxillary central giant cell granuloma. *Indian J Oral Health Res* 2:55, 2016.
- [6] Garg P: A central giant cell granuloma in posterior part of maxilla – A case report. *Int J Surg Case Rep* 30:222, 2017.
- [7] Krakowczyk L, et al: Central giant cell granuloma of the mandible in children with one stage reconstructions using fibula free flaps with virtual surgical planning. *Adv Plast Reconstr Surg* 3:252, 2019.
- [8] Jeyaraj P: Management of central giant cell granulomas of the jaws: An unusual case report with critical appraisal of existing literature. *Ann Maxillofac Surg* 9:37, 2019.
- [9] Wang Y, et al: An aggressive central giant cell granuloma in a pediatric patient: case report and review of literature. *J of Otolaryngol - Head & Neck Surg* 48:1, 2019.
- [10] Neri JSV, et al: Histological analysis of a clinical case of central giant cell lesion treated with triamcinolone. *Jordi* 2:1, 2017.
- [11] Butel A, Bernardo GD, Louvet B: Central giant cell granuloma: a case report. *J Oral Med Oral Surg* 24:24, 2018.
- [12] Abdelkarim AZ, et al: Radiographic diagnosis of a central giant cell granuloma using advanced imaging: Cone beam computed tomography. *Cureus* 10:1, 2018.
- [13] Cavalcante II, et al: Quantification of bone gain in central giant cell granuloma of the jaws submitted to intralesional corticotherapy. *J Bras Patol Med Lab* 54:183, 2018.
- [14] Gupta S, et al: Giant cell granulomas of jaws: A clinicopathologic study. *J Oral Maxillofac Res* 10:1, 2019.
- [15] Tecco S, et al: Bilateral central giant cell granuloma of the mandibular angle in three females from the same family. *Head Face Med* 14:1, 2018.
- [16] Kashyap N, et al: Central giant cell granuloma. *J Dent Oral Maxillofac Surg* 2:1, 2019.
- [17] Buduru K, et al: Central giant cell granuloma: A case report and review. *J Indian Acad Oral Med Radiol* 29:145, 2020.
- [18] Daroit NB, et al: The challenge in the treatment of central giant cell granuloma – What is the best approach. *J Oral Maxillofac Surg Med Pathol* 29:122, 2017.
- [19] Arthur D, Palacios E, Nguyen J: Maxillary giant cell granuloma: A long-term follow-up. *Ear Nose Throat J* 99:39, 2020.
- [20] Gulati D, et al: Central giant cell granuloma of posterior maxilla: First expression of primary hyperparathyroidism. *Case Rep Endocrinol* 2015:1, 2015.
- [21] Cavalcante RC, et al: Central giant cell granuloma (CGCG) in childhood: surgical treatment by maintaining the tooth germs. *RSBO* 4:37, 2017.

The case of the Hortas Integrated Project Community in the Surroundings of CEASA/PE: A Public policy on Urban Agriculture

O caso do Projeto Integrado das Hortas Comunitárias no Entorno do CEASA/PE: Uma política pública de Agricultura Urbana

Cristiane Cruz Barros¹, Oscar Emerson Zúñiga Mosquera², Luciano Pires de Andrade³, Horasa MariaLima da Silva Andrade⁴

¹Mestre em Administração Rural e Comunicação Rural. Doutoranda em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial. UFRPE

²Doutor em Educação. Professor Convidado do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial. UFRPE.

³Doutor em Etnobiologia e Conservação da Natureza. Orientador. Vice-Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial. UFRPE.

⁴Doutora em Etnobiologia e Conservação da Natureza. Coorientadora. Professora Colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial. UFRPE

Received: 16 Sep 2022,

Received in revised form: 08 Oct 2022,

Accepted: 13 Oct 2022,

Available online: 29 Oct 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— Urban Agriculture, Regional
Development, Public Policies.

Palavras Chave— Agricultura Urbana,
Desenvolvimento Regional, Políticas
Públicas.

Abstract— The present work provides a brief overview of the debates about the construction of a national urban agriculture policy in Brazil, which involves actors from the field of agroecology and food and nutrition security. It also explains data from a research that studied the Integrated Project of Community Gardens in the surroundings of CEASA/PE. The first steps of this research coincided with the questioning of whether the project dynamized the space/municipality, or just integrated an exogenous development project. To answer this question, the socio-spatial dynamics observed in the surroundings of CEASA/PE were analyzed before and after the insertion of the project, seeking to identify the transformations in the municipality resulting from its implementation. The research sought to identify the objectives and justifications that were established regarding the decision to implement the Integrated Project of Community Gardens in the surroundings of CEASA/PE in the city of Recife; compare the current reality with the forecast in the letter of intent of the public policy in question; identify the main environmental impacts in the areas directly linked to the Integrated Project of Community Gardens in the surroundings of CEASA-PE. The methodology used was the case study, having used secondary and primary data, the latter in the form of semi-structured interviews. Finally, the first conclusions obtained from the analyzes carried out were listed, seeking answers to the questions that guided the research, and that configured its objective.

Resumo— O presente trabalho veicula um breve panorama dos debates

acerca da construção de uma política nacional de agricultura urbana no Brasil, que envolve atores do campo da agroecologia e da segurança alimentar e nutricional. Explicita ainda dados de uma pesquisa que estudou o Projeto Integrado das Hortas Comunitárias no entorno do CEASA/PE. Os primeiros passos desta pesquisa coincidiram com o questionamento sobre se o projeto dinamizava o espaço/município, ou apenas integrava um projeto exógeno de desenvolvimento. Para responder a esta questão, analisaram-se as dinâmicas socioespaciais observadas no entorno do CEASA/PE antes e após a inserção do projeto, buscando identificar as transformações do município decorrentes de sua implantação. A pesquisa procurou identificar os objetivos e justificativas que foram estabelecidos quanto à decisão de implantação do Projeto Integrado das Hortas Comunitárias no entorno do CEASA/PE no município de Recife; comparar a realidade atual com a previsão na carta de intenções da política pública em tela; identificar os principais impactos ambientais nas áreas diretamente vinculadas ao Projeto Integrado das Hortas Comunitárias no entorno do CEASA-PE. A metodologia utilizada foi a de estudo de caso, tendo sido utilizados dados secundários e primários, estes últimos sob forma de entrevistas semi-estruturadas. Finalmente foram relacionadas as primeiras conclusões obtidas a partir das análises efetuadas, buscando respostas às questões que orientaram a pesquisa, e que configuraram o seu objetivo..

I. INTRODUÇÃO

No ano de 2003, quando Luís Inácio Lula da Silva assume a presidência do Brasil e lança como carro chefe o desafio do combate à fome e à pobreza, ações de hortas comunitárias em áreas urbanas começam a despontar no Brasil. O reavivamento do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional Nacional (CONSEA) e a realização das Conferências Nacionais de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSANS) levantam demandas para o governo incorporar uma política nacional de agricultura urbana.

Em 2004, com a criação da Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SESAN) do MDS, e como resultado da pressão exercida pela sociedade civil na II CONSAN, realizada em Olinda, PE, o MDS lança um Programa de Agricultura Urbana, como passo na construção de uma política nacional de agricultura urbana.

Em 2007 é realizada pelo Ministério do Desenvolvimento Social e do Combate à Fome (MDS) uma pesquisa nacional de agricultura urbana, que dá origem ao “Documento de Diretrizes para a Construção de uma Política Pública”. Esse foi mais um espaço de diálogo entre as organizações da sociedade civil, agora no âmbito da construção de uma política nacional para a agricultura urbana e periurbana. Ao longo dos anos, essas e outras organizações promoveram uma série de visitas de intercâmbios, encontros e seminários que permitiram o

aprimoramento das experiências e a troca de informações. Surge a necessidade de fortalecer mais as experiências locais no enfrentamento aos obstáculos impostos à agricultura nos territórios, de promover mais interações entre as organizações. Assim, seria possível construir um ponto de vista comum ou compartilhado sobre a importância da agricultura urbana e quais seriam as políticas necessárias para o setor.

A incidência da sociedade civil com a constituição do GT AU no âmbito do FBSSAN e a realização do seminário nacional de agricultura urbana no III ENA, com a constituição do Coletivo Nacional de Agricultura Urbana (CNAU), levaram o CONSEA a pressionar o governo a dar respostas sobre a construção da política nacional.

No ano de 2014, a Comissão Permanente 3 do CONSEA constituiu um Grupo de Trabalho em agricultura urbana para levar a discussão da política nacional à frente. Neste ano foi elaborado um novo documento com propostas para a construção desta política, intitulado “Subsídio para uma Política Nacional de Agricultura Urbana e Periurbana (PNAUP)”, levado

a debate em plenária nacional do CONSEA e que se torna referência deste conselho e para o governo, no tema para a implantação da referida política. Nessa mesma plenária, é levantada a proposta de encaminhamento das discussões para a construção da política para a Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional

(CAISAN). É então constituído um Comitê Técnico (CT) na CAISAN, que deve dar tratamento à questão. Além da discussão da constituição de uma política nacional de agricultura urbana, a questão de políticas públicas para o setor é tratada também no âmbito da Política Nacional de Agroecologia e de Produção Orgânica (PNAPO).

Em novembro de 2019, a Câmara dos Deputados, por meio da Comissão de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Desenvolvimento Rural, aprovou a Política Nacional de Agricultura Urbana. Com o Projeto de Lei 303/19, passou a ser permitido o uso de terrenos da União para a prática de agricultura urbana. O projeto aproveitou as áreas ociosas de imóveis urbanos desocupados ou subutilizados a fim de promover a produção urbana de alimentos por meio de práticas orgânicas e agroecológicas. A medida visou ampliar a segurança alimentar e nutricional da população urbana em situação de vulnerabilidade social, além de gerar alternativas de renda. De acordo com o texto, a Política Nacional de Agricultura Urbana seria articulada com as políticas agrícolas, da agricultura familiar, ambiental e de desenvolvimento urbano.

Esse tema tem tomado lugar nos debates primordiais tanto pelas ações dos gestores de políticas públicas, quanto pelos estudiosos. Alguns estudos apontam a importância da Agricultura Urbana (AU), sobretudo como uma alternativa ou estratégia de sobrevivência econômica de muitos(as) agricultores(as) (FERREIRA, 2009 apud NASCIMENTO, 2019).

Segundo NASCIMENTO (2019), “o fenômeno da AU no mundo vem alcançando destaque, sobretudo, na discussão ambiental e na sua capacidade de produzir alimentos nos espaços urbanos. Essa atividade social propõe mudanças estruturais nas ocupações dos espaços urbanos atuando, por exemplo, no enfrentamento da pobreza e da segurança alimentar e nutricional (SUBSÍDIO para...2015). As práticas da AU, em suas múltiplas formas e possibilidades, são capazes de promover nas cidades: engajamento social, laços de proximidade, geração de trabalho e renda, abastecimento local, promoção do lazer e cultura, dentre outras questões”.

Segundo um relatório do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 1999), 800 milhões de pessoas, distribuídas em todos os continentes praticam, atualmente, agricultura urbana.

O CASO DE RECIFE

Recife é a capital do estado de Pernambuco, localizada na Região Nordeste do país e com uma área territorial de aproximadamente 218,435 quilômetros quadrados (IBGE, 2013). É a cidade nordestina com o

melhor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M) e possui o quarto aglomerado urbano mais populoso do Brasil, com quatro milhões de habitantes em 2017, superados apenas pelas concentrações urbanas de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte (PNUD, 2013).

É o município que detém o décimo terceiro maior PIB do país e o maior PIB *per capita* entre as capitais nordestinas. A cidade é a nona mais populosa do país, e sua região metropolitana é a sétima do Brasil em população, além de ser a terceira área metropolitana mais densamente habitada do país, atrás apenas de São Paulo e Rio de Janeiro (IBGE, 2015).

Recife foi a terceira cidade da América do Sul a ter rede coletora de esgoto sanitário, após Montevideu e Rio de Janeiro, porém, nos dias atuais, parte significativa de sua população vive em condições ambientais insalubres, o que repercute na qualidade de vida, sobretudo para aqueles que habitam as áreas pobres da cidade. Em 2010, a proporção de domicílios com saneamento básico adequado, ou seja, o percentual de domicílios do Recife com abastecimento de água por rede geral, esgotamento sanitário por rede geral ou fossa séptica e lixo coletado direta ou indiretamente, era de 59,8%, um aumento de exatos 10% em comparação ao percentual registrado em 2000 (IBGE, 2012).

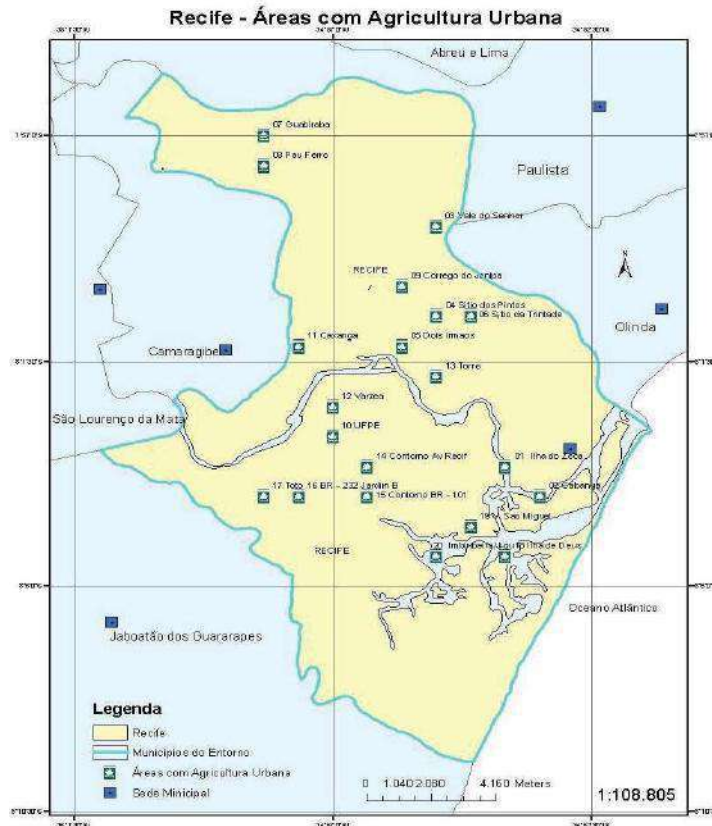
Conforme FERREIRA (2013), em Recife a agricultura tem lugar em áreas da cidade que são desprovidas de construções ou de outras formas de urbanização (parques, jardins, praças, margens de rodovias e de reservas florestais, etc.). As áreas ociosas são ocupadas de duas formas: ou são “invadidas” por famílias que constroem casas, formando as “favelas”, ou são ocupadas para a produção de alguma atividade econômica, dentre as quais a agricultura. Recife conta com mais de 300 agricultores urbanos, dos quais alguns trabalham comunitariamente, recebendo apoio institucional, enquanto outros desenvolvem suas atividades agrícolas regulando-se pelo mercado consumidor. Isto sem contar que há agricultura em quintais de residências, em escolas, etc., funcionando, geralmente, para auto-consumo, troca e/ou doação.

Ainda FERREIRA (2013), o Recife tem 51 feiras agroecológicas cadastradas no município, além de 25 hortas comunitárias nas escolas e em locais como Compaz Miguel Arraes de Alencar, na Av. Caxangá, Lar Fabiano de Cristo, na Várzea, CMEI Alcides Tedesco Restelli, na Madalena, Escola de Referência em Ensino Médio Professor Mardônio de Andrade Lima Coelho, em Água Fria, entre outros. A geografia do município favorece a implantação de hortas: a maior parte do território é plana, o índice de chuvas é acima de 1.800

milímetros por ano e há sol a favor durante a maior parte do ano.

Conforme consta na pesquisa de FERREIRA

(2013), analisando a AU em Recife, foram identificadas 20 áreas com algum tipo desta atividade, como se pode ver no quadro 01.



Quadro 01: Recife – Áreas com Agricultura Urbana

Fonte: FERREIRA, 2009

O crescente processo de urbanização destaca ainda mais a pobreza e a insegurança alimentar, motivo pelo qual a cidade vem buscando constantemente aprimorar e desenvolver novas formas para enfrentar situações de vulnerabilidade de sua população.

A Prefeitura do Recife vem procurando implementar políticas públicas que visem a diminuição das desigualdades, que são estruturais e produzidas pelo modelo econômico vigente. Sendo assim, em 2004, através da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, a Prefeitura implantou o “Programa Agricultura Urbana: manutenção das hortas e pomares comunitários”, com recursos do governo federal, por meio do “Programa Fome Zero”. O projeto visava ocupar os espaços urbanos ociosos e degradados, com a prática da agricultura orgânica, no sentido de gerar trabalho, renda e segurança alimentar para 590 famílias em situação de insegurança alimentar. Vale salientar que a situação de insegurança alimentar no estado, em 2004, era de 51,2%, segundo IBGE (2006).

Em 2007, com a conclusão do referido projeto e

mediante a necessidade de continuar o

trabalho de apoio à agricultura urbana, a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico, por meio da Diretoria de Abastecimento e Segurança Alimentar desenvolveu, com 95% de recursos do governo federal, o “Projeto de Apoio Complementar ao Programa de Agricultura Urbana e Periurbana do Recife”, que vigorou até 2009.

Em 2008, inicia-se uma experiência de horticultura intensiva, realizada no perímetro urbano do Recife, em propriedade federal com espaços não edificáveis, sob linhas de alta tensão de energia. Estas hortas encontram-se sob jurisdição do órgão federal responsável pela infraestrutura de transporte – DNIT. Como as hortas encontram-se próximas do CEASA-PE, em 2009, o DNIT passa a administração da área para a instituição.

II. METODOLOGIA

Como campo de estudo, foi escolhido o entorno do CEASA/PE, onde estão dispostos um conjunto de hortas

urbanas, às margens das rodovias federais (BR 101 e 232) e onde está localizado o Projeto Integrado das Hortas Comunitárias, que completa 15 anos e já alcança a extensão de 73 hectares. O incentivo do uso das nove alças no entorno do Ceasa para a prática da agricultura urbana surgiu após um processo de desapropriação de ocupações irregulares nessa região. Ao identificar que várias dessas famílias que permaneceram nas vizinhanças estavam em situação de vulnerabilidade social e tinham origens rurais, nasceu a ideia de garantir renda para elas por meio da produção de alimentos.

Hoje são 162 agricultores e agricultoras que sustentam suas famílias com uma diversidade de hortaliças que são comercializadas no Ceasa e também destinadas a compradores diretos que param nas proximidades da BR-101 em busca de alimentos e ração. Parte dessa produção, que é muito grande, segue também para as feiras dos bairros vizinhos, como Jardim São Paulo, Roda de Fogo e Engenho do Meio. As principais variedades produzidas no projeto são quiabo, alface, coentro e, principalmente, o capim mian, destinado à alimentação de pássaros, que é o principal responsável pelo faturamento desses produtores. Há ainda o cultivo de macaxeira e milho.

A dinâmica espacial neste lugar é diferenciada, não apenas porque a produção é realizada de maneira diferente, mas também porque os grupos sociais

envolvidos têm perfis sócio-econômico distintos e porque o uso do solo urbano nesse lugar é diferenciado mediante legislações específicas do poder público municipal.

A questão do uso do solo urbano mediante a legislação e os zoneamentos para a agricultura tem sido um fator relevante no desenvolvimento dessa atividade, uma vez que se pode gerar tensões ou conflitos entre os próprios agricultores, entre os agricultores e o Estado e eventuais proprietários de áreas onde se pratica a atividade. As tensões ocorrem porque cada grupo de agentes têm interesses distintos sobre os referidos espaços. Trata-se, portanto, de

usos do espaço, mediante as dimensões política, econômica e urbanística da agricultura urbana. Nesse contexto, não se pode esquecer que a condição de vulnerabilidade em que se encontram os agricultores urbanos é o principal fundamento para a produção agrícola na cidade.

A densidade comum ao espaço urbano faz dele um lugar atrativo e, portanto, seu uso acontece mediante disputas como as que ocorrem no conjunto de terras localizadas próximas ao CEASA-Recife.

A **Imagem 01** a seguir mostra a localização atual do entorno do CEASA-PE, onde estão dispostos um conjunto de hortas urbanas, às margens das rodovias federais (BR 101 e 232), através do Soft Google Earth.



Imagem: 01 – Foto aérea entorno da CEASA-PE

Fonte: Google Earth - Imagens ©2021 CNES / Airbus, Maxar Technologies

Vale notar que a presença do Projeto Integrado das Hortas Comunitárias nesta localidade não se constitui por si só em garantia de desenvolvimento para os espaços sob sua influência. É necessário considerar que os efeitos potenciais de suas ações terão maior ou menor

possibilidade de deflagrar um processo de desenvolvimento socioeconômico, com perspectivas de inclusão social e com possibilidades de continuidade no tempo. Esta dinâmica depende do ritmo da implantação e manutenção das políticas públicas voltadas ao

desenvolvimento. Os efeitos que a implementação do Projeto Integrado das Hortas Comunitárias podem provocar num determinado território varia em função das características da gestão e do próprio território em que se insere.

Este estudo teve como foco a análise do processo da formulação e da implementação da política de Agricultura Urbana, em virtude de situar-se próximo a um polo de abastecimento em expansão, numa zona tradicional dedicada à comercialização de produtos da hortifruticultura a nível de atacado e que passa a ter importância estratégica com o Ceasa/PE, com os compradores diretos que param nas proximidades da BR-101 em busca de alimentos e ração e com as feiras dos bairros vizinhos, como Jardim São Paulo, Roda de Fogo e Engenho do Meio. Em resumo, o estudo focou: **a)** O sistema de gestão na implementação da política e o sistema institucional constituído pelo Projeto Integrado das Hortas Comunitárias; **b)** Os impactos dessa experiência na configuração e dinâmica da cidade.

O **item a)** constante do foco desse estudo foi estudado através da análise de: **1) Dados secundários:** documentos possibilitaram reconstituir o processo histórico desta política de Agricultura Urbana no entorno do CEASA-PE. Inicialmente foi utilizado o método descritivo a partir de dados secundários: - foi realizado um levantamento bibliográfico, com pesquisa em trabalhos relacionados ao referencial teórico e à caracterização geográfica do espaço em estudo. Depois de conhecido o que se produziu sobre a realidade do espaço em tela, e já tendo sido anteriormente definida a problemática a ser abordada, os conceitos e categorias de análise, as leituras de trabalhos mais específicos se tornaram uma prática contínua e pertinente a cada assunto a ser abordado; - atas das reuniões dos Conselhos Superiores da Prefeitura do Recife, referentes às implementações do Projeto Integrado das Hortas. Também houve uma revisão da literatura existente; **2) Dados primários:** Foram realizadas entrevistas com: atores internos da Prefeitura do Recife, com representantes dos grupos envolvidos no processo político de implantação do Projeto e com atores sociais envolvidos com a recepção do Projeto e a sociedade civil, governamental, religiosa e política.

O **item b)** constante do foco diz respeito a uma avaliação dos impactos positivos e negativos da implantação e operação do Projeto Integrado das Hortas Comunitárias no entorno do CEASA-PE. Tal avaliação foi obtida através da aplicação de uma matriz de impactos (tipo LEOPOLD) onde foram relacionadas as ações a incidirem sobre o meio biofísico e socioeconômico e seus efeitos sobre os fatores do meio ambiente. Foram assim

identificados e avaliados os efeitos da ação sobre o subsistema meio físico, em vista alguma obra de engenharia que eventualmente haja originado desmatamentos, terraplanagens, alterações na drenagem natural, destinação de resíduos e efluentes, etc. Igualmente, foram reconhecidos e avaliados os efeitos da atividade sobre o ambiente socioeconômico, destacando-se eventuais reassentamentos de pessoal, perda de bens ou prejuízos à qualidade de vida e benefícios decorrentes do advento da agricultura urbana. Nesse particular foi possível analisar a previsão de impactos contida no pretérito EIA-RIMA elaborado para licenciamento das ações, procurando-se aí, as interfaces entre os efeitos previstos e os efetivamente acontecidos. Como resultado, medidas mitigadoras e programas ambientais puderam ser sugeridos para mitigar ou mesmo eliminar negatividades persistentes.

III. REVISÃO DA LITERATURA

Como fundamentação teórica foram utilizados dois enfoques complementares: **a)** Formulação e implementação de uma política pública para Agricultura Urbana/desenvolvimento local; **b)** Quadro conceitual na área de Espaços e Dinâmicas Regionais numa concepção de mudança social.

3.1- Políticas Públicas

O estudo das políticas públicas aborda duas fases correspondentes, respectivamente, ao processo de formulação e de sua implementação. Esta pesquisa foi o estudo da implementação de uma política, seguindo o paradigma dos processos sociais, por se tratar de um estudo centrado nos atores sociais, suas funções, características e estratégias. O foco de Políticas Públicas como processo abrange diferentes conceitos, entre os quais: racionalidade limitada, conflitos e convergências entre as racionalidades, relação de poder, participação e liderança.

Existem várias definições de políticas públicas. Abordamos as definições centradas nos paradigmas que versam sobre os processos sociais intra e interorganizacional entre atores sociais, entre os quais distinguimos os clássicos: Morgan (2002); Monteiro (1982), Cavalcanti (1990), Pedone (1985).

Segundo Monteiro (1982), “as políticas públicas apresentam um elemento muito forte de indução, a partir das reivindicações ou de interesses especiais de grupos na sociedade. Podemos identificar numa sociedade 3 grupos de indivíduos que costumam desempenhar um papel relevante no surgimento e na trajetória de uma política pública: os políticos (ou coalizões políticas); os

burocratas (ou a burocracia do governo) e os grupos de interesses especiais (ou grupos de interesse)”. Assim sendo, o Estado movido por esses movimentos de pressão, passa a interferir diretamente sobre os diversos segmentos econômicos e sociais, podendo defini-los, limitá-los e facilitar a ampliação das questões que envolvem o objeto de sua ação planejada.

Rodrigues (1988), define as políticas públicas como sendo um instrumento utilizado pelo Estado para reduzir as diferenças existentes entre as diversas classes sociais e, assim, promover o desenvolvimento social.

Segundo Rodrigues (1988), “a implementação de Políticas Públicas inicia-se com as decisões concernentes ao exame e estruturação dos meios institucionais necessários à realização das metas fixadas pelo legislativo ou executivo, ou inicia-se com a operacionalização dessas metas de ação desses meios institucionais. A segunda alternativa supõe que haja uma etapa intermediária entre formulação da política pelo executivo ou pelo legislativo e sua operacionalização. Essa etapa intermediária consiste em um momento de definição dos meios institucionais”.

Seguindo o mesmo paradigma que Rodrigues (1988), Cavalcanti (1990) afirma que as políticas públicas “não são formuladas, e muito menos implementadas, no contexto de uma única organização. Ao contrário, os intrincados processos decisórios em questão dizem respeito a um conjunto e a um complexo sistema de relações formais e informais, que entre elas se estabelece”.

As relações interorganizacionais, as interações e todo o processo decisório pertinente são, segundo o próprio Cavalcanti (1990), produzidos em um *continuum*, onde seus extremos seriam: a rede e o campo. A rede interorganizacional expressa um padrão total de interação em um grupo de órgãos, que se dispõem a atuar conjuntamente, como um sistema, para alcançar objetivos próprios e coletivos, ou resolver problemas específicos de uma clientela alvo ou um setor. A atuação das organizações como rede não privilegia exclusivamente seus objetivos – próprios, mas também os coletivos.

No extremo oposto do *continuum*, a situação de campo, ainda segundo Cavalcanti (1990), “é caracterizada pela existência de organizações atuando prioritariamente na promoção de objetivos próprios, disputando domínios, não aceitando as relações de interdependências, etc”. Estando, segundo ele, nosso aparato administrativo público mais aproximado à situação de campo, e que quando não demonstra a pobreza de nossas políticas públicas, verifica-se a constante deficiência ou fracasso na implementação das mesmas.

Há o reconhecimento geral do papel estratégico do

aparelho do Estado mas, conforme Cavalcanti (1990), “muito pouco se tem feito para analisar sistematicamente a lógica e o impacto dos processos organizacionais e, sobretudo, interorganizacionais na modelagem, instrumentalização e implementação de Políticas Públicas”.

Segundo Pedone (1985), diferentes classificações têm sido dadas ao estudo de políticas públicas. No entanto, há uma concordância ampla no que se refere à subdivisão do processo de políticas públicas, que o diferencia em cinco momentos ou etapas:

- a) Formulação de assuntos públicos e de políticas públicas - Momento em que as questões públicas surgem e formam correntes de opinião ao seu redor. Isto contribui para a formação da agenda política, composta de questões que merecem definição de políticas;
- b) Formulação de políticas públicas - Compreende o processo de elaboração de políticas no Executivo, no Legislativo e em outras instituições públicas, sob os pontos de vista da racionalidade econômica, da racionalidade político-sistêmica ou da formulação responsável;
- c) Processo decisório - Está interligado à formulação de políticas públicas, porém com delimitações próprias, quando os grupos de pressão exercem influência sobre os decisores, em qualquer das instâncias citadas, e estes exercem influências entre si;
- d) Implementação de políticas públicas - Processo de execução das políticas resultantes dos processos de formulação e decisão de política, interrelacionando ou não as políticas, programas, administrações públicas, organizações e grupos sociais envolvidos e na intervenção governamental;
- e) Avaliação de políticas - Vista pelo prisma do processo, a avaliação considera quais os padrões distributivos das políticas resultantes, isto é, quem recebe o que, quando, como, e que diferença faz com relação à situação anterior à implementação. Analisam-se os efeitos pretendidos e as consequências indesejáveis, bem como quais os impactos mais gerais na sociedade, na economia e na política.

As políticas públicas não são neutras. Elas visam construir uma mudança na realidade concreta da sociedade e essa mudança é feita através de um sistema formal interorganizacional, no âmbito de relações interorganizacionais, intergrupais e interpessoais, envolvendo racionalidades diferentes, onde os conflitos de representação se desenvolvem, numa rede de poder.

Este tema é ricamente desenvolvido pela bibliografia clássica do assunto, dos quais distinguimos os seguintes autores: Pedone (1985), March e Simon (1981), Hall (2004), Morgan (2002), Lucas (1985), Castanhar (1986), Crozier e

Friedberg (1977) e Jobert (1987).

Entre os conceitos que foram desenvolvidos, foram destacados no referencial teórico inclusão social, adaptação da organização à sociedade e processos sociais (liderança, conflito, poder, negociação e participação).

A partir da nova lógica mundial, das novas condições internacionais e da complexidade crescente das ordens sociais, para a conquista de amplo consenso de cidadania econômicas e políticas, pressupõe-se a demanda de um Estado dotado de maior flexibilidade, capaz de descentralizar suas funções, transferir responsabilidades e alargar, ao invés de restringir, o universo dos atores participantes. Essa nova situação gera, nas políticas públicas, intervenções com diversos entes participativos. Esse novo paradigma pode ser verificado na Constituição de 1988 e suas regulamentações que proporcionaram uma nova realidade ao poder local (escalas intermediárias administrativas) que, a partir de 1988, tornou-se uma unidade federativa com grande poder de decisão, possibilitando tomada de decisão junto às suas articulações (públicas e privadas), gerando, assim, novas formas de articulação que são os arranjos institucionais. O foco de suas ações ora resulta em ações oportunistas, bem como explicou Williamson (1985), ora também podem gerar ações em prol do desenvolvimento da sociedade civil, como pontuou Mazzucato (2014). Essas questões normalmente são explicadas pelas condições determinantes do território (cidade, região, centro urbano, estado, etc.), o que foi pontuado por North (1990), como as condições históricas e de ideologia de um determinado local, indicadas pela reflexão teórica sobre o debate da complexidade do território nos arranjos institucionais. O resultado é que essas regiões estão se dotando de maior flexibilidade por conta dessa autonomia e, nesse sentido, descentralizando suas ações para o surgimento de novas relações que são os arranjos institucionais híbridos (ações entre o público e o privado que podem ser representadas, por exemplo, pelas ações de Parcerias Público-Privadas – PPP's); estas podem ora promover o desenvolvimento local (urbano) de uma determinada área, ora podem apenas promover o crescimento econômico, aumentando o PIB (Produto Interno Bruto) do município e não se preocupando com a sociedade civil, ou seja, estar voltada para uma perspectiva do empreendedorismo urbano na qual só se objetiva a cidade como mercadoria, voltada para as questões do interesse do mercado e/ou interesses oportunistas.

3.2- Espaços e Dinâmicas Regionais

Desenvolvemos a revisão bibliográfica de textos alusivos à Geografia Regional, que nos embasaram na construção de análises que compreenderam as diferenciações e especificidades do município, ou seja, o arcabouço teórico da Geografia Urbana nos guiou ao entendimento dos fenômenos inerentes ao município.

Os conceitos teóricos utilizados foram definidos, buscando que o entendimento da realidade do município como resultante de interações e processos entre atores sociais que se deram em níveis interno e externo ao local – enxergaram este espaço como produto das relações sociais, culturais, políticas e econômicas cotidianas.

Foi necessária a reflexão de como o movimento das forças externas (globalização) puderam atuar sobre o município e como as internas (lugar) adequaram-se e/ou reagiram, numa articulação e relação que reconfiguraram a nova constituição do município enquanto espaço de particularidades e singularidades históricas.

Para Lefebvre (2002), a problemática do mundo ganhou um contorno urbano, independentemente da atuação em diferentes campos epistemológicos do conhecimento e, essencialmente, porque se trata de um exercício de método. O método que sustenta sua argumentação é o regressivo – progressivo. Regressivo, indo do virtual ao atual, do atual ao passado; progressivo, movendo-se do superado e do finito ao movimento que prenuncia esse fim, que anuncia e faz nascer alguma coisa de novo.

O pensamento de Carsalade (2013) vai, em certa medida, ao encontro desse esforço analítico. Diante da constatação da ausência de uma investigação das culturas locais no âmbito das propostas de planejamento urbano – gerando erros nas estratégias de implementação e gestão, além de deformar o verdadeiro significado e a expressão simbólica dos locais onde esse planejamento se aplica –, o autor investiga e associa os conceitos de cultura, identidade, conservação, espaço público, sociabilidades e patrimônio cultural. É dessa maneira que o autor busca alternativas para o entendimento desses conceitos e das diferentes combinações entre eles, essenciais para pensar o município e nele intervir.

Nesse estudo também foram apresentadas reflexões em torno do conceito de desenvolvimento incluindo, naturalmente, a questão do desenvolvimento regional, isto é, procurando-se inserir na discussão a dimensão espacial – explicitando, como parte fundamental, uma caracterização de território – uma vez que se tratou de refletir sobre como se materializaram na área objeto de estudo os efeitos da implantação do Projeto Integrado das Hortas

Comunitárias.

Para Melo e Zancheti (1991), o modelo de desenvolvimento regional reflete uma organização espacial do nível de intensidade do uso do solo. Em termos de organização territorial, é um modelo quantitativo - baseado em densidades construtivas, tamanho de polos, conexões defluxos-, desconsiderando a própria natureza do espaço e suas características morfológicas. Para se compreender melhor este modelo, faz-se necessário que se analisem as diretrizes propostas que permitiriam a implantação desta organização do espaço metropolitano. Diretrizes eram os usos do solo que viabilizariam o modelo espacial. Contudo, o modelo estava subordinado à implantação das diretrizes. Modelo era entendido como um estado desejado futuro, uma organização do espaço, que seria o resultado de um processo de desenvolvimento guiado espacialmente pelas diretrizes.

Em Fernandes (2009), discute-se uma noção de cidade inspirada nesse papel difusor do desenvolvimento no território e na sociedade atribuído aos centros urbanos, à qual se sucede um esforço de identificação de novos fatores de desigualdade regional, baseados em indicadores selecionados de conhecimento e inovação. A partir daí, reflete-se sobre a interação entre a tipologia de cidades e a tendência de crescimento da desigualdade na ausência de uma política urbano-regional baseada na melhor distribuição do fenômeno urbano e das competências de conhecimento e inovação no território nacional.

Para Lacerda e Zancheti (1991), “o complexo modelo proposto de organização territorial da RMR serviu de base para orientar planos setoriais complementares de suporte ao processo de planejamento do desenvolvimento metropolitano que foram desenvolvidos em períodos anteriores ou simultaneamente ao PDM. Por exemplo, foram elaborados completos e sofisticados planos de saneamento, preservação de sítios históricos, proteção de mananciais, transporte, entre outros. Alguns destes planos merecem destaque especial devido à sua implantação, mesmo que parcial, ao longo destes anos”.

De acordo com Araújo (2018), o bom momento experimentado na realidade econômica do Estado foi acompanhado de melhorias na dimensão social, trajetória igualmente observada para o país, embora venha sendo fortemente impactada na crise atual. Dentre tais melhorias, destacam-se os avanços no quadro educacional. Para a autora, a educação tem papel estratégico. E está desafiada a ser um dos lastros centrais de um novo momento, tendo concomitantemente que inovar, buscando, entre outras mudanças, sintonia com os novos paradigmas do mundo

digital e com as exigências e habilidades requeridas pelo mercado de trabalho do século XXI.

IV. CONCLUSÃO

Este artigo constitui-se numa reflexão sobre a intervenção do Projeto Integrado das Hortas Comunitárias no município de Recife, representada pela implantação e operacionalização de uma política pública em Agricultura Urbana e sobre os debates acerca da construção de uma política nacional de agricultura urbana no Brasil

A participação do projeto não foi isolada mas integrou um conjunto de ações especializadas de outras instituições que resultaram num projeto mais amplo e abrangente.

Por tal via focalizou-se a construção de um sistema multi-organizacional, ao qual seguiu-se breve melhoria do nível de vida, alicerçado em produção de hortaliças que são comercializadas na CEASA, nas proximidades da BR-101 e nas feiras dos bairros vizinhos.

A presença do Projeto Integrado das Hortas Comunitárias desencadeou e/ou intensificou fenômenos que se refletiram na organização social e espacial urbana do município, que se materializaram nas formas urbanas e que inovaram a paisagem – alterada de acordo com as técnicas e o capital que o município dispunha no momento. Assim, foi modificada a configuração do espaço urbano de Recife, que se expandiu ao adquirir novas formas, funções e paisagens.

Por fim, a concepção deste trabalho obedeceu uma abordagem teórica, centrada na análise de políticas públicas e na perspectiva de ações coletivas. Tal conjunto inspira paulatinamente implicações macroeconômicas e sociais no conjunto nacional.

REFERÊNCIAS

- [1] ALVIM, T. B. A.; KATO COSTA, V. R.; CASTRO, R. L. G. de. **Desafios das políticas urbanas no Brasil: a importância dos instrumentos de avaliação e controle social**. Caderno de pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, v. 6, n. 1, 2006.
- [2] Anais do III ENA: Encontro Nacional de Agroecologia – Rio de Janeiro. Articulação Nacional de Agroecologia – ANA, 2014, 232p.
- [3] Carta Política do Encontro Nacional de Agricultura Urbana – ENAU. Disponível em: . Acesso em: 05 nov. 2015.
- [4] MENDONÇA, M.M.; MONTEIRO, D.; FIGUEIREDO, S.C.; MENDES, R. **Agricultura na Cidade e a Busca da Segurança Alimentar e Nutricional: Reflexões a partir da Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro**. In: Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais. Disponível em: .

- Acesso em: 01 out. 2005
- [5] BRITO, Fausto. O deslocamento da população brasileira para as metrópoles. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 20, n. 57, p.221-236, 01 ago. 2006.
- [6] CAVALCANTI, B. S. Gestão pública integrada, implicações para a formulação de teorias, modernização administrativa e ensino da Administração Pública. In: **Reunião anual da associação de Programas de Pós-Graduação em Administração – ANPAD**, 14. 1990, Florianópolis. Anais...v. 8, p. 185 – 198.
- [7] CASTANHAR, J. C., CAMPOS, A. M. **Interesse Público, Política Pública e o Papel da Burocracia: Ligação da Política Industrial no Brasil**. 1986. 27 p. (Mimeo).
- [8] CROZIER, Michel et FRIEDBERG, Erhard – **L’acteur et le système**. Paris, Ed. du Seuil, 1977, 445p., bibliogr., index (sociologie politique).
- [9] DORETTO M.; MICHELLON, E. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e culturais do programa de aquisição de alimentos no Paraná**. Sociedade e Desenvolvimento Rural, Brasília, v. 1, n. 1, p. 107-138, 2007.
- [10] FERNANDES, A.C.: LIMA, J. P. R. 2006. **Cluster de Serviços: Contribuições conceituais a partir de evidências do polo médico do Recife**. In Sá, A.; CORREA, A. C. B. (orgs.)
- [11] FERREIRA, Rubio José. **Agricultura na cidade do Recife-PE: Complementaridades Rural- Urbanas e Dinâmica Espacial**. 2009. 159 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.
- [12] HALL, R. H. **Organizações: estrutura e processos**. 8. Ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 2004. Handbook de relações interorganizacionais da Oxford/Steve Cropper...(ET al.); (tradução: Heitor José Cademartori Mendina...et AL.). – Porto Alegre: Bookman, 2014. Xxii, 706 p. : Il. ; 25 cm.
- [13] JOBERT, Bruno, MULLER, Pierre – **L’Etat em action. Politiques publiques et corporatismes**. – Paris, Presses Universitaires de France, 1987. 23cm, 242p. Notes bibliogr. (Recherches politiques).
- [14] LACERDA, N., 1991, Estado, Capital Financeiro, Espaço Habitacional. O Caso da Região Metropolitana do Recife. Editora da UFPE, Recife.
- [15] LEFEBVRE, Henri. **Revolução Urbana**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.
- [16] LEITE, S. **Impactos regionais da reforma agrária no Brasil: aspectos políticos, econômicos e sociais**. Reforma agrária e desenvolvimento sustentável, Brasília, 2000.
- [17] LUCAS, R. **Democracia e Participação**. Ed. Universidade de Brasília. 1985.228p.
- [18] MARCH, J. G., SIMON, H. A. **teoria das Organizações**. 5 ed. Rio de Janeiro: FGV, 1981.353 p.
- [19] MAZZUCATO, Mariana. **O estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público x setor privado**. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.
- [20] MONTEIRO, V. **Fundamentos da Política Pública**. Rio de Janeiro: IPEA, 1982.
- [21] MORGAN, Gareth, 1943 – **Imagens da Organização: edição executiva/Gareth Morgan;tradução Geni G. Goldschmidt**. – 2. Ed. – São Paulo: Atlas, 2002.
- [22] NASCIMENTO, Leonardo Rodrigo Silva do. **A construção social do saber a partir de uma experiência de agricultura urbana na cidade do Recife/PE** / Leonardo Rodrigo Silva do Nascimento. – Recife, 2019. 89f.:il.
- [23] NORTH, Douglas. **Institutions, institutional change and economic performance**. New ork: Cambridge University Press, 1990.
- [24] PEDONE, L. **Formação, implementação e avaliação de Políticas Públicas**. Brasília: FUNCEP, 1985. 45 p.
- [25] RODRIGUES, S. **Análise interorganizacional na implementação de Políticas Públicas para o setor rural**. Recife: UFRPE. 1988. V.2, p. 23-33. (Caderno Omega).
- [26] SANTOS, Otávio Augusto Alves dos. A Região Metropolitana do Recife e os desafios do planejamento urbano frente à crise ambiental contemporânea. **Revista Okara: Geografia em debate**, João Pessoa, v. 8, n. 1, p. 179-194, 2013. Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPB.
- [27] **Socioeconomia pernambucana: mudanças e desafios** / Tania Bacelar de Araújo, Tarcísio Patrício de Araújo (orgs.). – Recife: Cepe, 2018. 317p.: Il.
- [28] SUBSÍDIO para uma Política Nacional de Agricultura Urbana Periurbana (PNAUP) [2015].
- [29] WILLIAMSON, O. E. **The economic institutions of capitalism**. New York: Free Press, 1985,1987.

Cost Benefit Analysis of Hybrid PV On Grid-Cold Storage Containers in Remote Areas of Indonesia

Abdi Ismail¹, Rivaldi Ananda Dwi Putra², Kartika Wijaya Setyawan³, Muhammad Afrisal⁴, Debora Victoria Liubana⁵, Novar Kurnia Wardana⁶, Ari Pitoyo Sumarno⁷, Agus Adriyanto⁸

¹Ship Machinery, Indonesia Defense University, Belu, Indonesia

²Marine/Fisheries Product Processing, Indonesia Defense University, Belu, Indonesia

³Energy Security, Faculty of Defense Management, Indonesia Defense University, Indonesia

⁴Capture Fisheries, Indonesia Defense University, Belu, Indonesia

⁵Fish Farming, Indonesia Defense University, Belu, Indonesia

⁶Marine/Fisheries Product Processing, Indonesia Defense University, Belu, Indonesia

⁷Land Defense Strategy, Faculty of Defense Strategy, Indonesia Defense University, Indonesia

⁸Marine Defense Strategy, Faculty of Defense Strategy, Indonesia Defense University, Indonesia

Received: 25 Sep 2022,

Received in revised form: 16 Oct 2022,

Accepted: 21 Oct 2022,

Available online: 29 Oct 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— cold storage containers,
electrical energy costs, economic analysis,
payback period, IRR

Abstract— Indonesia has a huge potential for fish resources, reaching 6.4 million tons annually. Cooling fish is one of the processes commonly used to treat fish spoilage. One of the popular types of fish cooling media is cold storage container (CSC). The reliability of the electricity supply for CSC is one of the obstacles in remote areas in Indonesia. Solar energy can be combined into Hybrid PV on the grid, potentially reducing CSC operational costs. Cost Benefit Analysis (CBA) is needed to assess the economic feasibility of the technology. This research was conducted by calculating the investment and operational costs as well as studying the value of the benefits of implementing an On-Grid hybrid system with PV. The energy required for CSC operations is 30 kWh per day, and when the electricity supply is unreliable, it is 5 kWh per day. The energy produced in solar power plant is 25 kWh per day. The investment cost of the subsidy in this project is Rp. 539,556,000 and annual operating costs of Rp. 270,811,946. The NPV value reached Rp2,415,808,506.13; IRR of 16.15%; payback period of 8.56. The benefits obtained from implementing the PV On Grid hybrid system for the CSC project include CSC industrial production income, electricity cost savings from using PV On Grid, increasing business income in the fisheries sector, and energy reliability in supplying cold storage in remote areas.

I. INTRODUCTION

The ocean is one of the most abundant sources of natural wealth. The vast marine area of Indonesia holds the potential wealth of marine resources that have not been explored and exploited optimally, some of which are not even known to their true potential. Although the data shows that the Indonesian ocean area has promising

fishery potential, its utilization is still not optimal. This can be seen from the high poverty rate, especially in coastal areas [1]. Indonesian fish products are obtained from seawater and freshwater fishing. Indonesia's ocean area indicates very high diversity of fish species. This is tremendous potential if it can be utilized and managed correctly. The prospect of Indonesia's marine fishery

resources reaches 6.4 million tons per year [2] and has the potential to support food security. Indonesia's marine wealth makes various parties tempted to take advantage of it. Not only local people but also foreign parties are also tempted to reap as much profit as possible from the potential of Indonesia's marine wealth. This is evidenced by the presence of foreign parties who are desperate to break through the national border area without official permission, only to secretly extract the natural wealth of Indonesia's oceans [3].

Fish is one of the sources of animal food, which has advantages such as having complete essential amino acid content, much-needed saturated fatty acid content, sufficient vitamin and mineral content and high digestibility. Besides that, fish is a highly perishable food product. Shortly after the fish are caught or die, the fish begin to experience a process of quality decline or deterioration, which is caused by three kinds of processes, namely pre-rigor mortis, rigor mortis and post-rigor mortis [4]. Judging from the external appearance, the flexibility of the fish flesh, the condition of the eyes, and the state of the gills and scales, the condition of the body or legs become parameters in assessing the level of physical freshness of fish. To maintain the freshness of the fish, a cooling process can be carried out to extend the shelf life of the fish. In tropical conditions, fish decompose within 12-20 hours [5], depending on the species, equipment or method of catching. The most important factor affecting the shelf life of this fish is storage temperature. Keeping fish at 0 to 2°C can extend storage before spoilage by up to 10 days compared to storage at 5°C [6]. At a temperature of 8°C, fish can be stored up to about two days, at a temperature of 5°C, it can last five days, while at a temperature of 1°C, it can reach 17 days [7]. Cooling fish is one of the processes commonly used to treat fish spoilage during catching, transportation, and temporary storage before being processed into other products. Thus, cooling media is needed to maintain the freshness of the fish for a certain time.

Fish cooling media was developed as a temporary storage place for fish with a certain temperature, one of the popular types is cold storage container (CSC) [8]. The reliability of the electricity supply for CSC is one of the obstacles in remote areas in Indonesia. On the other hand, solar energy is a renewable energy that is portable, clean, and environmentally friendly. Indonesia, located on the equator, has abundant solar energy potential throughout the year [9]. Solar energy can be combined with the grid into Hybrid PV (Photovoltaic) on the grid, reducing CSC operational costs. In addition, a Cost Benefit Analysis (CBA) [10] is needed to assess the economic feasibility of the technology.

Thus, CBA in a cold storage container system with an air blast freezer system powered by Hybrid PV on the grid is proposed in this study. The combination of solar energy with an electrical grid (Hybrid PV-on Grid) is expected to make electricity costs from CSC more economical, with adequate energy supply reliability for remote areas in Indonesia. The CBA technique is proposed to analyze the economic benefits of the proposed technology.

II. METHODS

This research has three framework stages, as shown in Fig. 1. This research uses analysis and explanation methods from primary/secondary data, questionnaires and observations as well as interviews with CSC producers, business actors and policymakers. This method is expected to produce beneficial findings and requires serious attention to various things deemed necessary to make changes in realizing energy and food security to support the stability of national security. The hybrid PV-on-grid system is expected to provide CSC energy efficiently. The on-grid system is used when the CSC is cooling (25 kW), and the PV system (5 kW) is used when the CSC stand-by maintains the temperature reached. Therefore, researchers can find out the usefulness of the PV - On Grid system in operating CSC to maintain fish quality to achieve food security. A research location is a place related to discussing research objectives or problems. It is also one type of data source, one of Indonesia's remote areas.

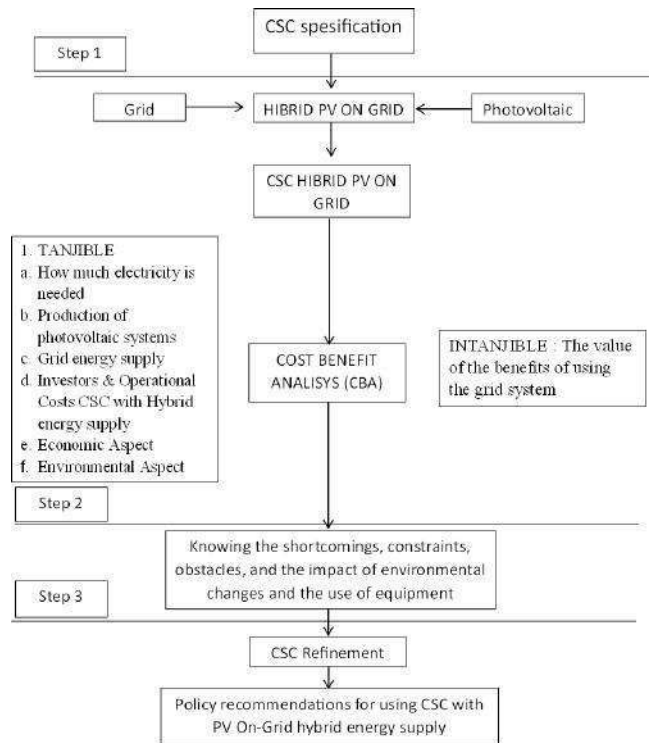


Fig. 1: Framework of hybrid PV on-grid cold storage containers

III. RESULT AND DISCUSSION

3.1 Cold storage container & PV-on grid hybrid system

The first stage of the research was conducted to determine the technical specifications of the CSC with a capacity of 20 feet with Hybrid resources (On-grid and PV) used as a storage area for specific products with a certain temperature and varying sizes/capacities, ranging from medium to large capacity. In this cold storage, a vapor compression refrigeration system is used. The components of the refrigeration system in cold storage are divided into two parts: the main components and the supporting components. The main components consist of a compressor, condenser, expansion device, and evaporator. The supporting elements are the liquid receiver, solenoid valve, sight glass, filter dryer, thermostat, oil separator, evaporator pressure regulator (EPR), accumulator and high-low pressure.

The refrigeration system has a cooling medium referred to as refrigerant. Refrigerant is a fluid that acts as a cooling medium that absorbs heat from the material to be cooled and dissipates heat to the outside air. Refrigerant is known as cold fluid, freon, CFC, HCFC, HC, and HFC. The refrigerant requirements are non-toxic, odorless in all circumstances, non-flammable, non-destructive to the environment, non-corrosive, easy to detect in case of leakage, and can mix with other materials but no reaction occurs, and have good chemical stability [11]. This study uses CSC due to the container's flexibility which can be built in one place and can be moved easily. According to its benefits, especially in supporting the economy, fisheries, defense and during natural disasters as a storage aid for supplies during the emergency response period for food that fresh in maintaining nutritional needs as well as an emergency power source, the design of CSC as the object of research is shown in Fig. 2. Specifications of 20 ft refrigerated containers are shown in Table 1.



Fig. 2: Cold storage container

While the source of CSC electricity is obtained from hybrid PV and Grid power, Photovoltaic (PV) systems are used to utilize solar energy in remote areas of Indonesia.

The on-grid method provides electrical energy when the PV system does not produce optimal energy, such as during the rainy season [12]. Hybrid PV (Photovoltaic) on the grid is expected to provide technical and economic benefits for coastal communities in remote areas of Indonesia.

Table.1: CSC specification

Internal dimension	Door Opening	Weight	Load Capacity
Length: 5,455 mm 17 ft 10.76in	Width: 2,290 mm 7 ft 6.16in	Weight Max Gross: 24,000 kg 52,910 lb	28.3 m ² 998 ft ²
Width: 2,290 mm 7 ft 6.16in	Height: 2,227 mm 7 ft 3.68in	Tare: 2,960 kg 6,530 lb	
Height: 2,262 mm 7 ft 5.06in		Max Payload: 21,040 kg 46,380 lb	

During the operational period, the electricity supply needs are 30 kW. During standby, it is 5 kW, so the Automatic Transfer Switch (ATS) subsystem is used. In addition, research was conducted to determine the factors that influence the effectiveness and efficiency of the developed system. The effectiveness review consists of the amount of electricity required from the on-grid and PV systems. While the efficiency is seen from the investment and operational costs of the hybrid CSC and the value of benefits from utilising the solar power plant system using the Cost Benefit Analysis Method (Liu, 2020). It can be seen that the electricity demand from the grid is 25 kW and from PV is 5 kW with the calculation of electricity consumption after it is calculated, namely:

Energy = Power x time (1)

Cold storage energy = 25 kW x 24 hours/day
 = 600 kWh/day
 = 219.000 kWh/year

Air blast freezer energy = (32 kW x 6 hours/cycle) x 2 cycle
 = 384 kWh/day
 = 140.160 kWh/year

Real energy total = 219.000 kWh + 140.160 kWh
 CSC per year = 446.760 kWh/year

As for the amount of electricity from PV of 5 kW at standby time of about 5 hours/day, it is obtained from the integration of a solar power plant using 10 100 Wp solar

panels and added other equipment such as inverters, controls and batteries by 20% with the effectiveness of sunlight for 5 hours in the calculation:

$$\text{Power from solar power plant} = \text{Amount of usage} \times \text{Long standby} \times \text{effectiveness of sunlight} \times 20\% \text{ additional equipment} \dots\dots\dots(2)$$

$$\begin{aligned} \text{Power from solar power plant} &= 5 \text{ kW} \times 5 \text{ hours/day} \\ &\times 5 \text{ hours} \times 20\% \\ &= 25 \text{ kW/day} \end{aligned}$$

This research considers various aspects, namely economic aspects, quality and quantity aspects, the energy produced and aspects of technology's friendliness to the environment. So that by using a solar power plant to support CSC electricity supply other than on the grid, it can be seen the impact of saving on electricity sources from fossil resources. In addition to using CBA analysis, this study uses Internal Rate of Return (IRR) analysis [13] and Payback Period (PP) [14]. This calculation determines the feasibility of the project carried out by considering the value of the investment, which is assessed in future value and paying attention to the net benefits, which are evaluated in the present value. From the research, the calculation of the project's investment and operational costs is as in Table 2.

Table.1: The project's investment and operational costs

Investment Cost		
20ft CSC construction fee, Tunnel (including tax)	Rp	200.000.000
The investment cost for solar power plant land (100 m ²)	Rp	50.000.000
The cost of procuring five kWP solar panels	Rp	180.000.000
The cost of procuring a five kWP solar panel battery	Rp	15.000.000
Cost of procurement of five kWP Controller and Monitoring System	Rp	194.556.000
Total	Rp	539.556.000
Operating costs		
Labor costs	Rp	54.859.061
Facility fee	Rp	166.945.197
Profit sharing fee	Rp	980.392
Marketing Fee	Rp	784.313
Insurance fee	Rp	1.753.114
Overhead Cost (5% operational)	Rp	45.489.869
Total	Rp	270.811.946

This research has tangible benefits and intangible benefits [15]. Tangible benefits are real benefits that directly affect the company's profitability and result in direct costs. Intangible benefits are benefits that do not involve directly and are difficult to measure in monetary terms. The tangible benefits of this study are the selling value of CSC processing and the savings of funds from a solar power plant. The intangible benefit of this research is an increase in food and energy security for remote communities. On the other hand, the proposed technology can be used for disaster emergencies as storage of food aid as well as an emergency power source. For defense purposes, it can be obtained as a prototype for food storage for the assignment of soldiers to the outer islands where transportation is difficult to access in stockpiling supplies.

3.2 IRR & Payback Period Analysis

The feasibility of using solar energy as a support for CSC energy supply is arranged in the form of cash flow consisting of income and expenses. Cash flow records the transaction costs and benefits in the construction of CSC with On-Grid energy supply arranged in a five kWP hybrid PV in the first year until the technical life of the project ends. The economic feasibility of the CSC project in this study is based on the results of calculations with the Internal Rate of Return (IRR) criteria, Payback Period and sensitivity analysis. The calculation of project feasibility is carried out by taking into account the value of the investment, which is assessed in future value, and the net benefits evaluated in the present value. Future value is obtained by multiplying the investment by the discount factor, and current value is obtained by multiplying the net benefits by the discount factor value at the assumed interest rate.

The basic assumptions used in this calculation are the project age of 20 years [16-19], an interest rate of 8% [20-23], inflation is stagnant, and fish prices are fixed. Fish production follows the Indonesian government's projections, and the electricity supply support time is 5 hours. The Indonesian government does not subsidize the project. The net cash flow (NCF) in the first to the second year is negative because, in that year, no operations or production were carried out but only invested or developed CSC projects, so there was no incoming revenue. Investment in this project reached Rp. 539,556,000 consisting of construction costs for CSC, land costs for solar power plants and costs for procurement of components for solar power plants. In the third year, the project has carried out operations or production. The first production requires an operational cost of Rp. 955,287,258 and earned an income of Rp. 1,389,682,491.

Operational costs consist of labor, facility, cooperation, marketing, insurance, and overhead costs. Meanwhile, the income is derived from the income from the production of CSC processing and the income from the benefits of the solar power plant. It is known that the project has a payback period of 8.56, or will cover capital in the 5th year of the 6th month. And this project has an IRR value of 16.15%. It is known that the private sector will manage this project, so when it is associated with the value of the payback period and IRR, this project is quite attractive to the manager. It has a sufficient payback period value and an IRR of 3% of the value of the credit interest rate used, namely 11%. The payback period value of 8.56 indicates that this project will cover the capital in the 5th year. The change in the village administration period is carried out every 7 years, so that this project is possible to run.

The second stage of research is carried out to discover the shortcomings, constraints, and obstacles in the field so that recommended solutions can be found to solve existing problems. In this second stage, research is also carried out to measure changes that occur in natural, environmental, and equipment factors. The shortcomings of this project include the quality of human resources, which are less skilled in the operation and maintenance of CSC. A lack of knowledge about the function of CSC in fish storage causes fishermen to use traditional fish storage methods. There are certain times when fishing capacity is reduced due to weather factors causing CSC to only be in a standby position. CSC Hybrid PV On Grid needs maintenance on the Solar Panel System. In the third stage, the final refinement of the existing prototype from all aspects is carried out for final testing. So that the perfect prototype can be obtained so that it can be operated and commercialized.

Sensitivity analysis simulates the decrease and increases in the investment, operations, and income value in 80%, 90%, 100%, 110%, and 120%. The simulation results of sensitivity analysis in Fig. 3 show that the CSC project with the addition of a 30 kWp hybrid solar power plant system shows that revenue is very sensitive to changes in the simulation to IRR, followed by investment and operations. In addition, these results indicate that income is susceptible to changes in the simulation to the payback period, followed by operations and investment.

In Fig. 3(a), it can be seen that the line that shows the most sensitive number is on the income line. This indicates that a decrease or increase in income can affect the IRR of this project. These results can be seen by decreasing income by 10%, which will reduce the IRR by 12%, and with an increase in income by 10%, it will increase the IRR by 13%. For this reason, the manager must carry out the best management approach with consumers so that

consumers remain or increase the number of product purchases in this project.

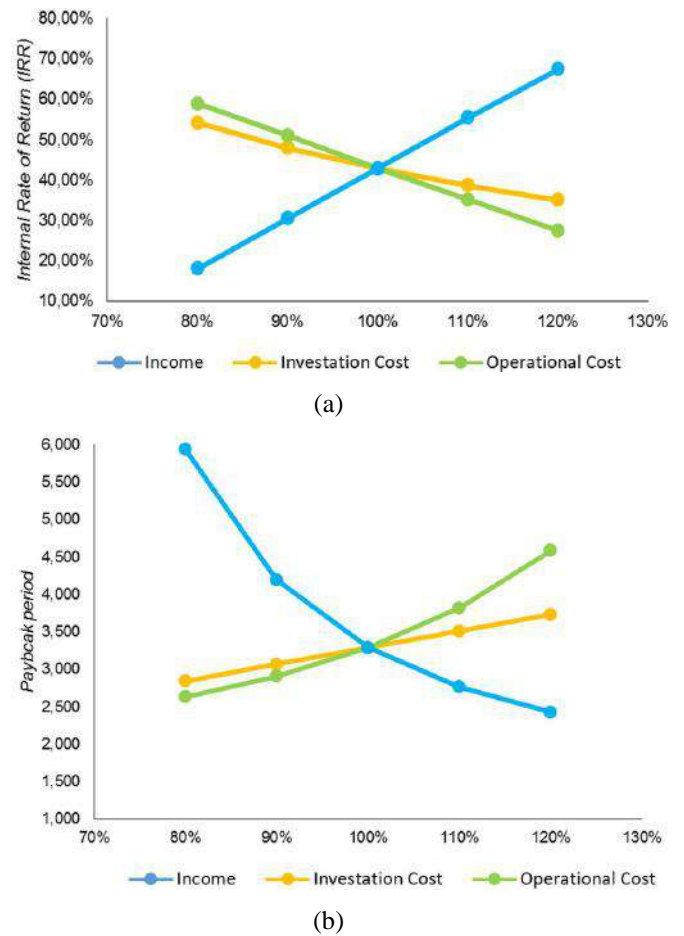


Fig. 3: Sensitivity analysis of investment, operations, and income to (a) internal rate of return (b) payback period

In Fig. 3(b), it can be seen that the line that shows the most sensitive number is on the income line. This indicates that a decrease or increase in income can affect the payback period of this project. These results can be seen by decreasing income by 10%, which will increase the payback period by 0.907, and with an increase in income by 10%, it will reduce the payback period by 0.524. For this reason, the manager is obliged to carry out the best management approach with consumers so that consumers remain or increase the number of product purchases in this project. The increase in income will reduce the value of the payback period of the project. In another sense, it will speed up the process of returning capital.

With companies engaged in the CSC fish storage business in remote areas of Indonesia, it is hoped that there will be an increase in fish catches because fishermen will no longer worry about marketing and fish quality. There will be pretty high economic growth in the local area,

namely: from an increase in business activity fisheries produced by fishing vessels which include fishing activities (supply of supplies in the form of food, fuel, ice cube, freshwater, spare parts) and marketing (local and export), employment of both fishermen and local communities in several businesses, other businesses support the business of catching and storing fish, increasing the income of fishermen and local communities and increasing regional income through levies on catches, and increasing foreign exchange through exports.

CSC is expected to utilize local fishermen in remote areas to reduce fishing density and potential conflicts and prevent damage to the coastal environment due to the disposal of damaged fish (fish spoils quickly or does not market standards). CSC is expected to encourage local fishermen to catch more fish, and they can even operate fishing vessels in the Exclusive Economic Zone [24]. On the other hand, local fishermen should be given education about caring for the marine environment, such as avoiding fishing gear that damages the environment, explosives, and hazardous chemicals (potassium). Besides that, the fishing method using Long-Line fishing gear is one of the environmentally friendly fishing methods because it is operated passively [25,26]. Functions and benefits of the existence of CSC: Fish can last a long time and do not rot quickly; Fish quality is maintained; Fish prices can be maintained or stable; Can accommodate and store fish when the stock is large; Can accommodate fish deposited from the sea.

If this effort produces positive results, traditional fishermen who usually only catch in the coastal ocean will likely switch to offshore fishing patterns in the Exclusive Economic Zone (EEZ). If conditions are like this, many companies will facilitate both providing facilities, technology (capture/handling technology), and marketing. To further expedite export trade, it is necessary to join the Regional Fisheries Management Organization (RFMO) [27-29].

IV. CONCLUSION

CSC 20 ft with a capacity of 30 kW using an energy supply from On Grid of 25 kW and PV of 5 kW is a breakthrough in developing the economy of coastal communities. CSC can also be developed for private business units. The policy of using CSC can support Indonesian Food Security, considering that the function of CSC in the fisheries sector is to maintain the quality of fishery products so that they remain good and safe for consumption. In the operation of CSC in the fisheries sector, Hybrid PV – On Grid technology is an attempt to make its use more efficient.

The calculation is obtained from the study's results where the 20 ft CSC with PV On Grid hybrid energy source obtained an IRR value of 16.15%, Payback period value of 8.56, credit interest rate (interest rate) of 8% with investment in this project reaching Rp. 539,556,000, operational Rp. 955,287,258 and income earned Rp. 1,389,682,491 so that the business using CSC as a fish storage tool is feasible to be developed. Besides that, CSC provides various other advantages from existing calculations, both tangible and intangible, so further development is needed to achieve the perfection of the tool as expected.

ACKNOWLEDGEMENTS

The research has received financial support from Institute for Research and Community Service, Indonesia Defense University with contract number SPRIN/1004/IV/2022, KEP/102/III/2022 and IV/2022/LPPM Unhan RI.

REFERENCES

- [1] Mulyasari, G., Waluyati, L. R., & Suryantini, A. (2019). The importance of combining various methods in assessing poverty level: The case of marine capture fishermen in Bengkulu Province, Indonesia. *Journal of International Studies*, 12(2), 241-257. doi:10.14254/2071-8330.2019/12-2/15
- [2] Mahmud, M. (2021). Prospects of Fisheries Industry Development in Indonesia Through Online Publication Media. *International Journal of Applied Biology*, 5(2), 117-129.
- [3] Awaliyah, S., Mangku, D. G. S., Yuliantini, N. P. R., & Suastika, I. N. (2020). Enforcement of Illegal Fishing Laws that was Done by Foreign Ships in the Indonesian Sea Region, Viewed from International Sea Law. *International Journal of Criminology and Sociology*, 9, 1164-1173. <https://doi.org/10.6000/1929-4409.2020.09.137>
- [4] Duarte, A. M., Silva, F., Pinto, F. R., Barroso, S., & Gil, M. M. (2020). Quality assessment of chilled and frozen fish—Mini review. *Foods*, 9(12),1739. <https://doi.org/10.3390/foods9121739>
- [5] Huang, S., Xiong, Y., Zou, Y., Dong, Q., Ding, F., Liu, X., & Li, H. (2019). A novel colorimetric indicator based on agar incorporated with *Arnebia euchroma* root extracts for monitoring fish freshness. *Food Hydrocolloids*, 90, 198-205. doi:10.1016/j.foodhyd.2018.12.009
- [6] Gelman, A., Glatman, L., Drabkin, V., & Harpaz, S. (2001). Effects of storage temperature and preservative treatment on shelf life of the pond-raised freshwater fish, silver perch (*Bidyanus bidyanus*). *Journal of food protection*, 64(10), 1584-1591. doi:10.4315/0362-028X-64.10.1584
- [7] Abbas, K. A., Sapuan, S. M., & Mokhtar, A. S. (2006). Shelf life assessment of Malaysian *Pangasius sutchi* during

- cold storage. *Sadhana*, 31(5), 635-643. <https://doi.org/10.1007/BF02715919>
- [8] Zhao, Y., Zhang, X., & Xu, X. (2020). Application and research progress of cold storage technology in cold chain transportation and distribution. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 139(2), 1419-1434. <https://doi.org/10.1007/s10973-019-08400-8>
- [9] Islami, M. S., Urmee, T., & Kumara, I. N. S. (2021). Developing a framework to increase solar photovoltaic microgrid penetration in the tropical region: A case study in Indonesia. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 47, 101311. doi:10.1016/j.seta.2021.101311
- [10] Liu, J., Hu, C., Kimber, A., & Wang, Z. (2020). Uses, cost-benefit analysis, and markets of energy storage systems for electric grid applications. *Journal of Energy Storage*, 32, 101731. doi:10.1016/j.est.2020.101731
- [11] Mathison, M. M., Braun, J. E., & Groll, E. A. (2011). Performance limit for economized cycles with continuous refrigerant injection. *International Journal of Refrigeration*, 34(1), 234-242. <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2010.09.006>
- [12] Chel, A., & Tiwari, G. N. (2011). A case study of a typical 2.32 kWp stand-alone photovoltaic (SAPV) in composite climate of New Delhi (India). *Applied Energy*, 88(4), 1415-1426. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2010.10.027>
- [13] Magni, C. A. (2010). Average internal rate of return and investment decisions: a new perspective. *The Engineering Economist*, 55(2), 150-180. doi:10.1080/00137911003791856
- [14] Imteaz, M. A., & Ahsan, A. (2018). Solar panels: Real efficiencies, potential productions and payback periods for major Australian cities. *Sustainable energy technologies and assessments*, 25, 119-125. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2017.12.007>
- [15] Gunawardena, A., Iftexhar, S., & Fogarty, J. (2020). Quantifying intangible benefits of water sensitive urban systems and practices: an overview of non-market valuation studies. *Australasian Journal of Water Resources*, 24(1), 46-59. doi:10.1080/13241583.2020.1746174
- [16] Ali, M. Y., Hassan, M., Rahman, M. A., Kafy, A. A., Ara, I., Javed, A., & Rahman, M. R. (2019). Life cycle energy and cost analysis of small scale biogas plant and solar PV system in rural areas of Bangladesh. *Energy Procedia*, 160, 277-284. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.02.147>
- [17] Nyer, P. U., Broughton, J. B., & Ybarra, C. E. (2019). The Economics of Residential Solar Panel Installations for Customers on Tiered Rate Plans. *Open Journal of Business and Management*, 7, 1999-2008. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2019.74137>
- [18] Ode, K. A., & Wadin, J. L. (2019). Business model translation—The case of spreading a business model for solar energy. *Renewable Energy*, 133, 23-31. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.09.036>
- [19] Karmiathi, N. M., Kumara, I. N. S., Ariastina, W. G., & Gunarta, I. W. (2018). Techno-economic Analysis of Solar-powered Lighting of Bali above Seawater Toll-Road. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 16(5), 2342-2354. <http://doi.org/10.12928/telkomnika.v16i5.7056>
- [20] Mukarrom, F., Gravitiyani, E., Pranoto, P., & Karsidi, R. (2022). Assessing the economic feasibility of cattle farm agritourism at ex-coal mine lands through the partnership program. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 23(4), 1843-1851. DOI: 10.13057/biodiv/d230417
- [21] Safarian, S., Unnthorsson, R., & Richter, C. (2020). Techno-economic and environmental assessment of power supply chain by using waste biomass gasification in Iceland. *BioPhysical Economics and Sustainability*, 5(2), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s41247-020-00073-4>
- [22] Dumka, P., & Mishra, D. R. (2021). Energy, exergy and techno-economic analysis of novel solar stills for sea coastal area. *International Journal of Ambient Energy*, 1-11. doi:10.1080/01430750.2021.1945489
- [23] Elmira, E., & Suryadarma, D. (2020). Financing tertiary education in Indonesia: assessing the feasibility of an income-contingent loan system. *Higher Education*, 79(2), 361-375. <https://doi.org/10.1007/s10734-019-00414-3>
- [24] Srinivasan, U. T., Watson, R., & Sumaila, U. R. (2012). Global fisheries losses at the exclusive economic zone level, 1950 to present. *Marine Policy*, 36(2), 544-549. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2011.10.001>
- [25] Dewanti, L. P., Wibowo, A. R., Zahidah, Lili, W., & Apriliani, I. M. (2021). Study of Eco-Friendly Fishing Gear for Sustainable Fisheries in Pangandaran District, Indonesia. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 6(2), 33-37.
- [26] Keerthivarman, G. S., & Velmurugan, R. (2022). Responsible Fishing-Way to Attain Eco-Friendly Sustainability in Fisheries. *Biotica Research Today*, 4(3), 156-159.
- [27] Juan-Jordá, M. J., Murua, H., Arrizabalaga, H., Dulvy, N. K., & Restrepo, V. (2018). Report card on ecosystem-based fisheries management in tuna regional fisheries management organizations. *Fish and Fisheries*, 19(2), 321-339. <https://doi.org/10.1111/faf.12256>
- [28] Ewell, C., Hocevar, J., Mitchell, E., Snowden, S., & Jacquet, J. (2020). An evaluation of Regional Fisheries Management Organization at-sea compliance monitoring and observer programs. *Marine Policy*, 115, 103842. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103842>
- [29] Muawanah, U., Yusuf, G., Adrianto, L., Kalthar, J., Pomeroy, R., Abdullah, H., & Ruchimat, T. (2018). Review of national laws and regulation in Indonesia in relation to an ecosystem approach to fisheries management. *Marine Policy*, 91, 150-160. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.01.027>

R3TO: Algorithm for the Routing of Electrical Networks with Pole Allocation and Obstacle Transposition

Danrley Rafael Fernandes, G essica Michelle Dos Santos Pereira, Maricler Toigo,
Roberto Tadeu Raittz

Institute of Technology for Development (LACTEC), Curitiba-PR, Brazil

Received: 28 Sep 2022,

Received in revised form: 20 Oct 2022,

Accepted: 25 Oct 2022,

Available online: 31 Oct 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— *Distribution lines, minimal path, genetic algorithms, Dijkstra.*

Abstract— *The increase in energy consumption and the need to maintain continuity in supply, make it essential to plan for the expansion of electricity networks. Although there is extensive literature regarding the automatic generation of distribution network routing, the costs for pole allocation still deserve attention. This study presents the R3TO proposal, which combines Evolutionary Algorithms, with the deterministic Dijkstra algorithm, to solve network routing problems considering the adequacy of pole allocation. R3TO is able to determine the posting in a network, with minimization in the number of posts and transposition of obstacles, such as rivers or roads. In order to evaluate the method, tests were performed in a theoretical area and in a mapping of a pilot test region in a real area. The results obtained with the R3TO showed a cost reduction when compared to the traditional deterministic algorithm, and was successful in allocating poles across restricted areas, shortening the total path. Thus, it was proven that R3TO generates a minimized path, and with suggested positions for pole placement presenting good perspectives to improve current approaches to the problem.*

I. INTRODUCTION

The book *On the Origin of Species by Means of Natural Selection* [1] inspired scientific revolutions in several areas. In the field of computing this was expressed in the emergence of Evolutionary Algorithms and their various aspects [2]. Among these, one can highlight the Genetic Algorithms (GA) [3], which use evolutionary concepts such as mutation and genetic recombination, to generate appropriate solutions to an environment of evolutionary pressure. This selectivity is modeled by a cost function (*fitness function* - FF), which aims to obtain solutions that tend to be optimal. The optimization seeks to minimize or maximize the value returned by the FF according to the adopted algorithm. Thus an algorithm can be applied - as in this study - to obtain a trace that **minimizes** the function that determines the cost of a given routing of a network. The characteristics of GA have made

them a common approach to several recent studies, which seek to solve tracing optimization problems [4][5][6]. Particularly, one of the applications that can benefit from this type of methodology is the routing of power cables.

Non-urban areas often offer several challenges for the distribution of electrical networks. Of these, we can highlight the long distances between roads and houses, rugged terrain and natural obstacles, such as rivers and cliffs [7]. To overcome these problems, engineers presented several projects, techniques and systems for distribution solutions of electrical networks, but it is necessary to consider that most of the electrical wiring routes are still planned manually, through the trial and error method.

One of the main gains from the application of trace optimization algorithms is the economical one. By reducing wire lengths, complexity in the networks and

decreasing voltage drops, it is possible to maximize the profitability of an electrical route. In addition, the reduction of voltage drops can ensure greater safety and durability of electrical equipment [8].

In this article we present an algorithm for Routing Rural Networks with pole allocation – R3TO, whose main objective is to optimize electrical wiring routes, in order to reduce the length of the circuits and avoid obstacles through AG, exploring and improving initial solutions. We seek to expand the capacity offered by the Dijkstra algorithm by reducing the costs of tracings and adding new possibilities in constraint modeling.

The solution presented, when possible, overlaps the obstacles, instead of diverting them, innovating the automatic planning of expansion of distribution systems of rural networks with pole allocation, which presents paths capable of overcoming terrestrial obstacles, such as water bodies, irregular terrain.

The R3TO model has the ability to explore latissimus graphs, in addition to the points immediately nearby. This feature allows the R3TO to use lines between mapped points to pass through paths that do not need to be restricted to the limitations of a graph's point-to-point transitions. This makes the route better match the actual relief of an analyzed map. Figure 1 illustrates a situation where the R3TO algorithm outperforms Dijkstra in a simulated situation.

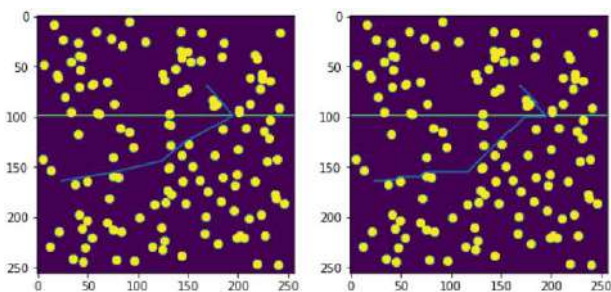


Fig.1 – Comparison between R3TO (left) and the Dijkstra method (right).

II. ALGORITHM R3TO

For R3TO, the initial search space is given by a lattice graph determined on a *raster* with a cost value at each point. By identifying the point of origin and destination, the objective is determined, which is to obtain the lowest possible cost route that unites these points. A set of points, in a specific order, defines a candidate solution. Each possible solution can be represented by a set of bits - chromosome. The genetic algorithm builds evolution through successive substitutions of solution populations. The strategy developed for this work is to feed the initial population by adding chromosomes with high evolutionary

potential to the set of randomly generated solutions. For the first chromosomes were modeled containing:

- a) Intermediate points on the straight line containing the start and end points;
- b) The points that define the direction inversions in the solution obtained by the Dijkstra algorithm.

We have also established a feedback strategy that includes chromosomes tailored to the best solutions in each generation.

Each chromosome consists of a string of bits whose size depends on the dimensions of the raster and the maximum number of intermediate points to be considered, which are determined by the analyst. To the bits that represent the coordinates of the points is added a logical bit that enables (1) or not (0) the use of the coordinate in the represented solution. The number of bits per chromosome is given by:

$$BS = PM * [bool + DR1 + DR2]$$

Where:

BS: length of the bit chain (in bits)

PM: maximum number of intermediate points (parameter defined by the user);

Bool: 1 bit that enables the coordinate;

DR1: number of bits required to represent the number of rows of the matrix (raster);

DR2: number of bits required to represent the number of columns of the matrix (raster).

The decoding of each chromosome provides a trace that is evaluated by fitness function. The cost of each solution of the populations is calculated until the maximum number of iterations is reached. The evaluation is given by calculating an average cost to go through the lattice by the points indicated by the trajectory, multiplied by the total Euclidean distance to go through the path by the intermediate points contained in the solution - decoded corresponding chromosome.

In addition to seeking the lowest possible cost value for the network, the fitness function aims to optimize pole allocation. Due to this, the algorithm is able to suggest strategic points in the graph for pole placement, allowing the layout to "jump" obstacles. It is important to note that the algorithm is not intended to define the precise placement for each of the poles, but to obtain a route where there are no insurmountable regions by possible posting. The solution identifies two distinct types of obstacles: insurmountable and transposable. The insurmountable obstacles are marked as a very expensive knot in the raster, which, therefore, forces the layout to

divert them. Traversable obstacles are passed in a raster, with specific points of the graph. This is used to penalize only the suggested posts in this area, not the trace itself. In the parameterization, the analyst defines two values:

- Weight 1, (Ω_1), which presses for a decrease in the number of poles, avoiding unnecessary suggestions.
- Weight 2 (Ω_2) to prevent poles from being suggested within insurmountable obstacle areas.

The value of Ω_1 , is defined by dividing the cost of the trace by the weight 1. The Ω_1 is multiplied by the number of posts in the trace generating the penalty 1. The value of Ω_2 , defined by multiplying the cost of tracing by weight 2. The Ω_2 is multiplied by the number of posts placed in restricted areas (obstacles), generating the penalty 2. In the end, penalties 1 and 2 are added to the cost of the trace, returning the final cost of the trace by:

$$FO = \text{MIN CM} + (\Omega_1 \div x_1) + (\Omega_2 y_2)$$

Where:

FO: objective function;

CM: average cost of routing without poles;

Ω_1 : weight that penalizes the number of poles;

X1: number of poles;

Ω_2 : weight that penalizes poles allocated in transposition areas;

X2: number of poles allocated in transposition areas.

The model fulfills the following main steps in its process: generation of the initial solution, chromosome decoding and chromosome evaluation. The general flowchart of the method is presented in Figure 2.

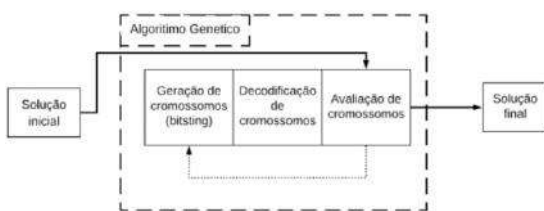


Fig.2 - General flowchart of the method

The development of the algorithm was done in the Python language, from a prototype built in MatLab ®. To solve the initial solution of Dijkstra, the Skimage library was used, with the Graph module and the Route_Through_Array function. For the genetic algorithm, the SciPy library was used, using the Brusque Scanning method considering the parameters:

- Strategy: best1bin
- Mutation: 0.8

- Crossover: 0.35
- Seed: 10
- Maxiter: 1000

III. RESULTS

The following figures demonstrate the application of this method in a pilot area, in the rural region of the city of Piên/PR.

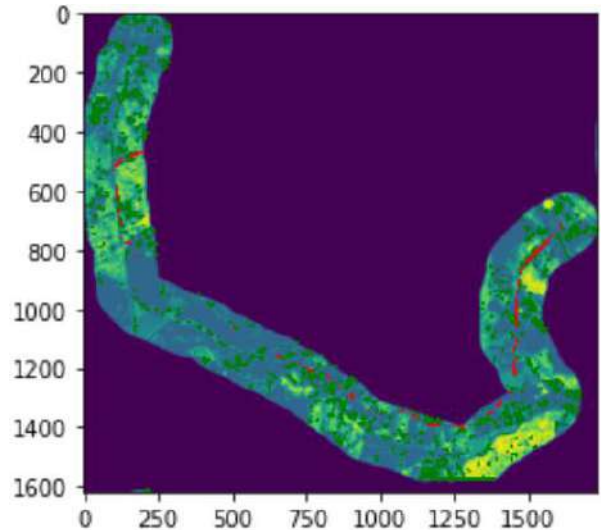


Fig.3 - The red dots represent possible poles, and the pixels in green the restricted area. Lines between the indicated poles do not contain insurmountable regions

Figure 3 is a bitmap generated from the cost matrix of the Piên pilot area. In this image the pixels in green mark the areas that do not allow placement of poles, as determined by an analyst. The red dots, on the other hand, are an amplified marking of the pixels representing the area where it may be interesting to place poles. It is possible to note that the suggestions for renting poles transpose the restricted areas in green. It is also possible to check the quality of the result through the final output of the R3TO, which is an array where each line represents the YX coordinates for each post within the bitmap image. Figure 4 shows an excerpt of a georeferenced image of the mapping of the Piên region where the transposition of an obstacle (road) by the R3TO is notable.



Fig.4 – Highlight showing how the algorithm allows solutions crossing a road

In this test, the algorithm was successful in finding an optimized network path, with transposition of obstacles and minimization of poles in a real region. However, a processing time of 65 hours and 24 minutes was observed to process it. The computational cost is compensating, however, for economic gains.

IV. CONCLUSION

This article sought to highlight the need for studies to solve the problems of network expansion in rural areas. A solution proposal was presented using the Python programming language, including an algorithm that reduces the number of posts allocated and the transposition of obstacles, unlike other previous studies that only diverted them, disregarding that air lines can overcome obstacles instead of just diverting them. This was evidenced by the presentation of tests on a synthetic map and a real test area. We show a promising solution that can contribute in several ways to the automatic generation of network routing. However, other studies aiming at more tests and improvement in processing time to obtain the solutions are necessary.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank the National Electric Energy Agency (ANEEL) and Copel Distribuição S.A. (COPEL-DIS) for the financing of the R&D project ANEEL PD-02866-0509/2019 “UAV and AI AS A SUBSIDY FOR AUTOMATIC GENERATION OF OPTIMAL LD LAYOUT”, of which this work was part. They also appreciate the contribution of the other Lactec researchers involved in this project.

REFERENCES

- [1] Darwin, C. 1869. On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life. London: John Murray,
- [2] Eiben, A. E., Smith, J. E. 2003. Introduction to evolutionary computing (Vol. 53, p. 18). Berlin: Springer.
- [3] Holland, J.H. 1962. Outline for a logical theory of adaptive systems. J. Assoc. Comput. Mach., vol. 3, pp. 297–314.
- [4] Ha, Q. M., Deville, Y., Pham, Q. D., & Hà, M. H. 2020. A hybrid genetic algorithm for the traveling salesman problem with drone. Journal of Heuristics, 26(2), 219-247
- [5] Nurdiawan, O., Pratama, F. A., Kurnia, D. A., Rahaningsih, N. 2020. Optimization of Traveling Salesman Problem on Scheduling Tour Packages using Genetic Algorithms. In Journal of Physics. Johannesburg, pp. 42–46. doi:10.1109/67.560861
- [6] Boardman JT, Meckiff CC. 1985. A branch and bound formulation of an electricity distribution planning problem. Ieee Trans. Power App. Syst. 104:2112–2118
- [7] Bouchard, D.E. Salama, M.M.A. Chikhani, A.Y. 1994. Optimal distribution feeder routing and optimum substation sizing and placement using evolutionary strategies. In: Canadian Conference On Electrical And Computer Engineering, p. 661-664.
- [8] Karaboga, N. Cetinkaya, B. (2003). Performance Comparison of Genetic Algorithm based Design Methods of Digital Filters with Optimal Magnitude Response and Minimum Phase. In: The 46th IEEE Midwest Symposium on Circuits and Systems.

Clinical-Epidemiological Profile of Notified Cases of Acquired Syphilis in Piauí in the Years 2015 to 2020

Perfil Clínico-Epidemiológico dos Casos Notificados de Sífilis Adquirida no Piauí nos Anos de 2015 a 2020

Francisco de Assis Matos Freire, Jefferson de Araújo Galeno, Augusto Cardoso Alves, Italo Macedo Pires, Ayane Araújo Rodrigues

Discente de medicina do Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba (IESVAP).

Received: 25 Sep 2022,

Received in revised form: 15 Oct 2022,

Accepted: 22 Oct 2022,

Available online: 31 Oct 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— Syphilis, Sexually Transmitted Infections, Notification.

Palavras-chave— Sífilis, Infecções Sexualmente Transmissíveis, Notificação.

Abstract— **INTRODUCTION:** Syphilis is a sexually transmitted infection (STI) caused by the bacterium *Treponema pallidum*. There are two possible theories for the existence of syphilis, the first one referring to the possible existence of syphilis in the New World and its subsequent spread by Europeans who were involved in the discovery of the Americas, while the second theory refers to a possible mutation of the bacterium *Treponema pallidum*. The prevention of syphilis, in general, occurs in the same way as most STIs, that is, with the use of condoms. Its diagnosis is made through laboratory tests that can make a direct or indirect search for the infecting bacteria, while the treatment is done through penicillin G, in recommended doses, with some exceptions. **OBJECTIVE:** To describe syphilis and outline a clinical-epidemiological profile of the cases reported in the state of Piauí between the years 2015 and 2020. To know the determinants and conditions of the health-disease process, point out the forms of transmission of syphilis, describe the clinical consequences in the affected population and report the forms of prevention and treatment of syphilis. **METHODOLOGY:** This is an exploratory study of the literature review type, where in addition, a retrospective research was developed, with a descriptive and quantitative approach, in which the Information System of Diseases and Notification (SINAN) platform was used to collect data reported cases of Acquired Syphilis in Piauí during the years 2015 to 2020. **RESULTS AND DISCUSSION:** The results of this study showed that acquired syphilis, although a preventable and easy-to-treat disease, is still quite present in the state of Piauí, where 3202 cases were reported among 2015 and 2020 being mostly male with 1822 notifications corresponding to 56.9% of cases, people aged between 20 and 39 years old corresponding to 55.9% of cases being 1791, as for education the largest number is 517 and corresponds to people with complete high school, equivalent to 17.93%, the brown race corresponded to 2283 or 71.3% of those notified, most cases were confirmed by or laboratory tests, being 1856 or 57.96%, in addition, the municipality that most notified between this time interval was Picos, which corresponded to 356 cases or 11.19%, followed by Piripiri with 246

cases or 7.68% and Parnaíba with 3.9% or 124 cases. The number of cases of Acquired Syphilis in Piauí as well as in Brazil are worrying, there was a significant increase in the number of cases reported in 2018 and 2019 compared to other years, followed by a drop in 2020 that may be strictly related to the pandemic of COVID-19, where there was a surprising decrease in the number of reported cases. **CONCLUSION:** In view of significant numbers, it is extremely important to adopt preventive measures to reduce the number of cases of syphilis acquired in Piauí, in addition to training professionals to better notify the disease and manage patients affected by it.

Resumo— INTRODUÇÃO: A sífilis é uma infecção sexualmente transmissível (IST) causada pela bactéria *Treponema pallidum*. Existem duas possíveis teorias para a existência da sífilis, sendo que a primeira refere-se a possível existência da sífilis no novo mundo e sua posterior disseminação pelos europeus que estavam envolvidos na descoberta das Américas, enquanto a segunda teoria refere-se a uma possível mutação da bactéria *Treponema pallidum*. A prevenção da sífilis, em geral, se dá da mesma forma que a maioria das ISTs, ou seja, com uso de preservativos. O seu diagnóstico é feito através de exames laboratoriais que podem fazer uma pesquisa direta ou indireta pela bactéria infectante, enquanto o tratamento é feito por meio de penicilina G, em doses recomendadas, salvo algumas exceções. **OBJETIVO:** Descrever a sífilis e traçar um perfil clínico-epidemiológico dos casos notificados no estado do Piauí entre os anos de 2015 a 2020. Conhecer os determinantes e condicionantes do processo saúde-doença, apontar as formas de transmissão da sífilis, descrever as consequências clínicas na população afetada e relatar as formas de prevenção e tratamento da sífilis. **METODOLOGIA:** Trata-se de um estudo exploratório do tipo revisão de literatura onde além disso foi desenvolvida uma pesquisa retrospectiva, com abordagem descritiva e quantitativa, na qual utilizou-se a plataforma de Sistema de Informação de Agravos e Notificação (SINAN) para coletar dados notificados de Sífilis Adquirida no Piauí durante os anos de 2015 a 2020. **RESULTADO E DISCUSSÃO:** Os resultados deste estudo evidenciaram que a sífilis adquirida embora seja uma doença evitável e de fácil tratamento ainda é bastante presente no estado do Piauí onde foram notificados 3202 casos entre 2015 e 2020 sendo em sua maioria o sexo masculino com 1822 notificações correspondendo a 56,9% dos casos, pessoas na faixa etária entre 20 e 39 anos que correspondem a 55,9% dos casos sendo 1791, quanto à escolaridade o maior número é 517 e corresponde a pessoas com ensino médio completo equivalendo a 17,93%, a raça parda correspondeu a 2283 ou 71,3% dos notificados, a maioria dos casos foram confirmados por exames laboratoriais sendo eles 1856 ou 57,96%, além do mais o município que mais notificou entre esse intervalo de tempo foi Picos que correspondeu a 356 casos ou 11,19% seguido de Piri-piri com 246 casos ou 7,68% e Parnaíba com 3,9% ou 124 casos. O número de casos da Sífilis Adquirida no Piauí assim como no Brasil são preocupantes, houve um aumento significativo nos números de casos notificados em 2018 e 2019 comparados aos outros anos, seguidos por uma queda no ano de 2020 que pode estar estritamente relacionada com a pandemia de COVID-19, onde houve uma diminuição surpreendente no número de casos notificados. **CONCLUSÃO:** Diante de números significativos é de suma importância a adoção de medidas preventivas para diminuir o número de casos de sífilis.

adquirida no Piauí além da capacitação dos profissionais para melhor notificarem a doença e conduzirem os pacientes acometidos por ela.

I. INTRODUÇÃO

De início, é válido ressaltar que, do ponto de vista etiológico, as Infecções Sexualmente Transmissíveis, também conhecidas como IST, são afecções causadas por vírus, bactérias ou mesmo outros microrganismos, cuja principal via de transmissão é a realização do contato sexual sem proteção com uma pessoa previamente contaminada. Além disso, ainda podem ser transmitidas de maneira vertical durante a gestação, ou seja, o bebê pode ser contaminado com alguma IST em decorrência da patologia pertencente a sua genitora (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). Dessa maneira, seguindo essa linha de raciocínio, as IST's são geralmente acompanhadas de sinais e sintomas, dos quais podemos destacar: úlceras, secreções, bolhas ou verrugas. Ademais, entre as mais famosas e preocupantes estão o vírus da imunodeficiência humana, o HIV, a sífilis e as hepatites virais, que podem evoluir para complicações graves, infertilidade, tumores e até mesmo a morte, em situações mais graves (DA SILVA, 2017).

Outrossim, a sífilis pode ser definida como uma infecção sistêmica crônica que é causada pela bactéria *Treponema pallidum*. Além disso, é fundamental ressaltar que essa é uma patologia com múltiplas manifestações clínicas, conhecida desde o século XV e, por esse motivo, suas pesquisas abrangem todas as especialidades médicas. Dessa maneira, a sífilis apresenta-se nas formas sexual e também congênita, destacando que é obrigatória a notificação para o tipo congênita desde 1986 e obrigatória para gestantes desde 2005. Ademais, apesar da evolução e do desenvolvimento para a existência de tratamentos muito eficazes, a sífilis ainda é generalizada e disseminada na população (GUERRA, 2017).

De acordo com De Moraes (2019), foram propostas duas teorias para tentar explicar a possível origem da sífilis. Seguindo essa linha de raciocínio, no primeiro tipo, chamada de colombiana, a sífilis já seria comum no novo mundo e então fora introduzida na Europa por marinheiros espanhóis que participaram do processo de descoberta das Américas, embora a segunda teoria preconize autores que acreditam que a sífilis é causada por mutações e adaptações da espécie *Treponema*, que é endêmica no continente africano.

Ademais, segundo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018), a sífilis pode ser prevenida com o simples uso de preservativos em todas as relações sexuais, uma vez que o fato de deixar de usar o método contraceptivo em uma

única relação com uma pessoa portadora de sífilis já aumenta exponencialmente a chance de contaminação. Além disso, o diagnóstico precoce é muito importante, principalmente para mulheres grávidas, afim de evitar o problema da sífilis congênita e a transmissão vertical.

Outro fator interessante a ser destacado é que, de acordo com o Ministério da Saúde (2016), como principal exame laboratorial, a pesquisa direta do *Treponema pallidum* por microscopia de campo escuro pode ser utilizada para diagnosticar a sífilis primária. Além disso, outras técnicas que podem ser utilizadas para realizar o diagnóstico dessa patologia são: Coloração de Fontana Tribondeau e pela imunofluorescência direta, sendo que na primeira opção citada são utilizados sais de prata no processo de coloração.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que ocorram cerca de 937 mil infecções por sífilis em pessoas sexualmente ativas por ano, embora ainda assim a notificação da sífilis adquirida não seja obrigatória e, por consequência, resultando em uma subestimativa do número de casos da doença. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

A patologia em questão mostra inúmeros desdobramentos sociais, psicológicos e de vulnerabilidade que se evidenciam com alguns estudos realizados sobre a problemática, contudo no Piauí o número de pesquisas relacionadas ao assunto é insuficiente frente à problemática analisada. A análise literária responsável por encabeçar esse projeto mostrou de maneira clara e concisa a baixa quantidade de estudos relacionados ao assunto.

Além disso, a obtenção dos dados epidemiológicos relacionados a essa patologia no estado se mostra incoerente ante aos indicadores sociais que apontam características propícias para a persistência desse imbróglio no Piauí. Ademais, segundo (ARAÚJO, 2021), os dados que a epidemiologia oferece são de extrema importância dentro das políticas de saúde, uma vez que as estatísticas locais permitem identificar populações e fatores de risco e combatê-los de maneira mais efetiva. O que ressalta a relevância do estudo proposto que pretende trazer benefícios aos profissionais da área da saúde facilitando a análise do perfil epidemiológico da Sífilis no Piauí e, por conseguinte aumentar a efetividade do tratamento. Com isso, o objetivo do estudo foi descrever a Sífilis e traçar um perfil clínico-epidemiológico dos casos notificados no estado do Piauí entre os anos de 2015 a 2020.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Tipo e Local

Com a finalidade de aprofundar o conhecimento acerca deste assunto, foi desenvolvido previamente um estudo exploratório do tipo revisão de literatura nas bases de dados do Scielo, Lilacs e Pubmed com intervalo de cinco anos prévios, em idioma português e foram selecionados os artigos que melhor abrangiam o tema. A partir daí, foi desenvolvida uma pesquisa retrospectiva, com abordagem descritiva e quantitativa, na qual utilizou-se a plataforma de Sistema de Informação de Agravos e Notificação (SINAN) para coletar dados notificados de Sífilis Adquirida no Piauí durante os anos de 2015 a 2020.

O cenário do estudo é o Estado do Piauí, situado na região Nordeste do Brasil, entre 2° 44' 49" e 10° 55' 05" de latitude sul e 40° 22' 12" e 45° 59' 42" de longitude oeste, apresentando um total de 224 municípios e, aproximadamente, 3.118.360 habitantes, sendo uma região de clima semiárido, apresentando escassez e irregularidades de chuvas, com precipitações entre 600 mm e 1200 mm e temperaturas elevadas, com longo período de seca (BATISTA et al., 2014).

1.1. Amostra

A caracterização da população a ser estudada foi feita mediante as informações contidas na plataforma do SINAN, utilizando dados referentes às notificações de Sífilis Adquirida no Piauí nos anos de 2015 a 2020.

1.2. Coleta das Amostras

Os dados foram coletados em sítios disponíveis do banco de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), ao qual estão anexadas as informações do SINAN. Utilizou-se o programa DATASUS com diferentes filtros ao banco de dados para colher informações referentes à frequência anual de Sífilis Adquirida no Piauí; e ao perfil das pessoas infectadas através de dados como: sexo, faixa etária, os 8 municípios com maior número de notificações, escolaridade, raça e confirmação clínico-laboratorial ou clínico-epidemiológica.

1.3. Análise dos Dados

Os dados obtidos foram analisados e inseridos no programa Excel para elaboração dos gráficos.

III. RESULTADOS

3.1 Revisão de Literatura

3.1.1 Fisiopatologia da Sífilis

De acordo com Silva (2018), a sífilis é causada pela bactéria *Treponema pallidum*, do filo de bactérias

Spirochaetes, que é um bacilo espiralado, envolto por uma membrana citoplasmática com uma camada de peptidoglicano, flexível, móvel, delgado e anaeróbio facultativo, possui via de transmissão sexual, ou seja, durante o ato sexual haverá pequenas lesões decorrentes do coito, possibilitando que as bactérias consigam penetrar nas mucosas. Em seguida, o *Treponema pallidum* dará início a produção de lipoproteínas, que por sua vez irão ativar o sistema imunológico do hospedeiro e, por consequência, haverá mais destruição dos tecidos. Dessa maneira, será possível que os microorganismos invasores tenham acesso ao sistema linfático e, posteriormente, ao sistema hematológico, o que possibilitará a sua disseminação por todos os tecidos corporais.

3.1.2 Tipos de Sífilis

Segundo (Gláucia Cristina, 2018) em seu estudo sobre a fisiopatologia da sífilis, essa comorbidade pode ser dividida quanto ao seu tempo de duração e também quanto as suas manifestações clínicas. Nesse sentido, quanto as manifestações clínicas, ela pode ser classificada em primária, ou seja, quando houver o surgimento da primeira lesão, que pode representar um marco para quando a pessoa começar a desenvolver o quadro de sífilis. Essas primeiras lesões são conhecidas também como cancro duro, que é uma úlcera genital com bordas elevadas e com fundo liso, por vezes até brilhante. Além disso, essa úlcera é indolor e essas lesões geralmente acometem o corpo peniano e a vulva feminina, mas as vezes essa úlcera pode aparecer no fundo vaginal também. Vale salientar que essas lesões tendem a desaparecer espontaneamente.

Nesse sentido, a partir do estudo de (KUMAR, 2016), a sífilis secundária ocorre entre 6 semanas e 6 meses após o desaparecimento do cancro duro, quando então há o aparecimento de lesões papulares roséolas ou sífilides, que se iniciam no tronco e se espalham para as regiões de palma de mão e planta de pé, sendo que essas lesões também tendem a desaparecer espontaneamente se não tratadas. Outro sintoma comum a sífilis secundária é o aparecimento de placas acastanhadas na região da mucosa oral. Outrossim, outras manifestações são alopecia, ou queda de cabelos, ou madarose, que é a queda dos cílios, e condiloma plano, que é uma área elevada na região genital com superfície plana. Já a sífilis latente é caracterizada por um período assintomático, embora possa haver recidiva dos sintomas de sífilis secundária.

Por fim, a sífilis terciária ocorre em pacientes que não realizaram tratamento, acarretando uma série de consequências, como o desencadeamento de complicações cardiovasculares, como aortite e/ou regurgitação aórtica. Pode haver também consequências neurológicas, que é uma condição conhecida como neurosífilis. Em relação a

classificação quanto ao tempo, a sífilis pode ser recente, se ela tiver ocorrido em até um ano de duração, ou em tardia, se houver mais de um ano de duração.

3.1.3 Diagnóstico de Sífilis

De acordo com o estudo de JAMA na American Medical Association (2016), o diagnóstico pode ser feito por meio da pesquisa direta, ou seja, quando há uma pesquisa pelo *Treponema pallidum* em campo escuro, através da coleta de materiais diretamente nas lesões, pode ser feito pelo teste não treponêmico, sendo o VDRL o teste mais comum, sendo que esse exame não identifica diretamente os anticorpos contra o *Treponema pallidum*, mas valerá a sua alta sensibilidade, que vai de 78 a 100%, além de ser uma técnica simples, rápida e de baixo custo, porém possui uma baixa especificidade. Ele pode ser realizado com o auxílio de uma placa, na qual são colocados os reagentes para verificar se há algum tipo de reação com o material coletado. Se for positivo, então esses reagentes serão diluídos e então é verificado para quantas partes diluídas ainda é possível observar reações. Na primeira diluição é 1:2, na segunda 1:4, na terceira 1:8, na quarta 1:16, na quinta 1:32, na sexta 1:64, na sétima 1:128 e na última 1:256. Se não houver reação o teste é negativo e não há necessidade de diluição, sendo que um grande problema desse exame são os falsos positivos e também a presença de cicatriz sorológica.

O último exame laboratorial, segundo Figueiredo (2020), é o teste treponêmico, que permite a identificação diretamente dos anticorpos contra o *Treponema pallidum*, porém esse exame possui uma intercorrência durante o diagnóstico, já que uma vez que o indivíduo apresenta anticorpos para o *Treponema pallidum*, é possível que para sempre os testes darão positivos. Alguns exemplos desses exames são o teste rápido e FTA-Abs. Nesse sentido, quando uma pessoa realiza o teste treponêmico e o teste não treponêmico, é possível obter alguns resultados, ou seja, se os dois testes forem negativos, o paciente provavelmente não possuirá a doença. Por outro lado, se os dois testes forem positivos, provavelmente o paciente apresentará sífilis, mas também poderá ser uma cicatriz sorológica. Em contrapartida, se o paciente apresentar o teste treponêmico positivo e o não treponêmico positivo, significa que em algum momento da vida ele já possuiu sífilis e que essa doença já foi tratada.

Por fim, de acordo com o estudo proposto por Araújo (2021), se o teste treponêmico for negativo e o não treponêmico for positivo, provavelmente será um caso falso positivo. A diretriz mais recente recomenda que se o teste treponêmico for negativo, não há necessidade de se fazer o exame não treponêmico, justificado pelo fato de que o indivíduo não possui a doença, contudo se o teste for

positivo, recomenda-se que seja feito o teste não treponêmico, no intuito de ratificar o primeiro teste e também avaliar se o paciente possui tratamento prévio ou há quanto tempo ele provavelmente está com essa doença.

3.1.4 Tratamento para Sífilis

De acordo com Kumar (2016), o tratamento para sífilis é iniciado com base nos resultados obtidos pelos exames treponêmicos e não treponêmicos. No Brasil preconiza-se que o tratamento seja feito após a realização dos dois exames, todavia se forem realizados os testes e, isoladamente, o teste treponêmico for positivo, ou o teste não treponêmico for positivo, existe alguns casos em que o tratamento deve ser iniciado mesmo sem o resultado do teste não treponêmico, são eles: em mulheres gestantes ou vítimas de estupro, em pacientes com sintomatologia para sífilis e com consciência que não houve tratamento prévio para sífilis e, por fim, aquele paciente com tendências a evadir-se da unidade básica de saúde e não retornar.

Sabendo-se disso, segundo Silva (2018), em casos de sífilis recentes, o tratamento é baseado no uso de Penicilina G benzatina 2.400.000 UI, dose única intramuscular, repetindo o exame VDRL de forma trimestral no primeiro ano, afim de se obter o controle sobre a doença nos pós tratamento. Por outro lado, se a sífilis for tardia ou de duração ignorada, o tratamento é feito com uso de Penicilina G benzatina 2.400.000 UI, com 3 doses, sendo recomendado que seja aplicado uma dose por semana, de forma intramuscular, repetindo o exame VDRL de forma trimestral no primeiro ano, afim de se obter o controle sobre a doença nos pós tratamento. Por fim, recomenda-se que seja convocado(a) e tratado o(a) parceiro(a)s que o paciente teve nos últimos 3 meses.

3.1.5 Base de dados do SUS – DATASUS

De acordo com o (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021), o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) surgiu em 1991 com a finalidade de prover aos órgãos do Sistema Único de Saúde (SUS) sistemas de informações e também suporte de informática, assegurando, dessa maneira, o aporte necessário para o processo de planejamento, operação e controle do SUS. Além disso, o DATASUS é composto por quatro departamentos, também conhecidos como coordenações gerais, são eles o CGSIO (Coordenação Geral de Sistemas de Informação e Operação), CGISD (Coordenação Geral de Inovação em Sistemas Digitais), CGGOV (Coordenação Geral de Governança e Gestão de Projetos em Tecnologia da Informação e Comunicação) e CGIE (Coordenação Geral de Infraestrutura), que podem atuar de forma isolada ou em conjunto, embora a finalidade de todos seja garantir o bom funcionamento do DATASUS e, por consequência, uma melhor fluidez e funcionamento do

SUS.

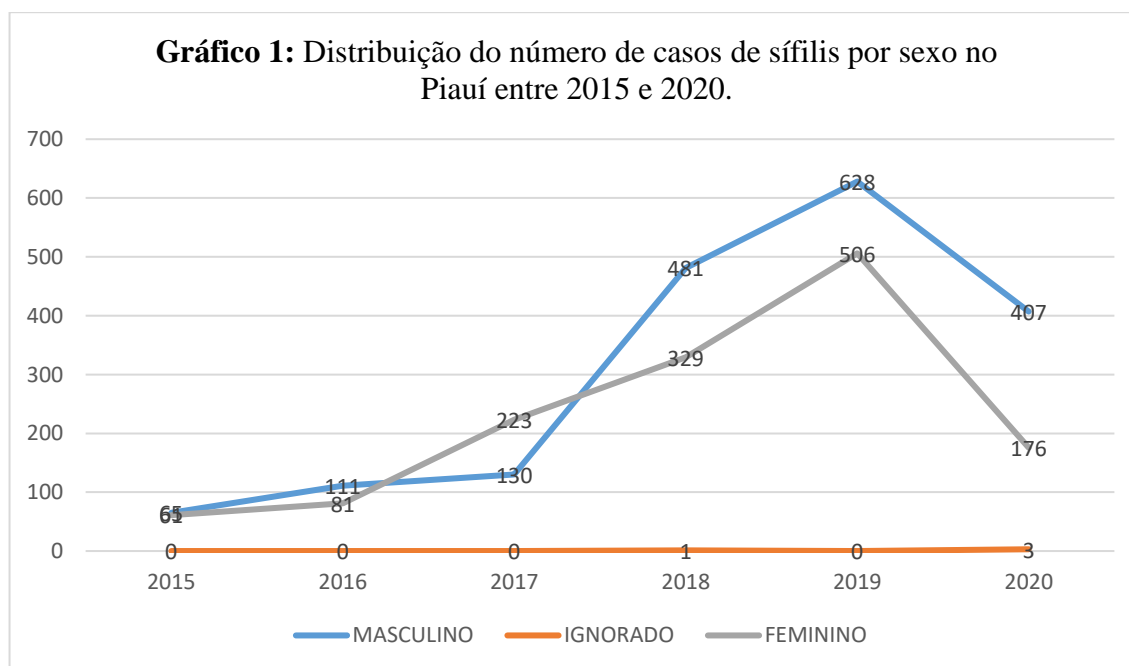
Outrossim, vale ressaltar que o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde possui nove competências, que, de forma geral, conseguem prever os objetivos de fomentar, regular e avaliar as ações de informatização do SUS, bem como o seu suporte técnico (manutenção e desenvolvimento de sistemas), desenvolver, pesquisar e incorporar tecnologias, definir diretrizes, padrões, normas e procedimentos para a transferência de informações, contratação de bens e serviços, entre outras. Ademais, visando a segurança dessas informações, o DATASUS possui duas salas cofre, sendo sediadas no rio de janeiro e em Brasília, os quais são responsáveis por armazenar os servidores que hospedam toda essa rede de informações (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

Ademais, de acordo com o (SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO, 2016), o SINAN é uma ferramenta tecnológica que, a partir de dados fornecidos pela vigilância epidemiológica, consegue fornecer dados acerca de doenças de notificação compulsória e também de outras patologias, a critério da esfera que fornece esses dados, possibilitando uma análise de informações e um planejamento estratégico com base nas, por meio da coleta, transmissão e disseminação de dados entre os círculos municipais, estaduais e federais.

Segundo CAZARIN (2018), é possível obter dados relacionados a sífilis fornecidos pelo banco do DATASUS, que é alimentado pelas estruturas entrelaçadas e/ou subordinadas ao Ministério da Saúde, permitindo a organização de informações relevantes, traçar um perfil epidemiológico e até mesmo identificar necessidades, riscos ou pontos fortes de determinada região, possibilitando assim o desenvolvimento de estratégias e ações que diminuam situações de agravo e que promovam a prevenção da sífilis.

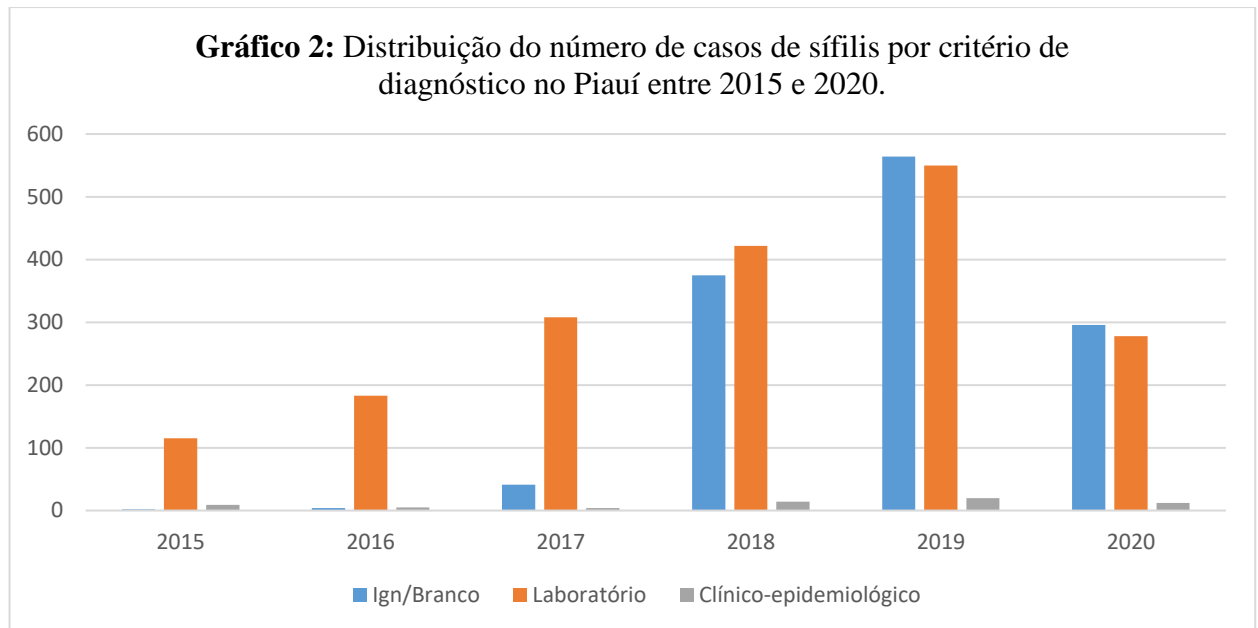
3.2 Pesquisa no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS)

De início, é importante destacar uma crescente no número de casos de sífilis no Piauí, de acordo com o sexo, nos anos entre 2015 e 2020, salientando que em 2015 houveram 65 casos de pacientes masculinos e 61 femininos, enquanto em 2016 houveram 111 masculinos e 81 femininos. Por outro lado, em 2017 houveram 130 casos masculinos e 223 femininos, enquanto em 2018 houveram 481 masculinos, 329 femininos e 1 paciente optou por não definir seu sexo entre masculino e feminino (ignorado). Já em 2019, houveram 628 pacientes masculinos e 506 femininos, enquanto em 2020 houveram 407 masculinos, 176 femininos e 3 ignorados.



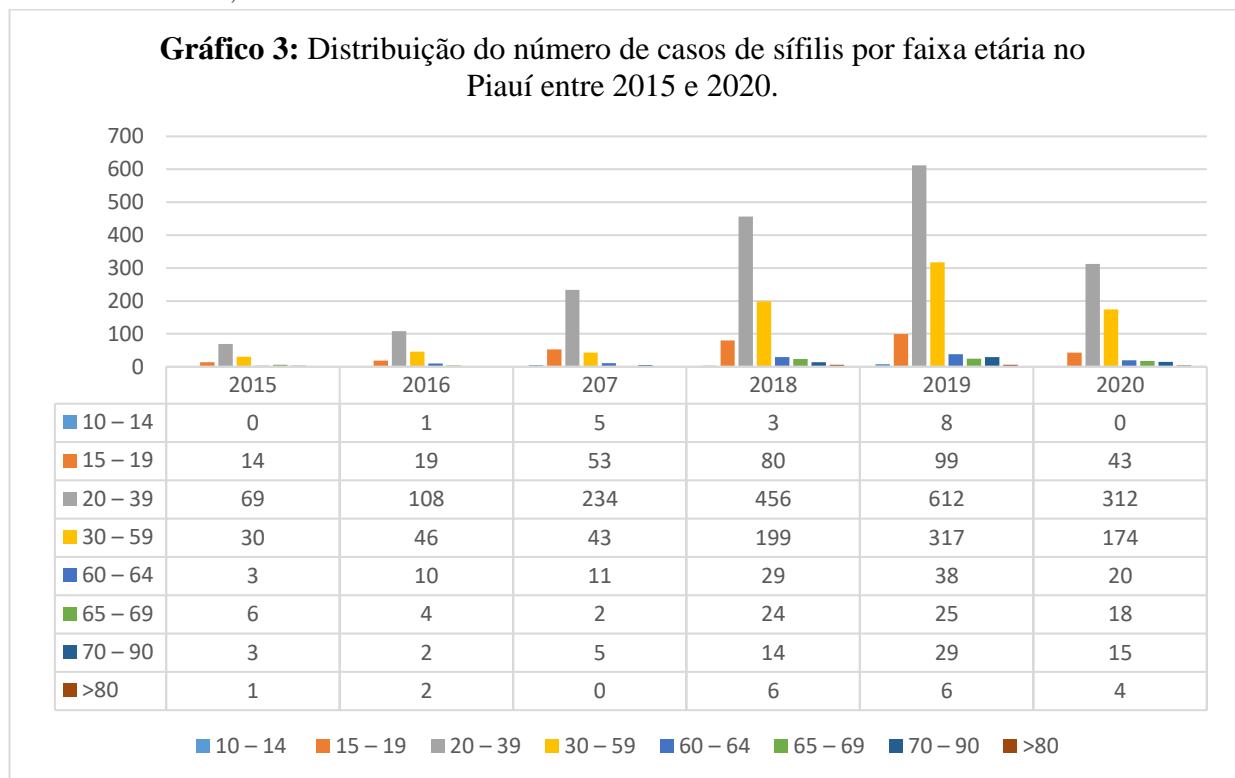
Outrossim, quanto aos critérios utilizados para registro diagnóstico, observou-se uma alta incidência de casos registrados por laboratório, quando comparado com o perfil clínico e epidemiológico, embora seja importante

dar ênfase a elevada quantidade de casos que foram ignorados ou deixados em branco na hora de preencher os dados.



Ademais, quanto a faixa etária, é possível observar um grande número de casos em pacientes com idade entre 20 e 39 anos e, logo em seguida, pacientes com idade entre 40 e 59 anos, observando-se uma baixa

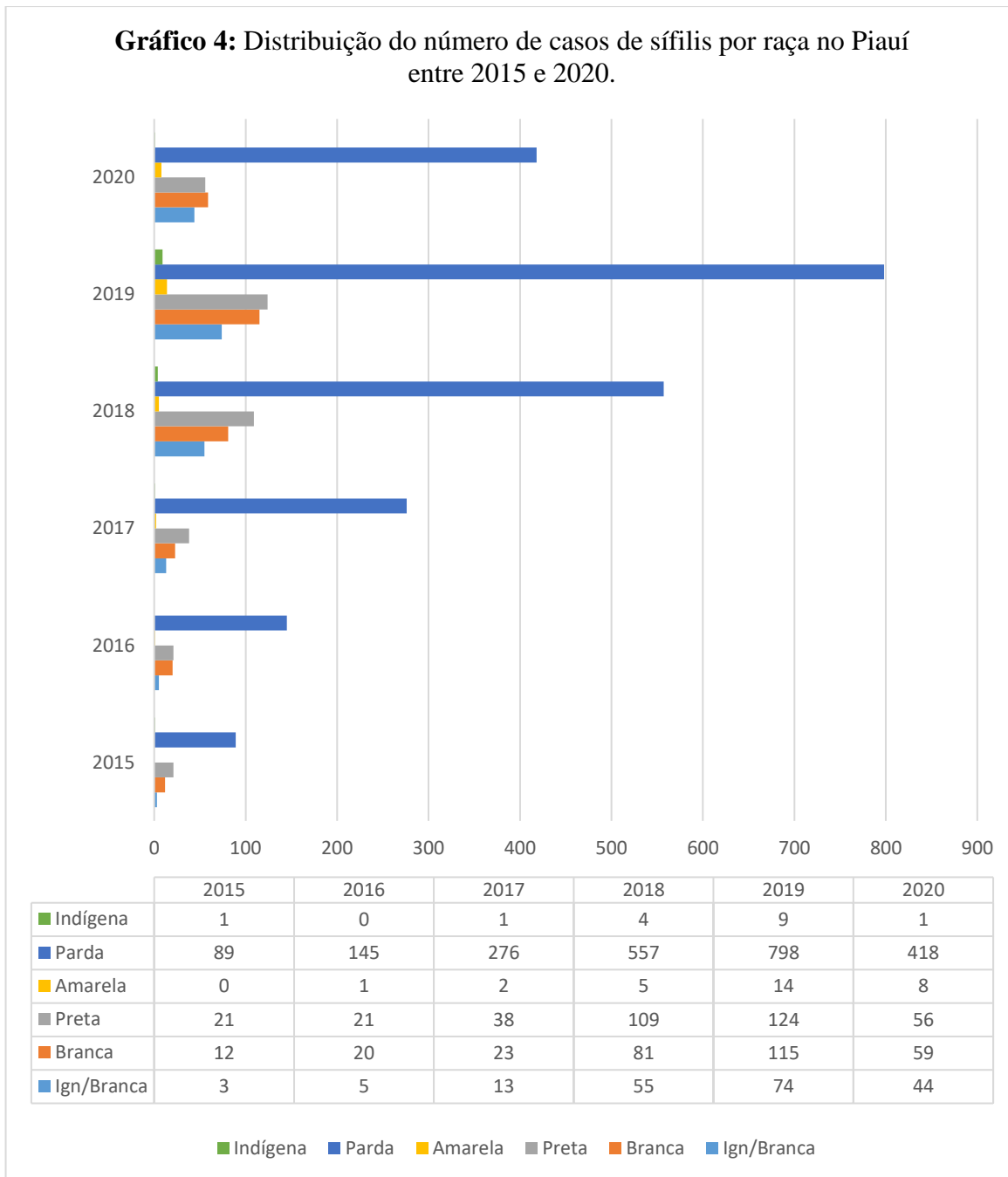
incidência de casos de sífilis entre as extremidades, ou seja, em pacientes muito jovens, assim como em pacientes idosos.



Dessa forma, outro critério avaliado foi a incidência de sífilis quanto ao tipo de raça de cada paciente, sendo que houve um grande predomínio dessa patologia sobre a raça parda, apresentando números quase que dezessete vezes maiores comparados a raça de menor

incidência, que é a raça indígena. Sendo assim, logo em seguida, a raça com segundo maior acometimento é a preta e em terceiro a branca, ainda havendo relativamente altos índices de pacientes ignorados ou que não houveram registros (em branco).

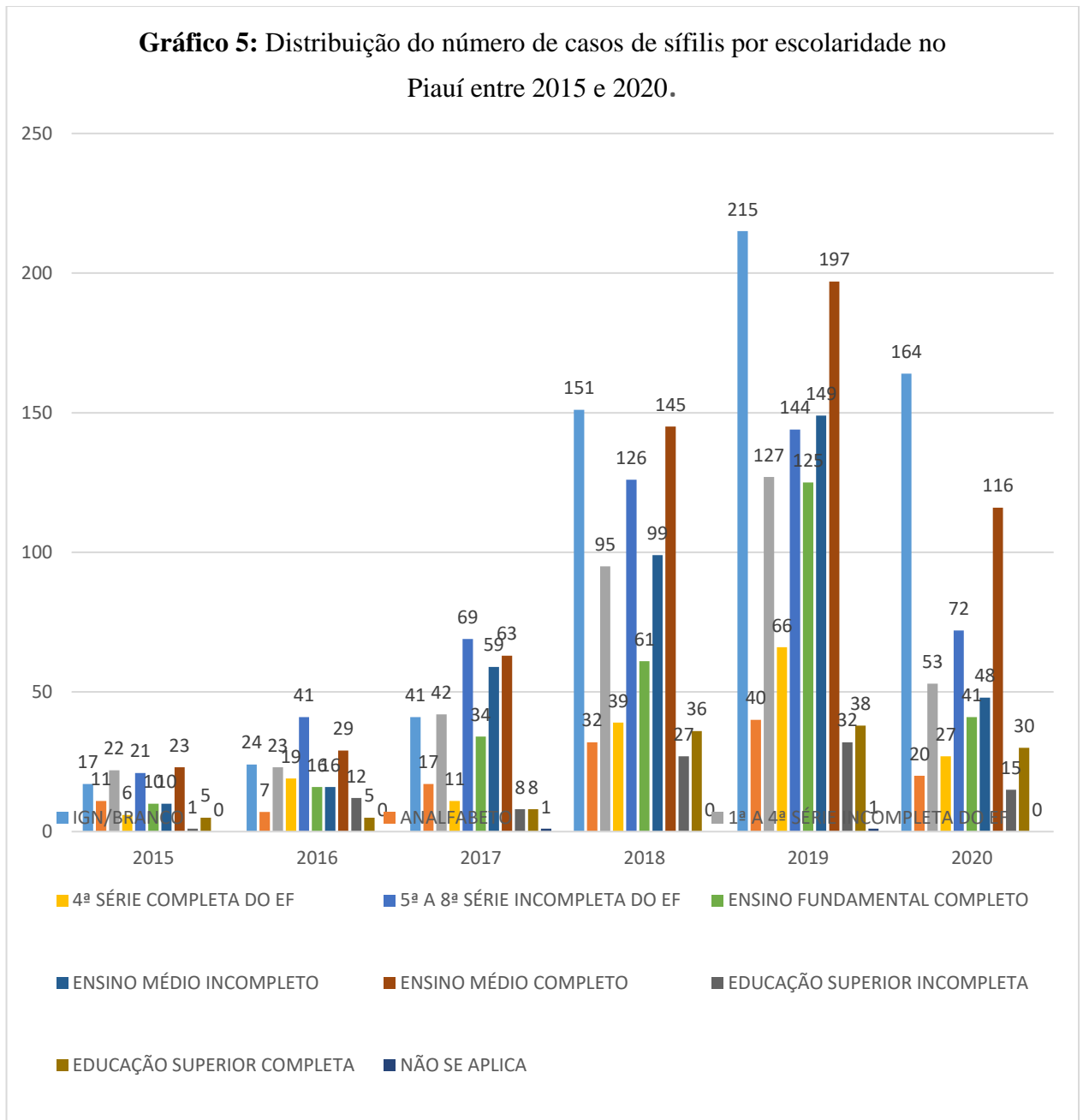
Gráfico 4: Distribuição do número de casos de sífilis por raça no Piauí entre 2015 e 2020.



Ademais, um outro critério avaliado foi a presença de sífilis nos pacientes de acordo com sua escolaridade. Nesse sentido, observou-se um acometimento bem difuso, bem semelhante entre os diversos tipos de escolaridade, sendo que os maiores valores encontrados referen-se a pacientes ignorados ou

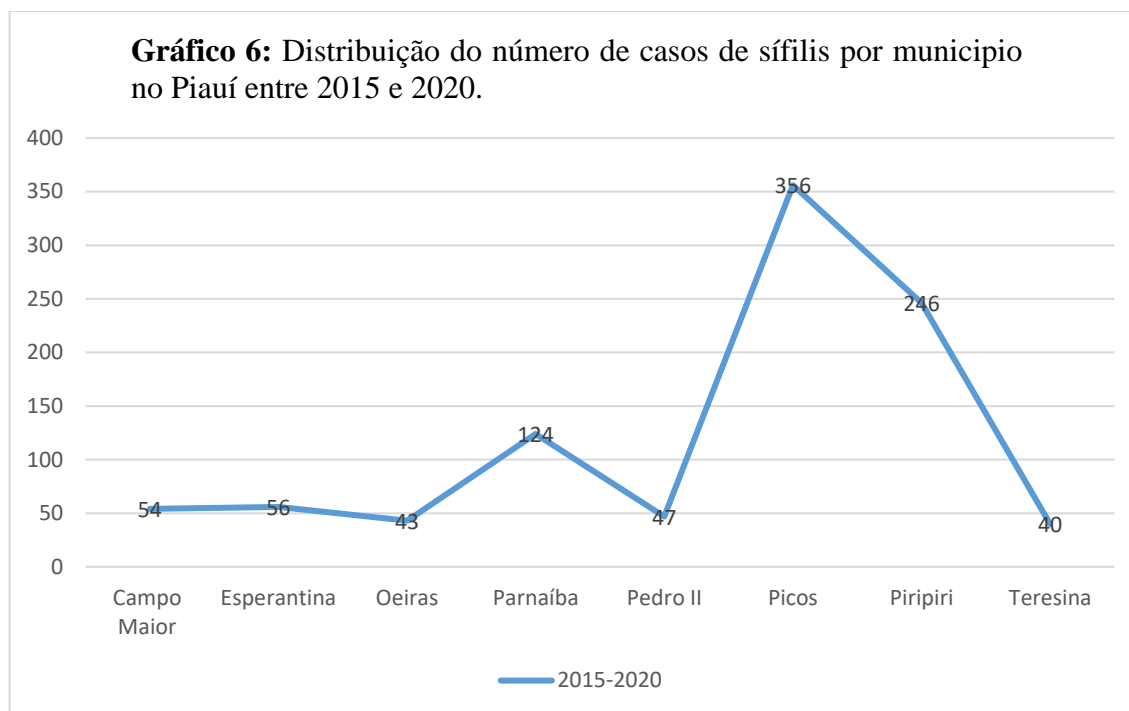
que não tiveram sua filha preenchida (em branco). Todavia, dentre os pacientes que se encaixaram nesse estudo, os que apresentaram maior incidência de sífilis foram aqueles com ensino médico completo, enquanto os de menor acometimento foram os de educação superior incompleta.

Gráfico 5: Distribuição do número de casos de sífilis por escolaridade no Piauí entre 2015 e 2020.



Por fim, o último critério observado no estudo foi a incidência dos casos de sífilis de acordo com cada município, obtendo-se dados em praticamente todos os municípios, embora em sua grande maioria possuam baixa relevância para o estudo, devido a pequena quantidade de

incidências entre os anos de 2015 e 2020. Dessa forma, os municípios que possuíram pelo menos 40 casos ou mais nesse período foram Campo Maior, Esperantina, Oeiras, Parnaíba, Pedro II, Picos, Piripiri e Teresina.



IV. DISCUSSÃO

A Sífilis é uma doença infectocontagiosa de disseminação global e que vem há muito tempo sendo enfrentada em vários países. No Brasil, desde 1986 os casos de sífilis congênita, em gestantes e a adquirida encontram-se entre as doenças de notificação compulsória através das Portarias nº 542 de 22 de dezembro de 1986, nº 33 de 14 de julho de 2005 e nº 2.472 de 31 de agosto de 2010. Os dados de sífilis encontrados no SINAN estão devidamente divididos entre sífilis congênita, adquirida e em gestantes. A obrigatoriedade da notificação de uma determinada doença almeja o alcance suficiente de dados que permitam uma reflexão e que culmine em intervenções que as reduzam ou diminuam suas consequências. (ALMEIDA et al, 2015)

Quanto aos dados de sífilis adquirida entre os anos de 2015 e 2020 no Brasil, foram notificados 714.149 casos sendo a maioria deles em 2018 (159.237 notificações), com uma taxa de detecção de 76,4/100.000 habitantes, a região sudeste foi a região que mais notificou casos em todo esse período, foram 352.679 notificações sendo a maior parte delas (195.786) no estado de São Paulo. A região nordeste por sua vez, ocupou a terceira posição como região que mais notificou, foram 99.197 casos sendo o estado da Bahia o com maior número registrado no SINAN.

O número de casos da Sífilis Adquirida no Piauí assim como no Brasil são preocupantes, houve um aumento significativo nos números de casos notificados em 2018 e 2019 comparados aos outros anos, seguidos por

uma queda no ano de 2020 que pode estar estritamente relacionada com a pandemia de COVID- 19, onde houve uma diminuição surpreendente no número de casos notificados (LIMA et al, 2022). O aumento nos casos notificados de sífilis adquirida demonstram que mais ações de educação em saúde devem ser desenvolvidas pois trata-se de uma doença evitável e que leva a sérias complicações e grande gasto na rede de saúde (TIAGO, 2017).

É de suma importância que os profissionais da saúde sejam capacitados para o preenchimento das fichas de notificação, a realização da testagem rápida, os tipos e indicações de cada método diagnóstico disponível, cabe ainda que sejam desenvolvidas ações de vigilância epidemiológica e busca ativa que propiciem a captação precoce dos acometidos pela sífilis assim como os seus tratamentos (RAMOS, 2022).

A maior parte do perfis epidemiológicos encontrados nas bases de dados consultadas trazem dados referentes à sífilis gestacional e congênita, poucos são os estudos que se direcionam especificamente à sífilis adquirida. A sífilis adquirida está diretamente ligada a fatores culturais, comportamentais e sexuais, além disso há a existência de grupos populacionais que estão mais vulneráveis à contrair a doença, entre eles pode-se destacar a população em situação de rua, profissionais do sexo, homossexuais, pessoas com múltiplos parceiros sexuais, pessoas que já foram contaminadas por IST's previamente e os usuários de drogas ilícitas (DE GODOY, 2021).

A subnotificação é um dos maiores entraves para a diminuição e eliminação dos casos de sífilis, visto que

alguns estudos mostram que boa parte dos casos não são notificados ao SINAN ou são informados de maneira errada (LAFETÁ et al, 2016). A partir do diagnóstico de infecção por sífilis é de extrema necessidade a investigação clínica e laboratorial de outras IST's visto que a sífilis pode ser um facilitador de infecções por alguns vírus como o HIV (GARBIN et al, 2019).

V. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo evidenciaram que a sífilis adquirida embora seja uma doença evitável e de fácil tratamento ainda é bastante presente no estado do Piauí onde foram notificados 3202 casos entre 2015 e 2020 sendo em sua maioria o sexo masculino com 1822 notificações correspondendo a 56,9% dos casos, pessoas na faixa etária entre 20 e 39 anos que correspondem a 55,9% do casos sendo 1791, quanto à escolaridade o maior número é 517 e corresponde a pessoas com ensino médio completo equivalendo a 17,93%, a raça parda correspondeu a 2283 ou 71,3% dos notificados, a maioria dos casos foram confirmados por exames laboratoriais sendo eles 1856 ou 57,96%, além do mais o município que mais notificou entre esse intervalo de tempo foi Picos que correspondeu a 356 casos ou 11,19% seguido de Piripiri com 246 casos ou 7,68% e Parnaíba com 3,9% ou 124 casos.

Conclui-se portanto que diante de números significativos é de suma importância a adoção de medidas preventivas para diminuir o número de casos de sífilis adquirida no Piauí além da capacitação dos profissionais para melhor notificarem a doença e conduzirem os pacientes acometidos por ela.

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] ALMEIDA, Priscilla Dantas et al. Análise epidemiológica da sífilis congênita no Piauí. **Revista Interdisciplinar**, v. 8, n. 1, p. 62-70, 2015.

[2] ARAÚJO, J. D. M. et al. Caracterização epidemiológica da sífilis congênita em Teresina-Piauí no período de 2013 a 2017. **RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT**, v. 10, n. 3, 2021.

[3] AVELLEIRA, João Carlos Regazzi; BOTTINO, Giuliana.

Sífilis: diagnóstico, tratamento e controle. *Anais brasileiros de dermatologia*, v. 81, p. 111-126, 2006.

[4] BATISTA, F. M. A.; MACHADO, F. F. O. A.; SILVA, J. M. O.; MITTMANN, J.,

[5] BARJA, P. R.; SIMIONI, A. R. Leishmaniose: perfil epidemiológico dos casos notificados no estado do piauí entre 2007 e 2011. *Revista Univap*, v. 20, n. 35, p. 44-55, 2014.

[6] BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2016

[7] CAZARIN, K. T. L.; MACIEL, M. E. D. Incidência de Sífilis Congênita no Brasil.

[8] *Revista Saúde e Desenvolvimento*, v. 12, n. 10, 2018.

[9] CIRIACO, Natália Lopes Chaves et al. A importância do conhecimento sobre Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) pelos adolescentes e a necessidade de uma abordagem que vá além das concepções biológicas. *Revista Em Extensão*, v. 18, n. 1, p. 63- 80, 2019.

[10] DA SILVA, Daila Alena Raenck et al. Prevalência de sífilis em mulheres. *Enfermagem em Foco*, v. 8, n. 3, 2017.

[11] DE GODOY, Jessica Amorim. Perfil epidemiológico da sífilis adquirida em pacientes de um laboratório clínico universitário em Goiânia-GO, no período de 2017 a 2019. **Rev. bras. anal. clin.**, p. 50-57, 2021.

[12] DE MORAIS, J. A. David. Introdução e difusão da sífilis na Europa: abordagem histórica e epidemiológica. *Revista Portuguesa de Doenças Infecciosas*. v. 15, n. 3, Dezembro de 2019.

[13] FIGUEIREDO, D. C. M. M. D. et al. Relação entre oferta de diagnóstico e tratamento da sífilis na atenção básica sobre a incidência de sífilis gestacional e congênita. *Caderno de Saúde Pública*, v. 36, n. 3, 2020.

[14] GARBIN, Artênio José Ísper et al. **Reemerging diseases in Brazil: sociodemographic and epidemiological characteristics of syphilis and its under-reporting.** *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Uberaba, v. 52, e20180226, 2019.

[15] GUERRA, Heloísa Silva et al. Sífilis congênita: repercussões e desafios. *Arquivos catarinenses de medicina*, v. 46, n. 3, p. 194-202, 2017.

[16] JAMA. Screening for Syphilis Infection in Nonpregnant Adults. *American Medical Association*, v. 315, n. 21, Junho 2016.

[17] KUMAR, V.; ABBAS, A. K.; ASTER, J. C. Robbins & Cotran Patologia — Bases Patológicas das Doenças. 9ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2016.

[18] LAFETÁ, Kátia Regina Gandra et al. Sífilis materna e congênita, subnotificação e difícil controle. **Revista brasileira de epidemiologia**, v. 19, p. 63-74, 2016.

[19] LIMA, Haroldo Dutra et al. O impacto da pandemia da Covid-19 na incidência de sífilis adquirida no Brasil, em Minas Gerais e em Belo Horizonte. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 15, n. 8, p. e10874-e10874, 2022.

[20] MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS. Departamento de

- informática do SUS. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/sobre-o-datasus/>>. Acesso em: Novembro 2021.
- [21] Ministério da Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. DST no Brasil. 2021. Disponível em: <http://indicadoressifilis.aids.gov.br/>. Acesso em 18 de Setembro de 2021.
- [22] MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das IST, do HIV/AIDS e das Hepatites Virais. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/publico-geral/o-que-sao-ist/sintomas-das-ist>. Acesso em: 29 de agosto de 2018.
- [23] MINISTÉRIO DA SAÚDE. Doenças de condições crônicas e infecções sexualmente transmissíveis. Manual Técnico Para diagnóstico de Sífilis. Outubro de 2016.
- [24] RAMOS, Amanda Maués et al. Perfil epidemiológico da sífilis em gestantes no Brasil. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 15, n. 1, p. e9541-e9541, 2022.
- [25] SILVA, Gláucia Cristina Barbosa. RODRIGUES, Fernando Fachinelli. Fisiopatologia da sífilis congênita. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 10, Vol. 04, pp. 122-136 Outubro de 2018.
- [26] TIAGO, Zuleica da Silva et al. Subnotificação de sífilis em gestantes, congênita e adquirida entre povos indígenas em Mato Grosso do Sul, 2011-2014. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, p. 503-512, 2017.

Innovations that robotic surgery has brought in cholecystectomy surgery: An integrative review

Inovações que a cirurgia robótica trouxe na cirurgia de colecistectomia: Uma revisão integrativa

Felipe Andrade de Lima Trindade¹, Abiel Reyfe da Silva Canuto², Antônio Cavalcante da Trindade³, Emanuel de Oliveira Colombo⁴, Felipe José Cavalcanti de Albuquerque Holanda⁵, Renato Chaves Alves Santana⁶, Tatyana Andrade de Lima Trindade⁷, Ana Silvia Suassuna Carneiro Lúcio⁸

^{1,2,4,5,6,8}Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba, Cabedelo/PB, BR

³Faculdade de Ciências Aplicadas e Sociais de Petrolina, Petrolina/PE, BR

⁷Centro Universitário de João Pessoa, João Pessoa/PB, BR

Received: 01 Oct 2022,

Received in revised form: 21 Oct 2022,

Accepted: 25 Oct 2022,

Available online: 31 Oct 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—Cholecystectomy, Outcome,
Robotic surgical procedure.

Palavras-chave—Colecistectomia, Desfecho,
Procedimento cirúrgico robótico.

Abstract— The objective of this writing is to clarify the changes that robotic cholecystectomy brought to the patient and its repercussions when compared to conventional laparoscopy. The present study is an integrative literature review that seeks to describe the innovations that this surgery brought to cholecystectomy, performing a search in the Virtual Health Library and PubMed based on the guiding question: "Are there benefits of robotic surgery over the laparoscopic technique in patients undergoing cholecystectomy?", with the descriptors "Robotic Surgical Procedure", "Cholecystectomy and Outcomes Study" totaling 76 articles at the end, being used 20 for the preparation of the text. It was noticed that robotic surgery has conquered a lot of space in general surgery, aiming to overcome the limits that conventional laparoscopy presents, seeming to provide more satisfactory results. However, because it is a relatively new technique, the little experience on the part of surgeons, together with the high cost, does not seem to be attractive for large centers. Despite this, good aesthetic, technical, and ergonomic results have been found. We conclude that despite a good number of articles on the subject, there is an important lack of concordance among them, which generates the need for new studies approaching the theme in order to help in the elaboration of concrete evidence.

Resumo— O objetivo deste escrito é esclarecer as mudanças que a colecistectomia robótica trouxe para o paciente e suas repercussões quando comparada a laparoscopia convencional. O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa de literatura que busca descrever as inovações que essa cirurgia trouxe na colecistectomia, realizando uma pesquisa na Biblioteca Virtual de Saúde e PubMed baseada na pergunta norteadora: "Há benefícios da cirurgia robótica em relação à técnica

laparoscópica, em pacientes submetidos à colecistectomia?", com os descritores "Robotic Surgical Procedure", Cholecystectomy e Outcomes Study totalizando 76 artigos ao final, sendo utilizados 20 para a elaboração do texto. Percebeu-se que a cirurgia robótica tem conquistado bastante espaço na cirurgia geral, objetivando superar os limites que a laparoscopia convencional apresenta, parecendo fornecer resultados mais satisfatórios. Porém, por ser uma técnica relativamente nova, a pouca experiência por parte dos cirurgiões aliada a um custo elevado não parece ser atraente para grandes centros. Apesar disso, bons resultados estéticos, resultados técnicos e ergonômicos têm sido encontrados. Conclui-se que apesar de um bom número de artigos sobre o tema, percebe-se um importante falta de concordância entre si, o que gera a necessidade de novos estudos abordando o tema a fim de ajudar na elaboração de evidências concretas.

I. INTRODUÇÃO

Desde a década de 1980, a cirurgia robótica foi desenvolvida com o objetivo de superar os limites da laparoscopia, ajudando ainda a diminuir o índice de conversões para a laparotomia, permitindo a mínima invasão ao paciente e um menor trauma. De início, a robótica era exclusiva para cirurgiões experientes, mas desde a criação do método Da Vinci Robot, pode-se então ser usada por cirurgiões de diferentes níveis de experiência (Aggarwal et al., 2019; Williamson et al., 2022).

Cada vez mais, a cirurgia minimamente invasiva vem ganhando espaço por ter melhores resultados estéticos, por isso surgiu uma nova técnica cirúrgica, que é a realização do procedimento com uma única incisão: nova técnica que vem ganhando espaço quando comparada com a laparoscopia convencional, que envolve geralmente o uso de 4 incisões, 3 para instrumentos e 1 para a câmera. (Ricciardiello et al., 2021; Wang et al., 2021).

A colecistectomia é a cirurgia abdominal mais comum no mundo, com aproximadamente 500.000 operações anualmente apenas nos Estados Unidos da América. Junto a isso, apresenta diversos casos de injúrias provocadas na cirurgia, como inflamação no triângulo de Calot, falta de visualização de variações anatômicas da via biliar, hemostasia agressiva com o uso excessivo do bisturi elétrico, entre outras. Nisso, a cirurgia robótica está ganhando cada vez mais espaço, sendo uma técnica cirúrgica que causa menos lesão de tecidos, como já citado, (Marino et al., 2019).

Com o intuito de produzir bons resultados estéticos e de minimizar a lesão cirúrgica e suas consequências (Han et al., 2020), a colecistectomia por via laparoscópica foi inicialmente descrita como uma alternativa à cirurgia aberta em meados da década de 1980, se tornando desde a década de 1990 até os dias de hoje o principal método de abordagem na colelitíase sintomática (Aggarwal et al.,

2019). Além disso, cerca de 400.000 colecistectomias laparoscópicas foram realizadas entre 1990 e 2010 nos Estados Unidos, sendo descrita assim, como uma das operações mais comumente executadas na atualidade (Kane et al., 2019).

Recentemente, a cirurgia robótica tem conquistado bastante espaço na cirurgia geral, fornecendo resultados mais satisfatórios em grande maioria de estudos, do que a cirurgia laparoscópica convencional. Contudo, por ainda ser pobre em evidências, o seu uso à cirurgia laparoscópica ainda é muito discutido nos dias de hoje, mas algumas evidências já citam vantagens técnicas em relação à cirurgia laparoscópica. (Kane et al., 2019). Por outro lado, muitos artigos ainda citam desvantagens por não apresentar o mesmo *feedback* tátil que a laparotomia proporciona (Willuth et al., 2022)

Devido a essa carência, muitos estudos ainda entram em conflito sobre os resultados clínicos como seu desfecho e sua eficácia financeira (Ghanem et al., 2020). Com isso, a laparoscopia convencional ainda segue sendo padrão ouro para a realização da colecistectomia (Han et al., 2018).

Diante desse contexto o objetivo desta revisão é esclarecer as mudanças que a colecistectomia robótica trouxe para o paciente e suas repercussões quando comparado à laparoscopia convencional.

II. MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa de literatura, buscando descrever as inovações que a cirurgia robótica trouxe à cirurgia de colecistectomia. De forma a garantir um pensamento linear para este escrito, foi criada a pergunta norteadora: "Há benefícios da cirurgia robótica em relação à técnica laparoscópica, em pacientes submetidos à colecistectomia?".

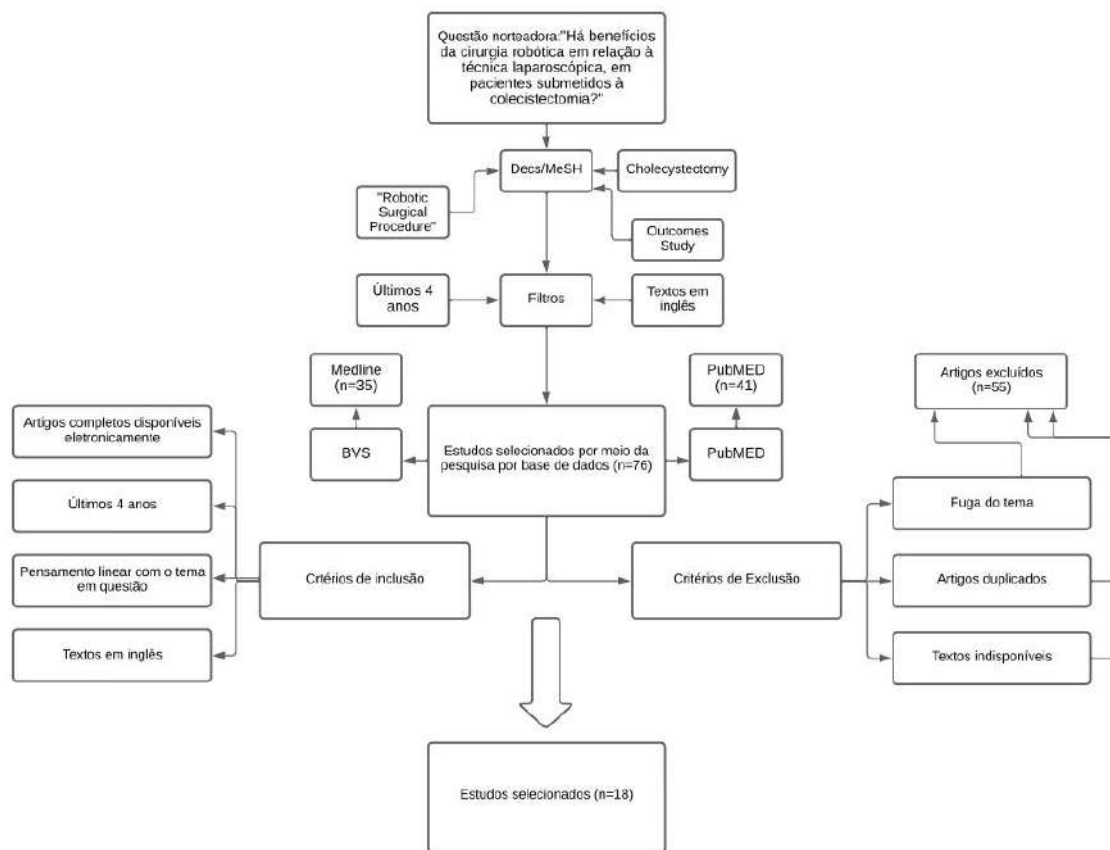
Para a elaboração da revisão, a pesquisa de artigos foi realizada na *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e na PubMed. Para a pesquisa realizada no MEDLINE foram utilizados os descritores verificados no DeCS/MeSH “Robotic Surgical Procedure”, Cholecystectomy e Outcomes Study, combinados utilizando o operador booleano “AND”. Foram adotados como critérios de inclusão o intervalo de ano publicação de 4 anos, com texto completo disponível e artigos escritos no idioma inglês, totalizando 35 artigos. Na plataforma de pesquisa PubMed, foram utilizados os mesmos descritores “Robotic Surgical Procedure”, “Cholecystectomy” e Outcomes Study, e critérios de inclusão de 4 anos de intervalo de publicação, texto completo disponível e idiomas inglês e português, foi obtida uma amostra final de 41 artigos, totalizando assim 76 artigos nos dois bancos de dados pesquisados.

As estratégias de busca eletrônica foram conduzidas por dois pesquisadores independentes. Após a

obtenção dos artigos, foi feita a leitura de todos os trabalhos científicos de forma integral, aplicando o critério de inclusão como artigos completos disponíveis eletronicamente, idioma em português e língua inglesa e no período dos últimos 4 anos; e de exclusão, como fuga ao tema, artigos indisponíveis e artigos duplicados, tendo suas discordâncias revisadas por um terceiro autor, resultando em uma amostra final de 18 artigos, efetivado no dia 24 de agosto de 2022.

O programa Microsoft Word foi utilizado para agrupar os artigos em questão, separando-os por título, autores, resumo e ano de publicação em um quadro, expondo de forma facilitada os conteúdos encontrados nas obras selecionadas, facilitando a construção que constitui a discussão deste escrito.

A sistematização da metodologia utilizada está sintetizada no fluxograma 1.



Fluxograma 1. Etapas de seleção de artigos para a revisão.

Fonte: Autores

III. RESULTADOS

A busca nos bancos de dados selecionados e após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram

selecionados para compor a revisão 18 artigos. Na etapa de aplicação dos critérios de exclusão, foram analisados o título e resumo, bem como realizada a leitura completa dos

artigos. Foram excluídos os artigos que fugiam da temática proposta e que estavam duplicados.

Os critérios extraídos dos artigos selecionados estão dispostos na tabela 1 que é composta pelo título, autores, ano de publicação, objetivos e o tipo de estudo. Todos os artigos utilizados para a construção desse escrito citam o papel da cirurgia robótica e da laparoscopia, porém em diferentes áreas: na incisão única (single-site), na sua

comparação com a laparoscopia convencional, entre outros.

Foram sistematizadas as informações adquiridas no estudo para a formatação de uma tabela, em que contém 1 artigo produzido no ano de 2022; 2 em 2021; 7 em 2020; 5 em 2019; e 4 em 2018; além de conter 5 artigos que pratica o tipo de estudo retrospectivo; 1 de estudo prospectivo; 2 relatos de caso; 7 estudos documentais; 2 revisões sistemáticas e 1 artigo de opinião.

Tabela 1. Artigos selecionados para a revisão sobre Inovações da cirurgia robótica na cirurgia de colecistectomia.

TÍTULO	AUTORES	OBJETIVOS	ANO DE PUBLICAÇÃO	Tipo de estudo
Propensity score-matching analysis for single-site robotic cholecystectomy versus single-incision laparoscopic cholecystectomy: A retrospective cohort study.	Han DH, Choi SH, Kang CM, Lee WJ.	Esse estudo tem como objetivo comparar os desfechos cirúrgicos da colecistectomia robótica de local único e da colecistectomia laparoscópica de incisão única.	Abr, 2020	Estudo de análise retrospectivo
Robotic compared with laparoscopic cholecystectomy: A propensity matched analysis.	Kane WJ, Charles EJ, Mehaffey JH, Hawkins RB, Meneses KB, Tache-Leon CA, Yang Z.	Essa pesquisa tem como objetivo avaliar a relação do benefício clínico da cirurgia robótica com o aumento de custos pelo procedimento.	Set, 2019	Estudo documental
Clinical outcomes of single-incision robotic cholecystectomy versus conventional 3-port laparoscopic cholecystectomy.	Sung Ryol Lee, MD, Hyung Ook Kim, MD, PhD, and Jun Ho Shin, MD, PhD.	Essa pesquisa tem como objetivo comparar os desfechos clínicos dos pacientes submetidos a colecistectomia robótica por incisão única versus colecistectomia laparoscópica convencional de 3 portas.	Fev, 2019	Estudo retrospectivo
Reconstruction/Repair of Iatrogenic Biliary Injuries: Is the Robot Offering a New Option? Short Clinical Report	Pier Cristoforo Giulianotti; Pablo Quadri; Samarth Durgam; Francesco Maria Bianco	Este estudo busca analisar o perioperatório da robótica na reconstrução iatrogênica da injúria biliar.	Jan, 2018	Estudo retrospectivo

Feasibility of robotic-assisted pancreatic resection in patients with previous minor abdominal surgeries: a single-center experience of the first three years.	Ritschl, Paul Viktor; Miller, Hannah Kristin; Hillebrandt, Karl; Timmermann, Lea; Felsenstein, Matthäus; Benzing, Christian; Globke, Brigitta; Öllinger, Robert; Schöning, Wenzel; Schmelzle, Moritz; Pratschke, Johann; Malinka, Thomas	Esse estudo visa falar da segurança e a viabilidade que a cirurgia robótica tem para o paciente.	Mar, 2022	Análise prospectiva
Laparoscopic surgery and robotic surgery for single-incision cholecystectomy: an update systematic review	Weier Wang; Xiaodong Sun; Fangqiang Wei	Este estudo busca deixar claro a colecistectomia de incisão única com a robótica e com a laparoscopia.	Abr, 2021	Recuperação sistemática de literatura relevante
Monopolar stray energy in robotic surgery	Douglas M. Overbey; Heather Carmichael; Krzysztof J. Wikiel; Douglas A. Hirth; Brandon C. Chapman;	Este estudo busca comparar a energia monopolar na laparoscopia e sua correlação om a robótica.	Mai, 2020	Relato de experiência
A 3-Year MBSAQIP propensity-matched analysis of Roux-en-Y gastric bypass with concomitante cholecystectomy: Is the robotic or laparoscopic approach preferred?	Alexandra M. Falvo; Voranaddha Vacharathi t; James Dove; Marcus Fluck; Mustapha Daouadi; Jon Gabrielsen; Ryan Horsley; Anthony Petrick; David M. Parker.	Este estudo compara a laparoscopia e a robótica como método para a intervenção de Y de Roux em by-pass gástrico concomitante a colecistectomia.	Ago, 2020	Estudo documental
Merits and differences between single-site robotic and laparoscopic cholecystectomy: What is unfair? Commentary on "Propensity score-matching analysis for single-site robotic cholecystectomy versus single-incision laparoscopic cholecystectomy: A retrospective cohort study".	Duilio Pagano; Sergio Calamia	Este escrito esclarece a opinião dos autores sobre a discussão da robótica e a laparoscopia em relação a incisão única	Jul, 2020	Relato de opinião

Robotic-assisted repair of iatrogenic common bile duct injury after laparoscopic cholecystectomy: Surgical technique and outcomes	Marco Vito Marino; Antonello Mirabella; Domenico Guarrasi; Massimo Lupo; Andrzej Lech Komorowski.	Este estudo busca analisar o benefício da intervenção robótica na fase inicial da injúria biliar.	Mar, 2019	Estudo documental
Single-site robotic cholecystectomy: comparison of clinical outcome and the learning curves in relation to surgeon experience in a community teaching hospital	Mohamad Dughayli, Sergey Shimunov, Sherry Johnson, Fadi Baidoun	Esse trabalho tem como objetivo comparar a curva de aprendizado de dois cirurgiões utilizando a colecistectomia robótica	Jun, 2018	Estudo retrospectivo
Robotic-assisted versus laparoscopic cholecystectomy for benign gallbladder diseases: a systematic review and meta-analysis	Caiwen Han, Xinyi Shan, Liang Yao, Peijing Yan, Meixuan Li, Lidong Hu, Hongwei Tian, Wutang Jing, Binbin Du, Lixia Wang, Kehu Yang, Tiangkang Guo	Esse estudo tem como objetivo analisar os desfechos clínicos da colecistectomia laparoscópica assistida por robô em pacientes com doenças da vesícula biliar	Jun, 2018	Revisão sistemática com estudo de meta-análise
Building a Single-Site Robotic Cholecystectomy Program in a Public Teaching Hospital: Is It Safe for Patients and Feasible for Residents to Participate?	Michael P. O'Leary, M.D., Reed I. Ayabe, M.D., Christine E. Dauphine, M.D., Danielle M. Hari, M.D., Junko J. Ozao-Choy, M.D.	Esse estudo tem como objetivo avaliar os efeitos da colecistectomia robótica implantada em um centro hospitalar de ensino	Fev, 2019	Estudo retrospectivo documental
Robotic extended cholecystectomy in gallbladder cancer.	Yoonhyeong Byun, Yoo Jin Choi, Jae Seung Kang, Youngmin Han, Hongbeom Kim, Wooil Kwon, Jin-Young Jang	Esse artigo avaliar os resultados da laparoscopia cirúrgica em pacientes com câncer da vesícula biliar	Abrl, 2020	Estudo documental
Robotic surgery for gallbladder cancer: Operative technique and early outcomes	Mahesh Goel MS, Krunal Khobragade MS, MCH, Shraddha Patkar MS, MCH, Amol Kanetkar MS, MCH, Sagar Kurunkar MS, MCH	Esse estudo tem como objetivo avaliar os desfechos dos pacientes com câncer da vesícula biliar submetidos a colecistectomia robótica	Fev, 2019	Estudo de análise retrospectivo

Initial Experience With a New Robotic Surgical System for Cholecystectomy	Ravi Aggarwal; Jasmine Winter Beatty; James Kinross; Alexander von Roon; Ara Darzi; Sanjay Purkayastha.	Este estudo tem como objetivo falar da recente experiência com a robótica, enfatizando os seus benefícios à colecistectomia.	Abr, 2020	Estudo documental
Outcome after single-site robotic cholecystectomy: An initial single center's experience	Marco Ricciardiello; Tommaso Grottola; Paolo Panaccio; Ludovica M Esposito; Chiara Montemitro; Felice Mucilli; Davide Ciavarella; Pierluigi di Sebastiano; Fabio Francesco di Mola.	Este estudo tem como objetivo falar dos objetivos que a incisão única pela robótica tem quando em comparação com a laparoscopia.	Jul, 2021	Relato de experiência
Robotic versus Laparoscopic Cholecystectomy: Case-Control Outcome Analysis and Surgical Resident Training Implications	Maher Ghanem; Samuel Shaheen; John Blebea; Faiz Tuma; Majd Zayout; Nico Conti; Ghaith Qudah; Mohamed K Kamel.	Este estudo tem como objetivo comparar o desfecho da robótica com a laparoscopia convencional, bem como suas implicações para o treinamento dos residentes de cirurgia.	Abr, 2020	Estudo documental

Fonte: Autores

Já a tabela 2 busca analisar os principais pontos citados nesse artigo, como por exemplo quais os artigos que citam que a colecistectomia por laparoscopia convencional é mais benéfica do que a robótica;

colecistectomia por robótica é mais benéfica do que a laparoscopia convencional; quais que falam que carece de estudo; quais que falam sobre a colecistectomia por incisão única.

Tabela 2. Pontos principais dos artigos utilizados de acordo com o resultado individual

PENSAMENTO	NÚMERO TOTAL DE ARTIGOS
Laparoscopia mais benéfica para o paciente que robótica	n=1
Robótica é mais benéfica para o paciente que a laparoscopia	n=8
Informa carência de estudos	n= 7
Não obteve diferenças significativas	n= 6

Fonte: Autores

IV. DISCUSSÃO

Diante disso buscando garantir uma discussão elucidativa, percebe-se através da comparação de estudos que 5,55% (1 estudo) fala que a laparoscopia convencional ainda é mais benéfica ao paciente, 44,4% (8 estudos) falam que a robótica conseguiu superar a laparoscopia convencional; 38,8% (7 estudos) informa que ainda faltam

estudos e 33,3% (6 estudos) não obtiveram diferenças significativas entre as duas técnicas.

Desde a implementação da técnica laparoscópica e sua seleção como padrão-ouro para o tratamento de doenças da vesícula biliar, a necessidade de um método menos invasivo ainda era necessária. Tendo isso em vista, a persistência dos pesquisadores levou ao desenvolvimento

de um método laparoscópico mais delicado, a laparoscopia de incisão única (Lee et al., 2019). Embora resultados promissores foram relatados em termos de segurança e viabilidade técnica, outros relataram aumento de complicações, lesões do ducto biliar, ocorrência de hérnia incisional, colisão de instrumentos, postura ergonômica instável, danos aos tecidos circundantes e limitações com a triangulação adequada. Por esse motivo a cirurgia robótica tornou-se uma alternativa viável à laparoscopia convencional (Dughayli et al., 2018; Lee et al., 2019; Ricciardiello et al., 2021). A robótica é capaz de resolver essas limitações, podendo ser utilizadas em casos mais complexos de enfermidades intra-abdominais (Duhhayali et al., 2018). Em contrapartida, a incisão é responsável por reduzir o número de incisões, amenizando assim o risco de infecção cirúrgica, as cicatrizes e a dor do paciente no pós-operatório (Duhhayali et al., 2018).

No entanto, parte dos cirurgiões ainda realizam a laparoscopia convencional de incisão única para superarem suas imperfeições. Todavia, as limitações e dificuldades operatórias do procedimento seguem limitando sua popularidade. Enquanto isso, com o aumento gradual desde a última década e com a expectativa de avanço da tecnologia robótica, há esperança de que esta possa facilitar o uso da colecistectomia por incisão única com mais segurança. (Han et al., 2020). No entanto, sua superioridade nos resultados e desfechos cirúrgicos ainda são incertos (Han et al., 2020).

Devido aos trocartes na robótica terem um maior diâmetro, necessita-se de uma incisão maior para introduzir na cavidade abdominal. Isso gera um maior trauma à parede abdominal, o que traz um malefício importante à robótica: o aumento dos casos de hérnias incisionais (Han et al., 2018; Ricciardiello et al., 2021).

A exemplo de incertezas, foi citada em uma cirurgia de *bypass* gástrico por y-de-roux, mostrando que a via laparoscópica convencional trouxe um tempo menor quando comparada a robótica, além de não garantir benefício significativamente promissor em relação a readmissão, reoperação, intervenção ou clínica do pós-operatório (Falvo et al., 2021). Estima-se que, com o aumento gradual da experiência dos cirurgiões com o uso da robótica, o tempo médio do procedimento diminuirá (Ravi Aggarwal et al., 2019).

São citadas como vantagens desta: uma visão tridimensional, aprimorada articulação instrumental, resultados cosméticos mais agradáveis, precisão aprimorada e menores taxas de conversão para procedimento aberto (Kane et al., 2019). É percebida ainda um maior bem estar emocional, uma menor dor física, além de melhor saúde física e mental do paciente (Wang et

al., 2021). A técnica em questão aparenta poder ser realizada com elevados padrões de segurança e eficácia por cirurgiões gerais que possuem tanto habilidades avançadas quanto básicas. No entanto, aconselha-se limitado volume de casos supervisionados até que a curva de aprendizado, atípica à curva de aprendizado comum a novos procedimentos cirúrgicos, seja alcançada (Dughayli et al., 2018). Ainda assim, futuros estudos mostram-se necessários para avaliar benefícios adicionais desta abordagem (Dughayli et al., 2018; Kane et al., 2019).

Os benefícios da abordagem minimamente invasiva é reduzir o trauma, reduzindo a perda de sangue, a dor pós-operatória e os riscos de infecção cirúrgica, qualidades que estão presentes na laparoscopia, porém, ainda apresentava algumas desvantagens que, com a inovação da robótica, trouxe privilégios, como por exemplo, prover a visão tridimensional, uma maior sofisticação dos instrumentos de manipulação e reduzir tremores, além de grande uma significativa vantagem ergonômica (Ritschl et al., 2022; Pagano & Calamia., 2020). Um estudo de metanálise mostrou que a ressecção por robótica reduz a necessidade de transfusão de sangue, tempo cirúrgico, custo total, dentre outros benefícios. (Ritschl et al., 2022). Han (2018) fala, no entanto, em seu estudo relacionando o uso de bolsas sanguíneas, que não houve diferença estatística da perda sanguínea esperada.

Em outro estudo de metanálise, foi visto que não houve diferença estatisticamente significativa nas complicações intra operatória e pós-operatória, complicações, tempo de internação e readmissão hospitalar e perda sanguínea estimada quando comparado a laparoscopia e a robótica, porém foi percebido que na robótica houve um maior tempo cirúrgico e um maior número de caso de hérnias incisionais (Han et al., 2018).

A laparoscopia tem um risco aumentado de lesões iatrogênicas do ducto biliar, e esse tipo de lesão requer um procedimento complexo para reparo, muitas vezes necessitando de uma cirurgia aberta para a sua correção. A robótica, com seus inúmeros benefícios em relação a laparoscopia, trouxe maior segurança para essa difícil correção. Em um estudo de caso, foram analisadas 14 cirurgias para correção do ducto biliar iatrogênico resultando em nenhuma necessidade de reoperação ou conversão para outras técnicas cirúrgicas (Giulianotti et al., 2018). Devido à carência de casos, esse pensamento ainda carece de estudos de meta-análise para um melhor entendimento da robótica nas lesões iatrogênicas (Han et al., 2018; Giulianotti et al., 2018).

Por outro lado, parte dos estudos analisados fala desfavoravelmente ao método robótico, afirmando não poder ser considerado mais eficaz que a laparoscopia

tradicional em doenças benignas da vesícula biliar, indicando ser um procedimento em desenvolvimento ao invés de um substituto imediato. Taxas de complicações, dor pós operatória, o uso de uma porta adicional, tempo de operação e custo se mostraram semelhantes ou maiores, em especial ao último, que os da laparoscopia tradicional na colecistectomia (Han et al., 2018; Lee et al., 2019). Baseado nisto, é reforçada ainda mais a necessidade de novos estudos controlados randomizados baseados em experiências multicêntricas (Han et al., 2020).

Menciona-se ainda o risco aumentado que a robótica tem sobre a energia que é transferida do bisturi para o paciente quando comparado a laparoscopia, visto pela maior quantidade de instrumentos condutores de energia na robótica. Porém esse risco é difícil de quantificar na prática (Overbey et al., 2020).

Ao contrário das doenças benignas, a cirurgia robótica inicialmente era contraindicada nos casos de câncer ressecáveis da vesícula biliar, visto que a cirurgia aberta era o único tratamento com evidências de que poderia afetar positivamente o resultado. Contudo, duas revisões sistemáticas concluíram que esta não pode ser considerada uma contraindicação absoluta, apesar dos resultados de colecistectomia radical com a abordagem robótica minimamente invasiva serem raramente relatados (Goel et al., 2019). Todavia, sabe-se que a cirurgia robótica, desde a sua criação, sofre várias modificações técnicas, o que beneficia o cirurgião e melhora os resultados clínicos, e é por isso que, a curto prazo, estudos afirmam que essa técnica é segura e viável inclusive em estágios mais avançados, facilitando ainda a dissecação de linfonodos e favorecendo a rápida recuperação. No entanto, ainda se necessita de estudos a longo prazo e com um número maior de pacientes para comprovar a equivalência ou superioridade da abordagem robótica para a cirurgia radical (Byun et al., 2020).

A cirurgia robótica criou mudanças tão importantes de paradigma na cirurgia minimamente invasiva, que tornou necessária a realização de um estudo avaliando se era seguro começar a implementá-la em um serviço hospitalar público de ensino e se era viável a participação dos residentes nessa modalidade. Concluiu-se neste estudo, que, a introdução gradual do envolvimento do residente não aumentou a taxa de complicações intraoperatórias ou de 30 dias do total operatório, afirmando que há oportunidade de introduzir um currículo padronizado de ensino robótico inicial para residentes de cirurgia geral no ensino público (O'leary et., 2018).

O treino com a robótica é mais conveniente e prático do que com a laparoscopia. A troca de residente para o cirurgião na máquina controladora é muito mais

rápida e eficiente do que a troca de posições e instrumentos em uma cirurgia laparoscópica. O uso de um segundo console permite ainda mais oportunidades para os cirurgiões assistentes facilitar o treinamento e ensinar tarefas operatórias aos residentes, tendo assim, uma maior probabilidade de progredir rapidamente na robótica do que no treinamento laparoscópico tradicional (Ghanem et al., 2020). É importante destacar ainda que, devido a maior facilidade de comunicação entre consoles e cirurgiões durante o procedimento, além de a curva de aprendizagem na robótica ser favorável, fez permitir que até o cirurgião com menos experiência pudesse realizar procedimentos de alta complexidade (Marino et al., 2019).

V. CONCLUSÃO

Apesar de a curva de aprendizagem na robótica aparentar ser mais rápida e eficiente, ainda falta experiência dos cirurgiões nessa nova técnica, o que explica o maior tempo médio de procedimento cirúrgico evidenciado em alguns artigos. Tendo isso em vista, aliado ao maior custo das plataformas robóticas, aparenta não ser atraente financeiramente para grandes centros.

É sabido também, que a robótica apresenta benefícios técnicos em relação ao método convencional, o que permite mesmo o cirurgião com pouca experiência realizar cirurgias de alta complexidade, diminuindo assim ocorrência de lesões iatrogênicas, muitas vezes ocorridas no ducto biliar. Benefícios estéticos são observados na cirurgia robótica de incisão única, porém aumenta os riscos de hérnia incisional, embora vá de acordo com o pensamento minimamente invasivo.

Apesar de um bom número de trabalhos em relação ao tema, identifica-se uma falta de concordância entre os autores em sua maioria, sendo evidente a necessidade de novos estudos comparando a cirurgia de técnica robótica com a laparoscopia de técnica tradicional.

REFERÊNCIAS

- [1] Aggarwal, R., Winter Beatty, J., Kinross, J., von Roon, A., Darzi, A., & Purkayastha, S. (2020). Initial Experience With a New Robotic Surgical System for Cholecystectomy. *Surgical innovation*, 27(2), 136–142. <https://doi.org/10.1177/1553350619890736>
- [2] Byun, Y., Choi, Y. J., Kang, J. S., Han, Y., Kim, H., Kwon, W., & Jang, J. Y. (2020). Robotic extended cholecystectomy in gallbladder cancer. *Surgical endoscopy*, 34(7), 3256–3261. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07554-z>
- [3] Dughayli, M., Shimunov, S., Johnson, S., & Baidoun, F. (2018). Single-site robotic cholecystectomy: comparison of clinical outcome and the learning curves in relation to surgeon experience in a community teaching hospital. *BMC*

- surgery, 18(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s12893-018-0373-8>
- [4] Falvo, A.M., Vacharathit, V., Dove, J. et al. A 3-Year MBSAQIP propensity-matched analysis of Roux-en-Y gastric bypass with concomitant cholecystectomy: Is the robotic or laparoscopic approach preferred?. *Surg Endosc* 35, 4712–4718 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07939-0>
- [5] Ghanem, M., Shaheen, S., Blebea, J., Tuma, F., Zayout, M., Conti, N., Qudah, G., & Kamel, M. K. (2020). Robotic versus Laparoscopic Cholecystectomy: Case-Control Outcome Analysis and Surgical Resident Training Implications. *Cureus*, 12(4), e7641. <https://doi.org/10.7759/cureus.7641>
- [6] Giulianotti, P. C., Quadri, P., Durgam, S., & Bianco, F. M. (2018). Reconstruction/Repair of Iatrogenic Biliary Injuries: Is the Robot Offering a New Option? Short Clinical Report. *Annals of surgery*, 267(1), e7–e9. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002343>
- [7] Goel, M., Khobragade, K., Patkar, S., Kanetkar, A., & Kurunkar, S. (2019). Robotic surgery for gallbladder cancer: Operative technique and early outcomes. *Journal of surgical oncology*, 119(7), 958–963. <https://doi.org/10.1002/jso.25422>
- [8] Han, C., Shan, X., Yao, L., Yan, P., Li, M., Hu, L., Tian, H., Jing, W., Du, B., Wang, L., Yang, K., & Guo, T. (2018). Robotic-assisted versus laparoscopic cholecystectomy for benign gallbladder diseases: a systematic review and meta-analysis. *Surgical endoscopy*, 32(11), 4377–4392. <https://doi.org/10.1007/s00464-018-6295-9>
- [9] Han, D. H., Choi, S. H., Kang, C. M., & Lee, W. J. (2020). Propensity score-matching analysis for single-site robotic cholecystectomy versus single-incision laparoscopic cholecystectomy: A retrospective cohort study. *International Journal of Surgery*, 78, 138–142. <https://doi.org/10.1016/j.ijisu.2020.04.042>
- [10] Kane, W. J., Charles, E. J., Mehaffey, J. H., Hawkins, R. B., Meneses, K. B., Tache-Leon, C. A., & Yang, Z. (2020). Robotic compared with laparoscopic cholecystectomy: A propensity matched analysis. *Surgery*, 167(2), 432–435. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2019.07.020>
- [11] Lee, S. R., Kim, H. O., & Shin, J. H. (2019). Clinical outcomes of single-incision robotic cholecystectomy versus conventional 3-port laparoscopic cholecystectomy. *Canadian Journal of Surgery*, 62(1), 52–56. <https://doi.org/10.1503/cjs.000118>
- [12] Marino, M. V., Mirabella, A., Guarrasi, D., Lupo, M., & Komorowski, A. L. (2019). Robotic-assisted repair of iatrogenic common bile duct injury after laparoscopic cholecystectomy: Surgical technique and outcomes. *The international journal of medical robotics + computer assisted surgery* : MRCAS, 15(3), e1992. <https://doi.org/10.1002/rcs.1992>
- [13] O'leary, M. P., Ayabe, R. I., Dauphine, C. E., Hari, D. M., & Ozao-Choy, J. J. (2018). Building a Single-Site Robotic Cholecystectomy Program in a Public Teaching Hospital: Is It Safe for Patients and Feasible for Residents to Participate?. *The American surgeon*, 84(2), 188–191.
- [14] Overbey, D.M., Carmichael, H., Wikiel, K.J. et al. Monopolar stray energy in robotic surgery. *Surg Endosc* 35, 2084–2090 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07605-5>
- [15] Pagano, D., & Calamia, S. (2020). Merits and differences between single-site robotic and laparoscopic cholecystectomy: What is unfair? Commentary on “Propensity score-matching analysis for single-site robotic cholecystectomy versus single-incision laparoscopic cholecystectomy: A retrospective cohort study.” *International Journal of Surgery*, 79, 136–137. <https://doi.org/10.1016/j.ijisu.2020.05.043>
- [16] Ricciardiello, M., Grottola, T., Panaccio, P., Esposito, L. M., Montemiro, C., Mucilli, F., Ciavarella, D., di Sebastiano, P., & di Mola, F. F. (2021). Outcome after single-site robotic cholecystectomy: An initial single center's experience. *Asian journal of endoscopic surgery*, 14(3), 496–503. <https://doi.org/10.1111/ases.12903>
- [17] Ritschl, P. V., Miller, H. K., Hillebrandt, K., Timmermann, L., Felsenstein, M., Benzing, C., Globke, B., Öllinger, R., Schöning, W., Schmelzle, M., Pratschke, J., & Malinka, T. (2022). Feasibility of robotic-assisted pancreatic resection in patients with previous minor abdominal surgeries: a single-center experience of the first three years. *BMC surgery*, 22(1), 86. <https://doi.org/10.1186/s12893-022-01525-y>
- [18] Wang, W., Sun, X. & Wei, F. Laparoscopic surgery and robotic surgery for single-incision cholecystectomy: an updated systematic review. *Updates Surg* 73, 2039–2046 (2021). <https://doi.org/10.1007/s13304-021-01056-w>
- [19] Williamson, T., & Song, S. E. (2022). Robotic Surgery Techniques to Improve Traditional Laparoscopy. *JSLs : Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*, 26(2), e2022.00002. <https://doi.org/10.4293/JSLs.2022.00002>
- [20] Willuth, E., Hardon, S. F., Lang, F., Haney, C. M., Felinska, E. A., Kowalewski, K. F., Müller-Stich, B. P., Horeman, T., & Nickel, F. (2022). Robotic-assisted cholecystectomy is superior to laparoscopic cholecystectomy in the initial training for surgical novices in an ex vivo porcine model: a randomized crossover study. *Surgical endoscopy*, 36(2), 1064–1079. <https://doi.org/10.1007/s00464-021-08373-6>

Agroka'atinga System in the Brazilian Semi-arid Region

Sistema Agroka'atinga no Semiárido Brasileiro

Me. Tiago Pereira da Costa¹, Dra. Lúcia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira², Aurivan Santana da Silva³

¹Doutorando em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (PPGADT/UNIVASF); Mestre em Extensão Rural; Especialista em Educação Ambiental Interdisciplinar; Especialista em Desenvolvimento Sustentável no Semiárido; Especialista em Metodologias Participativas Aplicadas a ATER e a Pesquisa; Pedagogo; Gestor Ambiental; Técnico em Agropecuária. Juazeiro/Bahia/Brasil.

²Doutora em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido pela Universidade Federal do Pará. Mestrado em Desenvolvimento Regional; Graduação em Pedagogia. Professora Aposentada da Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). Juazeiro/Bahia/Brasil.

³Engenheiro Agrônomo; Assessor Técnico da Rede das Escolas Famílias Agrícolas Integradas do Semiárido (REFAISA); Professor na Escola Família Agrícola de Sobradinho (EFAS).

Received: 30 Sep 2022,

Received in revised form: 20 Oct 2022,

Accepted: 26 Oct 2022,

Available online: 31 Oct 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— Agricultural Family School;
Climate changes; Syntropic Agriculture.

Palavras-Chave— Escola Família Agrícola;
Mudanças Climáticas; Agricultura
Sintrópica; Agroka'atinga; Convivência com
o Semiárido Brasileiro.

**Agroka'atinga; Living with the Brazilian
Semi-arid Region.**

Palabras clave— Escuela de Familia
Agrícola; Cambios climáticos; agricultura
sintrópica; Agroka'atinga; Convivencia con
la Región Semiárida Brasileña.

Mots clés— Ecole Familiale Agricole; Les
changements climatiques; Agriculture
syntropique; Agroka'atinga; Vivre avec la
région semi-aride brésilienne.

Abstract— This article is part of the doctoral thesis entitled “The IRPAA and the Snap of Coexistence with the Semi-arid Region as a Paradigm and Political Project in the Optics of Good Living”. bring the results obtained in experiments carried out at Escolas Famílias Agrícolas (EFAs), with emphasis on to the school located in the municipality of Sobradinho, state of Bahia/Brazil, serving the young family farmers in the region. In addition to the Alternation methodology used in this modality of teaching community and contextualized education, it was approached here the experience of the Network of Integrated Agricultural Family Schools in the Semi-Arid Region (REFAISA) in the formation of rural youth, especially from traditional communities of pasture, extractivists, agrarian reform settlers, riverside communities, quilombolas and peasant communities, introducing the Technical and Educational Program called Agroka'atinga for Sustainable Agriculture and Market Access, in five Schools Agricultural Families and on fifteen family properties in the states of Bahia and Sergipe. In this context, the EFAs inserted in their teaching-learning process, an approach on climate change, which causes lower thermal amplitude and changes in the pattern precipitation, favoring the appearance of extreme events, such as droughts, prolonged periods and increase in temperature, which will affect the production of some crops agricultural activities, demanding different attitudes and behaviors from populations, based on new paradigms (focus of the doctoral thesis), both in production systems and in the conscious consumption and marketing, ensuring socio-environmental sustainability and of technological innovations that promote the resilience of the Caatinga biome to changes climate change, resulting in the creation of the Agroka'atinga concept in the Brazilian semi-arid region.

Resumo— Este artigo é parte da tese de doutorado intitulada “O IRPAA e o Estalo da Convivência com o Semiárido como Paradigma e Projeto

Político na Ótica do Bem Viver”. Traz os resultados obtidos nos experimentos realizados nas Escolas Famílias Agrícolas (EFAs), com destaque para a escola localizada no município de Sobradinho, estado da Bahia/Brasil, atendendo aos jovens agricultores familiares da região. Além da metodologia da Alternância, usada nessa modalidade de ensino de educação comunitária e contextualizada, abordou-se aqui a experiência da Rede das Escolas Famílias Agrícolas Integradas do Semiárido (REFAISA) na formação das juventudes do campo, em especial das comunidades tradicionais de fundo de pasto, extrativistas, assentados da reforma agrária, comunidades ribeirinhas, quilombolas e comunidades camponesas, introduzindo o Programa Técnico e Educativo denominado de Agroka’atinga para a Agricultura Sustentável e Acesso a Mercados, em cinco Escolas Famílias Agrícolas e em quinze propriedades familiares nos estados da Bahia e de Sergipe. Nesse contexto, as EFAs inseriram no seu processo ensino-aprendizagem, abordagem sobre as mudanças climáticas, que causam amplitude térmica menor e alterações no padrão de precipitação, favorecendo o aparecimento de eventos extremos, como secas, estiagens prolongadas e aumento de temperatura, o que afetará na produção de alguns cultivos agrícolas, exigindo das populações, atitudes e comportamentos diferenciados, baseados em novos paradigmas (foco da tese de doutoramento), tanto nos sistemas produtivos, quanto no consumo consciente e na comercialização, garantindo a sustentabilidade socioambiental e de inovações tecnológicas que promovam a resiliência do bioma Caatinga às mudanças climáticas, resultando na criação do conceito Agroka’atinga no Semiárido Brasileiro.

Resumen— Este artículo forma parte de la tesis doctoral titulada “El IRPAA y el Broche de Convivencia con el Semiárido como Paradigma y Proyecto Político en la Óptica del Buen Vivir”. Trae los resultados obtenidos en las experiencias realizadas en las Escuelas de Familias Agrícolas (EFAs), con énfasis en la escuela ubicada en el municipio de Sobradinho, estado de Bahía/Brasil, que atiende a jóvenes agricultores familiares de la región. Además de la metodología Alternancia, utilizada en esta modalidad de enseñanza de educación contextualizada y comunitaria, la experiencia de la Red de Escuelas Familiares Agrícolas Integradas en el Semiárido (REFAISA) en la formación de jóvenes rurales, especialmente en comunidades tradicionales de pastoreo, extractivistas, agrarios reformar pobladores, comunidades ribereñas, quilombolas y comunidades camponesas, implantando el Programa Técnico y Educativo denominado Agroka’atinga para la Agricultura Sostenible y el Acceso a Mercados, en cinco Escuelas de Familias Agrícolas y en quince propiedades familiares en los estados de Bahía y Sergipe. En este contexto, las EFA incluyeron en su proceso de enseñanza-aprendizaje, un abordaje del cambio climático, que provoca menor amplitud térmica y cambios en el patrón de precipitaciones, favoreciendo la aparición de eventos extremos, como sequías, sequías prolongadas y aumento de temperatura, que afectará la producción de algunos cultivos agrícolas, exigiendo diferentes actitudes y comportamientos de las poblaciones, basados en nuevos paradigmas (foco de la tesis doctoral), tanto en los sistemas de producción como en el consumo y comercialización consciente, asegurando la sostenibilidad socioambiental y las innovaciones tecnológicas que promover la resiliencia del bioma Caatinga al cambio climático, resultando en la creación del concepto Agroka’atinga en la región

semiárida brasileira.

Resumé— Cet article fait partie de la thèse de doctorat intitulée « L'IRPAA et l'accrochage de la coexistence avec la région semi-aride comme paradigme et projet politique dans l'optique du bien-vivre ». Il apporte les résultats obtenus dans les expériences menées dans les Écoles Familiales Agricoles (EFA), en mettant l'accent sur l'école située dans la municipalité de Sobradinho, État de Bahia / Brésil, au service des jeunes agriculteurs familiaux de la région. Outre la méthodologie de l'Alternance, utilisée dans cette modalité d'enseignement de l'éducation contextualisée et communautaire, l'expérience du Réseau des Écoles Familiales Agricoles Intégrées dans le Semi-aride (REFAISA) dans la formation des jeunes ruraux, en particulier dans les communautés traditionnelles de pâturages, extractivistes, agraires réformer les colons, les communautés riveraines, les quilombolas et les communautés paysannes, en introduisant le programme technique et éducatif appelé Agroka'atinga pour une agriculture durable et un accès au marché, dans cinq écoles familiales agricoles et dans quinze propriétés familiales dans les États de Bahia et Sergipe. Dans ce contexte, les EFA ont inclus dans leur processus d'enseignement-apprentissage, une approche du changement climatique, qui provoque une amplitude thermique plus faible et des changements dans le régime des précipitations, favorisant l'émergence d'événements extrêmes, tels que les sécheresses, les sécheresses prolongées et l'augmentation de la température, qui affecteront la production de certaines cultures agricoles, exigeant des attitudes et des comportements différents de la part des populations, basés sur de nouveaux paradigmes (objet de la thèse de doctorat), tant dans les systèmes de production que dans la consommation et la commercialisation conscientes, garantissant la durabilité socio-environnementale et les innovations technologiques qui promouvoir la résilience du biome Caatinga au changement climatique, aboutissant à la création du concept Agroka'atinga dans la région semi-aride brésilienne.

I. INTRODUCTION

The Network of Integrated Agricultural Family Schools in the Semi-Arid Region (REFAISA) has been operating for over 25 years not only in the state of Bahia, but also in the state of Sergipe. It works by articulating thirteen Agricultural Family Schools (EFAs) and has built up an experience in Rural Education with youths involved in family farming, traditional pasture communities, extractivists, agrarian reform settlers, riverside communities, quilombolas and peasant communities.

The Agricultural Family Schools use the methodology of the Pedagogy of Alternation, where student training takes place both in the socio-professional environment (Community Time) and in the school environment (School Time). This methodology allows the link between the student's way of life and the school, where he, from his concrete reality, learns, reflects and takes the questions to be discussed and researched in the school environment, in a process of reflection-action-

reflection. In this way, the social, economic and environmental reality of the students' experience are always problematized at school.

Recently, REFAISA has been even more concerned with promoting debates and experiences on Agriculture Resilient to Climate Change, especially in the Caatinga Biome, which has been suffering the consequences of the impacts caused by human actions over the years.

The Caatinga is an exclusively Brazilian biome that has a semi-arid climate, vegetation with few leaves and adapted to dry periods, in addition to great biodiversity. This biome is found in areas of Northeast Brazil, in the states of Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia and part of Minas Gerais. This entire area covers about 844 thousand km², that is, 11% of the Brazilian territory.

The name Caatinga means, in Tupi-Guarani, "white forest". This name refers to the predominant color of vegetation during the dry season, where almost all plants

shed their leaves to decrease transpiration and prevent the loss of stored water. In winter, due to rain, the green leaves and flowers sprout again.

It is observed that over the years there has been a large process of deforestation in this biome due to several factors, including the extension of livestock and agricultural activities and the implementation of charcoal plants. Despite its ecological importance, it is estimated that 40,000 km² of the Caatinga have already been transformed into an almost desert, which is explained by the cutting of vegetation to serve as firewood and the inadequate management of the soil. In practice, this has generated climate change in the region.

In the studies being carried out at the Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA), it appears that the climate scenarios are alarming. The emission of greenhouse gases are increasingly intense. The increase in the concentration of these gases will have an impact on the increase in the temperature of the atmosphere.

Projecting into the future, climate change will not be homogeneous, but punctual in some months of the year, causing lower thermal amplitude and changes in the precipitation pattern, favoring the appearance of extreme events, such as droughts and temperature increase, which will affect production of some agricultural crops. Therefore, the socioeconomic strategy is in line with the mitigation measures to reduce the emission of gases.

In view of this, it is necessary to work from a perspective of climate-resilient agriculture, with alternatives that allow a more harmonious coexistence with the Caatinga Biome, and even promote its recovery, where in Brazil there are already experiences of working with the Agroforestry (SAF), inspiring Agricultural Family Schools to create the Agroka'atinga System.

Therefore, REFAISA, through the SAF EDU EFA Project, with support from the Project Adapting Knowledge for Sustainable Agriculture and Market Access (AKSAAM), of the Federal University of Viçosa (UFV), of the Institute of Public Policies and Sustainable Development (IPPDS), from the Arthur Bernardes Foundation (FUNARBE) and the International Fund for Agricultural Development (FIDA), sought to develop a Technical and Educational Program for the implementation of Agroka'atinga Systems in 5 Agricultural Family Schools and on the properties of 15 students in the states of Bahia and Sergipe, in order to have innovative experiments through the Pedagogy of Alternation in School Time and Community Time, understanding the specificities of each region, contributing to sustainable rural development through the systematization and

dissemination of knowledge, experiences and good practices, ensuring socio-environmental sustainability and technological innovations that promote the resilience of the Caatinga biome to changes climate ances.

In view of this, it is necessary to work from a perspective of climate-resilient agriculture, with alternatives that allow a more harmonious coexistence with the Caatinga Biome, and even promote its recovery, where in Brazil there are already experiences of working with the Agroforestry (SAF), inspiring Agricultural Family Schools to create the Agroka'atinga System.

The purposes of the EFA's with this system is to institute practical-technical laboratories, integrated from rainfed fruit growing, native plants, irrigated fruit growing, forage production, seed production, vegetable production, in order for students to be knowledge multipliers and protagonists of experiences in their communities.

As a result, workshops, field days, training courses and an online workshop were held to educate people about the principles, the implementation process, management and promote debates around the Agroka'atinga theme; and produced technical articles, newsletters, comic books, workshop proceedings and videos, with the aim of informing, disseminating successful experiences and influencing the implementation of new agroka'atinga areas.

The system is based on Ernst Götsch's Syntropic Agriculture, which has as its principles the maximization of photosynthesis, with dense and stratified plantations, enabling greater biomass production; the natural succession and stratification, where each stratum has a percentage of shade that the canopy of the plants occupies in the floor, favoring the development in certain strata and the natural succession; covered soils and dense plantings, and the soil must be permanently covered to favor the structure, fertility, microorganisms, among other aspects, and the density of the planting that allows later thinning, leaving the plants more vigorous in the system; selective weeding and pruning, which are essential for the conduction of the system, removing plants from previous succession systems and pruning the plants so that they develop and bear fruit; concentrate energy, generate biomass efficiently, that is, agglutinate plantations in lines or islands, which in impoverished soils, can receive inputs such as manure, rock dust, etc.; ecophysiology of plants and ecophysiological function of plants, where species that are adapted to the edaphoclimatic characteristics of the region are chosen; synchronize plantings so that plants can develop in different strata; what each being is doing well, observing nature and seeing the role of each being in the system.

II. AGROKA'ATINGA CONCEPT

Agroforestry is a good option for Family Agriculture, as it does not require so many inputs from outside, in addition to assisting in the food and nutritional security of families. It's good for families and consumers alike.

In Agroforestry Systems, there can be fruit plants, native plants, wood, ornamental, medicinal, forage plants in the same area, which are distributed in a way that maintains a diversity in the arrangement. The system is designed so that the family can harvest from the first year of implementation, with different products available for sale at different times of the year. This in fact makes it possible to increase income and also make better use of family farm labor.

The diversification of products provides greater food security, environmental sustainability, low carbon emissions, among other advantages. In addition, it has an increase in soil fertility and a gradual reduction in production costs, all of which make SAF a good option for family farming.

The Agroforestry System of the Caatinga Biome, has been conceptualized as Agroka'atinga System, a term that emerged from the EFA's, its name has the meaning based on the concepts of: Agro - agroecology; Ka'a – woods, vegetation; Tinga – White, of course; this term has the Tupi-Guarani reference.



Fig.1 – Conceptual illustration of the Agroka'atinga System in the Semiarid Region.

Source: (authors, 2021).

The Agroka'atinga System is a perspective of agriculture that is resilient to climate change, appropriate and contextualized to the Caatinga biome and the semi-arid climate, the result of the pedagogy of nature, observation, care, production of knowledge and healthy food through the populations of the field.

They are reborn from the perspective of rebuilding the bonds with nature, it is a walk with nature, observing its processes, learning from it, respecting its cycles. It is the rescue of the human in agriculture, it is a production with interaction, respect and gratitude, it is a path to our own nature. In this sense, it implies a paradigm shift, in the way of being and doing agriculture.

The system, in its principles, brings all the potential for the recovery of areas degraded by inadequate management and all types of secular exploitation, giving rise to forest/caatinga, water and food. To do Agroka'atinga is also to plant sun in the land of consciousness, it is to plant solidarity, affection and compassion giving birth to environmental, human and animal health on the physical, psychic and emotional planes.

In this sense, in order to produce healthy food, it is necessary to learn and meet the pedagogy of nature, developing crops that associate species of native trees, fruit trees, forage and annual crops, and can also associate animal husbandry in areas determined for this purpose.

Protecting the soil, the cradle that generates all life, is an imperative commandment in these systems, with this we guarantee food that supplies us with essential nutrients and vital energies.

Agroka'atingar is rather a process of agroflorescence. It is to find the ancestral memories of communion and unity with the beings of earth, water, air and fire and in that meeting, to find yourself. These are forms of production in which tree species are cultivated in the same space and time in conjunction with perennial, semi-perennial and annual crops, with or without animals.

The system is guided by Living with Biomes and Climates and Agroecology, developing practices that seek harmony between nature and food production, respecting the environment and preserving local biodiversity.



Fig.2 - Percentage of work in the Agroka'atinga System

Source: (authors, 2021).

These systems are able to meet the production needs of food, wood, energy, fodder and fibers from the proper management of plant stratification, in a way that expands production capacity and, at the same time, keeps the system sustainable and resilient to external disturbances. In addition to providing food, it contributes to the food sovereignty of families and generates income from the sale of surplus production and the sale of wood products and fodder, that is, they cover the economic, social, cultural and environmental dimensions.



Fig.3: Illustration of the final possibilities of the Agroka'atinga System.

Source: (authors, 2021).

It is also a way for human beings to reconnect with nature, with Mother Earth, based on care, respect, protection and food production.

Making use of ecological observation, we seek to develop strategies that make it possible to potentiate species adaptable to the semiarid region. In this context, the creole seeds, which are produced and preserved by traditional farmers, have greater resistance and adaptation to the climate and soil of their respective communities when compared to other commercial varieties.

The Agroka'atinga System is built with reference to the biome in which it is inserted. It is a way of producing that resembles nature, with diversity of species, crops and functions. In addition to the purpose of production, they can develop other purposes, such as: recovery of soil and degraded areas, recaating, conservation of Permanent Preservation Areas (APP).

It walks in the integrated dimension that needs to consider public policies, respecting nature, the cosmic dimension, environmental, human and animal health and recovery of the caatinga. It is necessary to overcome isolated crops in order to move towards resilient and sustainable agriculture. Whatever the monocultures, it is known that it does not work in this region, and has directly affected the life of the planet.



Fig.4: Graphic illustration of the Agroka'atinga System in the Semiarid Region.

Source: (authors, 2021).

III. LITERATURE REVIEW

The term Agroka'atinga is relatively new in the literature, and no works were found that conceptualize it. Silva et al. (2018), when implementing a Technical Demonstration Unit of Agroforestry Systems, based on the semiarid conditions, at the Federal University of Rio Grande do Norte – Campus de Ipangaçu, cites the Agroforestry System as being an Agrocaatinga.

The Cooperativa Agropecuária Familiar de Canudos, Uauá and Curaçá (COOPERCUC), executes a project called AgroCaatinga and conceptualizes it as “a socio-productive and environmental action that basically takes place through a similarity of AFS agroforestry areas”, which was called in this way, because the experience is located in the semi-arid region (Facebook Coopercuc/ATER, 2021).

REFAISA, in 2021, deepened the concept of Agroka'atinga, adding in the spelling of the word elements that refer to the origin of the term Caatinga (ka'a = forest, vegetation, tinga = white, clear), in addition to the prefix "Agro" that means agroecology (COSTA & SILVA, 2021).

IV. IMPLEMENTATION STEPS

For the implementation of the Agroka'atinga System, some steps are used, as briefly described below:

Diagnosis: diagnosis with a holistic and participatory approach is the first thing that must be done before the implementation of Agroka'atinga, using participatory diagnosis tools, such as the Transversal Walk, the FOFA matrix (Strength, Opportunity, Weaknesses and Threats) and the Timeline. Still at this stage, the characterization of the area is of paramount

importance, as it will allow the identification of the soil, vegetation and the local climate and microclimate.

- Soil: allows the identification of possible characteristics that may harm or favor the growth and development of the species that will be implanted, as well as serving to elucidate more assertive management measures. It is important to carry out physical and chemical analyzes of the soil.

- Local vegetation: facilitates the process of choosing the native species that will compose the Agroka'atinga to be implanted, and thus will guide how the system should be managed based on the phytophysionomy of the place.

- Local climate and microclimate: it serves to determine how and when the species will be implanted and which of them are most suitable for the given location.

With the knowledge of the area, planning can be done from the local reality, implementing activities that are effective in solving the problems encountered and adapting the implementation according to the characteristics of the environment.

Choice of Species: the species that will be implanted must be chosen together by the group or family, obeying the objectives to be achieved with the system and the adaptability of the species to the climatic characteristics of the place.

In order to define the species and the spacing, a previous study must be carried out, observing the size of the plants and the light requirement so that there is a harmonious and diversified combination of the arrangement. This arrangement can involve several fruits, native and forage species, making it possible to obtain higher yields in less time. It can be focused on species for human food, species for animal feed, species for recovery of degraded areas or all together. In all contexts, there must be the presence of species that make up the native flora of the region, so that the concept of Agroka'atinga is given to such a system and that it is not just a mixed crop of species and purposes.

Sketch Planning: in this stage, a design is made of the area to be implanted with its respective species, identifying the spacing between the plants and between the planting lines. In the arrangement design, the components must be distributed in time and space, observing the stratification of the plants and the life and production cycles of each one. In this way, the species will make more efficient use of sunlight, in addition, it will be possible to obtain food, flowers and seeds at all times of the year.

Isolation of the Area: this is an important action to provide greater protection to the area where the

Agroka'atinga System will be implemented. Prevents the entry of medium and large domesticated animals that can cause damage to seedlings, seeds, fruits and already established species.

Soil preparation: the soil must be prepared to receive the seeds, seedlings and cuttings. The type of preparation will depend on how the area is at the moment, the type of soil, fertility, slope of the land, among others. A general rule is always to keep the soil covered with green or dry cover, such as the rest of weeding, pruning and straw, as it favors the maintenance of humidity for a longer time, prevents erosion and excessive heating of the soil, in addition to promoting the development of micro, meso and macro-organisms beneficial to the soil.

The addition of organic matter is also an extremely important factor for achieving success in the process of planting the species of an Agroka'atinga, as it acts in the process of improving the quality of the physical, chemical and biological properties of the soil. It can be added through goat, sheep, bovine manure, etc., tanned or in the form of compounds, from the agroecosystem itself, making the activity as self-sustainable as possible.

It is important to carry out a physical-chemical analysis to verify the fertility and texture of the soil and, based on the result, if necessary, to outline strategies for its improvement, such as: addition of organic fertilizers, planting of nitrogen-fixing and biomass-producing species for ground cover etc.

If necessary, selective weeding should be carried out, eliminating only undesirable plants, as well as cutting/pruning trees and shrubs. After this process, the sites for the beds are defined, which will be specially prepared to receive the seedlings, cuttings and seeds.

Irrigation: in places where rainfall is scarce or irregular, at least rescue irrigation is recommended to ensure the survival of the species during critical periods. In this way, Agroka'atinga should be implemented close to water sources, such as a river, tubular well, artesian well, dams or implement social technologies, such as the trench barrier and rainwater harvesting cisterns.

It is interesting that the irrigation system is low cost, easy to maintain and operate, so that implementation and production are not burdened. In this sense, we suggest a drip irrigation system that works using the force of gravity, without the use of a motor pump (fuel or hydroelectric energy), making the system more sustainable.

Planting of seedlings, cuttings and seeds: the planting of seedlings, cuttings and seeds will be carried out along the beds and must obey the planning elaborated in

the sketch. The spacing between plants and between rows will depend on the species and the stratum to which it belongs. It should happen in the early hours of the day or late in the afternoon, to avoid exposing the plants to very hot temperatures. It is recommended to plant seedlings that are native and/or adapted to the climate of the region, so that they can express their full genetic potential and fully develop in Agroka'atinga. Fruit, forage and timber, arboreal, shrub or herbaceous species can be planted.

The cradle for planting the seedlings must be prepared in advance and sized according to the size of the material that will be implanted. The earth removed for the preparation of the crib must be mixed with organic fertilizers, such as tanned manure and organic compounds, and replaced when the plant is accommodated in the place, for its support and nutrition.

After planting the seedlings, the beds are covered with dry matter, with the aim of maintaining humidity in the place and building a microclimate favorable to the development of the plant.

Then, in the same bed where the seedlings were planted, the species that are propagated by cuttings are planted. Cuttings must be prepared according to each species. In general, they can be 25 to 30 cm long and the base cut should be made in a bevel, just below a gem. They can be planted in beds for rooting and after taking to a definitive place or planted directly in the field, being placed perpendicular to the ground or slightly inclined, with at least one or two buds exposed.

Seeds are planted by placing them in small holes in the bed, which must already be covered with organic matter, a process carried out in the previous steps. It can be done by placing seeds of the same species in the holes or by mixing seeds (muvuca), depending on the strategy planned for the moment.

It is important to use seeds from various matrices in the region, given that the system seeks to imitate nature, which has as a strategy the production of diversity, with plants of great genetic variability, where they are selected naturally, according to genetic characteristics. that are suitable for each environment.

Therefore, it is recommended to plant many more seeds than expected to germinate, in this way, the most adapted to the environment will establish themselves.

It is necessary to plant service species, which have good vegetative growth and the ability to produce enough biomass. These plants will be pruned, cut or shredded and placed as ground cover.

The soil between the lines must also always be covered, either by native vegetation, by dry matter or by planting specific crops for this purpose.

The jack bean (*Canavalia ensiformes*) is an excellent species to plant between the lines of the system. It promotes the coverage and green manuring of the soil, improving the physical, chemical and biological characteristics. The plant fixes nitrogen in the soil and at the time of flowering it can be incorporated or the shoot can be cut to cover other areas.

In the process of implanting the seedlings, cuttings and seeds, the soil must have sufficient moisture to guarantee the establishment of the species. Therefore, plantations must be carried out during the region's rainy season or the location must have conditions for irrigation.

Management of Agroka'atinga: the management performed is very important for the success of Agroka'atinga. From the managements it is possible to conduct the system for the recovery and maintenance of soil moisture, better photosynthetic efficiency of plants, production of biomass and products for consumption and commercialization. The following are some of the main practices for system maintenance.

Mowing: mowing consists of cutting spontaneous or planted vegetation for green manure and ground cover, between the lines of Agroka'atinga. The cut can be performed manually or by machines, such as a brush cutter. The advantage of this process is that the soil is always covered, either by the species that are growing in the place or by the material resulting from the mowing, in addition, it allows the rapid regeneration of the cut plant.

Selective weeding: it is the uprooting or cutting of spontaneous herbaceous plants that develop close to the seedlings. Unwanted species that can hinder the development of the main plant, competing for water and nutrients, are removed.

Pruning: pruning plays a fundamental role in the development of systems, favoring plant productivity and the ecological functions of the environment. It allows the entry of light and the development of plants in different strata, in addition to providing nutrients and improving the structure of the soil. Through this management, it is possible to enhance and accelerate some processes that occur naturally in nature through the action of winds, lightning, rain, etc.

There are different types of pruning, which will be carried out according to the management objective, such as: formation pruning, cleaning pruning, production or fruiting pruning and renewal and regeneration pruning.

The thinnest leaves and branches resulting from pruning should be shredded or chopped and placed as ground cover. The most woody part should be cut into smaller pieces and placed in direct contact with the ground to accelerate its decomposition. In this way, in addition to protecting the soil, it allows the use and cycling of nutrients.

The moon influences the plant and the sap, so when planning pruning, its phases must be observed. It is recommended to perform pruning during the waning moon, as it favors the formation of new roots before regrowth. Pruning should be avoided in times of crescent or full moon, as it weakens the plant.

V. MONITORING AND EVALUATION

Monitoring consists of observing, collecting and analyzing information, in order to observe the progress of the system and possible changes over time. It can be carried out from the analysis of several attributes such as: soil recovery, production, social fabric, environment, satisfaction, etc. Based on the attributes, the indicators and the methodology that will be used to analyze them must be listed.

As mentioned, monitoring can be performed from several analyses. An example is the monitoring and evaluation of the implanted species, observing the growth and initial development of these, to analyze whether there have been any losses of planted specimens for possible replacements, to observe how the attachment (adaptation) of the plants in the planting area is being and finally, it is interesting to carry out a biometric test to monitor the development of some plants over a current period, in order to obtain data for possible systematization of the system's experience.

Another example is the monitoring of production from the system, with the objective of understanding its importance for the family agroecosystem as a whole, as well as giving visibility to the importance of food security and income for peasant families.

VI. FINAL CONSIDERATIONS

The Agroka'atinga System brought a new way of producing to EFAs and young people in the countryside, enabling better use of the planting area, with planting of perennial and annual crops. This social technology allowed for an increase in food production and diversity, improving the condition of the soil and stimulating the use of the property's resources, in addition to allowing the cultivation of native plants in the same space, contributing to the

increase in income and social and environmental sustainability. environmental.

The dissemination and sharing of information about Agroka'atinga was one of REFAISA's main objectives, through Agroka'atinga, in a contextualized way, including drinking from existing scientific knowledge, it was discussed and deepened about resilient agriculture to climate change, the form of production in harmony with nature and as a real possibility for its implementation in the semi-arid region.

The production of didactic, audiovisual and technical materials, such as Booklet in Comics, Newsletter, Technical and Educational Bulletins quarterly, called "Agroka'atingando no Semiárido", videos about the experience within the Agricultural Family Schools and through the National Workshop on Agroka 'reacha in the Brazilian Semi-arid, in an online way, the Annals of the event were produced and the videos are available on the TV EFA Channel, on YouTube.

Priority was given to working with young people from Escolas Famílias Agrícolas, who were able to discover a new way of producing, until then little known to them, participating in the training that permeated the entire project. They were also able to learn in practice, through the implementation of their Agroka'atinga areas and the managements necessary to conduct the system. The training also aroused interest on the subject in several people from communities of family farmers and Pasture Funds, who participated in the activities.

Most of the Agroka'atingas implanted, whether in student areas or in EFA's areas, were in degraded areas, in the process of degradation or already eroded by consecutive cultivation over the years. In this way, after the implantation, it was noticed an improvement in the contribution of organic matter in the soil, in the coverage and retention of water in the soil, in the vigor of the plants and in the progressive reduction of pests and diseases, all this obtained as a consequence of the different managements adopted.

Agroka'atinga provides great diversification in the families' plantations, both of food crops and native species of the caatinga. The production is primarily intended for family consumption, with the surplus being sold. It is worth noting that production is not only for human consumption, with a large part destined for animals, mainly corn in grains and in the form of silage, forage palm, leucaena and gliricidia.

Therefore, the implementation of the Agroka'atinga System in the Brazilian Semi-arid region and the training processes helping to build socio-environmental awareness made it possible to initiate processes of recovery of

degraded areas or areas in the process of degradation, improve soil conditions, produce annual and perennial crops, for human and animal food, and with that, improve the environment, food and nutrition security and the income of peasant families.

REFERENCES

- [1] BENÍSIO, Joel Duarte; COSTA, Tiago Pereira da; (orgs.). **Anais da I Conferência Nacional da Pedagogia da Alternância do Brasil (CONPAB) & I Colóquio Internacional Interdisciplinar da Pedagogia da Alternância & IV Seminário Internacional da Pedagogia da Alternância no Brasil**. Salvador, Bahia, Brasil: União Nacional das Escolas Famílias Agrícolas do Brasil. UNEFAB, 2019.
- [2] CANUTO, João Carlos (Ed. Técnico). **Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 216 p.: il. color.
- [3] COOPERCUC/ATER. Sistema AgroCaatinga. Uauá, 26 de setembro de 2021. Facebook: setordealer. Disponível em: <<https://www.facebook.com/setordeater/posts/3985600331545886/>>. Acesso em: 16/08/2022.
- [4] CORRÊA NETO, N. E. et al. **Agroflorestando o mundo de facão a trator**. Barra do Turvo - SP: Associação dos Agricultores Agroflorestais de Barra do Turvo e Adrianópolis, Cooperafloresta, 2016.
- [5] COSTA, Tiago Pereira da; SILVA, Aurivan Santana da; (org.). **Anais do I Workshop Nacional sobre Agroka'atinga no Semiárido Brasileiro: Agricultura Resiliente às Mudanças Climáticas**. Juazeiro, Bahia, Brasil: Rede das Escolas Famílias Agrícolas Integradas do Semiárido – REFAISA. 2021. 152 p. Disponível em: <http://www.refaisa.org/arquivos/publicacoes/anais_agrokaatinga_2021.pdf>. Acesso em 22/03/2022.
- [6] FINATTO, J. et al. A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 5, n. 4, p. 85–93, 2013.
- [7] FRANKE, Luís Edésio; LUNS, Aurenny Maria Pereira; AMARAL, Eufra Ferreira do. **Metodologia para Planejamento, Implantação e Monitoramento de Sistemas Agroflorestais: Um Processo Participativo**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 35p. (Embrapa Acre. Documentos, 49).
- [8] FREITAS, et al. Crescimento inicial e biomassa de espécies utilizadas como adubação verde em sistema de aleias. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v. 15, n. 1, p. 20-27, 2020.
- [9] GUIMARÃES, Lorena Abdalla de Oliveira; MENDONÇA, Prata Guilherme Carneiro de. **Conceitos e Princípios Práticos da Agrofloresta Sucessional Biodiversa (Agricultura Sintrópica)**. In: Carlos Antônio Pelúzio Silva Et al (Org.). 29 Semana agrônômica do CCAE-UFES: plantando hoje as riquezas do futuro. 2. ed. Alegre: Caufes, 2018. p. 108-123.
- [10] LINHARES, P. C. F. et al. Rendimento do coentro (*Coriandrum sativum* L) adubado com esterco bovino em diferentes doses e tempos de incorporação no solo. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 3, p. 462–467, 2015.
- [11] LOPES, Otávio Manoel Nunes. **Feijão-de-porco: leguminosa para adubação verde e cobertura de solo**. Recomendações Básicas nº 37. Embrapa Amazônia Oriental. Abril/1998. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/34710/1/RecBas-37.pdf>>. Acesso em 16/03/2022.
- [12] MICCOLIS, Andrew (et al.). **Restauração Ecológica com Sistemas Agroflorestais: como conciliar conservação com produção**. Opções para Cerrado e Caatinga. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal – ICRAF, 2016. 266 p.: il.: color.
- [13] PASINI, Felipe dos Santos. **A Agricultura Sintrópica de Ernst Götsch: história, fundamentos e seu nicho no universo da Agricultura Sustentável**. 104f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Conservação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.
- [14] PREZOTTI, L. C.; M., A. G. **Guia de interpretação de análise de solo e foliar**. Vitória - ES: Incaper, 2013.
- [15] REBELLO, José Fernando dos Santos; SAKAMOTO, Daniela Ghiringhello. **Agricultura Sintrópica Segundo Ernst Götsch**. Editora Reviver 2021.
- [16] SILVA, Francisco Eudes da et al. Agrocaatinga: diversidade e tecnologia para o semiárido brasileiro. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – Vol. 13, Nº 1, Jul. 2018. Disponível em: <<https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/1673/1087>>. Acesso em: 16/08/2022.
- [17] SILVA, M. DE O. et al. Indicadores químicos e físicos de qualidade do solo. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 47838–47855, 2020.
- [18] SOUZA, E. G. F. et al. Emergência e desenvolvimento de mudas de tomate IPA 6 em substratos, contendo esterco ovino. **Revista Ceres**, v. 60, n. 6, p. 902–907, 2013.
- [19] STEENBOK, Walter; VEZZANI, Fabiane Machado. **Agrofloresta: aprendendo a produzir com a natureza**. Curitiba, 2013.148p. il.
- [20] TAIZ, L. et al. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

The Criminal Liability of Legal Entities for Environmental Crimes from the Perspective of the Brazilian Supreme Court

Marcos Paulo Andrade Bianchini¹, Giselle Marques de Araújo², Ademir Kleber Morbeck de Oliveira³, Rosemary Matias⁴

¹PhD candidate in the Postgraduate Program in Environment and Regional Development at the Universidade Anhanguera-UNIDERP in Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil. Master in Public Law from the University FUMEC of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. Lawyer.

²Post Doctorate and Professor of the Post Graduation Program in Environment and Regional Development of the Universidade Anhanguera-UNIDERP of Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil. PhD in Law from the Veiga de Almeida College, Rio de Janeiro, Brazil. Lawyer.

³PhD in Ecology and Natural Resources from the University of São Carlos, São Paulo, Brazil. Professor of the Postgraduate Program in Environment and Regional Development at the Universidade Anhanguera-UNIDERP in Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil.

⁴PhD in Chemistry from the State University of Maringá - UEM. Coordinator and professor of the Postgraduate Program in Environment and Regional Development at the Universidade Anhanguera-UNIDERP in Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil.

Received: 29 Sep 2022,

Received in revised form: 18 Oct 2022,

Accepted: 24 Oct 2022,

Available online: 31 Oct 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— Environment, Sustainability,
Criminal Sanction, Symbolic Criminal
Legislation; Natural Resources.

Abstract— The research analyzed the jurisprudence of the Federal Supreme Court in the judgment of Extraordinary Appeal No. 548.181, from the State of Paraná, which overcame the understanding signed by the Superior Court of Justice, in the judgment of Ordinary Appeal in Writ of Mandamus No. 27.593 from the State of São Paulo, which dealt with the criminal liability of legal entities due to the practice of environmental crimes. The objective was to verify whether the liability imposed on legal entities was effective or whether it was reduced to a merely symbolic aspect. The work was developed through the dialectic method, which allows the questioning of the certainties established up to that point, enabling us to deny them and, from this intellectual exercise, to extract secure knowledge. It was concluded that the imputation of criminal liability to legal entities reveals itself as symbolic legislation that translates into an illusory action of the State with the purpose of conferring a way of solution to the problems and challenges for the protection of the environment, making it necessary that the discussions advance searching for more efficient answers for ecological tutelage.

I. INTRODUCTION

The Constitution of the Republic from 1988 innovated the Brazilian legal system with the possibility of criminal liability of legal entities in two contexts, in crimes practiced against the economic and financial order and also against the popular economy, and in the hypotheses of the

practice of environmental crimes, as verified in the articles 173, §5 and 225, §3.

The Law of Environmental Crimes, Law 9.806/1998, reverberated the constitutional command and regulated in infra-constitutional scope, the typification and sanctions applied to legal entities due to harmful conducts to the environment, as seen in article 3:

Art. 3 The legal entities shall be held administratively, civilly and criminally liable according to the provisions of this Law, in cases where the violation is committed by decision of their legal or contractual representative, or of their collegiate body, in the interest or benefit of their entity.

Sole Paragraph. The liability of legal entities does not exclude that of individuals, authors, co-authors or participants in the same fact (BRAZIL, 1998).

Thus, the 1988 Constituent Assembly announced the criminal liability of legal entities and the environmental crimes law brought the criminal typification, regulating punishable conduct and the penalties applied.

However, the research will question whether there are adequate and indispensable instruments in the criminal prosecution agencies to achieve the aspiration of punishing legal entities when they commit crimes against the environment.

If there are no normative instruments to fulfill this desideratum, it is up to the Judiciary to create interpretations to materialize the will of the Constitution and the law, so that the legal entities may be held responsible when committing environmental crimes.

Thus, in this quest to build a legal framework to enable the criminalization of legal entities for crimes that violate the environment, the higher courts have issued decisions in the same direction, creating what is known as jurisprudence.

The research will verify whether the decision handed down by the Federal Supreme Court in the judgment of Extraordinary Appeal No. 548.181, from the State of Paraná, which overcame the understanding established by the Superior Court of Justice in the judgment of Ordinary Appeal in Writ of Mandamus No. 27.593 from the State of São Paulo, brought effectiveness, or whether it reduced the legislation on the criminal liability of legal entities to a symbolic aspect.

II. METHOD

The research developed follows the line of Society, Environment and Sustainable Regional Development and it was developed by the dialectical method, enabling the questioning about the certainties established until then, propitiating to deny them and, from this intellectual exercise, to extract a sure knowledge.

The work used the sociological-legal aspect since it analyzed, by means of jurisprudential research, and how the Federal Supreme Court has conceived the possibility of criminal liability of legal entities due to the practice of environmental crimes. For this, were made a research on the Supreme Court website: "criminal liability of legal entities in environmental crimes". Only nine results were found. After a preliminary analysis, a cutout was defined in order to deepen the study of the decision in Extraordinary Appeal No. 548.181, from the State of Paraná, and its precedents, which consolidated the understanding on the possibility of the legal entity being an isolated defendant in the criminal action that investigates environmental crimes.

According to the techniques of content analysis, it is stated that it is a theoretical research, since the procedure adopted to demonstrate the inefficiency of the criminal liability of the legal entity used the content analysis of scientific-legal texts, laws, environmental norms, resolutions, ordinances and the jurisprudence of the superior courts.

As for the nature of the data, the 1988 Constitution of the Federative Republic of Brazil, the environmental crimes law, as well as the laws, resolutions and other normal environmental norms related to the object of the research were used. The jurisprudence of the Federal Supreme Court and the Superior Court of Justice will be used, with the study of the precedents that were the basis for the judgment of Extraordinary Appeal No. 548.181, from the State of Paraná. The opinion of the researchers already published on the matter were surveyed. The collected and reconstructed data were analyzed from the perspective of the Democratic State of Law.

III. RESULTS

At first, the Superior Court of Justice, in the judgment of Ordinary Appeal in Writ of Mandamus No. 27.593 of the State of São Paulo (BRAZIL, 2012), reaffirmed the theory of double imputation to hold the legal entity responsible.

For the theory of double imputation, it is essential to create a necessary co-party liability that would involve the natural person of the partners and/or members of the management bodies and the legal entity itself, and that all should be listed as defendants in the criminal action filed to investigate environmental crimes, as it can be seen in the synthesis of the decision analyzed:

CRIMINAL AND CRIMINAL
PROCEDURE. ORDINARY APPEAL
IN WRIT OF MANDAMUS.

ENVIRONMENTAL CRIME. ART. 54, § 2, V, OF LAW 9.605/98. DOUBLE IMPUTATION. INDISPENSABILITY. INEPCT COMPLAINT. APPEAL GRANTED.

1. In environmental crimes, double imputation is necessary, since it is inadmissible to hold a legal entity criminally liable in isolation from the individual, who acts with his or her own subjective element.

2. (RMS n. 27.593/SP, Reporting Justice Maria Thereza de Assis Moura, Sixth Panel, judged on September 4, 2012, DJe of October 2, 2012).

The theory of double imputation imposes on criminal prosecution the verification of simultaneously guilt on the natural person or people who are part of the directive body and the legal entity itself, since it recognizes that the latter, as a moral and collective entity, does not have the capacity to act and, as a result, lacks guilt. The "culpability would be extracted exactly from the conduct of the individual or the group of individuals who decide for the legal entity, expressing their will and locupleting" (JOSÉ E AZEVEDO, 2019, p. 84).

The position of the Superior Court of Justice in the trial of the Ordinary Appeal in Writ of Mandamus No. 27.593 of the State of São Paulo (BRAZIL, 2012), which established the understanding of the application of the theory of double imputation in the criminal accountability of the legal entity for environmental crimes, was grounded and echoed the decisions rendered in previous judgments that dealt with the same theme, as, for example, can be seen in the ements of the following judgments that served as precedent:

ORDINARY APPEAL IN HABEAS CORPUS. CRIME AGAINST THE ENVIRONMENT. INCOMPLETENESS OF THE COMPLAINT. ABSENCE OF MINIMUM DESCRIPTION OF THE RELATION BETWEEN THE APPELLANT AND THE CRIMINAL ACT. INADMISSIBILITY. LEGAL ENTITY. SIMULTANEOUS LIABILITY OF THE NATURAL PERSON. NECESSITY.

1. In crimes that involve companies whose authorship is not always clear and well defined, it is required that the accusatory body establish, even if minimally, a connection between the

accused and the criminal enterprise charged to him. The mere fact of being a partner, manager or administrator does not authorize criminal proceedings to be brought for crimes committed within the scope of the company, if the cause and effect relationship between the accusations and his or her function in the company is not proven, even if with elements to be further explored during the criminal action, under penalty of recognizing objective criminal liability.

2. In this case, the Public Prosecutor's Office did not take care to point out any circumstance that could serve as a link between the appellant's conduct, as owner of the company, and the polluting action. A review of the case records also shows that there is a public power of attorney (page 88), drawn up on January 27, 2000, which grants broad powers of management of the company to another person.

3. If the individual is excluded from the accusation, the prosecution cannot be pursued against the legal entity alone.

It is not possible to hold the legal entity criminally liable in isolation from the individual, who acts with his or her own subjective element.

4. Appeal granted to recognize the lack of competence of the accusation (RHC n. 24.239/ES, Reporting Justice Og Fernandes, Sixth Panel, judged on 10/6/2010, DJe de 1/7/2010).

SPECIAL APPEAL. CRIME AGAINST THE ENVIRONMENT. FILING OF THE COMPLAINT. PASSIVE LEGITIMACY. LEGAL ENTITY. SIMULTANEOUS LIABILITY OF THE LEGAL ENTITY AND THE INDIVIDUAL. POSSIBILITY. APPEAL GRANTED.

1. Criminal liability of a legal entity in environmental crimes is accepted, under the condition that it could be charged as a co-author with a natural person who has acted with his or her own subjective element.

(Precedents)

2. 2. Appeal granted to receive the accusation, in accordance with Precedent No. 709 of the Federal Supreme Court: "Except when the first degree decision is null and void, the decision that upholds the appeal against the rejection of the accusation is immediately valid for the receipt of the accusation" (Special Appeal No. 800.817/SC, Reporting Justice Celso Limongi (Associate Justice of the Court of Appeals), Sixth Panel, judged on February 4, 2010, published in the Court Gazette on February 22, 2010).

The adoption of the theory of double imputation by the Brazilian courts is based on the mechanism called "emprunt de criminalité", which comes from the French law.

Luiz Régis Prado (2022, p. 121) states that this construction:

explains this type of criminal liability through the mechanism of the "emprunt de criminalité", done to the natural person by the legal person, from which derives the denomination of subsequent, ricochet or loan liability, which is supported by a human intervention. From this subsequent or borrowed character results an important consequence: every criminal offense imputed to a legal entity must have the natural person as a reference. Or, in other words: the responsibility of the former is indirectly related to the latter.

It is possible to observe that the action and the guilt, in the theory of double imputation, are based on the actions or omissions practiced by the managers and/or members that make up the legal entity, an indispensable requirement for the criminal liability of the legal entity.

For this reason, a true passive co-party must be formed in which the legal entity and the natural person of the partners and/or members of the directive body are denounced by the Public Prosecution Service, which must individualize the conduct of each one of those involved in the pleading that triggers the criminal action.

It should be noted that the legal entity is not liable if the partners or managers exceed the powers of the by-laws or articles of association with the specific purpose of committing crimes. In this case, those held responsible should be the natural persons who directly and under the veil of the legal entity committed the environmental offenses (PEREIRA, 2020, p. 88).

Many criticisms have arisen due to the theory of double imputation adopted by the Superior Court of Justice.

The first concerns the violation of the principle of legality, since the Constitution and the environmental crimes law did not provide for the simultaneous liability of the legal entity and the natural person or directive body that integrates it. The second criticism holds that amid the performance in the market of hyper-complex organizations and with multifaceted division of labor it would be impossible to individualize the conduct of the people who made the decisions with malice or fault that produced the harmful result to the environment (JOSÉ E AZEVEDO, 2019, p. 93).

With the development of the theory of double imputation the Supreme Court has fixed the thesis that the occurrence of environmental crimes involving legal entities should not automatically consider the responsibility of the individuals who control and/or direct the collective entity.

It would be necessary for the investigation to identify and individualize in detail the intentional or culpable conduct of the natural persons who belong to the legal entity and who caused the damaging result to the environment.

In this sense, Justice Gilmar Mendes, reporter of Habeas Corpus no. 83.554-6 from Paraná (BRAZIL, 2005), removed the responsibility of the president of Petrobrás due to a leak in a Petrobrás pipeline that would have caused environmental damage, as can be seen in the judgment under analysis:

Habeas Corpus. 2. Objective criminal responsibility. 3 - Environmental crime under art. 2 of the Law No. 9.605/98. 4. harmful event: leakage in a Petrobrás oil pipeline 5. absence of causal link 6 - Responsibility for environmental damage not directly attributable to Petrobrás' executive officer. 7. existence of management and operational instances to inspect the state of conservation of 14,000 kilometers of oil pipelines. 8. non-configuration of causality relation between the imputed fact and the alleged criminal agent. 8. differences between the conduct of the company's leaders and the activities of the company itself. 9 - The problem of markedness in a risk society. 10- Impossibility of attributing the same risks to the individual and to the legal entity. (HC 83554, Rapporteur: GILMAR

MENDES, Second Panel, judged on 16/08/2005, DJ 28-10-2005 PP-00060 EMENT VOL-02211-01 PP-00155 RTJ VOL-00209-01 PP-00186 LEXSTF v. 27, n. 324, 2005, p. 368-383).

For the Federal Supreme Court, analyzing the case, the causal connection between the accused natural person and the harmful event, between the individual's conduct and the result, was not clearly evidenced.

For this reason, the conclusion of the trial was the determination to cancel the criminal action against the president of Petrobras.

It was considered by the vote of the reporting judge that:

If there were a cause and effect relationship between an action or omission of the former Petrobras CEO, the Public Prosecutor's Office should explain it in a consistent manner. And if there were consistency, I think, the causal chain would hardly occur directly between an act of the Presidency of Petrobras and a pipeline. I imagine that between the Presidency of Petrobras, obviously a management body, and an oil pipeline, there are numerous managerial and operational instances in the field. Isn't there a team of engineers responsible for the said pipeline? Is it the president of Petrobras who examines, on a daily basis, the state of conservation of the 14,000 kilometers of pipelines? There are no safety engineers at Petrobras? Obviously I am not assuming liability even for safety engineers. For these too there is the statute of guarantees in the criminal sphere. What I want is to show that, if there is a harmful event and if there is an attempt of individual accountability, a basic assumption for this is the consistent demonstration of causality between the alleged criminal agent and the fact (BRAZIL, 2005, p. 13).

Subsequently, the understanding of the Federal Supreme Court changed and began to consider the possibility of imputing liability only to the legal entity, considering it unnecessary to identify the managing partners or the natural person who caused the result harmful to the environment within the scope of business activity.

This thesis was established in the judgment of Extraordinary Appeal No. 548.181 of the State of Paraná (BRAZIL, 2014), which was intended to carry out, to a certain extent, a constitutionality check of Art. 225, §3 of the Federal Constitution of 1988 in order to impose criminal liability only on Petrobras on account of the practice of environmental crime, ruling out the indispensability of linking to the criminal action the natural persons who make up the governing bodies of the collective entity.

The rapporteur, Justice Rosa Weber, stated in her vote that the division of labor and the distribution of powers in the modern corporate world, often multinational, makes it impossible to identify the natural persons who acted to produce the result harmful to the environment.

For this reason, once the natural persons are not identified, the liability of the legal entity becomes imperative as, due to an eventual impunity, it could continue to obtain profits and advantages from the practice of illicit acts in its interest to the detriment of the ecological system. Therefore, it was necessary to comply with the constitutional and legal determination of criminalizing legal entities, regardless of the identification of natural persons who contributed to the environmental crime (BRAZIL, 2014, p. 19).

It was pointed out in the judgment that the exclusive criminal liability of the legal entity does not remove the importance of the criminal prosecution of natural persons whose actions produced the criminal offense.

But, unlike the understanding of the Superior Court of Justice, it would not be appropriate to condition (*conditio sine qua non*) the filing of a criminal action to the simultaneous prosecution of the legal entity with the natural persons who integrate it and/or were its managing bodies. Ascertaining the fragmented responsibilities of natural persons in modern business organizations would be impossible. "Therefore, conditioning or subordinating the criminal accountability of the moral entity to the cumulative imputation of the illicit fact to a specific individual is not consistent with the rule of § 3 of art. 225 of the Constitution of the Republic" (BRAZIL, 2014, p. 21).

Thus, the result of the judgment of Extraordinary Appeal No. 548.181 of the State of Paraná was set forth in which the Federal Supreme Court, by majority vote, established the thesis that recognizes the possibility of isolated and solo criminal liability of the legal entity that incurs environmental crimes. Justices Marco Aurélio and Luiz Fux dissented from the opinion of the reporting justice.

This is how the judgment analyzed was worded

EXTRAORDINARY APPEAL.
CRIMINAL LAW. ENVIRONMENTAL
CRIME. CRIMINAL LIABILITY OF
LEGAL ENTITIES. CONDITIONING
OF THE CRIMINAL ACTION TO THE
IDENTIFICATION AND
CONCOMITANT PROSECUTION OF
THE INDIVIDUAL THAT IS NOT
SUPPORTED BY THE
CONSTITUTION OF THE REPUBLIC.

(1) Article 225, paragraph 3 of the Federal Constitution does not condition criminal liability of legal entities for environmental crimes to simultaneous criminal prosecution of the natural person who is allegedly responsible within the scope of the company. The constitutional rule does not impose the necessary double imputation. 2 - Today's complex corporate organizations are characterized by decentralization and distribution of attributions and responsibilities. 3 - To condition the application of art. 225, §3, of the Political Letter to a concrete imputation also to an individual implies an undue restriction of the constitutional rule, expressing the intention of the original constituent not only to broaden the reach of criminal sanctions, but also to avoid impunity for environmental crimes in face of the immense difficulties in individualizing those responsible within corporations, in addition to reinforcing the protection of the environmental legal good. 4. The identification of the sectors and internal agents of the company responsible for producing the illicit fact is relevant and should be sought in the specific case as a way to clarify whether these individuals or bodies acted or deliberated in the regular exercise of their internal attributions to the company, and also to verify whether the action was in the interest or for the benefit of the collective entity. Such clarification, which is relevant for the purpose of attributing a certain offense to the legal entity, should not be confused, however, with subordinating the liability of the legal entity to the joint and cumulative liability of the individuals involved. In not rare

opportunities, the internal responsibilities for the fact will be diluted or partialized in such a way that they will not allow the imputation of individual criminal responsibility. (RE 548181, Rapporteur: ROSA WEBER, First Panel, judged on 08/06/2013, ELECTRONIC ACCURRENT DJe-213 DIVULG 29-10-2014 PUBLIC 30-10-2014 RTJ VOL-00230-01 PP-00464).

In the judgment of this precedent, which inaugurated the understanding of the Brazilian Supreme Court of the exclusive criminal liability of legal entities, the rapporteur herself, in her vote, recognized that there is a lack of legal instruments to make feasible and materialize the sanctioning of business activities operated by collective entities.

The reporting judge consigned in her vote that: "Possible gaps in the legislation regarding the criminalization of moral entities does not authorize the establishment of assumptions that contradict and void the *raison d'être* of the sanctioning of legal entities" (BRAZIL, 2014, p. 24).

With this recognition of the absence of a logical-legal structure to give concretion to the criminal prosecution and consequent criminal sanction in an exclusive way to legal entities, in face of their lack of capacity to act, culpability and legality instruments, most members of the STF clearly declared the symbolic ideal of the criminal liability of legal entities.

Justice Marco Aurélio pointed out in his dissenting vote that in the event of conviction of the legal entity, in this case Petrobras, there would be no conditions to enforce the sanction of a criminal nature that reaches the freedom to come and go. The minister stated that:

"President, it is not discussed, in the case, civil, administrative, labor liability - which is also civil - or electoral - which is also civil. We are discussing criminal liability. And it is beyond doubt that the extension of the order, implemented with regard to the President of Petrobras, to the Superintendent, is not at stake. In this criminal action, as proposed, we will no longer have a natural person as an accused, but, even so, a prosecution involving a sanction that affects the freedom to come and go is being carried out. I wonder, once the guilt of Petrobras is sealed, who will be sentenced to serve the sentence!

I remain convinced that we are wasting a candle on a very bad corpse. I believe that, as much as it strengthens the precept of article 225 of the Federal Constitution, regarding the criminal responsibility of natural persons and legal entities, it is not given, in view of the objective and subjective limits of criminal prosecution, to conclude that this precept is violated" (BRAZIL, 2014).

Justice Luiz Fux, who also diverged from the rapporteur and the other eight justices that followed her vote in the trial under review, also concluded that it is impossible to impute criminal liability exclusively to legal entities, as did Justice Marco Aurélio.

Justice Luiz Fux's interpretation of the constitutional text was stamped in the judgment examined:

"[...] article 225, § 3, of the Constitution did not create the criminal liability of the legal entity because, by stating that environmental offenses "shall subject the violators, individuals or legal entities, to criminal and administrative sanctions," it would have only imposed administrative sanctions on legal entities.

Furthermore, according to a synthesis of the opinion of these authors, article 5, item XLV establishes the principle of the personal nature of the penalty, which would prohibit any exegesis that would impose criminal liability on legal entities.

Professor Barbosa Moreira, with his fine irony to explain the *legitimatío ad causam*, used to say: "legal entities do not eat, do not drink, do not love. That's according to what he used to say.

Then, these authors also affirm that it would be a form of objective criminal liability. And, finally, they emphasize that the penalty has a re-socializing character, something absolutely impossible to be achieved in relation to legal entities".

Despite the dissenting votes of Justices Marco Aurélio and Luiz Fux on the impossibility of exclusive criminal imputation of legal entities for the practice of environmental crimes, as pointed out, the other Justices understood this possibility and, by a majority, the Federal Supreme Court overcame the theory of double imputation that prevailed in national jurisprudence and began to admit

criminal actions that have legal entities accused of environmental crimes as exclusive and isolated defendants

IV. DISCUSSION

As the Federal Supreme Court is the guardian of the Constitution and has the last word in decisions that are binding on the entire Judicial Branch, as well as all agencies of the Direct and Indirect Public Administration, as provided in Art. 102, CRFB/1988, prevails in the Brazilian legal system the understanding that the legal entity in a unique and isolated way can respond for environmental crimes when its partners and administrators are not identified or are even acquitted.

This happens, as analyzed in the jurisprudence faced, even in the face of the recognition by some ministers of the Federal Supreme Court that there are no legal and material means to impute crimes to legal entities that commit crimes against the environment in the context of their business activities.

Well, there is only criminal liability with the possibility of applying criminal sanctions, and there are only criminal sanctions as a result of criminal liability. One does not exist without the other.

Anthropic actions that cause destruction and pollution cannot be regulated by legislation with no practical application, which is only symbolic and inefficient by criminal law that carries in its core the harshest sanction of the Brazilian legal system: the custodial sentence.

And how would there be a liberty penalty for legal entities? How would it be possible to imprison a company, be it national or multinational?

It is clear that there are no physical and material means to accomplish this purpose. Therefore, the incriminating norm seems to lack effectiveness and efficiency to fulfill the promise of ecological protection.

According to the juridical-philosophical concept, the efficacy of the legal norm concerns its possibility of applicability, enforceability, or execution, which thus leads to normative concretion in the empirical world. The effectiveness of the legal norm is revealed when its recipients make use of and observe the normativity created by the legislature or, also, when there are means of enforcement of the law by the organs of the State aimed at the execution of the legal command (NEVES, 2013, p. 43-44).

Thus, "the effectiveness of the law, covering the most varied situations - observance, execution, application and use of the law -, can be understood generically as

normative concretization of the legal text" (NEVES, 2013, p. 46).

Thus, the ineffectiveness of a norm is configured when the concretion of the norm does not occur, the applicability of the will of the law, due to its non-observance by citizens or due to the lack of legal or technical enforcement apparatus for state agencies to regulate the world of life (empirical) in accordance with the legislation posted, either in the Constitution or in infra-constitutional laws.

While the effectiveness of the rule concerns its instrumental possibility of execution/application (if-then) its efficiency is restricted to the realization and implementation of the finalistic program that moved the entire legislative process for the creation of the law, making the "means-end" that stems from the abstraction of the legal text and the concrete result that enforces the purpose for which the rule was created (NEVES, 2013, p. 48).

In this sense, one can only speak of the efficiency of the criminal liability of legal entities due to the practice of environmental crimes if it would be possible to apply sanctions of a criminal nature that has as its mystery the general positive prevention substantiated in the social acceptance that there is true protection of the environment through the legal norms that are inalienable and unchangeable for life across the planet, in an ecocentric view.

Still, when the ineffectiveness (applicability/executability) and ineffectiveness (does not achieve the purposes for which it was created) of the norm reach a very high situation, the law lacks social validity or normativity, as Marcelo Neves (2013, p. 48) teaches: "implying that the normative expectations of the people of the state bodies, in a generalized way are not guided by the legal provisions, we find ourselves facing a lack of social validity of the law or lack of normativity of the legal text".

The enforceability of a rule is verified by the quality and quantity of the objective conditions for its instrumental realization and protection of the legal goods that are placed under its protection. The absence of these conditions establishes an "illusion" and "dissimulation" of the proclaimed promises, which characterizes symbolic criminal legislation. This "illusion" can occur due to the intention of demonstrating a strong State, to appease the spirits of the population, or by the simple need to demonstrate that something is being done to fulfill commitments previously assumed. Due to this deficit of execution, the symbolic criminal legislation suffers from efficiency, which collapses the expectations of protection

of the legal goods that should be protected by the criminal law (HASSEMER, 2008, p. 221).

There is another important negative effect of symbolic environmental criminal legislation: by creating a "disguise" that there is protection of the environment, it causes the debate to cease and relieves environmental policy of the pressure to seek and apply effective measures to protect our vital environment. For, the expectations are that criminal law will promote protection, when, in fact, such expectations do not materialize in the factual-empirical plan. Thus, the environment is unprotected and criminal law is demoralized due to the clear deficit of enforcement and inefficiency in the protection of legal goods placed under its protection. The political and legislative choice to adopt symbolic criminal legislation makes things look easy and, therefore, there is an early abandonment of the search for measures that are more efficient and closer to the problems related to the inalienable need to preserve the environment (HASSEMER, 2007, p. 227).

In this sense, the imputation of criminal liability to legal entities appears as symbolic legislation. Defends Hassemer (2007, p. 229):

an Environmental Criminal Law with deficits in execution should be maintained, because of its symbolic effect on the population's position regarding environmental problems, is cynical and demoralizes the Criminal Law. The Criminal Law can't slyly instill effects on the population's conscience and it also can't instrumentalize pedagogical measures to the singularly involved, it must be free of deceit.

Symbolic is understood as all legislation that is produced with the purpose of providing a solution to the problems and challenges of environmental protection, or at least tries to reveal the legislator's good will towards the citizens for such a task. However, in reality, symbolic legislation is unenforceable and devoid of the material means to be executed and put into practice with results for society. Thus, the symbolic legislation makes it so that, besides not bringing effective protection to the legal good, it still serves as an obstacle to the advancement of debates and efforts (NEVES, 2013, p. 39) that seek to equalize the preservation of the environment and development, in such a way that it is characterized by sustainability.

Therefore, criminal liability in environmental crimes should be imputed to individuals who are members of the legal entity and who acted knowingly and voluntarily for the occurrence of environmental crimes, because:

criminal liability remains personal (art. 5, XLV). Therefore, when the physical authors of the facts committed in the name of a legal entity and considered criminals are identified and can be identified, then they should be held criminally responsible. Otherwise, we run the risk of having to be content with a purely formal penalization of legal entities, which, given the evidentiary and operational difficulty, would exhaust the real judicial activity, in yet another demonstration of the symbolic function of the Criminal Law, since, as Raúl Cervini denounces, "the 'mainstream media' would instill in public opinion the sufficiency of this basic satisfaction of its craving for justice, while the individuals who are truly responsible could remain as unpunished as ever, acting through other companies. In fact, no one can ignore the fact that behind a legal entity there is always a natural person, who uses the legal entity as a mere "façade", a formal cover. The formal appearance would be punished and the reality would be left freely operating hidden in another fantasy, a new legal entity, with a new CNPJ (BITENCOURT, 2022, p. 327).

It can be seen that the dominant jurisprudence of the Supreme Court and criminal legislation that seeks to hold the legal entity responsible is symbolic and devoid of the legal and material means necessary to hold responsible and apply criminal sanctions to the polluting corporate collective entity.

V. CONCLUSION

The study identified that the absence of the legal and material conditions for the criminal liability of the legal entity establishes a false perception of fulfillment of the proclaimed promises of environmental protection.

This collapses the expectations of protection of legal goods that should be protected by the criminal law and are not, thus characterizing the symbolic criminal legislation that reveals itself as an "illusion" and "dissimulation" of criminal protection of the environment.

Besides the lack of protection, the symbolic criminal legislation serves as an obstacle to the advancement of debates and efforts that seek effective protection of the environment.

Thus, the environment is unprotected by the possibility of criminal liability of legal entities and criminal law is demoralized due to the clear deficit of enforcement and inefficiency in the protection of legal goods placed under its protection.

The research found that the thesis of the Federal Supreme Court established in the trial of Extraordinary Appeal No. 548.181 of the State of Paraná (BRAZIL, 2014), by introducing into the Brazilian legal system the criminal liability of the legal entity in an isolated manner in the criminal action, which should perform more effectively the prosecution of environmental crimes, translated into a simple symbolic character, being inefficient to fulfill the purpose of holding the corporate legal entity criminally responsible.

The ineffectiveness of the criminal law applied to legal entities, due to environmental damage, is revealed in the very inability to protect the environment due to the lack of enforcement of the norms proposed in the environmental crimes law to achieve its purpose, which would be to protect the vital means of all existence on the planet.

REFERENCES

- [1] BITENCOURT, C. R. Tratado de direito penal: Parte geral - arts. 1 to 120 (vol. 1). São Paulo: Editora Saraiva, 2022b, 1.078 p.
- [2] BRAZIL. 1988 Constitution of the Federative Republic of Brazil. Available at: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Accessed on: 25 jul. 2020.
- [3] BRAZIL. Law n. 9.605, of February 12, 1998. Provides on the penal and administrative sanctions derived from conducts and activities that are harmful to the environment, and makes other provisions. Available at: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm. Accessed on: 25 jul. 2020.
- [4] BRAZIL. Superior Court of Justice. Constitutional Ordinary Appeal. 24.239/ES, Reporting Justice Og Fernandes, Sixth Panel, decided on 10/6/2010, DJe 01/7/2010.
- [5] BRAZIL. Superior Court of Justice. Ordinary Appeal in Writ of Mandamus n. 27593/SP, Reporting Justice Maria Thereza de Assis Moura, Trial Date: 09/04/2012, T6 - Sixth Panel, Publication Date: Dje 02/10/2012.
- [6] BRAZIL. Federal Supreme Court. Habeas Corpus No. 83.554. Rapporteur: GILMAR MENDES, Second Panel, Judged on 16/08/2005, DJ 28-10-2005 PP-00060 EMENT VOL-02211-01 PP-00155 RTJ VOL-00209-01 PP-00186 LEXSTF v. 27, n. 324, 2005, p. 368-383.
- [7] BRAZIL. Federal Supreme Court. Extraordinary Appeal No. 548.181/PR. (RE 548181, Rapporteur: Rosa Weber, First Panel, judged on 06/08/2013, Electronic Judgment Dje-213 Divulg 29-10-2014 Public 30-10-2014 Rtg Vol-00230-01 Pp-00464).

- [8] GUSTIN, M. B. S.; DIAS, M. T. F. (Re)pensando a pesquisa jurídica: teoria e prática. 4. Ed. Rev. E atual. Belo Horizonte: Del Rey, 2013, 278 p.
- [9] HASSEMER, W. Direito penal libertário. Belo Horizonte: Del Rey, 2007, 244 p.
- [10] HASSEMER, W. Direito penal: fundamentos, estrutura, política. Porto Alegre: Sergio Antônio Fabris, 2008, 336 p.
- [11] JOSÉ E AZEVEDO, C. H. A. A responsabilidade penal isolada das pessoas jurídicas em crimes ambientais. Revista de Direito Ambiental. São Paulo: Revista dos Tribunais. Vol. 95/2019, p. 77 - 104, Jul - Sep, 2019.
- [12] NEVES, M. A constitucionalização simbólica. 3. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2013, 263 p.
- [13] PEREIRA, H. V. Teoria da Incapacidade Penal da Pessoa Jurídica. Belo Horizonte: Editora Expert, 2020, 131 p.
- [14] PRADO, L. R. Direito Penal do Ambiente. São Paulo: Grupo GEN, 2022, 394 p.

Benefits vs. harms of using Mega Hair

Benefícios x Malefícios do uso de Mega Hair

Bárbara Evelyn Blanco¹, Thalita Grazielly Santos², Ana Carolina Rezende Araújo³, Thaís Helena Veloso Soares⁴, Olívia Cristina Alves Lopes⁵, Esdras Haine Soares Vasconcelos⁶, Gabriel Tavares do Vale⁷, Nicole Blanco Bernardes⁸, Camila Belfort Piantino Faria⁹, Beatriz Dutra Brazão Lelis¹⁰

¹Discente de Biomedicina pela Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG

^{2,5,6,7,8,9,10}Docentes pela Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG

⁶Discente de Medicina pela Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG

Received: 25 Aug 2022,

Received in revised form: 10 Sep 2022,

Accepted: 15 Oct 2022,

Available online: 31 Oct 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— Hair, alopecia, Traction,
Damage, Extension.

Palavras-chave— Cabelo, Alopecia, Tração,
Dano, Extensão.

Abstract— Hair in women is associated with beauty and self-esteem. Hair loss can occur due to several factors, bringing with it changes in the person's quality of life. In this sense, hair extension comes to supply the lack of hair, increasing self-esteem and filling the emotional void caused by the fall. Alopecia or hair loss, as it is popularly known, is caused by several factors, such as hormonal dysfunction, stress, lack of vitamins such as iron, zinc and vitamin D, chemicals, genetic predisposition and trauma generated by traction over long periods. . The objective of this study is to evaluate the benefits and harms of the use of hair extension, since it may be related to the development of traction alopecia, as its use can be done improperly, the maintenance time is not respected and the amount of hair to be longer than natural hair can support. However, it is necessary to study the structural composition of the hair shaft, as well as its chemical and physical composition. Knowledge of the hair cycle: anagen phase, catagen phase and telogen phase, each with its own duration. And especially the understanding of traction alopecia, its possible causes and how it can be avoided. Photos of customers who have been using hair extensions for some time, showing that the extension does not damage natural wires, on the contrary, it helps in their healthy development.

Resumo— O cabelo nas mulheres está associado a beleza e a autoestima. Por diversos fatores pode ocorrer a queda capilar, trazendo consigo alterações na qualidade de vida da pessoa. Nesse sentido, a extensão capilar vem para suprir a falta do cabelo, aumentando a autoestima e preenchendo o vazio emocional causado pela queda. A alopecia ou queda de cabelo, como é conhecida popularmente, é causada por diversos fatores, como a disfunção hormonal, estresse, falta de vitaminas como ferro, zinco e vitamina D, químicas, pré-disposição genética e traumas gerados por tração em longos períodos. O objetivo deste estudo é avaliar os benéficos e maléficis do uso da extensão capilar, visto que esta pode estar relacionada com o desenvolvimento da alopecia por tração, pois seu uso pode ser feito de forma inadequada, o tempo de manutenção não ser respeitado e a

quantidade de cabelo ser maior que o cabelo natural possa suportar. Contudo, se faz necessário o estudo da composição estrutural da haste capilar, assim como a composição química e física, do mesmo. O conhecimento do ciclo capilar: fase anágena, fase catágena e fase telógena, cada qual com seu tempo de duração. E principalmente a compreensão da alopecia por tração, suas possíveis causas e como pode ser evitada. Fotos de clientes que fazem o uso da extensão capilar a algum tempo, mostrando que a extensão não danifica os fios naturais, ao contrário auxilia no seu desenvolvimento saudável.

I. INTRODUÇÃO

O cabelo é algo importante na imagem pessoal e traz consigo a autoestima e a identidade de cada pessoa. Este trabalho propõe o aprofundamento nas estruturas capilares, em seus ciclos de vida, e a tão temida alopecia. Cada vez mais, homens e mulheres, tem se preocupado com o cuidado e aparência dos fios. A queda intensa de cabelos pode levar a depressão e atingir a qualidade de vida da pessoa.

Segundo Dawber (2002) o cabelo está “morto” ao longo de sua estrutura, este justifica seu posicionamento pelo fato de que à medida que a haste do cabelo se distancia do couro cabeludo ocorre a degeneração por intemperismo, ou seja, ocorre mudanças na haste do cabelo pelo pentear, escovar, uso de produtos cosméticos e o branqueamento dos fios, portanto ocorre a degeneração progressiva do cabelo da raiz as pontas por fatores ambientais e cosméticos. Por exemplo, sabe-se que o cabelo cresce cerca de 1 cm por mês, então um cabelo com aproximadamente 40cm, suas pontas sofreram efeitos por intempéries por 3 anos.

Pesquisas bibliográficas mostraram que a causa comum da queda de cabelo provém de uma patologia do couro cabeludo chamada de Alopecia. A mesma pode ser causada por inúmeros fatores, como: deficiência nutricional de ferro e zinco, problemas hormonais, pré-disposição genética e traumas originados por tração dos fios pela raiz por um período longo (SANTOS; GOMES e FARIA, 2020).

Neste contexto, o uso do alongamento capilar artificial vem suprir as necessidades estéticas e até os vazios emocionais oriundos pelo pouco volume ou tamanho dos cabelos, e por danos causados por diversos fatores como descolorações, alisamentos, tinturas, secadores, chapinha, cloro de piscina, sol, entre outros que podem modificar ou acelerar o processo degenerativo dos fios de cabelo. Uma mulher se sente empoderada,

confiante e feliz quando seus cabelos estão conforme seu desejo interno.

Conflitos divergentes recaem sobre o uso do mega hair. Estudos mostram que o uso dele pode causar alopecia por tração, mas em muitos relatos pessoais e dermatológicos não é o que acontece.

Contudo, a sociedade não está e nunca esteve preparada para carência de fios de cabelo. Inquietações femininas em relação a queda de cabelo traz à tona a necessidade de buscar explicações para as causas pertinentes. Nos salões de beleza essa uma pauta tem se tornado rotineira e desafiadora.

Assim, a presente trabalho de conclusão de curso pretende reunir informações úteis acerca da composição da haste capilar, do mesmo modo esclarecer o que é a alopecia e quais suas possíveis causas. E por fim, mostrar que o uso do alongamento pode trazer muitos benefícios, não só estético, mas principalmente emocionais.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

Estrutura capilar

Conhecer a fibra capilar se faz importante atualmente, para compreender as necessidades de reconstrução capilar ocasionados por fatores externos.

A haste capilar ou cabelo é uma estrutura lipoproteica e sem vida, segundo Abraham et al (2015). Sua permanência se faz necessária no couro cabeludo para proteção da radiação solar (SOUZA, 2016).

A partir do couro cabeludo ocorre o crescimento dos cabelos. Sai da epiderme em direção a derme, onde forma o folículo piloso e suas ramificações. Denominamos de bulbo capilar, o folículo que se encontra inclinado em relação a superfície cutânea, penetrado na camada mais profunda da derme (AUDI et al, 2017), como demonstrado na figura 1:

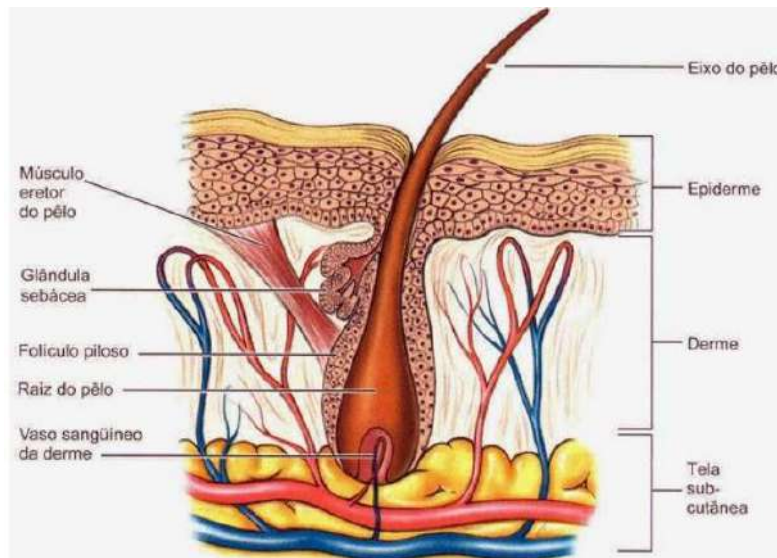


Fig.1- Anatomia do couro cabeludo e suas estruturas.

Fonte: AUDI et al, 2017, p. 5.

O cabelo terminal é constituído de 3 partes: córtex, cutícula e medula. A cutícula é a parte mais externa constituída de células mortas, que são as escamas, formando de cinco a dez camadas). Uma fina membrana externa, epicutícula e duas camadas internas, endocutícula e exocutícula, compõem as células cuticulares (AUDI et al, 2017). Toda unidade cuticular tem função de proteger o córtex de eventuais traumas rotineiros ao pentear e lavar os cabelos (ABRAHAM et al., 2019).

Segundo Chilante; Vasconcelos e Silva (2018) as cutículas são transparentes e opacas, mas se estiverem fechadas mais luminosas serão. Ao contrário, se estiverem abertas o cabelo fica opaco e poroso. Para que o cabelo

tenha aparência saudável é preciso que as cutículas sejam mantidas em boas condições.

O córtex, camada mais interna, contém no seu interior o que denominados de macro e microfibrilas de queratina (ABRAHAM et al., 2019). As microfibrilas são compostas por filamentos cristalinos arranjados em α -hélice, α -queratina (microfibrilas) e uma matriz amorfa, γ -queratina. As microfibrilas são compostas por 11 protonfibrilas dispostas como corda torcida por três cerdas elementares, cadeias de aminoácidos ou cadeia polipeptídica (CHILANTE; VASCONCELOS e SILVA, 2018), vide figura 2:

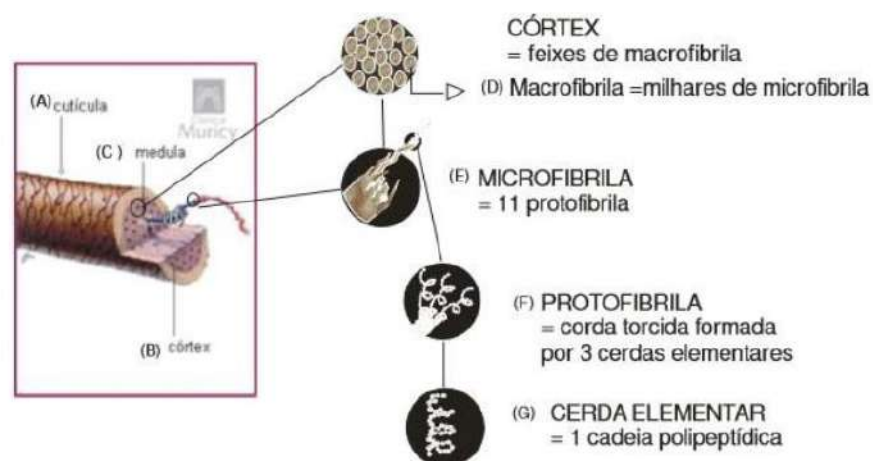


Fig.2 - Estrutura interna da haste capilar.

Fonte: AUDI et. al, 2017, p. 6.

As células corticais é a principal estrutura da fibra capilar, compondo 80% do cabelo, além das propriedades fundamentais como elasticidade, solidez e permeabilidade da haste capilar (AUDI et al, 2017).

No centro da haste está a medula, responsável pela consistência do fio de cabelo, através de sua composição pela proteína conhecida como trichialina. Sua função tem sido objeto de estudo ainda, mas sabe-se que em pessoas mais velhas, as células aparecem mais desidratadas e espaços cheios de ar, onde deveria estar a medula (ABRAHAM et al., 2019).

Segundo Audi et al (2017) há fatores que podem alterar a haste capilar, como certos shampoos, que abrem a cutícula deixando o cabelo embaraçado e ressecado, além de tintura, descoloração, alisamento, cloro de piscina e relaxamento, que alteram a estrutura do fio de cabelo.

Composição química do cabelo

O cabelo é formado por estruturas proteicas α -helicoidais, com formato espiralado e seus aminoácidos se ligam por pontes de dissulfeto, hidrogênio e ligações iônicas. Dando assim flexibilidade e firmeza a haste capilar (ABRAHAM et al., 2019).

As proteínas (α -queratina) dos fios de cabelos são constituídas por uma sequência de 15 a 22 aminoácidos, destacando entre eles, a cisteína (SILVA, 2015).

A estrutura capilar é construída principalmente por queratina, esta responsável pela força, insolubilidade (insolúvel em água e solventes orgânicos), elasticidade e rigidez da fibra (ABRAHAM et al., 2019).

A cisteína, como principal aminoácido constituinte da queratina, é rica em moléculas de enxofre e

por oxidação forma fortes ligações de dissulfeto, ligações estas que proporcionam durabilidade, força e resistência ao fio de cabelo (CHILANTE; VASCONCELOS e SILVA, 2018). Duas moléculas de enxofre ligadas uma à outra formam uma ponte de dissulfeto (ABRAHAM et al., 2019).

O cabelo é composto por cerca de 90% de queratina e o restante de componentes é: oxigênio, nitrogênio, enxofre, zinco, cobalto, hidrogênio, água, alumínio, carbono, cobre, entre outros componentes como lipídeos, ácido glutâmico, pentoses, lipídios e glicogênio (CHILANTE; VASCONCELOS e SILVA, 2018).

Outro fator importante a ser observado é a cor do cabelo. A queratina é incolor, mas cor dos cabelos é dada pela melanina do córtex e da medula (ABRAHAM et al., 2019). São os melanócitos e queratinócitos que são responsáveis pelo sistema de pigmentação dos humanos (AUDI et al, 2017). Nos cabelos os a pigmentação se dá provavelmente pelos melanócitos do bulbo capilar (compõe apenas 3% da massa capilar). É durante a fase anágena que ocorre a pigmentação do cabelo (ABRAHAM et al., 2019).

Existem dois tipos de melanina que influenciam na cor natural dos cabelos: a feomelanina, responsável pelo cinza, loiro, ruivo e castanho puxando para o tom avermelhado; a eumelanina, que atua na coloração preta e marrom. As suas melaninas vão depender da quantidade de cisteína presente no melanócito (ABRAHAM et al., 2019; CHILANTE; VASCONCELOS e SILVA, 2018). A figura 3 mostra a composição do cabelo:

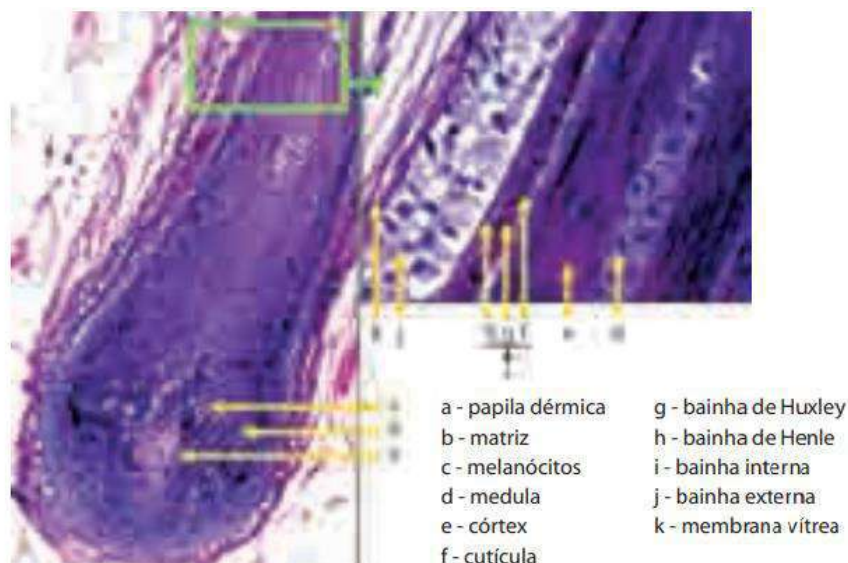


Fig.3 - Composição do cabelo.

Fonte: ABRAHAM et al, 2019, p. 133.

Propriedades físicas do cabelo

A haste capilar pode ser esticada até 30% quando o cabelo está molhado, pela hidrólise oriunda da água. O mesmo aumenta o peso cerca 12% a 18% quando molhado (ABRAHAM et al., 2019).

Os cabelos podem ser avaliados em relação a porosidade ou sensibilidade, de acordo com estrutura interna do fio. Pode ser definida como cutículas abertas, semiabertas ou fechadas. A cutículas abertas o fio se torna poroso e absorve elementos químicos mais rápido. Já os cabelos normais, com cutículas semiabertas, absorve normalmente os elementos químicos. E por últimos, os cabelos com cutículas fechadas se tornam impermeáveis, o que dificulta a entrada de elementos químicos (CHILANTE; VASCONCELOS e SILVA, 2018).

Cabelo com aspecto “arrepiaado”, são os cabelos secos por serem maus condutores, nos que diz respeito a eletricidade estática (ABRAHAM et al., 2019).

Segundo Audi et al (2017) a densidade do cabelo varia com a etnia, patologias e cuidados diários. É medida pela quantidade de fios por centímetro quadrado de couro cabeludo e alguns fatores podem influenciar na densidade dos fios, como: diminuição a partir dos 50 anos, maior

densidade em homens, na gravidez aumenta e geralmente é maior em cabelos loiros menor em cabelos ruivos.

Em relação a etnia (cabelos afro étnicos, caucasianos e asiáticos) existem diferenças nos fios de cabelo, todos tem a mesma composição química, no entanto existem discordâncias estruturais. Cabelos asiáticos são mais lisos e estáveis em relação ao diâmetro ao longo da haste; um cabelo com mais massa, mais lubrificado, são desembaraçados com mais facilidade por crescerem perpendicularmente ao couro cabeludo e tem maior resistência a quebra ao pentear. Logo os cabelos afro étnicos, tem crescimento paralelo ao couro cabeludo, tornando mais difícil de desembaraçar e pentear; tem menos massa, menor lubrificação e menor resistência a fraturas quando são penteados. E os cabelos caucasianos estão interpostos aos cabelos afro étnicos e caucasianos, com grande variedade (ABRAHAM et al., 2019).

Fases ou ciclos capilares

O ciclo capilar é composto por três fases: a primeira é o crescimento (fase anágena), depois, regressão (fase catágena) e por último, repouso (fase telógena). Acontecem de forma repetitiva e obedecem a uma ordem sequencial codificada geneticamente (ABRAHAM et al., 2019), exemplificado pela figura 4.

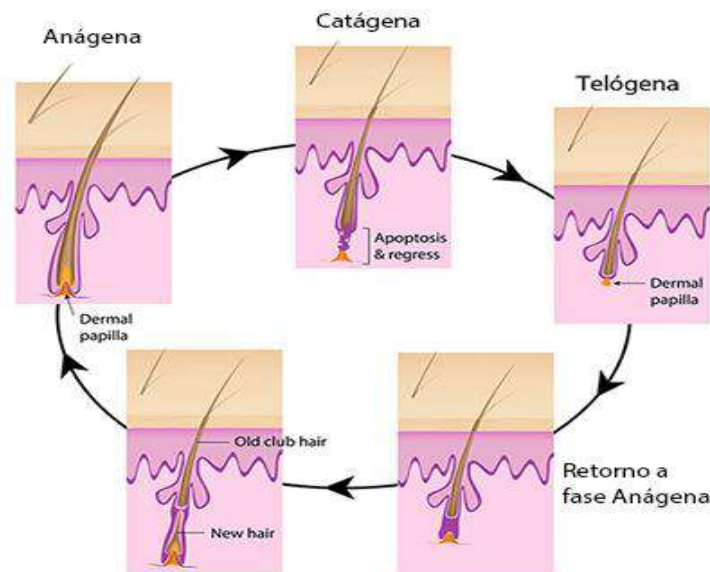


Fig.4 - Ciclo Capilar.

Fonte: <https://www.villagedermatologyhouston.com/hair-growth-cycle>

Anágena

Na fase anágena o cabelo tem crescimento ativamente e é a mais duradoura do crescimento, cerca de 2 a 6 anos, conforme Figura 5. Aproximadamente 85% a 90% de todos os cabelos estão nessa fase. Esta fase é

determinada geneticamente, algumas pessoas têm os cabelos bem longos (fase anágena de longa duração) e outras curto, quando a pessoa tem a fase anágena curta (ABRAHAM et al., 2019).

Fase do ciclo capilar	Duração
Anágena	2-6 anos
Catágena	2-3 semanas
Telógena	3 meses

Fig.5 - Duração de cada fase do ciclo capilar.

Fonte: ABRAHAM, 2019, p. 131.

Catágena

Ocorre a retração dos dendritos dos melanócitos no folículo e a melanogênese é finalizada. A papila folicular encolhe e sai do saco epitelial. Menos de 1% dos cabelos estão nessa fase catágena, fase de involução, com duração de 2 a 3 semanas (ABRAHAM et al., 2019).

Telógena

Acabando o processo de involução da fase catágena, inicia o “repouso”, fase telógena. A atividade bioquímica do folículo diminui e serve como “freio” da fase anágena. O cabelo fica nesta fase cerca 3 meses e aproximadamente 10% a 15% dos fios estão em “repouso” (Tabela 2), ruminado em uma queda de 100 a 120 fios por dia (ABRAHAM et al., 2019). Na figura 6 mostra a quantidade de cabelo em cada fase.

Fase do ciclo capilar	Cabelos terminais
Anágena	85-90%
Catágena	< 1%
Telógena	10-15%

Fig.6 - Porcentagem de cabelo em cada fase no ciclo capilar.

Fonte: ABRAHAM, 2019, p. 131.

Exógena e Kenógena

Recentemente descobertas, a fase exégena a exclusão da haste capilar é ativa, diferente da fase telógena que é quiescente. E a fase kenógena é o folículo vazio entre o fim da fase telógena e a nova fase anágena. Encontrada em pessoas normais, mas costumeiro em pessoas com alopecia androgênica (ABRAHAM et al., 2019).

Alopecia

Alopecia, conhecida popularmente por calvície, é uma enfermidade caracterizada pela redução ou ausência do fio de cabelo, assim como queda excessiva, em determinada região (ROCHA, 2017). As causas são oriundas de diversos fatores, como: falta de ferro e zinco, estresse, dietas restritivas, químicas no couro cabeludo, poucas horas de sono, problemas hormonais, hereditariedade, entre outros fatores que favorecem o afinamento do fio de cabelo e a queda do mesmo (SANTOS; GOMES e FARIA, 2020).

Segundo Bernádez; Morina-Ruiz e Requena (2015) alopecia é dividida em dois grandes grupos: em alopecia cicatricial e alopecia não cicatricial. A primeira, o folículo piloso e trocado por um tecido fibroso que forma a cicatriz. Já a alopecia não cicatricial não ocorre a morte

permanente do folículo piloso, este quando acaba o processo inflamatório volta ao seu ciclo normal e é passível de tratamento.

Alopecias não cicatrizantes podem ser: alopecia androgênica, eflúvio telógeno, alopecia areata, sifilítica, tricotilomania e alopecia por tração, está a principal para o presente estudo (BERNÁDEZ; MORINA-RUIZ e REQUENA, 2015).

Alopecia por tração

Considerada como uma força induzida mecanicamente a alopecia por tração é causada por penteados inadequados, ou seja, quando o cabelo é puxado e também quando amarrada com elásticos. Onde cabelo for puxado por mais tempo e mais vezes ocorrerá a queda capilar. Quando a alopecia ainda não se tornou crônica é possível observar folículos capilares terminais, mas em fase avançada a patologia se torna permanente com quadro irreversível, apresentando tecidos fibroso no local da queda (BERNÁDEZ; MORINA-RUIZ e REQUENA, 2015).

De acordo Akingbola e Vyas (2017) alopecia por tração é a única que pode ser cicatricial ou não cicatricial, dependendo do diagnóstico precoce ou tardio. Quando

descoberta tardiamente pode ser cicatricial, portanto, sem chances de resultados positivos ao tratamento.

Alopecia por tração pode ser evitada. Segundo Mirmirani e Khumalo (2014) o maior risco de tração ocorre quando os cabelos são presos de forma apertada e são quimicamente tratados. Para ser evitada é preciso conscientização dos cabeleireiros e até mesmo mães ao cuidarem dos cabelos de seus filhos pequenos.

Para Askin e Aguh (2016) alopecia por tração é resultante da ação contínua de tensão ou recorrente na raiz do cabelo, causando danos aos folículos e conseqüentemente este se solta. Alopecia por tração, costumeiramente acomete a comunidade negra, visto seus costumes de trançar os fios ou penteados que facilitem seu dia a dia. A falta de conhecimento de alternativas menos prejudiciais faz com que seja difícil o ajuste de seus hábitos de estilo.

A alopecia por tração é generalizada nos Estados Unidos entre os afrodescendentes, pelos seus costumes. Por terem cabelos mais difíceis de pentear optam por penteados de tranças apertadas, rabos e coques puxando o cabelo para trás. Entretanto, a alopecia pode atingir



Fig.7 - Penteados que podem causar alopecia por tração.

Fonte: ASKIN, 2016, p. 608.

Existem recomendações gerais de penteados que podem interromper o avanço da alopecia por tração, segundo Askin e Aguh (2016), na tabela 8 abaixo:

qualquer grupo étnico, de acordo com as práticas de cuidado com o cabelo (AMORIM et al, 2017).

Algumas práticas de penteados estão associadas a um alto risco de causar alopecia por tração. Foi relatado maior prevalência em pessoas que associam práticas de penteados, com aplicação de tensão, torção e dreadlocks; e cabelos quimicamente tratados (ASKIN e AGUH, 2016).

Conforme figura abaixo, exemplos de penteados que podem causar alopecia por tração. Alopecia severa localizada na linha temporal, onde seria a franja; possivelmente por rabo de cabelo muito apertado usado repetidas vezes e por longo período (A). Outro penteado é trançar o cabelo natural entrelaçando uma extensão, geralmente de material sintético adicionando comprimento e volume, (B). Além das tranças contra o couro cabeludo que ficam bem apertadas, fazendo design variados, e nas setas vermelhas é possível ver a inflamação do folículo capilar (C). Por fim, a extensão de cabelo que é costurada em uma trança feita no cabelo, sendo a extensão de cabelo natural ou sintético (D) (ASKIN e AGUH, 2016), como mostrado na figura 7.

-
- «Afrouxe a aplicação de tranças, especialmente em torno da linha do cabelo.
 - «Deixe os estilos trançados no cabelo por não mais do que 2-3 meses
 - «Opte por tranças e dreadlocks de diâmetro maior
 - «Extensões de cabelo devem ser usadas com moderação para curtos períodos de tempo e imediatamente removidos se estiverem causando dor ou irritação
 - «Ao aplicar tramas, evite usar colas de colagem; em vez disso, opte por tramas mal costuradas
 - «Remova mechas / extensões de cabelo a cada 3-4 semanas
 - «Faça pausas entre o uso de tranças e / ou costuras estilos
 - «Penteados alternativos quando possível; evite frequentemente pentear o cabelo em "penteados"
 - «Diminuir o uso de alisamento térmico em produtos químicos cabelo relaxado; os pacientes devem evitar alisamento térmico e modelagem por pelo menos 1-2 semanas após o relaxamento químico
 - «Diminua a frequência de endireitamento térmico e use configurações de calor mais baixas em ferros de engomar e secadores de cabelo
 - «Quando possível, dê ao cabelo uma pausa de todo estilo práticas para permitir a recuperação do estresse; isso pode ser feito adotando um penteado natural ou protegendo temporariamente o cabelo com o uso de perucas ou lenços
-

Fig.8 - Recomendações de penteados.

Fonte: ASKIN, AGUH, 2016, p. 610.

A evolução da alopecia traz consigo transtornos psicológicos, fazendo com que as pessoas busquem tratamentos para reverter o quadro e até mesmo tratamento paliativo, que o caso das extensões artificiais de cabelo (AMORIN et al, 2017).

Rapidamente tem se expandido o mercado das extensões, alongamento ou ainda mega hair, demonizações que dizem o mesmo. Seu uso deliberado e inadequado pode trazer complicações pouco estudadas na atualidade. (YANG et al, 2009).

As principais técnicas usadas é o método adesivado, que são fitas coladas com cola própria, fazendo espécie de um “sanduiche com o cabelo natural da pessoa. O método de micro capsula de queratina (cola feita a partir da queratina), que são mechas fixadas com a cola de queratina e a mesma precisa ser aquecida para ser ativada. Por fim, o método ponto americano, que é uma tela fina tecida, com linha, no cabelo natural através de uma base de micropontos feito no cabelo contra o couro cabeludo.

Segundo Yang et al (2009) uma avaliação dermatoscópica foi feita em pessoas que faziam o uso de extensão capilar. Em um período de 20 dias após a colocação as pessoas relataram queda aguda de cabelo em tufos do mega hair juntamente com os fios de cabelo natural. O exame detalhado mostrou pequenas manchas eritematosas no couro cabeludo, mostrando perda de cabelo sem cicatriz e cabelos quebrados, conforme figura 9.



Fig.9 - Resultado da avaliação dermatoscópica.

Fonte: YANG et al, 2009, p. 208.

As técnicas de alongamento usadas na atualidade foram se aperfeiçoando para que não danificassem os fios naturais. A técnica de queratina usada no passado, hoje é a técnica de micro e nano cápsulas de queratina, as mechas diminuíram e o acabamento foi aperfeiçoado, como trado na figura 10 abaixo:



Fig.10 - Mega hair com a técnica de microcápsula de queratina.

Fonte: Foto autorizada pela cliente após Ctle, 2021.

Uma nova técnica chamada ponto micro screen foi desenvolvida pelo aperfeiçoamento da antiga técnica ponto americano. Consiste em uma base feita com micropontos do cabelo natural para depois costurar uma tela fina e delicada sobre os pontos da base. Pontos este, que são mais frouxos permitindo sua movimentação para cima, para baixo e para esquerda/direita. Na figura 11 mostra a base de fixação e posteriormente a tela costurada na base.

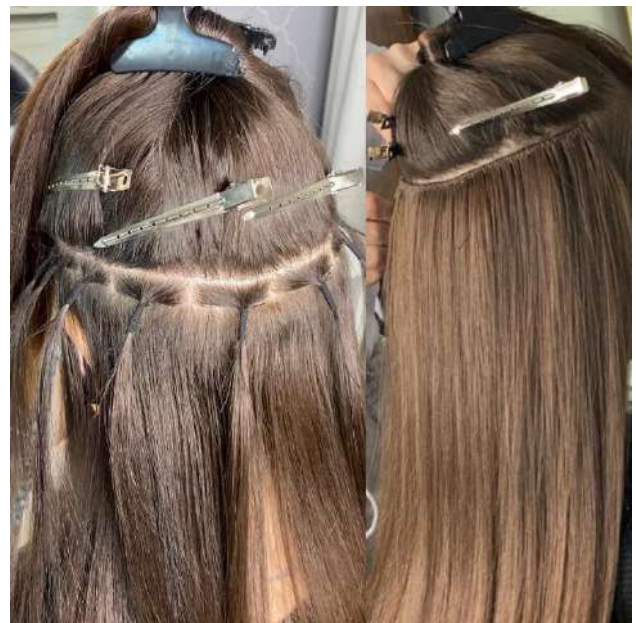


Fig.11 - Mega Hair com a técnica ponto micro screen.

Fonte: Foto autorizada pela cliente após Ctle, 2021.

Foi feito um estudo comparativo entre mulheres que não faziam uso de química alguma, mulheres que relaxavam o cabelo e mulheres que relaxavam o cabelo e usavam extensão capilar. Constatou que mulheres que não faziam química tinham o folículo piloso normal, sem alopecia. As mulheres que faziam química tinham uma quantidade considerável quando comparadas as mulheres que não faziam química. E as mulheres que relaxavam o cabelo e usavam a extensão capilar, onde estava localizado o implante foi constatado sinais de alopecia (AMORIM et al, 2017).

Na figura 12 mostra-se a imagem do couro cabeludo de mulher sem uso de química, na figura 13 imagem do couro cabeludo de mulher que faz relaxamento e na figura 14 imagem do couro cabeludo de mulher que faz relaxamento e usa extensão capilar:



Fig.12 - Imagem do couro cabeludo através do scanner de mulher sem uso de química.

Fonte: AMORIM et al, 2017, p. 500.



Fig.13 - Imagem do couro cabeludo através do scanner de mulher com cabelo relaxado.

Fonte: AMORIM et al, 2017, p. 501.

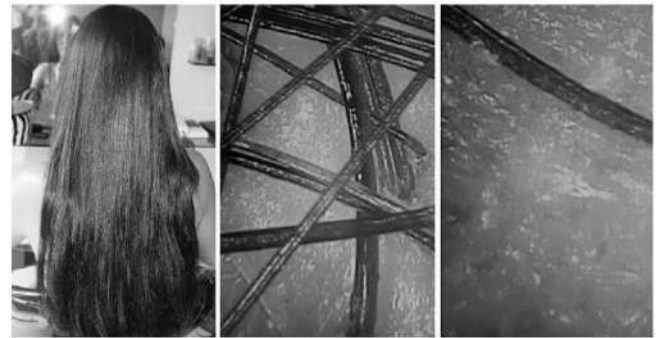


Fig.14 - Imagem do couro cabeludo através do scanner de mulher que faz relaxamento e usa extensão capilar. Primeira imagem do scanner em local sem extensão; segunda imagem do local onde tem extensão capilar.

Fonte: AMORIM et al, 2017, p. 502.

De acordo com Yang et al (2009) as extensões capilares não devem ultrapassar o dobro do tamanho do cabelo natural e as extensões devem estar alinhadas ao sentido do crescimento do fio. O prazo de manutenção deve ser respeitado, assim como, a quantidade de cabelo a ser colocado, respeitando a característica capilar de cada pessoa (AMORIM et al, 2017).

Sabe-se os danos emocionais que a queda de cabelo traz para pessoa, contudo é pouco relevante os benefícios emocionais e psicológicos que o uso da extensão aflora na mulher. Muitas mulheres quando não estão bem emocionalmente falando, querem mudar, fazer algo de diferente no cabelo, e vem a necessidade de estar mudando constantemente.

As mudanças podem trazer danos aos fios de cabelo e quando isso acontece o incomodo se torna maior e inquietude toma conta. Nesse sentido as extensões capilares veem para afagar a inquietude que tanto incomoda as mulheres. E quando elas esquecem de como o cabelo é realmente, estes já não as incomodam mais.

Cientificamente falando é desconhecido o motivo que explica o porquê quando as mulheres não se incomodam com o cabelo que as deixam insatisfeitas, os mesmos melhoram e evolui. Além claro de outros benefícios que as extensões trazem como: a pessoas podem fazer as mechas inteligentes (mechas somente no cabelo do mega) diminuído assim a necessidade de descolorir os cabelos naturais; pessoas que fazem alisamento podem passar pela transição colocando um cabelo cacheado próximo ao seu tipo de cacho e assim não precisa cortar todo o cabelo para retirar o alisamento antigo e também na redução do uso de chapinha, secador e baby liss, pois a pessoa que não tem um cabelo definido

pode colocar um cabelo que seja definido e poderá assim deixar os fios secarem naturalmente.

A extensão capilar supervisionada e usada com cautela pode trazer benefícios para pessoa. Se faz necessário o acompanhamento rotineiro por um dermatologista tricologista para acompanhar a saúde de seus fios.

Abaixo tem imagens da evolução capilar de mulheres que fazem o uso de mega hair. Na figura 15 a primeira imagem mostra o cabelo da mulher antes de colocar mega hair pela primeira vez e a segunda imagem a evolução após um ano usando a extensão no método de micro capsula de queratina.



Fig.15 - Primeira imagem antes da cliente por mega e segunda imagem tirada na quarta manutenção da cliente. Usa o método de microcápsula de queratina.

Fonte: Foto autorizada pela cliente após Tcle, 2021.

Na figura 16 a primeira imagem mostra o cabelo da mulher antes de colocar mega hair pela primeira vez e a segunda imagem a evolução após dois anos usando a extensão no método adesivado. No caso desta mulher o cabelo dela não ficará maior, pois geneticamente esse é o máximo que ele chega no comprimento. Segundo Abraham et al., 2019 a fase anágena é determinada geneticamente, e a mesma que determina o comprimento do cabelo de cada pessoa.

A figura 17 mostra na primeira imagem o cabelo da mulher antes de colocar mega hair pela primeira vez e a segunda imagem a evolução após um ano usando a extensão no método de micro capsula de queratina.



Fig.16 – Primeira imagem antes da cliente pôr o mega pela primeira vez e segunda imagem na décima quarta manutenção, usa o mega a quase três anos. Usa o método de fita adesiva.

Fonte: Foto autorizada pela cliente após Tcle, 2021.



Fig.17 – Primeira imagem antes da cliente colocar o mega pela primeira vez e segunda imagem na quarta manutenção da cliente. Usa o método de micro cápsula de queratina.

Fonte: Foto autorizada pela cliente após Tcle, 2021.

E por último, na figura 18 primeira imagem mostra o cabelo da mulher antes de colocar mega hair

pela primeira vez e a segunda imagem a evolução após seis meses usando a extensão no método adesivado. Essa mulher foi diagnóstica com alopecia androgênica, e durante o tratamento optou por colocar o mega para não se sentir tão triste. Em toda manutenção, a cada 2 meses, consultava com a dermatologista e mesma constatava que o mega não estava acarretando dano algum.



Fig.18 - Primeira foto antes da cliente usar o mega pela primeira vez e segunda foto cliente na terceira manutenção. Usou o método adesivado.

Fonte: Foto autorizada pela cliente após Tcle, 2021.

III. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho trata-se de uma revisão integrativa da literatura de caráter quantitativo,

Tabela 1 – Descritores utilizados nas bases de dados.

Origem dos dados	
Descritores de palavras chaves	
MEDLINE	
"Alopecia" and "traction" and "hair"	
GOOGLE ACADÊMICO	
"Alopecia" and "tração" and "cabelo"	
PUBMED	
"Alopecia" and "traction" and "hair"	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

bibliográfico, retrospectivo e documental. A pesquisa iniciou no dia 12 de julho e terminou no dia 6 de agosto de 2021.

Com intuito de reunir resultados de diversas pesquisas sobre o tema e levantar evidências científicas sobre o assunto foram realizadas algumas etapas. Inicialmente, foi feita a escolha de busca "quais os benefícios x malefícios do uso do mega hair", indispensável para a escolha dos descritores de pesquisa que posteriormente permitiram a localização de estudos primários disponíveis nas bases de dados.

Logo, a busca foi realizada usando os seguintes descritores: *alopecia, tração e cabelo*. Sendo realizada nas seguintes bases de dados: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online – MEDLINE, National Library of Medicine – PubMed e Google Acadêmico. Foram filtrados apenas os artigos de revistas indexadas publicados entre 2001 e 2021, estes disponíveis na íntegra nas bases de dados, os quais tinham acesso aberto, na língua portuguesa, inglesa e espanhola.

Como critério de exclusão foi considerado artigos inadequados à pesquisa os artigos em idioma diferente do português, inglês e espanhol; artigos repetidos e trabalhos que não respondia à pergunta de pesquisa proposta. Os trabalhos que não responderam à pergunta de pesquisa: o uso do mega hair causa alopecia por tração e danifica os fios de cabelo? Foram descartados após a leitura do título e resumo.

O seguinte processo é explicado de forma mais simples e detalhada nas tabelas abaixo.

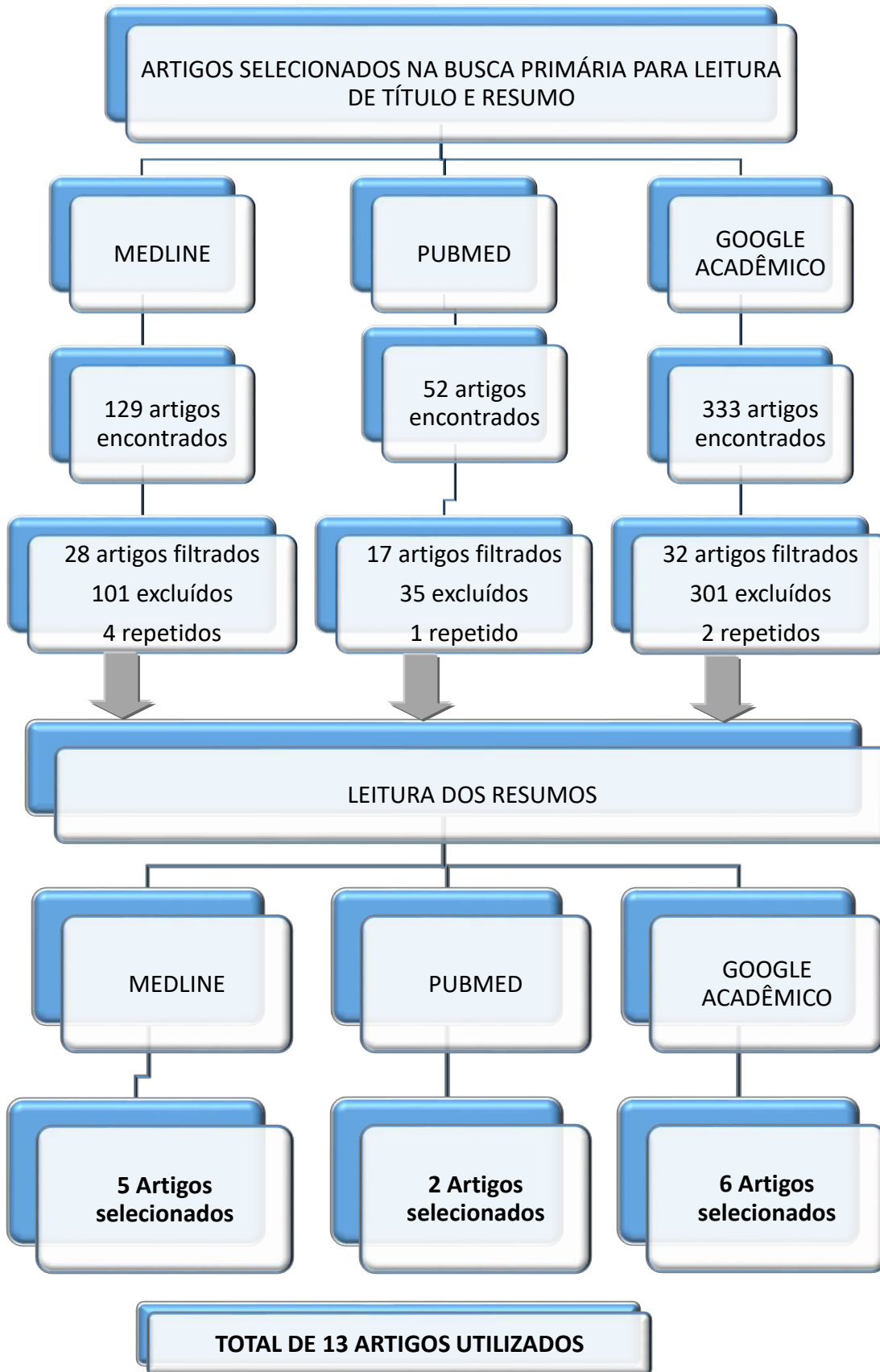


Fig.19 - Fluxograma.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Os artigos selecionados foram classificados de acordo com o nível de evidência (NE), estes demonstrados na tabela abaixo, para alcançar os resultados e discussões.

Tabela 2 – Níveis de evidência.

Nível e Qualidade da Evidência	Fonte da Evidência
Nível 1	As evidências provêm da revisão sistemática, metanálise ou de diretrizes clínicas oriundas de revisões sistemáticas de ensaios clínicos randomizados e controlados;
Nível 2	Evidências de pelo menos um ensaio clínico randomizado controlado;
Nível 3	Evidências derivadas de ensaios clínicos bem delineados sem randomização;
Nível 4	Evidências de estudo coorte e de caso-controle bem delineados;
Nível 5	Revisões sistemáticas de estudos descritivos e qualitativos;
Nível 6	Evidências de um único estudo descritivo ou qualitativo;
Nível 7	Opiniões de autoridades especialistas na área estudada.

Fonte: STLETER et al, 2021.

IV. RESULTADOS

O presente trabalho selecionou 13 artigos para discussão e estes foram classificados de acordo com seus níveis de evidência (NE). Os trabalhos foram publicados nos anos de 2002, 2009, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018,

2019 e 2020. Quanto ao nível de evidência variam do nível 4 (evidências de estudo coorte e de caso-controle bem delineados) ao nível 7 (opiniões de autoridades especialistas na área estudada), conforme tabela abaixo:

Tabela 3 – Caracterização dos estudos e separação por nível de evidência.

Artigo	Nível de Evidência	Título	Ano	Autor
1	7	Tratamentos estéticos e cuidados dos cabelos: uma visão médica (parte 1)	2019	Abraham et al
2	6	Traction Alopecia: a neglected entity in 2017	2017	Akingbola et al
3	4	Alopecia por tração causada por utilização de implante capilar artificial em cabelos relaxados	2017	Amorim et al
4	7	All hairstyles are not created equal: What the dermatologist needs to know about black hairstyling practices and the risk of traction alopecia (TA)	2016	Haskin et al
5	7	Desenvolvimento e mecanismo de ação da canície e queda capilar	2017	Audi et al
6	7	Histologic Features of Alopecias---Part I: Nonscarring Alopecias	2015	Bernádez et al
7	7	Análise dos princípios ativos do protocolo destinado a reestruturação capilar	2018	Chilante et al
8	7	Cosmetic and medical causes of hair weathering	2002	Dawber et al
9	6	Traction Alopecia How to Translate Study Data for Public Education—Closing the KAP Gap?	2014	Mirmirani at al
10	5	Aplicação de microagulhamento associado a terapia capilarno tratamento de alopecia androgenética masculina	2017	Rocha et al
11	7	Alopécia feminina um problema social	2020	Santos et al

12	6	A evolução do setor de beleza e a qualificação dos profissionais da área	2015	Silva et al
13	7	Hair extensions: a concerning cause of hair disorders	2009	Yang et al

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Dos 13 artigos selecionados, 8 artigos possuem “nível de evidência 7”; 3 artigos possuem “nível de evidência 6”; 1 artigo possui “nível de evidência 5” e 1 artigo possui “nível de evidência 4”.

V. DISCUSSÃO

O uso de extensões se tornou um dos principais meios de reparar os efeitos oriundos da alopecia, seja ela causada por alguma disfunção fisiológica, genética ou emocional.

A pergunta inicial era se realmente o uso do mega hair causa danos a pessoa que faz o uso do mesmo e posteriormente se traz algum benefício relacionado a saúde capilar e a saúde mental das usuárias das extensões. Os efeitos emocionais benéficos, advindo do uso das extensões, é unânime em todas as clientes que fazem o uso do mega hair. Assim como sua retirada nas manutenções é relatado elevação dos batimentos cardíacos por ficarem um período curto sem as extensões.

Segundo Amorim et al (2017) a alopecia por tração é a perda de fio de cabelo de forma traumática ocasionado por uma força tração no couro cabeludo. Em muitos casos o trauma é induzido como no caso dos implantes capilares por longos períodos. As técnicas mais usadas são a queratina, nó italiano, micro link e o tic tac. Segundo o estudo a técnica mais utilizada entre as voluntárias foram a queratina e o tic tac.

Atualmente existem diversas formas de aplicação de extensões capilares, entre as fixas e a removível. Nas extensões fixas se faz necessário a manutenção entre 45 a 90 dias, dependendo da técnica de colocação. O tic tac é um método removível, que a própria pessoa coloca e retira quando quer, porém foi feito para ser usado eventualmente devido seu peso concentrado em pequenos pontos, em média 3 a 4 pontos de fixação.

Ainda de acordo com Amorim et al (2017) a alopecia por tração afeta pessoas de diferentes grupos étnicos de acordo com seus cuidados e práticas capilares. O estudo feito em três grupo de mulheres, sendo o primeiro de mulheres que não realizavam nenhum tipo de procedimento capilar, o segundo de mulheres que relaxavam o cabelo e o por último o grupo de mulheres que relaxavam o cabelo e faziam o uso de extensão capilar, foi comprovado, através de imagens do couro cabeludo, que o uso de apliques capilares por um longo período ocasiona a alopecia por tração.

A saúde capilar não foi avaliada anterior ao uso do implante capilar ou ao relaxamento. Exames clínicos como dosagem de ferritina, zinco, vitamina D, entre outros podem avaliar pontos que também contribuam com a alopecia por tração, visto que a associação de elementos fortalece seus efeitos.

Nem sempre são diagnosticados os distúrbios capilares e do couro cabelo somente pela análise clínica, fazendo-se necessário em alguns casos técnicas mais invasivas como biopsia do tecido em estudo. Portanto, uma boa correlação entre a análise clínica e o resultado patológico é essencial para um diagnóstico assertivo (BERNÁDEZ; MORINA-RUIZ e REQUENA, 2015).

Com base em tudo que foi estudado até aqui é notório um processo multifatorial no que diz respeito a saúde capilar e do couro cabeludo. São muitos os fatores que interferem na vitalidade dos cabelos e consequentemente no diagnóstico e tratamento correto.

Segundo Mirmirani e Khumalo (2014) a tensão excessiva pode causar alopecia por tração, seja por rabo de cavalo, coques, tranças, torções, siterlocks (sessão de cabelo interlaçada com agulha de crochê) e extensões de cabelo (natural ou artificial). Mas é difícil quantificar visto que cada indivíduo tem um limite suportável de tensão até que haja dano ao folículo piloso. A tensão excessiva é vista quando a pele do couro cabeludo se levanta pela força da tração e a partir daí deve ser evitada. Estudos sugerem que o comprimento, peso e duração das extensões de cabelo podem contribuir para alopecia por tração.

De acordo com Yang et al (2009) as extensões devem respeitar as características capilares de cada pessoa. É importante que estas sejam no máximo o dobro do comprimento natural dos cabelos e que seja colocada de forma que respeite o alinhamento do nascimento capilar.

As extensões devem respeitar também a quantidade de cabelo natural e a espessura do fio. Portanto, não deve colocar um cabelo pesado com fio médio em um cabelo de fio fino e com pouca quantidade. Mesmo a espessura dos fios das extensões sendo os mesmos, a quantidade de cabelo deve ser compatível com a quantidade de cabelo natural, ou seja, uma pessoa que

tenha pouco cabelo é recomendado que ela coloque pouco cabelo.

Mirmirani e Khumalo (2014) descreveram em seu estudo que a alopecia por tração é uma condição comum e pode ser evitada. O risco de alopecia por tração é aumentado quando a pessoa tem os cabelos quimicamente tratados e faz o uso de penteados com base na tração dos fios, sendo recomendado que estes sejam usados por curto período de tempo, cerca de duas semanas. O estudo sugere também que a alopecia por tração ocorre com mais frequência em pessoas que tenham predisposição e histórico genético de alopecia androgenética.

VI. CONCLUSÃO

Sabe-se que atualmente, o uso das extensões capilares podem ser usadas de forma saudável, através de fotos pode ser comprovado os benefícios. Outro ponto, o benefício emocional deve ser compatível com a saúde capilar. O uso das extensões não se justifica se usadas de forma a trazer danos irreparáveis e posteriormente o malefício emocional ser maior ao anterior do uso das extensões.

As técnicas de colocação das extensões apresentadas nos artigos evoluíram e são colocadas de forma que a tração seja evitada ou ao menos minimizada, tanto na sua retirada quanto na sua colocação. Além de técnicas usadas na atualidade que não foram citadas, como é o caso do método adesivado. Técnica esta, que podemos dizer que é uma evolução, pois usa cerca de 10% somente do cabelo, ou seja, a maior parte do cabelo não é utilizado para colocação da extensão permitindo assim sua natureza sem interferências.

O método de queratina, diferentemente do relatado em um artigo, não é o mais usado e a técnica anteriormente denominada queratina agora aperfeiçoada como micro e nano capsulas de queratina. O tic tac é um método removível, que a própria pessoa coloca e retira quando quer, porém foi feito para ser usado eventualmente devido seu peso concentrado em pequenos pontos, em média 3 a 4 pontos de fixação. Pouco utilizado, pois a maioria das pessoas que desejam seus cabelos compridos e volumosos não querem por um período somente, desejam que ele faça parte de seu dia a dia.

A análise dos danos não deve ser feita de forma isolada, visto que a saúde capilar e do couro cabeludo não é estabelecida de forma isolada. Fatores como distúrbio hormonal, estresse, falta de vitaminas e químicas podem aumentar ou diminuir o risco de alopecia por tração. Respostas como: um cabelo saudável e forte pode resistir o uso de extensões sem que haja danos a sua saúde? O uso

de extensões na substituição de alguma química, como é o caso de descolorações e alisamento, traz algum benefício? Pessoas que estão tratando a alopecia e ao mesmo tempo estão fazendo o uso de mega hair, o cabelo estando mais forte devido ao tratamento, mesmo assim os fios estão sendo prejudicados? Dentre outros quesitos que não foram analisados.

O artigo mais recente que discorre sobre o uso de extensões capilares é do ano de 2017, ou seja, de cinco anos atrás. O campo das extensões está em contínua evolução e aperfeiçoamento na busca por métodos que não danificam os cabelos naturais e as pesquisas não estão acompanhando essa evolução da estética.

Na prática o uso do mega hair pode sim danificar os cabelos naturais, mas como citado anteriormente, o dano não é causado de forma isolada. Fatores como disfunção hormonal, estresse, covid, déficit de vitaminas, pré-disposição genética, entre outros fatores que podem enfraquecer ou fortalecer os cabelos e assim deixá-los forte e conseqüentemente o uso do mega hair gerar danos irrelevante aos fios naturais.

Em muitos casos o mega hair só traz benefícios, como é o caso de mulheres que estão passando pelo processo de transição da química do alisamento, por exemplo. Nestes casos elas não precisam cortar o cabelo curto para tirar a química, entretanto colocam a extensão e vão cortando o cabelo aos poucos e ao mesmo tempo estão usando o mega hair do tamanho que desejam. E sem a progressiva ou relaxamento os fios ficam muito mais fortes e saudáveis.

Outro caso de benefício do uso do mega hair é quando a mulher tem o cabelo fino e pouco ou mesmo um cabelo mais forte e cheio, e deseja ficar loira, porém os fios naturais não aguentam ou não chegam na tonalidade desejada. Neste caso que entra as extensões, permitindo que só elas tenham a tonalidade desejada e o cabelo natural fique sem nenhuma ou pouquíssima química de descoloração ou coloração.

Não menos importante o benefício emocional. Mulheres que por algum motivo tiveram perda capilar ou mesmo por genética de cabelo pouco e/ou curto, ter a possibilidade de um cabelo mais volumoso e maior é imensurável para elas. O mega hair traz de volta a autoestima dessas mulheres, assim como seu empoderamento e realização de um sonho que na atualidade é possível.

O maior desejo é estudos que mostrem onde está o erro no uso das extensões e o que pode ser feito para que os fios naturais sejam fortes o suficiente para usar livremente as extensões capilares.

Portanto, o presente trabalho concluiu que estudos referentes aos benefícios ou malefícios do uso de extensões capilares carecem de volume de periódicos científicos. Apesar do uso das extensões serem muito utilizadas nos dias de hoje pouco estudo é despendido sobre o seu uso e consequências.

REFERÊNCIAS

- [1] ABRAHAM, L. et al. **Tratamentos estéticos e cuidados dos cabelos: uma visão médica (parte 1).** Educação médica continuada, [s. l.], 10 set. 2019. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-884411>. Acesso em: 12 jul. 2021.
- [2] AKINGBOLA, C. O.; VYAS, J. **Traction Alopecia: a neglected entity in 2017.** Journal of Dermatology, Venereology, and Leprology, [s. l.], 2017. Disponível em: <https://ijdv1.com/?viewpdf=1&embedded=true&article=2c46eb82eae3b7624f88dc2ee581e1d148ECjg%3D%3D>. Acesso em: 18 jul. 2021.
- [3] AMORIM, F. R. S. et al. **Alopecia por tração causada por utilização de implante capilar artificial em cabelos relaxados.** Fisioter Bras, [s. l.], 2017. Disponível em: <https://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabr/asil/article/view/1211/pdf>. Acesso em: 18 jul. 2021.
- [4] AUDI, C. et al. **Desenvolvimento e mecanismo de ação da canície e queda capilar.** Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística, [s. l.], v. 6, abril 2017. Disponível em: http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/wp-content/uploads/2017/04/saude_bemestar.pdf. Acesso em: 12 jul. 2021.
- [5] BERNÁDEZ, C.; MOLINA-RUIZ, A.M.; REQUENA, L. **Histologic Features of Alopecias---Part I: Nonscarring Alopecias.** In: ACTAS Dermo-Sifiliográficas (English Edition). [S. l.: s. n.], 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1578219015000141?via%3Dihub>. Acesso em: 18 jul. 2021.
- [6] CHILANTE, J.; VASCONCELOS, L.; SILVA, D. **Análise dos princípios ativos do protocolo destinado a reestruturação capilar.** Univale, [s. l.], 2018. Disponível em: <http://siaibib01.univali.br/pdf/Jucemara%20Chilante,%20Leonardo%20Vasconcelos.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2021.
- [7] DAWBER, R. **Cosmetic and medical causes of hair weathering.** Journal of Cosmetic Dermatology, [s. l.], 2002. Disponível em: https://translate.googleusercontent.com/translate_f. Acesso em: 18 jul. 2021.
- [8] HASKIN, A.; AGUH, C. **All hairstyles are not created equal: What the dermatologist needs to know about black hairstyling practices and the risk of traction alopecia (TA).** American Academy of Dermatology, [s. l.], 21 abr. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0190962216013980>. Acesso em: 18 jun. 2021.
- [9] MIRMIRANI, P. M.; KHUMALO, N. P. **Traction Alopecia How to Translate Study Data for Public Education—Closing the KAP Gap?** Clínicas Dermatológicas, [s. l.], 2014. Disponível em: <https://www.derm.theclinics.com/>. Acesso em: 18 jul. 2021.
- [10] ROCHA, J. J. **Aplicação de microagulhamento associado a terapia capilar no tratamento de alopecia androgenética masculina.** Estética e Bem-estar - Tubarão, [s. l.], 2017. Disponível em: <https://www.riuni.unisul.br/handle/12345/2660>. Acesso em: 18 jul. 2021.
- [11] SANTOS, J. M. G.; FARIA, A. B. de. **Alopecia feminina um problema social.** 2020. Disponível em: <https://unifasc.edu.br/wp-content/uploads/2020/07/28-ALOP%C3%89CIA-FEMININA-UM-PROBLEMA-SOCIAL.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2021.
- [12] SILVA, M.A. **A evolução do setor de beleza e a qualificação dos profissionais da área.** Revista terceiro setor e gestão. V9, n1, 2015. Acesso em: 18 jul. 2021.
- [13] STETLER, C. B.; MORSI, D.; RUCKI, S.; BROUGHTON, S., CORRIGAN, B.; FITZGERALD, J. et al. **Utilization - focused integrative reviews in a nursing service.** Appl Nurs Res, v. 4, n. 11, p. 195-206, novembro, 1998. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9852663/> acesso em 01 de novembro de 2021.
- [14] YANG, A. et al. **Hair extensions: a concerning cause of hair disorders.** British Journal of Dermatology, [s. l.], 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2133.2008.08924.x>. Acesso em: 18 jul. 2021.

Problems Analysis and Maguerez Arch Methodologies for Teaching Rural Agroecological Extension

Metodologia da Problematização e o Arco de Maguerez para o Ensino de Extensão Rural Agroecológica

Luis Claudio Monteiro de Mattos¹, Ana Maria Dubeux Gervais¹, José Nunes da Silva¹, Julia Figueredo Benzaquen¹, Anderson Fernandes de Alencar², Tarcísio Augusto Alves da Silva¹, Walter Santos Evangelista Júnior¹, Laeticia Medeiros Jalil¹, Maria Rita Ivo de Melo Machado¹, Francinete Francis Lacerda³, Marcos Antonio Bezerra Figueiredo¹, Óscar Emerson Zúñiga Mosquera², Jorge Luiz Schirmer de Mattos¹

¹Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil.

²Professor of Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Brazil.

³Pesquisadora do Instituto Agronômico de Pernambuco, Brasil.

Received: 30 Sep 2022,

Received in revised form: 18 Oct 2022,

Accepted: 25 Oct 2022,

Available online: 31 Oct 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, rural extension, Maguerez bow

Palavras-chave— Agroecologia, extensão rural, Arco de Maguerez

Abstract— Immersion in rural reality has been a challenge for the Veterinary Medicine at the Federal Rural University of Pernambuco, whose training locus are generally concentrated in classrooms and laboratories. Furthermore, the immersion in the reality of a land reform settlement was even more challenging, as it is a reality that is almost unknown by the students. Additionally, the students had to assume the leading role in the construction of knowledge, based on the methodology of problematization, and it was also a challenging. That is, knowing the phenomena from the concrete reality, which by the way, presented itself in a dynamic, plural and diverse way. And, of course, the experience was something quite new to students traditionally used to listening, receiving and writing down content in a fragmented way and with little room for deepening, dialogue and connection between the knowledge covered. This is because the view of reality in this case is always superficial and partial, as it often boils down to the individual point of view of the teacher and the restricted universe of four walls. And, therefore, knowing reality as it is implies, first of all, immersing in its complexity to know the intricacies and in-between of its parts and the contours of its totality, making it meaningful. Therefore, the methodology of problematization, in the light of the principles and concepts of Agroecology, of the dialogue between traditional knowledge and scientific knowledge, of experience and concrete experience, of dialogue with rural families, of intervention in reality, of reflection-action of the spaces built, in short, of the educational processes carried out, seem to have changed, greatly, not only the practice of the settlers, but above all the way of thinking and doing education of the students and educators involved.

Resumo — A imersão na realidade rural foi um desafio para a turma de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, cujos espaços de formação concentram-se nas salas de aula e laboratórios. Realizar uma imersão num assentamento de reforma agrária foi mais desafiador ainda, por tratar-se de uma realidade pouco conhecida ou desconhecida por quase totalidade dos alunos. Não obstante, desafiador foi mesmo o fato de os alunos terem que assumir o protagonismo na construção do conhecimento a partir da metodologia da problematização. Ou seja, conhecer os fenômenos a partir da realidade concreta, que diga-se de passagem, apresentou-se de forma dinâmica, plural e diversa. E, por certo, a experiência se configurou em algo bastante novo aos alunos tradicionalmente acostumados em ouvir, receber e anotar os conteúdos de forma fragmentada e com pouca margem para o aprofundamento, o diálogo e a ligação entre os conhecimentos abordados. Isso porque a visão da realidade nesse caso é sempre superficial e parcial, pois resume-se não raro ao ponto de vista individual do professor e ao universo restrito de quatro paredes. E, portanto, conhecer a realidade como ela é implica antes de tudo imergir em sua complexidade para conhecer os meandros e os entremeios de suas partes e os contornos de sua totalidade, tornando-a significativa. Portanto, a metodologia da problematização, a luz dos princípios e conceitos da Agroecologia, do diálogo entre os conhecimentos tradicionais e os conhecimentos científicos, da vivência e da experiência concreta, da interlocução com as famílias rurais, da intervenção na realidade, da reflexão-ação permanente, dos espaços construídos, enfim, dos processos educativos efetivados, parecem ter mudado, sobremaneira, não só a prática dos assentados, mas sobretudo o modo de pensar e fazer educação dos educandos e educadores envolvidos.

I INTRODUÇÃO

O início do século XXI representou um momento favorável para refletir sobre o Ensino da Extensão Rural no Brasil. Os desafios do novo rural brasileiro, as questões socioambientais, as mudanças climáticas, a agroecologia o protagonismo das mulheres, foram temas que recolocaram no centro do debate o papel da Extensão Rural e a formação acadêmica dos Agentes de Ater, influenciando sobre políticas como a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER), a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO), o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO), algumas com versões estaduais e municipais.

Por outro lado, na mesma época houve frequentes indagações de órgãos governamentais, não-governamentais e de representações de agricultores acerca do pouco interesse de profissionais de Ciências Agrárias pela Extensão Rural, o que leva a uma frustração das expectativas e as necessidades das famílias agricultoras.

Parte desse problema se deve ao sucateamento dos serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural oficiais

ocorridos na década de 1990, para redução do Estado. Essa governança do estado mínimo foi retomada nos anos recentes, com o ressurgimento de teses neoliberais, levando a baixos salários e precárias condições de trabalho dos e das profissionais de Extensão Rural, desestimulando a opção pela Extensão Rural dos recém-formados.

Outro aspecto se relaciona à formação tecnicista dos profissionais, voltada prioritariamente para a pesquisa. Os poucos que se propõe a atuar na Assistência Técnica e Extensão Rural não raro têm dificuldade de dar conta da das demandas da agricultura familiar, cuja diversidade exige de antemão que os/as extensionistas atuem em diferentes âmbitos. A agricultura nos novos contextos rurais é uma atividade essencialmente social, holística e sistêmica, demandando profissionais com habilidades, conhecimentos, sensibilidade, criatividade e inteligência para lidar com tamanha complexidade.

1.1 NOVOS CONTEXTOS DA EXTENSÃO RURAL E DO SEU ENSINO

Desde o surgimento dos primeiros serviços de Extensão Rural, muitas foram os sentidos, objetivos, técnicas, e público atendido. A Extensão Rural desde sua vertente mais difusionista até os recentes enfoques

participativos, se ampara em teorias, conceitos, princípios, métodos, que servem como diretrizes de políticas, leis e práticas muitas vezes contraditórias e antagônicas. Para Caporal (1998), extensão rural pode ser entendida como:

[...] uma intervenção deliberada, de natureza pública ou privada, em um espaço rural dado (um sítio, uma comunidade rural, um povoado, uma microbacia hidrográfica, etc.), realizado por agentes externos ou por indivíduos do próprio meio, orientado para a realização de mudanças no processo produtivo agrossilvopastorial, ou em outros processos socioculturais e econômicos inerentes ao modo de vida da população rural implicada. Trata-se de uma intervenção intencional, movida por objetivos normativos e levada a cabo através de um processo comunicativo que envolve inúmeros atores possuidores de diferentes conceitos e situados em posições assimétricas de poder (Caporal, 1998, p. 445-446).

A partir da segunda Guerra Mundial, com base em modelos americanos de serviços de extensão rural, foram implantados diversos serviços análogos em países considerados periféricos e subdesenvolvidos. O viés principal dessa expansão era difusionista, que tinha em Everett M. Rogers sua principal referência teórica (Fonseca, 1985). Além dele, houve também influência da escola funcionalista norte-americana no campo da Comunicação, e nomes como Wilbur Schramm, Paul Lasarsfeld e Harold Lasswell, através do trabalho do Centro Internacional de Estudos Superiores de Comunicación para América Latina, CIESPAL, com sede em Quito no Equador. A Extensão Rural no Brasil ganhou grande impulso com apoio da *American International Association for Economic and Social Development (AIA)* para a criação das Associações de Crédito e Assistência Rural (ACARs), articuladas pela Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural (ABCAR). Esse modelo deu origem em 1970 à criação do sistema Sisbrater que reunia as Empresas Estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATERs) e a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMBRATER), em 1970, até seu colapso em 1990 (Callou, 2006).

Foi de fato a modernização conservadora no campo, que vinculou a agricultura à indústria, o principal objetivo dessa fase difusionista da Extensão Rural (Fonseca, 1985). A lógica do capital exerceu pressão sobre o mundo rural, ampliando a contradição entre o capital e o trabalho no campo, com a ampliação da sua divisão social e técnica, gerando por um lado a expropriação do saber e do trabalho de uma maioria e, por outro, garantindo excedentes de mão de obra para permitir a expansão do capital e o lucro de uma minoria. Isso resultou na integração total dos

agricultores a agricultura industrial (Figueiredo & Lima, 2005).

Contudo, essa concepção do modo de agir no mundo rural tem se transformado, incorporando crescentemente os processos dialógicos para o desenvolvimento das ações de extensão rural (Mattos, 2020).

Nesse processo houve uma ampliação da interação entre organizações governamentais e não-governamentais, culminando na promulgação da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural - PNATER - rompendo com a Teoria da Difusão e de Inovação e os tradicionais pacotes da “Revolução Verde”.

A PNATER privilegia o potencial endógeno das comunidades, além de resgatar e interagir com o conhecimento dos agricultores familiares e os demais povos que vivem no campo. O papel da extensão é segundo os princípios e diretrizes da PNATER o de atuar como facilitadores e animadores de processos de desenvolvimento rural sustentável, através da práxis de respeito aos diferentes sistemas culturais. Isso se associa a busca para melhorar os padrões de sustentabilidade no uso dos recursos naturais para o desenvolvimento dos agroecossistemas, ao mesmo tempo que assegura a produção de alimentos limpos, com melhor qualidade biológica, e acessíveis ao conjunto da população.

Isso implica a necessidade de novos papéis para o agente de mudanças, deixando de lado a neutralidade técnica para se comprometer com a realidade (FREIRE, 1983).

Muitas vezes, porém, o desejo do extensionista de colocar em prática seus ensinamentos técnicos, se depara e se confronta com outras prioridades por parte da comunidade local. Esse confronto é, por vezes, decorrente do processo formativo ainda nas universidades, ainda que no exercício profissional ele possa ser alterado, na medida em que os seres humanos são produtos da circunstâncias e da educação. Se as circunstâncias são outras, transformadas pelos seres humanos, será então o educador que ser educado (Marx & Engels, 2001, p.100).

Assim, o desenvolvimento de sistemas agroecológicos se transforma em caráter educativo e transformador na medida em que exige um sistema de análise distinto dos problemas e soluções a serem implementadas, criando as bases da Extensão Rural Agroecológica (ERA):

Um processo de intervenção de caráter educativo e transformador, baseado em metodologias de investigação-ação participante, ... <leva> os sujeitos do processo a buscar a construção e sistematização de conhecimentos <para> incidir conscientemente sobre a realidade, com o objeto de alcançar um modelo de

desenvolvimento socialmente equitativo e ambientalmente sustentável, adotando os princípios teóricos da Agroecologia... <e a> seleção das soluções mais adequadas e compatíveis com as condições específicas de cada agroecossistema e do sistema cultural das pessoas implicadas em seu manejo (Caporal, 2009).

A Extensão Rural Agroecológica pode, portanto, contribuir para o desenvolvimento pleno o campo, muito além do desenvolvimento capitalista (Caporal, 1998).

Esse processo exige o **resgate do conhecimento local**. Para que isso seja possível, é necessário a adoção de metodologias adequadas, que ajudem a integração do conhecimento local com o conhecimento técnico. As mudanças em direção à sustentabilidade devem ser compatíveis com as condições econômicas, ecológicas e culturais encontradas em cada agroecossistema.

A **participação popular** na Extensão Rural Agroecológica implica na horizontalidade da comunicação e na igualdade de oportunidades para expressar opiniões, selecionar opções possíveis, estabelecer estratégias e caminhos mais adequados e desenvolver as ações. Trata-se de estabelecer uma igualitária relação entre os atores envolvidos.

O processo educativo da ERA deve ser capaz de potencializar o crescimento dos sujeitos e favorecer o **empoderamento das comunidades**, tanto para a ação individual como coletiva. Já não se trata de uma educação para a adoção de tecnologias transferidas, mas entendida e praticada como um processo para desenvolver os conhecimentos. Para isso, será indispensável potencializar o **diálogo de saberes**. Cabe ao extensionista, além de seu papel como técnico, um importante papel como animador e problematizador.

Por fim, a ERA exige um **registro sistematizado dos conhecimentos** e das experiências realizadas em terreno. Na nova perspectiva da ERA já não basta o registro referente à adoção de tecnologias e práticas difundidas como ocorre na extensão rural convencional, mas sim o registro dos caminhos trilhados e dos resultados alcançados, de forma a construir bases para novos avanços em direção à sustentabilidade.

Ademais, a extensão rural agroecológica além de ser essencialmente educativa, também lança mão do aporte metodológico da investigação-ação, na sua base teórica, concepção de meio ambiente, agricultura, metodologia, comunicação, educação e o papel do extensionista. Essa concepção se deu, primeiramente, fora dos muros da universidade, sendo incorporada paulatinamente à matriz curricular e a prática dos cursos das Ciências Agrárias e das Escolas Agrotécnicas.

Portanto, deve-se atentar para os grandes desafios que ainda perduram na formação de profissionais críticos, abertos, reflexivos, sensíveis a realidade local, com conhecimentos diversificados em temas como gênero, geração, etnia, meio ambiente, relação rural-urbano, movimentos sociais e políticas públicas. É preciso formar não só profissionais como também, professores para a compreensão destes temas, cruciais para a Extensão Rural no Brasil (Mattos et al., 2017).

Assim, as universidades precisam atuar para formar profissionais que atuem como agentes de mudança do setor agrícola. Isso implica (re)pensar o papel da disciplina de Extensão Rural nos projetos políticos pedagógicos dos cursos de graduação à luz de uma visão crítica da PNATER. Nesse sentido, os processos de ensino-aprendizagem precisam desenvolver novas competências, através de uma reflexão prático-pedagógica levando os e as discentes a romper com a passividade, para assumirem-se como sujeitos na construção do seu próprio conhecimento (Clemente, 2013, p. 135).

As metodologias ativas surgem então como alternativas úteis, pois deslocam a centralidade do processo ensino-aprendizagem no professor e na sala de aula para o corpo discente para aproximá-lo da realidade concreta do campo. Esse é o caso da Metodologia de Problematização, que desafia os alunos a resolverem problemas reais do meio rural coletivamente, que será o objeto desse artigo.

1.2 METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO

A metodologia da problematização deriva do “Arco de Charles Maguerez” (1966), adaptado à literatura brasileira primeiramente em 1977 por Bordenave & Pereira (2007, p. 49) e posteriormente por Berbel (1998, 1996, 1995). O Arco de Maguerez resultou de sua experiência na formação de trabalhadores adultos e analfabetos, ocupados nas minas, na agricultura ou na indústria, nos países economicamente periféricos na Europa e África (Berbel & Gamboa, 2012). O Arco de Maguerez representa uma ferramenta bastante potente para problematizar, analisar e propor soluções a questões reais do desenvolvimento local.

A concepção problematizadora e libertadora de educação já havia, contudo, sido sugerida como elemento de extensão rural por Paulo Freire nos anos 1960 (Freire, 1987), em oposição à chamada educação bancária. Para Freire (1987) a educação problematizadora coloca desde logo, a existência da superação da contradição educador - educandos, sem a qual não é possível uma relação dialógica:

[...] a educação libertadora, problematizadora, já não pode ser o ato de depositar, ou de narrar, ou de transferir, ou de transmitir ‘conhecimentos’ e valores aos educandos, meros pacientes, à maneira da educação

‘bancária’, mas um ato cognoscente. [...] a educação problematizadora, de caráter autenticamente reflexivo, implica um constante ato de desvelamento da realidade. A primeira [educação bancária] pretende manter a imersão; a segunda, pelo contrário, busca a emersão das consciências, de que resulta sua inserção crítica na realidade (Freire, 1987, p. 68 e 70).

Nesse sentido, a metodologia de problematização com Arco de Maguerez oferece uma estrutura de análise que lhe dá forma e caminho processual a percorrer (Colombo & Berbel, 2007; Berbel, 2011). Consiste em uma análise com cinco etapas fundamentais (figura 1) :

1. **Observação da realidade:** é o início de um processo de apropriação de informações pelos participantes que são levados a observar a realidade em si, com seus próprios olhos, e a identificar-lhes as características, a fim de, mediante os estudos, poderem contribuir para a transformação da realidade observada.
2. **Pontos-chave** do estudo: derivam de reflexões acerca dos possíveis fatores e determinantes para uma maior compreensão da complexidade e determinação dos problemas identificados, cuja investigação possibilitará uma nova reflexão sobre eles. Os pontos-chaves podem ser expressos por questões básicas para o estudo ou aspectos específicos dos problemas. Em geral representam os tópicos a serem investigados ou aprofundados. A identificação dos pontos-chave e sua análise exige criatividade e flexibilidade intelectual para debater e compreender os problemas de forma coletiva e dialógica pelo grupo.
3. **Teorização:** é o momento de construir respostas mais elaboradas para os problemas. Os dados obtidos, registrados e tratados, são analisados e discutidos, buscando-se um sentido para eles. Todo estudo, até a etapa da teorização, deve servir de base para a transformação da realidade.
4. **Formulação das hipóteses de solução:** a criatividade e a originalidade devem ser bastante estimuladas para se pensar nas alternativas de solução.
5. **Aplicação à realidade:** Essa é a fase que dará sentido a todas as anteriores. Há que se garantir ao grupo a possibilidade de experimentar as soluções propostas e comprometê-los com a realidade. O olhar do “pesquisador” deve se converter em “agente de transformação” da realidade.

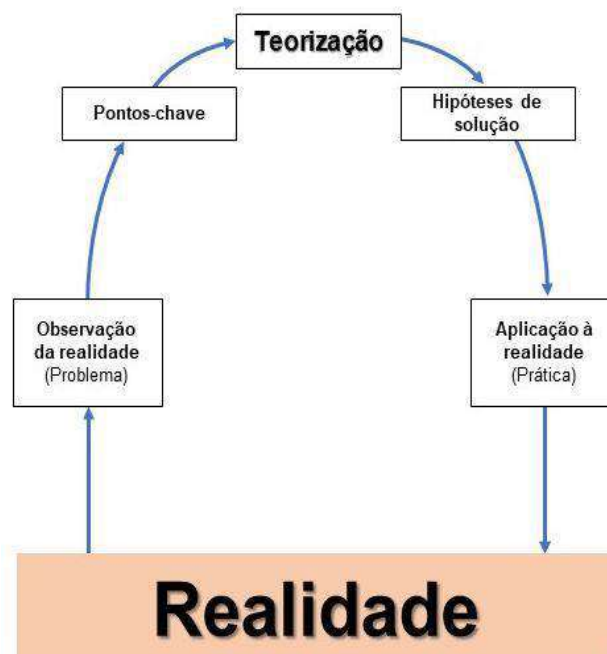


Fig.1- Arco de Maguerez, segundo Berbel (2011).

Segundo Berbel (1999), a metodologia de problematização pode ser considerada uma pedagogia problematizadora. E problematizar a realidade implica uma situação de envolvimento com a realidade concreta. Mais do que isso, problematizar significa ainda:

[...] formular o problema (uma questão, uma afirmação ou uma negação) a partir de fatos observados, por percebê-los como realmente problemáticos, inquietantes, instigantes ou inadequados. A problematização é relativa ao grupo, ao modo como o grupo olha a realidade, a partir dos conceitos e valores que possui, confrontados com o que observam, resultando num entendimento específico dessa situação, naquele momento (Berbel, 1995, p.14).

Em geral, os problemas extraídos da realidade são tão ricos e desafiadores que vão demandar o estudo por diferentes ângulos, de aspectos de diferentes naturezas, que possibilitarão tratá-los em sua complexidade e chegar a algumas hipóteses de solução (Berbel, 2002). Assim, são fundamentais na formulação do problema o conhecimento prévio, a observação atenta, a sensibilidade e o compromisso com a realidade.

II MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia de problematização com o Arco de Maguerez foi adotada como ferramenta pedagógica no ensino da disciplina de Extensão Rural, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, em um exercício de campo

realizado no Assentamento Chico Mendes, município de Paudalho, Pernambuco.

Participaram do exercício aproximadamente 25 estudantes, em geral concluintes, todos do curso de Medicina Veterinária.

Para cumprir com determinação da metodologia foram realizadas três visitas durante o segundo semestre de 2019. Antes, porém, foram realizadas visitas preparatórias na comunidade envolvendo os professores e professoras junto com representantes do assentamento, além de eventos com a turma de alunos para instrução e construção de itinerário de campo. Nessa ocasião, a turma teve contato com vídeos e artigos sobre a realidade local, sua produção de base agroecológica, e resultados de pesquisas realizadas anteriormente no mesmo assentamento.

As etapas de campo foram planejadas de modo a cumprir-se com os passos sugeridos na metodologia. Já nas fases preparatórias, a turma teve acesso à história de luta dos assentados, ampliando e aprimorando sua percepção nos primeiros encontros presenciais com a comunidade do assentamento, quando finalmente se traçou um quadro mais próximo da Realidade.

As etapas de campo contaram com metodologias operacionais como a ‘travessia’ (Verdejo, 2006), em que membros de comunidade e os observadores participantes percorrem a localidade e diante da paisagem local estabelecem o diálogo para reconstrução histórica e descritiva da realidade.

Durante a segunda visita aprofundou-se o diálogo com os assentados, identificando-se os “pontos-chaves” e as possíveis soluções aos problemas que serão parte do processo de teorização. A terceira visita foi realizada como uma simulação das soluções colocadas em prática.

Por fim, a experiência foi avaliada por um grupo de especialistas com experiência em metodologias participativas e em educação agroecológica.

Segundo Bordenave (1989, p.25), “o aluno usa a realidade para aprender com ela, ao mesmo tempo em que se prepara para transformá-la”. Por isso, do ponto de vista metodológico, tanto a realidade estudada foi objeto de trabalho, como a própria metodologia da problematização com o Arco de Maguerez, considerando o seu potencial pedagógico para ensino de Extensão Rural.

Nesse sentido, um grupo de professores especialistas da área da pedagogia, sociologia, geografia, agronomia e zootecnia foi convidada a participar de uma análise conteúdo da experiência pedagógica da disciplina de extensão rural, avaliando o seu potencial de inovação pedagógica (Severino, 2013).

Os principais aspectos considerados pelos professores especialistas foram:

- i. Papel dos alunos e alunas na problematização proposta;
- ii. Potencial da realidade concreta como elemento de aprendizagem e desenvolvimento profissional;
- iii. Potencial do aprender-fazendo na formação em ciências agrárias;
- iv. Relação teoria-prática e análise de problemas (ação-reflexão-ação) na ação transformadora;
- v. Eficácia do caminho metodológico para a construção de conhecimentos;
- vi. Grau de intervenção após a disciplina ou ao longo dela;
- vii. Relevância para a comunidade local dos elementos e pontos-chave identificados e escolhidos para a teorização;
- viii. Estímulos ao questionamento de crenças, valores e conceitos discentes, anteriores ao exercício;
- ix. Aprendizagens sobre a complexidade dos fenômenos sociais envolvidos no estudo;
- x. Desenvolvimento da capacidade análise crítica nas diferentes etapas do processo;
- xi. Aprendizagens sociais, políticas e éticas, pelo conjunto das pessoas envolvidas e, corpo discente em especial;
- xii. Papel da ação do professor como facilitador do processo seja no acompanhamento, apoio ou feedback;
- xiii. Avaliação processual como elemento de formação;

Ao final do semestre letivo, os registros escritos da experiência com a metodologia de problematização no assentamento permitiram a elaboração de um relatório consolidando a experiência. A avaliação do grupo, dos professores e da turma foram registradas e serão discutidas a seguir.

III RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 IMERSÃO NA REALIDADE

A imersão na realidade rural foi um desafio para a turma de estudantes, cujos espaços de formação tem se concentrado nas salas de aula e laboratórios. O desafio se tornou ainda maior por se tratar de um assentamento de reforma agrária, cuja realidade é pouco conhecida entre a quase totalidade dos alunos e alunas.

Apesar disso, o maior desafio foi mesmo o fato de os alunos terem que assumir o protagonismo na construção do conhecimento a partir da metodologia da problematização, tratando dos fenômenos a partir da realidade concreta, que sempre se apresenta de forma dinâmica, plural e diversa.

Verificou-se, portanto, um certo estranhamento nos momentos iniciais que poderia ser entendido como uma espécie de “choque cultural” inesperado, retrato do fenômeno descrito por Freire (1983), o Equívoco Gnosiológico da Extensão. Foi importante problematizar esse momento do ponto de vista pedagógico, para permitir aos alunos e alunas se recolocarem no mundo e passar a sintonizar-se com a realidade diante de si.

Nesse sentido, o primeiro resultado foi de que a experiência se configurou em algo bastante novo aos alunos do ponto de vista cognitivo. Tradicionalmente as turmas de estudantes estão passivamente acostumados a ouvir e receber conteúdos de forma fragmentada, em que o aprofundamento teórico, quando ocorre, se dá sem conexão entre os diferentes componentes curriculares. Além disso, a visão da realidade, onde as conexões invariavelmente se estabelecem, está geralmente ausente do processo formativo dos cursos, ou quando presente, é vista de forma superficial ou parcial, e, não raro acaba por refletir o ponto de vista individual docente.

Conhecer a realidade, a partir do olhar de quem a habita, exige imergir em sua complexidade, conhecer seus meandros e seus componentes, para desenhar os contornos de sua totalidade, tornando-a significativa conforme nos ensina Freire (1987):

Falar da realidade como algo parado, estático, compartimentado e bem-comportado, quando não falar ou dissertar sobre algo completamente alheio à experiência existencial dos educandos vem sendo, a suprema inquietação desta educação. A sua irrefreada ânsia. Nela o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa inclinável é “encher” os educandos dos conteúdos de sua narração. Conteúdos que são retalhos da realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação” (FREIRE, 1987, p. 33).

3.1.1 Primeira visita - Observação da realidade

A metodologia preconiza que a realidade é tomada tanto como ponto de partida, quanto como ponto de chegada. Trata-se de reflexão-ação-reflexão sobre aquilo que se observa ou vivencia, considerando todos os participantes (Berbel, 1999), que no caso desse estudo se compõe dos membros da comunidade, estudantes, docentes e outros colaboradores. Ademais, a vivência ao permitir diferentes leituras da realidade transforma concepções e alimenta ações transformadoras desta mesma realidade vivida.

A primeira visita ao assentamento teve dois momentos distintos: (i) acolhida e apresentação do assentamento; e, (ii) caminhada a pé (‘transecto’) pela localidade com

diálogo sobre a paisagem, os modos de vida e os sistemas de produção.

O primeiro momento serviu de aproximação entre os diferentes atores sejam os locais ou ‘visitantes’. Refletiu-se sobre a história do assentamento, sua trajetória de luta pelo reconhecimento do direito à terra pelas famílias assentadas. Foi também um momento de apresentação da forma de organização atual do assentamento e de suas principais características, auxiliando o planejamento do segundo momento de caminhada, também em função dos objetivos da atividade para o processo de ensino aprendizagem da turma.

O segundo momento foi dedicado ao conhecimento *in loco* através da caminhada transversal a pé. Por conta da formação da turma em Medicina Veterinária, a prioridade era identificar parcelas com presença de animais e compreensão dos sistemas produtivos em que eles estão inseridos.

História de luta dos assentados

O assentamento Chico Mendes, antigo Engenho São João, resultou da luta do Movimento dos Trabalhadores Sem Terra desde 2004, que entre ocupações e despejos, em 2008 foi dado como de interesse social para fins de reforma agrária. Na fase de acampamento, com cerca de 1000 pessoas “debaixo da lona preta”, as famílias sofreram dois despejos, com presença de forte aparato da polícia militar. Porém, na terceira ocupação uma presença expressiva de representantes de organizações sociais, da assembleia legislativa e de Instituições de ensino que apoiaram a luta do Movimento Sem Terra que resistiu e assumiu o domínio da área. A área do assentamento compreende aproximadamente 310ha localizados a 10 km de São Lourenço da Mata, “parte de baixo”, e 120 ha à 15 km de Paudalho, “parte de cima”, totalizando 430ha, que estão ocupados por 55 famílias.

A seleção das famílias foi algo bastante difícil porque o número de acampados era significativamente maior do que o número possível de parcelas. A opção do movimento foi assentar as pessoas mais idosas tendo prioritariamente como titular as mulheres e/ou o casal.

Até 2018, não havia sido feito a divisão definitiva dos lotes, uma vez que parte da área se encontrava em litígio judicial entre INCRA e prefeitura de Paudalho-PE, que, segundo os assentados, pretendia transformar o local em distrito industrial e residencial. Essa mesma área já havia sido objeto de questão judicial do INCRA contra um fazendeiro vizinho que a havia invadido, em 2008. E não menos frequentes tem sido a pressão de políticos, comerciantes e profissionais liberais da região para que os assentados vendam suas parcelas.

Essa permanente condição de instabilidade e indefinição sobre a posse e demarcação das parcelas tem obrigado muitos assentados a venderem esporadicamente a sua força de trabalho fora do assentamento, sendo os homens em usinas vizinhas de cana-de-açúcar, e as mulheres em casas de família nas cidades próximas, como domésticas temporárias.

Condições ambientais

O terreno do assentamento apresenta relevo de suave a ondulado, contendo áreas de várzeas alagáveis no período de inverno e, áreas de morro, em geral impróprias para a agricultura mecanizada. Os solos encontram-se em processo avançado de degradação. A área do assentamento apresenta uma mata de capoeira em processo de revegetação, mas ainda com predominância de capins braquiária e colônio, que serviam de pastagem para 20 animais que ocupavam a área do antigo Engenho São João.

O assentamento é rico em nascentes de água e córregos, porém sem nenhuma proteção do entorno dessas fontes de água. Essa situação é semelhante aos rios que cortam a área do assentamento, Tapacurá e Goitá, que apresentam apenas pequenos fragmentos de mata ciliar nas suas margens. O rio Goitá apresenta certo grau de poluição gerada pelas usinas de cana-de-açúcar que se encontram a jusante. O rio Tapacurá recebe as águas da Barragem Tapacurá, que abastece de água a RMR e por isso encontra-se, ao menos aparentemente, menos poluído.

Condições sociais

Segundo a agente de saúde do assentamento, há suspeita de que as fontes de água (cacimbas) próximas à comunidade estejam contaminadas por coliformes fecais em decorrência do livre acesso de animais. Vários problemas de saúde acometem as famílias em Chico Mendes, tais como: desnutrição, diarreia, miopia, doença de chagas, hepatite, esquistossomose, neurocisticercose, leishmaniose etc. Há casos também de depressão e alcoolismo. Segundo relato dos próprios assentados boa parte toma remédio “controlado” contra a depressão, provavelmente em decorrência da instabilidade vivida pelas famílias desde o período de acampamento.

As casas são de taipa, as estradas são precárias, a água é de cacimba, pois não há água encanada, e tampouco saneamento básico.

Os moradores do Assentamento Chico Mendes são na grande maioria trabalhadores rurais ou filhos de trabalhadores rurais, oriundos do corte da cana-de-açúcar na região metropolitana do Recife (RMR). Porém, parte é de trabalhadores urbanos desempregados de São Lourenço da Mata, Paudalho e de municípios circunvizinhos e

alguns são agricultores que perderam suas terras ou deixaram suas terras no sertão por conta da seca.

A grande maioria dos que vivem no assentamento são mulheres, de religião evangélica, acima de 60 anos de idade. A maior parte da população é analfabeta, ou analfabeta funcional. As famílias possuem em torno de 3 a 5 filhos, que não moram no assentamento. Há duas escolas no assentamento, uma na parte de baixo e outra na parte de cima. Ambas foram construídas pelos próprios assentados e abrigam duas turmas de EJA e infantil, funcionando com professoras bancadas pelas respectivas prefeituras.

As salas de aula das escolas consistem em galpão de taipa, coberto com telhas de amianto e chão batido, mobiliadas com um pequeno quadro negro e carteiras em estado avançado de depreciação e, até pouco tempo, com uma bateria que gerava energia a noite para a aula dos adultos, pois a ainda não havia energia elétrica no assentamento. As escolas também têm servido como espaço para realização de assembleias, palestras, reuniões com técnicos do INCRA e representantes do MST.

Produção agrícola e pecuária

Até 2008 a produção agrícola e pecuária era incipiente, porém diversificada. Em geral os sistemas de cultivo envolviam preparo do solo com gradagem, semeadura manual, adubação com cama de galinha e capina manual e constavam de macaxeira, feijão, inhame, hortaliças e milho que era comercializado às margens da BR 408, nas vésperas de São João, e de porta em porta nas cidades circunvizinhas. A população animal no assentamento era pequena constando de gatos, cachorros, bovinos, equinos, suínos, galinhas, ovelhas, cabras, peixes e patos.

Os assentados, além de pertencerem ao MST, também estão organizados em associação, sendo uma na parte de baixo e outra na parte de cima, contudo ambas coordenadas por mulheres, fato que revela a liderança feminina na comunidade.

A partir de 2009 o assentamento aderiu a proposta de transição agroecológica, ocasião a partir da qual passou a ser proibido o uso de queimadas, adubos sintéticos e de agrotóxicos. Nesse processo de mudança o assentamento contou com o apoio do Núcleo de Agroecologia e Campesinato (NAC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco via projetos de extensão e de pesquisa que se estenderam até 2015. O apoio da UFRPE envolveu a disponibilização de sementes, mudas, adubação orgânica, equipamentos de irrigação e orientação técnica desde a produção até a comercialização de hortaliças e fruteiras com criação de três feiras na RMR.

Caminhada transversal

Na caminhada transversal visitou-se várias parcelas ao longo do dia e contabilizou-se mais de 70 tipos de cultivos, porém observou-se que poucas tinham criação de animais. Na ocasião fez-se um contato preliminar e uma sondagem prévia com as donas das parcelas, que nos relataram que nem todas as famílias criam animais devido aos casos frequentes de roubo, uma vez que o assentamento se encontra próximo a BR408. Não obstante o tempo reduzido dedicado a visita a cada parcela foi possível verificar as precárias condições das instalações e sanitárias das criações, número significativo de gatos e cachorros e poucos animais, mas com certa diversidade de espécies.

3.1.2 Segunda visita

Dado que a turma de estudantes era formada por futuros médicos veterinários, a segunda visita foi dedicada a visualização *in loco* de três unidades de produção do assentamento com presença de animais. A partir daí, o diálogo foi se focando para a identificação de problemas específicos e pontos-chave para teorização, e futuras proposições de ações.

O diálogo nas três unidades permitiu a identificação de aves, suínos, bovinos, equinos até animais de companhia. Observaram-se as condições do local, as instalações, formas de manejo, alimentação, condições sanitárias etc.

Os problemas identificados foram agrupados em 3 grupos: (i) problemas de manejo nutricional; (ii) problemas sanitários; e, (iii) problemas de ambiência.

(i) Problemas de manejo nutricional

- Os cães estão magros;
- A alimentação dos cães é apenas a base de fubá e pele de frango;
- As aves apresentavam proeminência da quilha (osso do peito);

(ii) Problemas sanitários

- Os cães defecam ao ar livre e por toda parte;
- As aves bebem água com o recipiente no chão, em contato com as fezes;
- As aves comem os alimentos no chão, em contato com as fezes;
- As aves não foram vacinadas e nem vermifugadas;
- As aves apresentavam lesão no olho;
- Bovinos estavam com ferimentos na face devido ao uso da corda para contenção;

(iii) Problemas de ambiência

- instalações insuficientes destinadas aos animais: aproximadamente 10 aves (9 galinhas e 1 galo), 8 bovinos, 2 equinos, 23 suínos, 10 cachorros e 4 gatos;
- animais de diferentes faixas etárias criados juntos no mesmo local;
- ausência de espaço destinado para animais doentes;
- instalações em estado precário, pois boa parte do material utilizado na construção era reutilizado, mas coletados na rua como ferros enferrujados, tábuas de madeira em decomposição, lonas rasgadas, placas velhas;
- As aves estão alojadas em local pequeno, fechado e sem ventilação;
- As aves dormem no chão em contato com as fezes;
- condições anti-higiênicas dos suínos criados sob extensas poças de lama, nas quais havia presença de larvas de moscas;

Os problemas de manejo nutricional, sanitários e de ambiência têm ocasionado problemas de bem-estar animal e risco de contaminação zoonótica da população.

3.1.3 Teorização

Manejo das aves

Em duas das parcelas visitadas foram observadas aves adultas, pintainhos e frangos, criados juntos com a finalidade de abate e eventual produção de ovos. Em outra parcela encontrou-se 9 galinhas e um galo New Hampshire, que é uma raça de dupla aptidão (ovos e carne) e não apresentavam parasitos. No entanto, encontravam-se em instalações inadequadas, com ventilação precária e com piso não concretado sem qualquer tipo de cama.

A alimentação das aves era a mesma fornecida aos suínos, constituída basicamente de folha de mamão, cenoura, xerém e farelo de milho. Apesar de haver uma boa distribuição de ave/m², as instalações possuíam bastante entulho e uma ventilação deficiente. Tais características propiciam o aparecimento de roedores e insetos, assim como contribuem para o aumento do estresse térmico dos animais. A ausência da cama também dificulta a remoção dos dejetos e limpeza das instalações e, portanto, a ocorrência de doenças.

Manejo da criação de suínos

As criações de suínos apresentavam animais mestiços, possivelmente das raças Large White e Pietrain. Foram visualizadas pelo menos 3 matrizes, duas delas recém-paridas e com uma grande quantidade de leitões em

regime de lactação, totalizando 23 leitões. Em ambas as leitegadas havia a presença de refugos e histórico de mortalidade dos leitões por esmagamento ou competição. O reprodutor suíno é emprestado de uma propriedade vizinha. Havia ainda, animais adquiridos com a finalidade de engorda consumo ou revenda.

A produtividade se encontra dentro da média nacional que é de 13 leitões/leitegada. Porém, a perda de quatro animais por esmagamento em apenas quatro dias foi extremamente alta. A presença de refugos também é um forte indicativo de que as condições de manejo (sanitário, reprodutivo e nutricional) não estejam adequadas. Evidencia disso foi que a cura de umbigo, aquecimento e aplicação de ferro, não foram realizadas ou foram realizadas de forma inadequada e sem orientação de um Médico Veterinário. É importante salientar que a ausência de qualquer um desses tipos de manejo em leitões pós-parto pode contribuir para uma elevação das taxas de mortalidade e refugagem.

Há necessidade de os criadores ficarem atentos por ocasião da aquisição de animais, para não comprarem animais doentes para o consumo. Uma orientação quanto aos sinais clínicos e sintomas que a serem evitados na hora da compra deve ser uma medida adotada com o objetivo de diminuir a propagação de enfermidades na criação e a ocorrência de zoonoses na população do assentamento.

Em uma das propriedades o fornecimento de água e alimento aos animais é inadequado, feito diretamente no chão, e em proximidade com as fezes. Verificou-se alta incidência de moscas. Essas condições de higiene e de armazenamento, aumentam o risco de enfermidades e diminuem significativamente sua qualidade nutricional do alimento. O fato é que o recipiente com água estava repleto de sujidades e não parecia ter sido trocada com frequência. Em outra parcela, observou-se a instalação de chupetas nas baias, resultando em oferta ilimitada de água aos animais, garantindo a qualidade da mesma e diminuindo o desperdício.

Manejo da criação de bovinos e equinos

Em uma das parcelas foi observada a presença de 8 bovinos, sendo cinco fêmeas adultas e três bezerros. Os animais eram criados livres à pasto, e alguns permanecem presos por meio de cordas. A utilização das cordas de forma inadequada tem ocasionado lesões nos animais, pois, pelo menos dois deles (um bezerro e uma vaca adulta) apresentavam ferimentos recentes.

Segundo o histórico fornecido pelos criadores nenhum tipo de sal mineral era fornecido. Os dois equinos criados eram utilizados apenas para o manejo dos bovinos. Os animais não são submetidos a qualquer plano de vermifugação ou vacinação, com risco de ocorrência de

enfermidades de natureza infecciosa como a tuberculose, e a queda na produtividade e no ganho de peso como consequência das possíveis infecções bacterianas ou parasitárias.

Manejo de animais de companhia

Em uma das parcelas constatou-se cinco cães e uma gata recém parida, com quatro filhotes. Os cães eram mantidos presos por cordas, sob proteção de um telhado de telha, com piso de chão batido coberto por papelões. Não havia plano vacinal para os animais, a única vacina ofertada adivinha da prefeitura (antirrábica). Além disso, observou-se oferta deficiente de alimentos e risco de contaminação parasitária, pois os animais defecavam próximo ao local de dormida. Os gatos eram criados livres e não possuíam vacinação estratégica.

Da forma como estavam, as instalações que abrigam suínos permitem intensa multiplicação de agentes infecciosos como *Mycobacterium* do complexo *Avium*; *Streptococcus* sp.; *Parvovirus* e *Circovirus*. Portanto, é importante que as condições higiênicas sejam as melhores dentro das condições financeiras dos assentados, melhorando a qualidade do produto final, garantindo a segurança do consumidor e trazendo bem-estar aos animais.

Algumas práticas podem ser adotadas a fim de proporcionar bem-estar animal e diminuir os fatores de risco nas instalações da maternidade, incluindo o uso de escamoteador ou fonte de aquecimento, instalações bem ventiladas, partos assistidos e acompanhados, desinfecção das instalações, cuidados com os leitões após o parto, boa alimentação da porca durante a gestação e fornecimento de água à vontade.

A proliferação de patógenos ocorre na criação mediante a propagação de bactérias através de excrementos, e secreções corporais provenientes de animais enfermos. As bactérias encontram-se nas fezes e resíduos de alimentos, ou seja, o meio de cultura ideal para o seu metabolismo e reprodução. Esses micro-organismos se beneficiam de condições inadequadas de manejo trazendo grandes prejuízos, como o adoecimento dos animais, aumentando os custos com medicação, mão-de-obra e diminuindo a produtividade e qualidade final do produto.

Alguns dos principais patógenos são encontrados na microbiota intestinal animal ou no próprio ambiente, dentre eles a *Salmonella* sp.; *Escherichia coli*; *Streptococcus aureus* e *Clostridium* sp. Estes micro-organismos oportunistas podem ser controlados com medidas profiláticas simples como limpeza e desinfecção de instalações e destino adequado dos excrementos. Quando as instalações e o manejo sanitário são

adequadamente planejados, permitindo a movimentação dos animais, conforto térmico e segurança do ponto de vista imunológico, os níveis de estresse são diminuídos. Isso garante uma baixa produção de cortisol, uma boa resposta imunológica por parte dos animais e uma menor ocorrência de enfermidades.

A principal forma de manter os sistemas de produção livres da presença de agentes e de enfermidades de impacto econômico na produtividade e/ou perigosos à saúde pública, é por meio da utilização de um programa de biossegurança eficiente. Um programa de biossegurança é um conjunto de medidas e procedimentos de atenção à saúde do plantel, aplicados em todas as etapas de criação, interagindo com os diversos setores que compõem o sistema produtivo.

No entanto, é necessário que a realidade dos criadores e suas condições financeiras sejam levadas em conta. Fatores como a disponibilidade de renda, a cultura popular, e a desconfiança quanto à adoção de medidas profiláticas devem ser debatidas e esclarecidas. É importante que os criadores saibam a importância da biossegurança na sua produção e os benefícios que ela pode trazer para sua família e para os animais.

Durante a aula prática a falta de limpeza e desinfecção presente nas instalações, caracterizada por excremento em excesso e péssimas condições no fornecimento da água e alimentação foram observadas em várias situações, das quais pode-se incluir: depósitos de objetos e entulho próximos às instalações, podendo atrair roedores para o local; ausência de cama de galinha que deveria ser de maravalha ou de palha, levando ao acúmulo de fezes no ambiente; água com sujidades; dejetos manejados de forma incorreta, presença de larvas de moscas em ambiente de criação animal proveniente da falta de higiene.

A higienização compreende os procedimentos de limpeza e desinfecção das instalações e equipamentos e correta eliminação dos resíduos da produção. Devem ser programados com antecedência, definindo-se uma sequência lógica para a execução das atividades. Nesse processo, a limpeza é tão importante quanto a desinfecção. A remoção de detritos e gorduras é imprescindível para o sucesso da desinfecção.

3.1.4 Formulação da hipótese de solução

a. Roda de conversa. Realizar preliminarmente um diálogo com os parceiros do assentamento acerca da importância do manejo sanitário adequado com os animais, de modo a respondermos junto com eles as seguintes perguntas: O que é manejo sanitário? Por que devemos fazer o manejo sanitário? Qual a importância do manejo sanitário para a saúde dos animais e das pessoas? Qual

seria o resultado de um manejo sanitário adequado? Para que serve um anti-helmíntico (“remédio para os vermes”)? Para que servem as vacinações? Qual a importância da vacinação? O que é uma vacina? O que é sanidade? O que é bem-estar animal? Qual a importância da nutrição para a sanidade? Qual a importância do manejo sanitário para a nutrição dos animais?

b. Mutirão para melhorar as instalações. Não apenas dizer como deve ser feito em termos de melhorias das instalações, mas fazer com eles. Utilizando materiais acessíveis fazer as reformas necessárias nos locais onde estão os animais, visando à limpeza do ambiente para evitar a disseminação de doenças, especialmente os parasitos que podem estar presentes no ambiente. De posse de vassouras, pás, garrafas PET limpas (para bebedouro das aves), vasilhas limpas (comedouros dos animais), baldes limpos e com tampas (para os alimentos dos suínos), pedaços de madeira (para poleiro das aves) e certo grau de criatividade e adaptabilidade mudar o ambiente com os materiais e a mão-de-obra dos próprios assentados.

c. Alimentos e alimentação dos animais. Testar outros alimentos com bom custo-benefício e saudáveis para os animais, tendo em vista que a nutrição é fundamental para que os animais se mantenham saudáveis e debelem infecções, inclusive parasitárias. A sanidade do animal está intimamente relacionada com a sua imunidade e o poder de debelar doenças e infecções, especialmente parasitoses. Para os cães, em vez de fubá com restos de carne e o “couro” dos animais fornecer frutas, inhame, pedaços de carne sem pele (gordura), verduras, arroz (se possível). Ou seja, priorizar o fornecimento de alimentos disponíveis na parcela, oriundos de suas próprias plantações, sem que não venham faltar na mesa da família. Precisamos mudar a “cultura” de que galinhas e “porcos” são animais que devem comer e viver em ambientes sujos. Suínos são animais limpos e que não devem comer “lavagem” (restos de comida). Essa forma de tratar os animais deverá ser desfeita.

d. Manejo sanitário. As boas práticas determinam ações de higiene onde estão localizados os animais, visando à sanidade destes, isto é, a boa saúde e o bom estado físico e bem-estar. Arelados ao manejo sanitário adequado devem estar: a vermifugação, a vacinação e a prevenção e controle de doenças. Quando não há o manejo sanitário correto, a sanidade dos animais fica comprometida, tendo em vista que doenças podem se disseminar entre os animais, que ao adoecerem não se alimentam direito, com possível evolução a óbito. A prática de vermifugação é essencial para evitar que endoparasitas gastrointestinais sejam eliminados no ambiente e infectem outros animais. Sugere-se avaliar qual o anti-helmíntico tem melhor custo-benefício para ser

adquirido, preferencialmente de amplo espectro e que tenha um preço acessível. Também, pode-se lançar mão de formas alternativas, como semente de mamão, farinha de semente de abóbora.

3.1.5 Terceira visita - Aplicação a realidade

A terceira visita, constou de uma devolutiva aos assentados dos resultados dos estudos realizados pela turma de Medicina Veterinária e diálogo, na forma de roda de conversa, sobre os aspectos nutricionais e sanitários e sua importância para o bem-estar das criações. Nesse sentido, procurou-se sensibilizar os assentados quanto aos benefícios de se fornecer alimentos e ambiente saudáveis aos animais, com os quais mantêm uma relação de amorosidade, conforme observado durante as visitas.

3.2 ARCO DE MAGUEREZ A PARTIR DO EXERCÍCIO

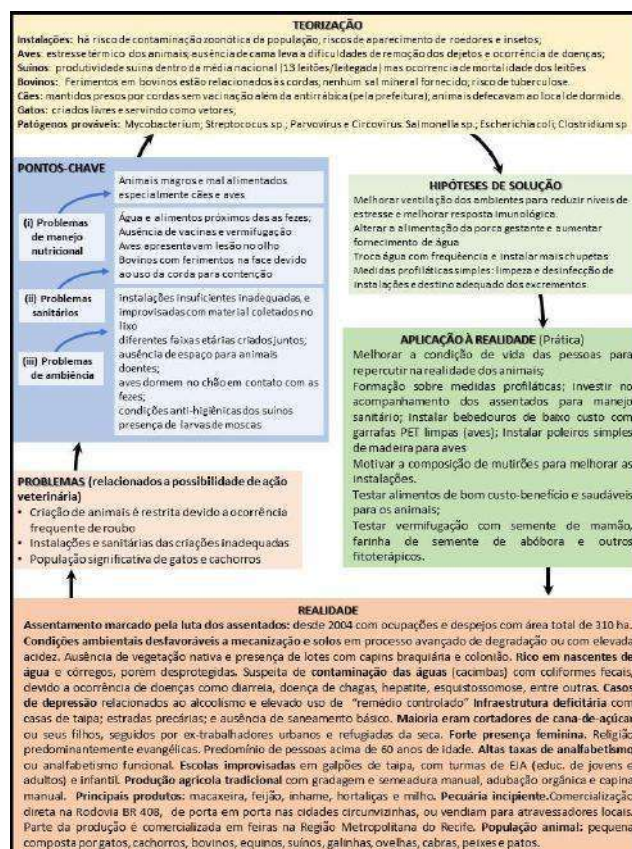
Após a sistematização dos dados colhidos, foi possível construir-se uma Arco de Magueréz a partir da experiência (Quadro 1). A possibilidade de visualizar-se a trajetória percorrida pela turma de estudantes na relação com a comunidade do Assentamento Chico Mendes oferece um retrato pedagógico poderoso para se compreender o processo de ensino-aprendizagem sobre a realidade local. Os alunos, apoiados pelo professor, selecionaram as situações e a problematizaram.

O percurso de todo o Arco com os resultados colhidos poderá dar elementos para vários outros arcos a se construir em realidades análogas. A ideia central de partir sempre da realidade e retornando a ela, mas com novos elementos e informações para transformá-la, mostrou-se um caminho acertado. Nesse sentido essa metodologia contribuiu para uma concepção de educação que se inscreve no estatuto da prática social ao desenvolver uma pedagogia problematizadora e formar cidadãos críticos e autônomos.

Cabe destaque o fato de que a intervenção na realidade foi um processo inconcluso, em função da duração do da disciplina de extensão rural, e dos objetivos do exercício deixado claro para a comunidade desde as primeiras reuniões preparatórias junto à comunidade.

Na medida em que o instrumental de análise da metodologia da problematização associada ao Arco de Magueréz tinha como objetivo gerar um ambiente de aprendizagem para a disciplina de Extensão Rural, se como tal, demandou uma avaliação de sua aplicabilidade para tal fim, que será discutido nos próximos itens.

Quadro 1 - Arco de Magueréz construído a partir do exercício



(Fonte: os autores)

3.3 SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA PELOS ALUNOS

O depoimento dos alunos foi colhido em uma tempestade de ideias e sistematizado na forma de tópicos sem, contudo, seguir uma hierarquia de importância, nem tampouco considerou-se a frequência com que os diferentes pontos de vista foram mencionados:

“A história de luta narrada pela representante do assentamento foi marcante e enriquecedora, pois tratou de luta pela terra, plantação, criação, jovens, idosos, divisão de trabalho, comercialização”

“A experiência foi importante tanto para minha formação profissional quanto pessoal”

“As visitas foram importantes para se desmistificar a ideia que se tem dos movimentos sociais”

“Mudei minha percepção quanto a forma de transmissão de conhecimento, que pode ser mais simples e mais horizontal”

“O contato com os moradores, a forma amável e simples como nos receberam, vou levar para toda minha vida profissional como médica veterinária”

“A metodologia permitiu identificar os problemas das criações e na roda de conversa foi passado as informações técnicas de como resolver tais problemas”

“Senti muito não ter sido possível realizar o mutirão. Perdemos a oportunidade de colocarmos a ‘mão na massa’ com os assentados e melhorar as condições das instalações. Mas, de qualquer forma, a roda de conversa serviu para teorizarmos sobre o assunto”

“Fiquei emocionada com a fala das mulheres sobre suas dificuldades, a fome e impressionada com seus conhecimentos sobre as plantações, sobre a vida”

“Aprendemos a transmitir nosso conhecimento difícil de forma fácil na roda de conversa, mas foi desafiador melhorar nossa linguagem para sermos entendidos”

“Na primeira visita achamos que estava tudo errado e que o correto era os assentados buscarem financiamento para construir instalações dentro dos padrões exidos. Mas depois vimos que nem tudo que aprendemos é válido para todas as situações sendo necessário sensibilidade, criatividade e adaptabilidade”

“A metodologia me permitiu ser ativa e protagonista na construção do conhecimento etapa por etapa, a cada visita feita no assentamento”

“Como estou no décimo período do curso já estudei em várias disciplinas os tipos de doenças, zoonoses ou não, os manejos reprodutivo e sanitário, de modo que na chegada do assentamento me senti familiarizada com aquela realidade e dispostas a contribuir”

“Foi uma experiência única, tanto a metodologia e avaliação quanto a vivência no assentamento”

“O processo de aprendizagem seguiu uma construção gradual do conhecimento, que nos permitiu refletir sobre os vários ângulos da problemática e sobre o nosso domínio do assunto”

3.4 ANÁLISE DOS PROFESSORES ESPECIALISTAS

Para a análise da aplicabilidade da metodologia de processo de aprendizagem, procedeu-se a matização na disciplina de extensão rural envolvendo o curso de Medicina Veterinária sob uma perspectiva agroecológica.

A intervenção do professor se deu em momentos estratégicos, sempre com a função de mediar o processo. Por exemplo, a escolha do local foi feita pelo professor tendo em vista o fato do assentamento reunir características desejadas: (i) possuir criação animal; (ii) corresponder a um grupo social definido; e, (iii) estar em processo de transição agroecológica. Embora tenha sido previamente tratado sobre o assentamento e sobre criação animal ecológica, ambos foram variáveis desconhecidas

que poderiam ter comprometido o sucesso da aplicação da metodologia, não fosse sua flexibilidade.

Vale lembrar aqui o estranhamento inicial por parte dos alunos diante do desconhecido. Não é simples trocar o conforto da sala de aula da universidade, equipada com ar-condicionado, com as escolas improvisadas em galpões de taipa e chão batido que lhes serve de sala de aula. Não obstante, esse episódio tenha sido providencial para desconstruir a ideia padrão sobre a realidade rural que lhes é passada na academia. Mas, apesar do choque cultural, a turma reagiu positivamente, fato que talvez tenha sido reflexo do acolhimento por parte dos assentados.

O próprio relato do histórico do assentamento, repleto de heroísmo e carregado de emoção, seguido da caminhada transversal contribuiu para os alunos se situarem melhor com relação a totalidade da realidade e a parcela de interesse dessa totalidade, cujo foco principal era a criação animal. E, a partir da segunda visita, quando se mergulhou mais efetivamente nas criações e de forma mais descontraída, ficou mais fácil dos alunos identificarem os problemas e as soluções com os assentados.

Contudo, vale salientar que alguns alunos demoraram mais tempo para desenvolver a sensibilidade de forma condizente com as condições dadas. Pois, houve alguém que diante dos problemas observados, concluiu que tudo estava errado e imaginou que a única solução seria os assentados captarem financiamento, contratar um técnico, construir novas instalações e adotar as boas práticas recomendadas por um médico veterinário.

Porém, tal proposição não chegou a fazer parte do rol de soluções apontadas no quarto passo da metodologia, uma vez que prevaleceu no grupo a tomada de decisões coletivas.

A relação teoria-prática se deu a contento principalmente no que se refere aos sintomas de doenças visualizadas na prática, que mereceram um aprofundamento teórico tanto via literatura quanto na forma de consulta aos professores de outras disciplinas. Contudo, o que deixou a desejar foi a busca de informações sobre uso da fitoterapia, homeopatia e acupuntura em animais, claramente mais sintonizados com os princípios da Agroecologia. Isso talvez possa ser explicado pelo fato do curso de Medicina Veterinária ser convencional e adepto ao uso de alopatia, mas também por estar mais focado na criação de animais de companhia do que na criação de animais de produção.

Em geral, houve um engajamento total dos alunos nas atividades, ou seja, todos anotando, observando, perguntando e interagindo com os assentados. Fato é que que o diagnóstico dos problemas foi bastante minucioso a ponto de identificarem com certa precisão o ponto chave

diante de muitos problemas elencados. Da mesma forma foram elencadas as possíveis soluções dentro de uma lógica daquilo que poderia ser exequível. Isso é perceptível pelo fato de que a única solução colocada em prática foi a roda de conversa, pois por motivos de logística e agenda dos assentados, as demais não se concretizaram. Isso causou certa frustração por parte dos alunos e, provavelmente dos assentados, que tinham uma expectativa maior com a realização do mutirão. Mas independente disso, mesma a preparação e a realização da roda de conversa os exigiram profundamente, pois foram rigorosos na linguagem utilizada nos desenhos e representações e oralidade, de modo respeitar a horizontalidade com os assentados.

O percurso metodológico permitiu-lhes a construção do conhecimento no âmbito da medicina veterinária, mas não só do ponto de vista técnico, mas também pessoal. Isto é, é possível afirmar que alunos desenvolveram um pensamento mais crítico e mais flexível ao abordar as situações que estão fora do padrão ensinado na academia e que não estão nos livros.

A metodologia demonstrou-se consistente e de fácil entendimento pelos alunos, embora não tenha evitado o choque cultural pelo qual passaram os alunos por ocasião da primeira visita, ou seja, quando da observação da realidade.

A metodologia foi dinâmica e envolveu tanto os alunos como os assentados, porém teria sido mais efetivo se todas as atividades previstas tivessem ocorrido, a exemplo do mutirão de limpeza e reforma das instalações, o qual tornando mais efetiva a ação e os resultados do ponto de vista prático.

Por fim, há que se reconhecer que a experiência foi válida do ponto de vista do ensino-aprendizagem pois de forma ativa desafiou os alunos a utilizarem seus conhecimentos prévios, a buscarem fundamentação teórica sobre diferentes assuntos na literatura e junto a professores de outras disciplinas, a refletirem sobre sua prática e formação, a perceberem os distintos contextos que existem no meio rural.

Na verdade, para detectar o sucesso da metodologia, bastaria apenas uma leitura atenta dos depoimentos dos alunos, pois os mesmos já falam por si só. O fato é que a metodologia de problematização se adequou perfeitamente como estratégia pedagógica da disciplina de extensão rural, que foi enriquecida pela abordagem agroecológica ao compreender e considerar as especificidades das condições socioecológicas do local no momento de definir com os assentados as mudanças implementadas.

Por fim, destaca-se que esta experiência acabou se refletindo no processo formativo que ocorre na sala de

aula, pois os estudantes e o professor ao participarem da atividade levaram para sala de aula novos conceitos e novas práticas, conseqüentemente um novo contexto surgiu, criando necessidades que exigem novas análises e novos olhares na formação dos alunos (Mattos et al., 2017). Isso tudo com reflexo nas outras disciplinas, sendo indicativo promissor para outras experiências interdisciplinares envolvendo também outros professores.

IV CONCLUSÃO

As relações complexas entre natureza, técnica e contexto social e sobretudo os processos sociais de interação e intervenção desafiam a construção de conhecimentos que possibilitem ações mais integradas e holísticas. Esses desafios se apresentam aos educadores que atuam na formação profissional dos extensionistas como uma demanda de conhecimentos, habilidades e competências pedagógicas que transcendam o conhecimento disciplinar e apontem para diálogos mais integradores. Existem metodologias que facilitam essa aproximação entre os conhecimentos disciplinares. Exemplo disso é a metodologia de problematização que por sua abordagem sistêmica e holística permite que o processo formativo leve em consideração não só o todo e as partes, mas a interação entre eles. Contudo, para isso ocorrer se faz necessário que uma condição *sine qua non* seja respeitada, ou seja, a condição de sujeito dos alunos, como partícipes do processo de aprendizagem. Pois somente uma condição que contemple a participação dos sujeitos nesses termos, imbricado na realidade, será capaz de ler, agir e modificar o complexo e o multifacetado do mundo. Dai a importância da formação de um sujeito com um olhar multireferencial, que saiba discernir os diferentes níveis de realidade e saiba se reposicionar diante do ponto de vista do outro, ou seja, um sujeito mais humilde e solidário, que desenvolva uma comunicação mais afetuosa e generosa com o seu entorno; de um sujeito que saiba vivenciar o jogo dos contrários, que desenvolva sua autoconfiança e que saiba a importância do coletivo em seu desenvolvimento; de um sujeito que saiba conviver com o diferente e que esteja aberto a se transformar a partir da influência do outro. Enfim, um sujeito que saiba integrar conhecimento e vida.

REFERÊNCIAS

- [1] Berbel, N.A.N. (1999) A metodologia da problematização e os ensinamentos de Paulo Freire: uma relação mais que perfeita. In: Berbel, N.A.N. (Org.). Metodologia da problematização: fundamentos e aplicações. Londrina: Eduel, p. 1-28.
- [2] Berbel, N.A.N. (1998) A problematização e a aprendizagem

- baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*, v.2, n.2, p. 139-154
- [3] Berbel, N.A.N. (2011) As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, v. 32, n. 1, p. 25-40.
- [4] Berbel, N.A.N. (1996) Metodologia da problematização no ensino superior e sua contribuição para o plano da praxis. *Semina: Ciências Sociais/Humanas*, Londrina, v.17, p.7-17.
- [5] Berbel, N.A.N. (1995) Metodologia da problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o ensino superior. *Semina: Ciências Sociais/Humanas*, Londrina, v.16. n. 2., p.9-19.
- [6] Berbel, N.A.N. (2002) *Problema de estudo na metodologia da problematização*. Londrina: UEL, 5p.
- [7] Berbel, N.A.N.; Gamboa, S.A. (2012) A metodologia da problematização com o Arco de Maguerez: uma perspectiva teórica e epistemológica. *Filosofia da Educação*, v.3, n.2, p.264-287.
- [8] Bordenave, J. D. (1989) Alguns fatores pedagógicos. In: *Ministério da Saúde. Capacitação pedagógica para instrutores/supervisores da área da saúde*. Brasília: Ministério da Saúde, p.19-26.
- [9] Bordenave, J. D.; Pereira, A.M. (2007). *Estratégias de ensino aprendizagem*. 28. ed. Petrópolis: Vozes, 316p.
- [10] Callou, A.B.F. (2006) *Extensão rural. polissemia e memória*. Recife: Bagaço, 118p.
- [11] Caporal, F.R. (1998) *La extensión agraria del sector público ante los desafíos del desarrollo sostenible: el caso de Rio Grande do Sul, Brasil*. 516f. Tese (Doutorado em Agroecología, Campesinado e História) - Instituto de Sociología y Estudios Campesinos. Universidad de Córdoba, Córdoba: Espanha.
- [12] Caporal, F.R. (2009) Bases para uma nova Ater pública. In: Caporal, F.R. (coord.). *Temas sobre um novo desenvolvimento rural, necessário e possível*. p.103-127.
- [13] Clemente, S.M.M. (2013) Metodologias Problematizadoras: um caminho para a autonomia. In: Dourado, C.R.S.; OLIVEIRA, I.A. ; SANTOS, W.L.S. *Diálogos entre a epistemologia e a educação*. Belém: CCSE-UEPA, . p.131-136.
- [14] Colombo, A.A.; Berbel, N.A.N. (2007) A Metodologia da problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, Londrina, v. 28, n. 2, p. 121-146.
- [15] Figueiredo, M.A.B.; Lima, J.R.T. (Orgs.). (2006) *Agroecologia: conceitos e experiências*. Recife: Bagaço, . 254p.
- [16] Fonseca, M.T.L. (1985) *A extensão rural no Brasil: um projeto educativo para o capital*. São Paulo: Loyola, . 192p.
- [17] Freire, P. (1983) *Extensão ou Comunicação?* 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 93p.
- [18] Freire, P. (1987). *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra,.
- [19] Maguerez, C. (1966) *La promotion technique du travailleur analphabete*. Paris: Éditions Eyrolles.
- [20] Marx, K.; Engels, F. (2001) *A ideologia alemã*. São Paulo: Martins Fontes, 119p.
- [21] Mattos, J.L.S.; Lima, J.R.T.; Silva, J.N. (2017) A formação em extensão rural agroecológica consubstanciada na metodologia camponês a camponês. *Jornada de Estudos em Assentamentos Rurais*, 8, Anais. Campinas, Feagri, p.1-17.
- [22] Mattos, L.C. (2020). Novos contextos de ATER e desafios para o ensino da extensão rural agroecológica em ciências agrárias e criação da “Pluriversidade”. *Cadernos de Agroecologia*, 15(2).
- [23] Severino, A.J. (2013) *Metodologia do trabalho científico*. São Paulo: Cortez.
- [24] Verdejo, M. E. (2006) *Diagnóstico rural participativo: um guia prático*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário / Secretaria de Agricultura Familiar, 62p.

Production of urban land use: The action of social and economic agents in the Island of the Santa Catarina/Brazil

Anicoli Romanini

PhD in Architecture and Urbanism, Professor at the Federal University of Santa Maria/Cachoeira do Sul

Received: 30 Sep 2022,

Received in revised form: 20 Oct 2022,

Accepted: 24 Oct 2022,

Available online: 31 Oct 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— *Urban space production, Urban morphology, Public investments, Urban land use.*

Abstract— *In order to understand the structure of urban space, it is first necessary to identify the processes that originated its spatial structure and the patterns they produce from it. Conzen (2009) emphasizes that the spatial patterns characteristic of a city are determined by the land use and by the types of constructions. Therefore, based on the unequal nature of urban growth, we intend to present in this research, the changes that occurred in urban land use that bordered the axis of SC 401 and SC 404 from the 2000s, as a response to economic cycles during that period in Florianópolis, a city located in the South of Brazil. Since the 1970s, the State of Santa Catarina Island has presented a series of public investments that have been determining the consequent and excessive capacity of valorization of urban land to the present day. The implantation of these investments directly reflects the production of the urban space, from the moment its location promotes changes in the morphological structure of the city, modifying the physical or built form, the interdependence of the plan, the urban fabric and the use of the soil, through action of the social and economic agents that shape and/or transform it.*

I. INTRODUCTION

The understanding of aspects and variables that are interrelated in the production of urban spaces from the implementation of public investments is essential in the search for better practices of intervention in the process they represent. This is because if “there is production of the space and production of the activities in the space, human activities are located differently in the space, creating a morphology”. (CARLOS, 2016, p.62). Yet, if the production “has social relationships as a content, there is also a location in the space” (CARLOS, 2016, p.62), which is different from the human activities carried out in the urban space.

This way, from these locations, modifications occur in the location urban morphology in their flows and displacements, as well as towards the worth (or not) of land use.

Therefore, location reflects directly in social relationships, thus the access to a “piece of land” will depend on the possibility of payment of the land area location that a determined population might afford. This location for itself will be linked to accessibility in relation to the privileged places in the city such as schools, health centers, leisure areas, or basic urban infrastructure network in the local (water network, light, sewage, pavement and transportation, among others). For Villaça (2001, p.333):

The dispute over locations is a dispute over optimization (not necessarily minimization) of energy and time waste. Segregation and displacement time control of individuals it allows are decisive in this dispute. However, men do not dispute while “individuals”, but

while classes and this dispute will determine the intra-urban structure in any modes of production [...].

In this process of spatial appreciation, the State plays a major role in the capital reproduction, because “it will indicate the modes of space occupation by the society, based on mechanisms of private appropriation.” (CARLOS, 1994, p.89).

Villaça (2001), shows that in Brazil, historically, the State action upon the control of the real estate market occurs mainly through the location of its instruments, that considering the highest layers of income, on the other hand, are followed by the commerce and private services first. Second, it comes the infrastructure production, distributed according to its institutional buildings, benefiting regions that concentrate higher income population, and at last, but not less impressive, the urban legislation.

According to Carlos (1994, p.192), “the State policies, which under the capital’s point of view are rational, are planned to serve the interests of the collective capitalism”. This way, “the State joins the capital, and at the same time in which it serves the ruling class interests, since it acts directly in the productive process. Such fact expresses in the space in such a different manner.” (CARLOS, 1994, p.192).

The State promotes urban improvements and controls the constructive potential, acting as a differential income generator in the land market, and the Real Estate capital, on the other hand, benefits, aggregating greater value to land - and, therefore, obtaining “differential appreciation of land use” -, besides limiting its access to the low income population by means of markup. (LIMA, 2011, p.255).

Villaça (2001, p.78) still states that, “the lots have different prices because their worth are different, and not because they produce different income”. For the author, “the appreciation of the vacant lot is a worth increase resulting from the production of the city and in the city. Vacant lots do not generate different income. The location, or “land location” has worth; its price, therefore, is the monetary expression of this worth.” (VILLAÇA, 2001, p.78). Yet, he says that, “the changes of use or urban changes do not generate different incomes, but land price adjustments or updates, and price ranging.” (VILLAÇA, 2001, p.78).

It is understood that, when it comes to urban structuring, road investments favor accessibility and promote the real estate appreciation. The same way, it is argued that the location of public institutional equipment, whether they are hospitals, schools or administrative buildings can be reproduced spatially from the moment they act as poles that generate the real estate appreciation of their contiguous areas equally. Therefore, they have an effective relationship towards these aspects.

The municipal Master Plan for itself represents the influence of the urban legislation in the planning of different periods of analysis, then, they reflect the action of the State under the perspective of the implementation of public investments carried out in the town, as well as guidelines for urban development. The implementation of the City Statute (Federal Law n.10.257 July 10th, 2001) and the compulsory Participative Master Plan was only implemented in the beginning of the 2000s.

Then, taking this into account, the relationship of the relevant legislation (Master Plans) versus the resulting urban form “as the construction of an individual and collective history” (CARLOS, 2016, p.64), in which “the material conditions of production materialize through the city plan, the streets layout, the roads design, the access lanes convergence, etc.” (CARLOS, 1994, p.97).

In order to understand the spatial process of the urban production and its importance in ordinary life, studies with morphological approaches appear to be an important tool for the analysis that try to identify changes in the physical context of urban plans, together with the investigation of the agents responsible for this process. This process, which reflects the reproduction of social relationships in determined time and space is carried out through the action of different agents that are producers of this space, whether they are production modes owners, landowners, real estate promoters, the State or social groups excluded. Their actions strengthen in the urban structure like modes of individual and collective appropriation that take determined time and space.

The understanding of this urban structure as a spatial result, has been discussed in the scope of urban morphology by authors Conzen (1960, 2004) and Whitehand (2011) from the English School of Urban Morphology. They encouraged people to read the city urban plan in their studies, by means of their physical spatial elements such as: streets, urban plots and buildings that together with the use of soil and issues related to the urban land appreciation reflect the structures that shape the urban tissue of a specific city, as well as the identification of the processes and actors’ actions, which are responsible for this transformation.

This research was developed in the city of Florianópolis, which is located in Santa Catarina state, in the South region of Brazil, due to a series of investments that were carried out from the decade of 1970 that clearly represent a “turning point in the intra-urban space”, “defining and consolidating the processes that had been administered for at least half of a century” (SUGAI, 2015, p.104). “Many of these social-spatial processes that consolidated in the decade of 1970 have already been noticed, even though timidly, in the last decades, and they defined the structuring of the urban space of Florianópolis.” (SUGAI, 2015, p.105).

In line with the data collected regarding the investments location and considering the social-economic data of the population residing in the areas analyzed, the first activity regarding the morphologic study of both regions was carried out with the survey of the primary elements of the urban form, using the historic geographic approach:

- a. Format and variation of the lot shape, observing the degree of differentiation used for the minimum plot of spatial organization, resulting from its format;
- b. Land use: identify the use changes occurred in the lots;
- c. Relative dimension, format, location (formal relationship with the urban) and the implementation (physical relationship with the land) of open spaces: verify the solutions used for these plans.

Activity 2 carried out the land market study with the identification of existent uses and the changes that occur in the tissue analyzed from 2000. For this to be done, two generic Plants of Values elaborated in the city in this period were considered when it was possible to identify the venal value of properties in order to verify their appreciation.

II. THE ACTION OF SOCIAL AND ECONOMIC AGENTS IN THE PRODUCTION OF URBAN LAND USE OF FLORIANÓPOLIS

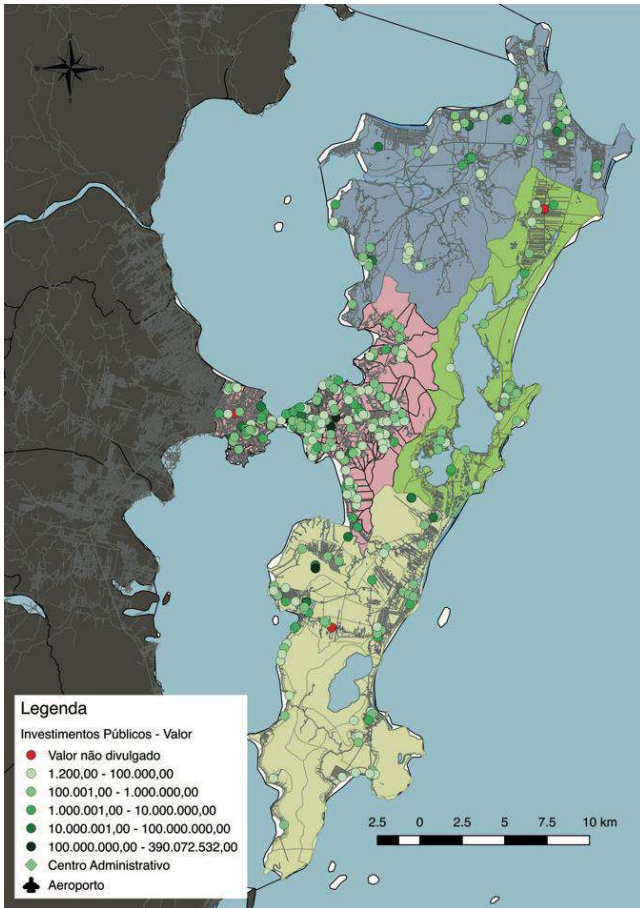
From the moment in which the State legislates upon land use and occupation, it is acting in the structuring and valuation of urban land. Therefore, does the analysis of the distribution of public investments in Florianópolis, “indicate the differences between the characteristic and the role these investments assume in the process of production and in the dispute of the intra-urban space” (SUGAI, 2015, p.183)? Yet, does it show the tendency towards the development for certain regions of the city? Do the investments and development occur in such an equal form?

Considering only the works concluded, the study identified 383 new investments in the city whose value is higher than half million reais (R\$ 593.043.385,00). The Municipal government was the public sector that made the highest value feasible for the city, totalizing R\$ 249.477.194,00 and the body that implemented the largest number of new works, that is, 300, distributed throughout the territory of Florianópolis. Followed by the Government of the State (R\$ 205.360.856,00 in 66 works), and in the end, the Federal Government (R\$ 138.205.335,00 in 17 works).

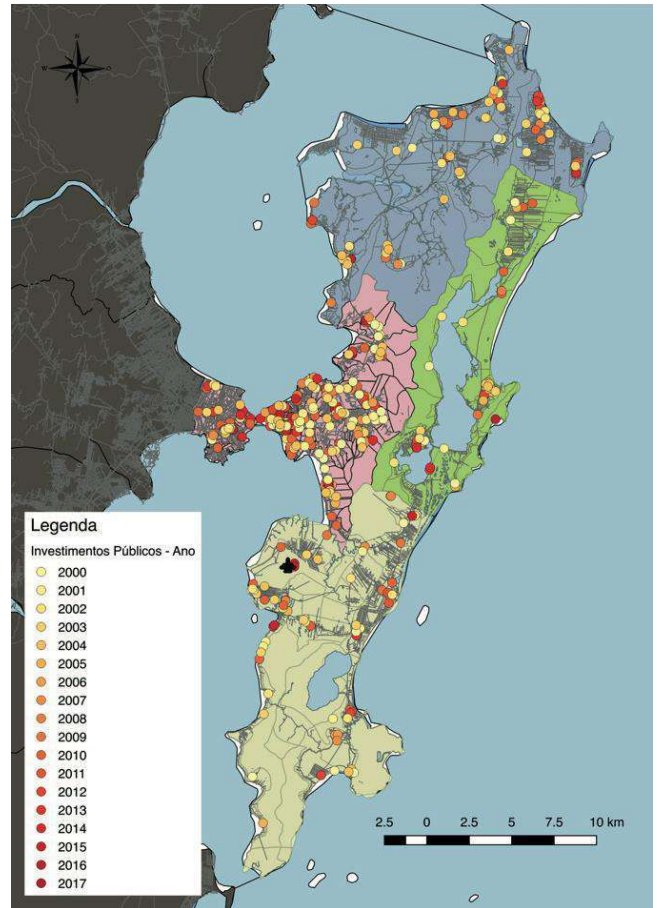
Evaluating its location by the administrative regions (Maps 01 and 02 and Graphic 01), it was observed that, regarding the number of works, the Headquarter region obtained the highest percentage of investments in the three public sectors. Yet, the Headquarter region, together with the North region, showed greater availability of resources by the State (the same percentage invested, 41%). By contrast, the East region was the least favored administrative region in both analyses, regarding the number of works as well as investments. If we analyze the Continent Headquarter administrative region separately from the Island administrative region, the data confirm what was presented in the end of last century. From the 444 works implemented in the city, only 39, that is 9%, are located in the Continent. Yet, if we evaluate the value invested, this percentage reaches a quite lower value. Only 7% of all resource available for the city was implemented in the Continent region.

This information corroborates the rates presented in the previous century (Sugai, 2015), which already indicated the lack of resources for the Continent region of Florianópolis, and its consequent segregation before the Island. For local communities in the Eastern and Continent regions of Florianópolis, the restrictions of these investments represent the limited scope of the State before any kind of investments for the population.

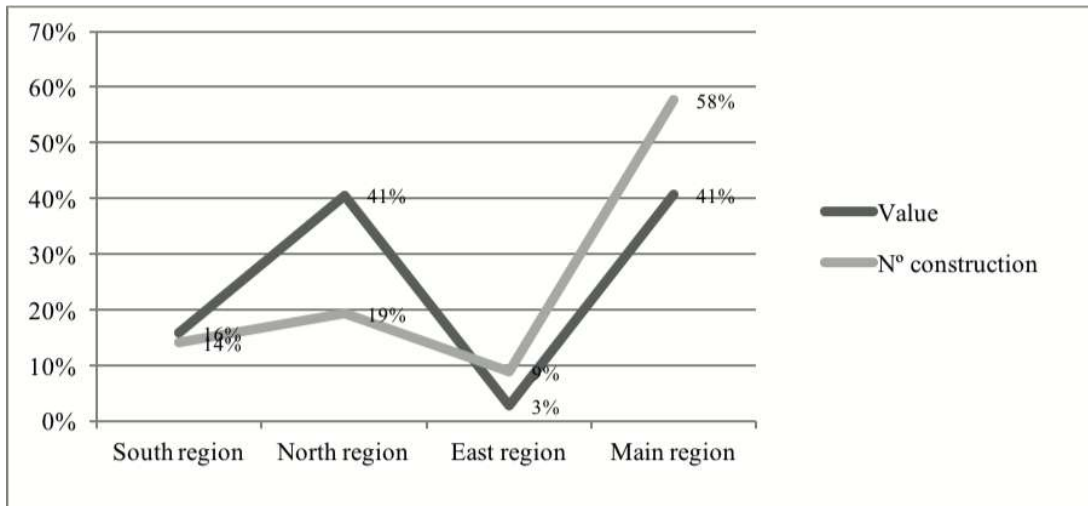
By evaluating the population dynamics of the city, it was observed that the Host administrative region shows the largest population in the city, that is, 249.477 inhabitants according to the data of Census 2010 (Table 01, Maps 03 and 04), together with the largest number of public investments in its three sectors, but it was the region which showed the lowest growth rate when compared to other regions.



Map 01. Public Investments in Florianópolis – data per value – 2000-2017. Source: Own elaboration.



Map 02. Public Investments in Florianópolis – data per year – 2000-2017. Source: Own elaboration.



Graphic 01. Distribution per administrative region of the investments carried out in the city from 2000, per value and number of works. Source: Own elaboration.

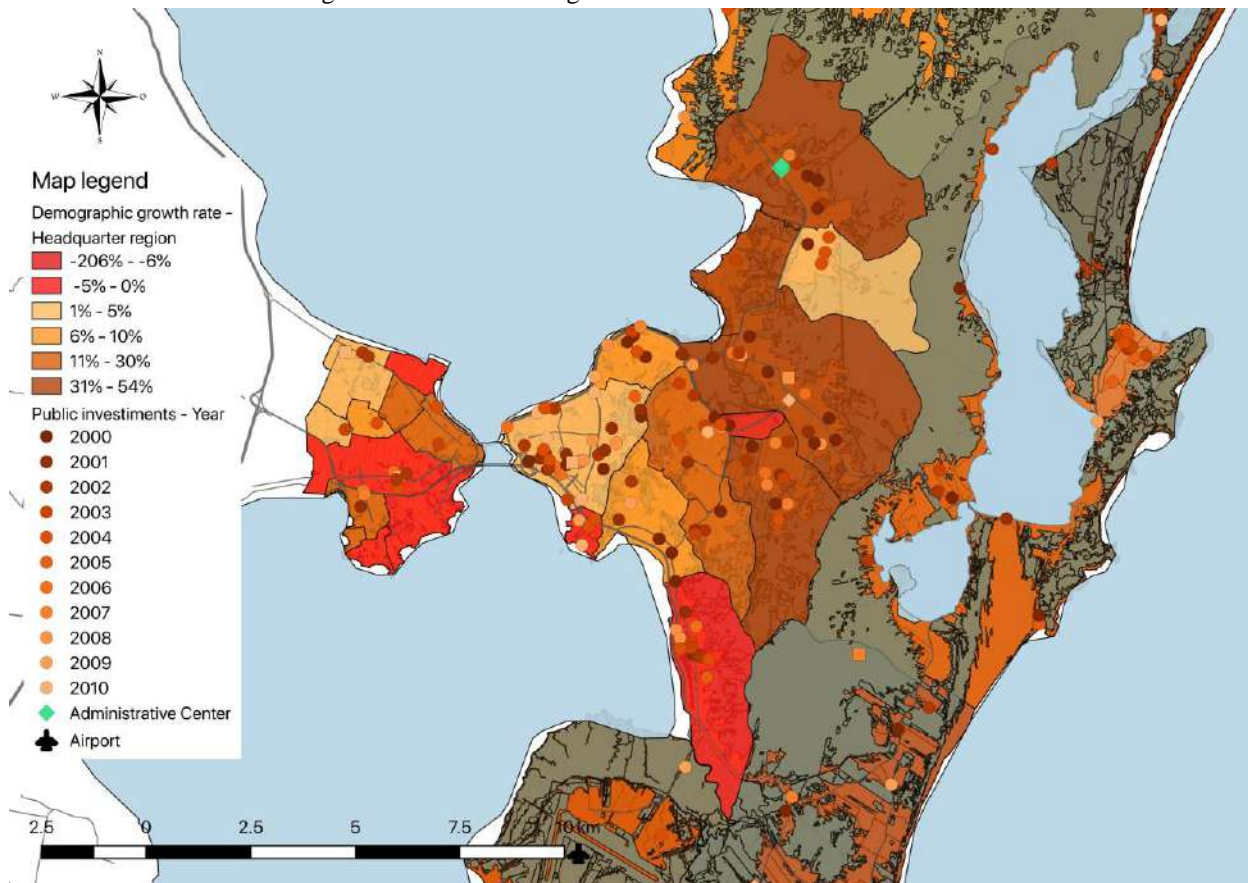
Table 01. Demographic growth rate x new public investments concluded – 2000-2010.

Administrative region / Districts	Population		Growth Rate	Average Income	Number of Works
	Census 2000	Census 2010			
Headquarter Region	228.869	249.477	8%	1.901	58%
East Region	18.434	25.882	29%	1.339	9%
North Region	42.353	67.795	38%	1.469	19%
South Sul	42.529	61.650	31%	1.287	14%

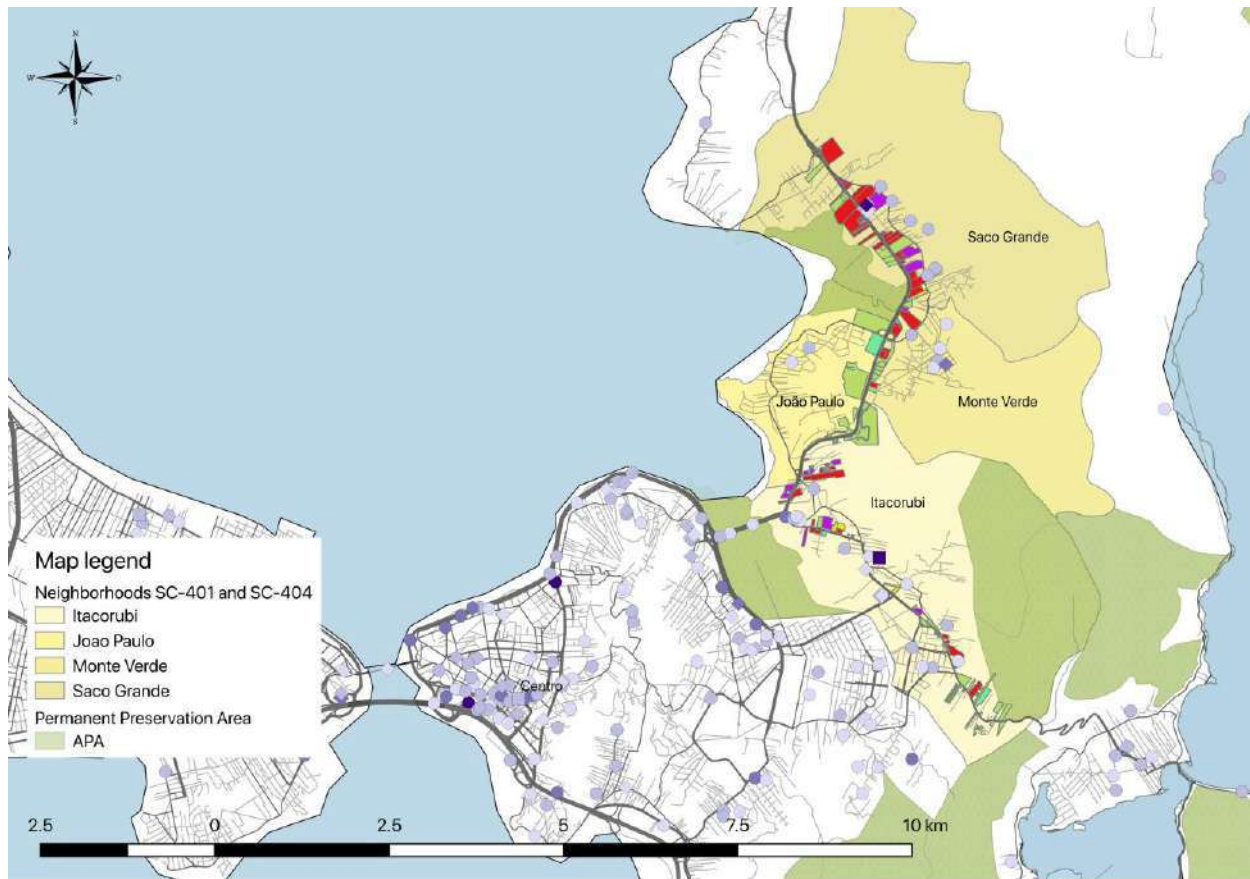
Source: own elaboration.

In the meantime, districts Itacorubi, João Paulo and Saco Grande (Map 04), presented a population growth superior to 30%, and their population have an average monthly income of 2 to 3 minimum wages. From these ones, district Itacorubi connects with the East region of the Island through

SC-404, and districts João Paulo and Saco Grande connect downtown with the north of the Island through SC-401, the least and the most favored regions by public investments, respectively.



Map 03. Demographic growth rate x new public investments – Headquarter region – 2000-2010. Source: Own elaboration.



Map 04: Demarcation of the regions selected for morphologic analysis. Source: Own elaboration.

Therefore, due to the characteristics found, the second stage of analysis was applied in both cases selected in the mapping of public investments: SC-401 (Road José Carlos Daux) in the pathway between Saudade Avenue and Haroldo Soares Glavan road, and on SC-404 (Road Admar Gonzaga) between Saudade Avenue and Condomínio Portal do Itacorubi Street.

SC-401 connects the north of the Island, which is the region the State favored the most in its three sectors. The axis where districts João Paulo (36%) and Saco Grande (34%) are located, the population growth was superior to 30% in the period between 2000 and 2010 (Demographic Census IBGE, 2010). On SC-404, which connects the East of the Island, and the least favored region by the State, district Itacorubi (34%), also presented a population growth over 30% (Map 03).

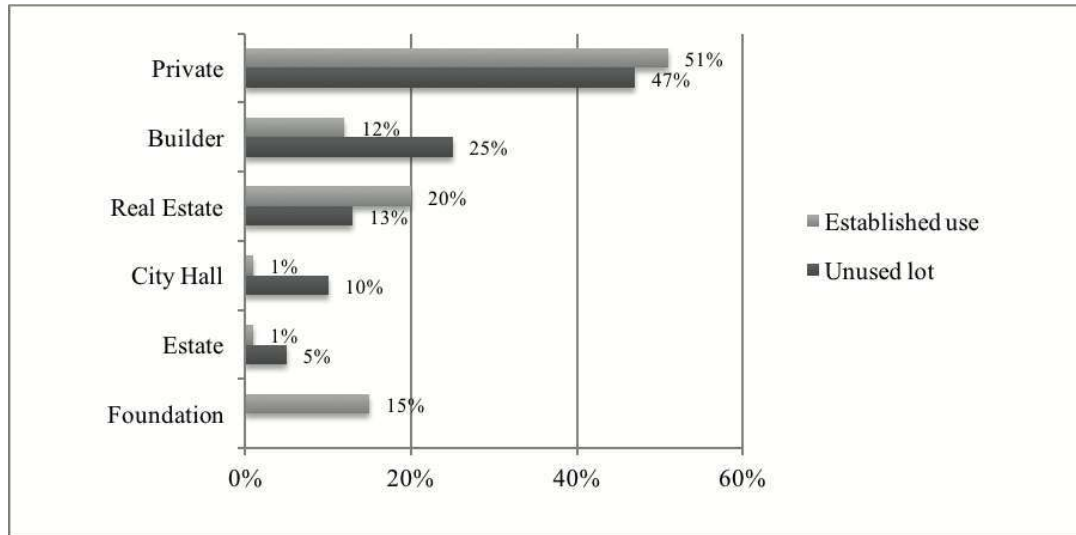
Based on the works developed by Conzen and Whitehand, in their studies on the changes of the city and its representation, the investigation of the resulting spatial arrangements was concentrated in the identification of land use of the plots that surround SC-401 and SC-404, thus these are the lots that face the two axes defined. In this

latest, 117 and 86 plots, implemented from 2000, were mapped on SC-401 and SC-404, respectively.

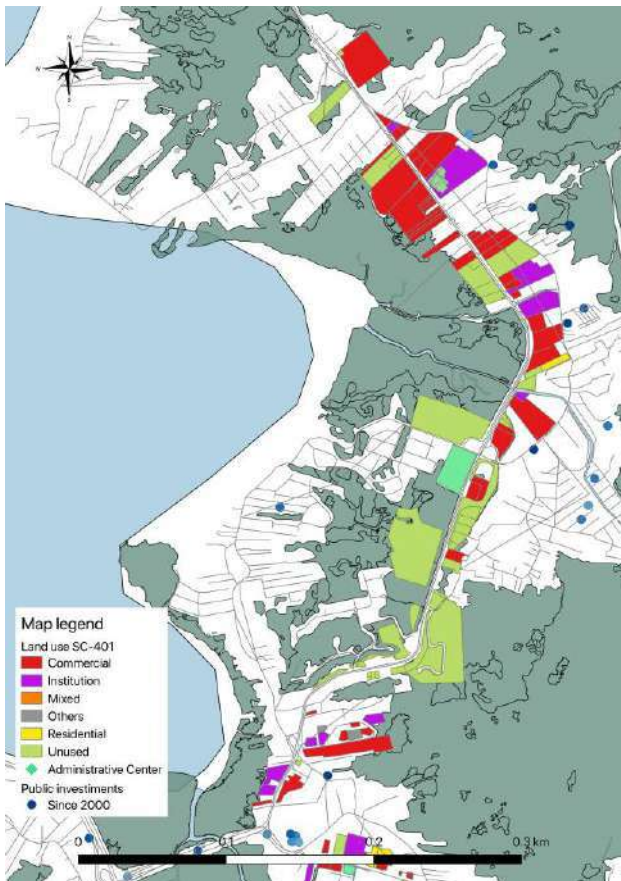
III. THE INFLUENCE OF PUBLIC INVESTMENTS IN THE CONSTRUCTION OF URBAN SPACE OF SC-401

From 117 plots identified on SC-401 (Road José Carlos Daux) in the lane between Saudade Avenue and Haroldo Soares Glavan road, 40 (34%) are non-used plots, 63 lots, that is, 54% are for commercial use, 10% are for institutional use and only 2% are for residential use (Map 05).

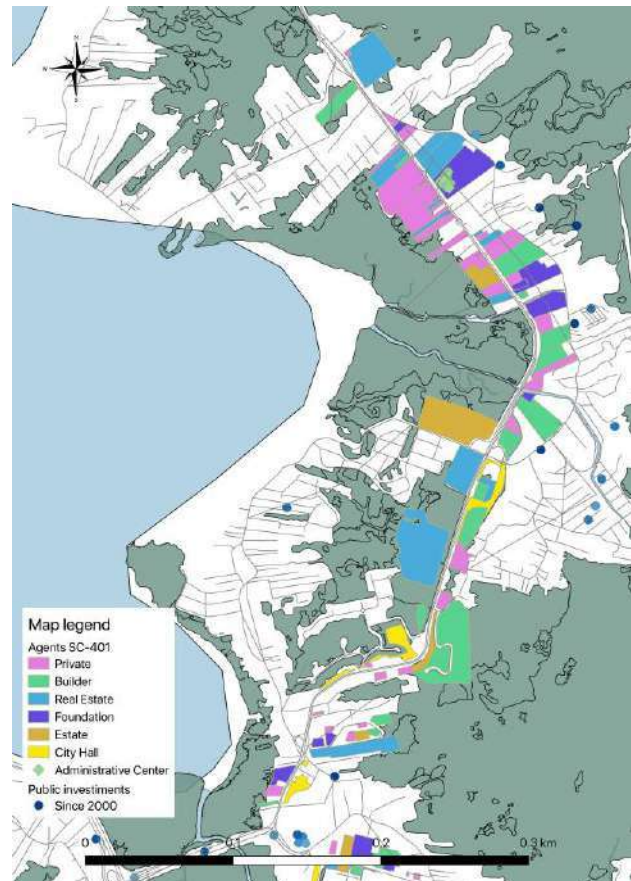
The majority of the agents responsible for the production of space SC-401 since 2000 were landowners, with 51% of production. Secondly, the real estate promoters, 20% only real estate agencies and 12% constructors and incorporators. The State, through Foundations/Institutions showed a representation of 15% in the production of the space in SC, and the City Hall of Florianópolis and the State Government showed only 1% each (Map 06 and Graphic 02).



Graphic 02: Percentage of agents in the production of the space on SC-401 since 2000 and future occupation from the possession of non-used plots. Source: Own elaboration.



Map 05: land use on SC-401 since 2000. Source: Own elaboration.



Map 06: Agents on SC-401, since 2000. Source: Own elaboration.

As a perspective of occupation, we can say that from 40 non-used plots, 47% are private properties, that is, belonging to landowners, 25% are the construction companies/incorporators possession and 13% correspond to

real estate agencies, totalizing 38% for the real estate promoters. 15% of the lots belong to the State, where 10% belongs to the City Hall and 5% belongs to the government of the state.

SC-401 owns only one investment implemented directly on the lane, the Administrative Center in the state of Santa Catarina. But only in this equipment, more than 20 million reals (R\$ 20.467.878,00) were invested, in different works that occurred from 2008 to 2017. There were several works and maintenance of the building of the old Bank of the state of Santa Catarina (BESC) so that necessary adaptations were developed for administrative activities of the state. In this case, the location of this equipment has always been institutional.

The use in the immediate surroundings of this investment is formed by plots entirely commercial, and yet, three non-used lots, that is, with perspective of being used. The landowners and real estate promoters were the agents promoters of the space, and the real estate promoters own the lands that are available for construction.

In addition, there was the construction, enlargement and improvement by the City Hall of three nurseries, together with the construction of a Fundamental School, a Professional Training Center and a Health Center for the residents of district Saco Grande in the region nearby SC-401. The only work related to infrastructure was the construction of sidewalks on a lane of Virgílio Várzea street.

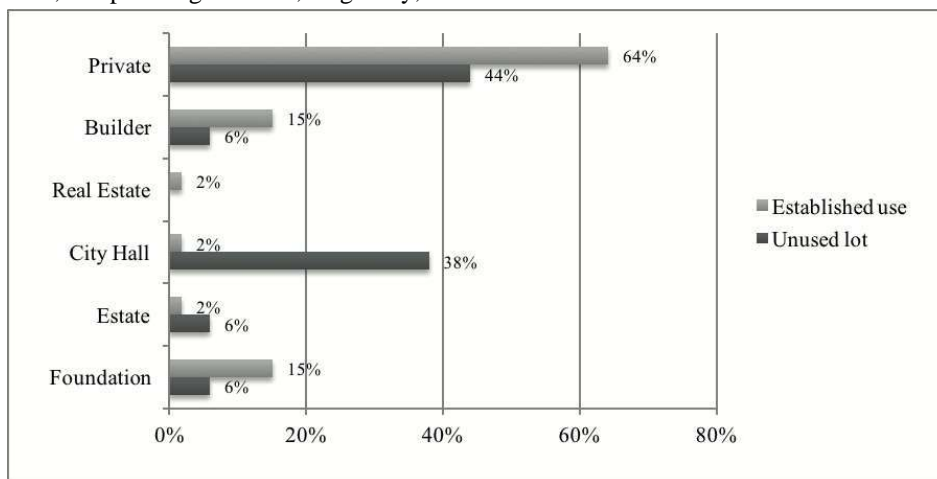
Overall, the plots of SC-401 have always had large areas. The plots mapped in the study have in average 12 thousand m² each, in areas that vary to 100 thousand m². In the case of the examples below, the plot in green had, originally, a

total area of 73.699,08 m². With its division in 2001, the plots were left with an area of 68.699,08 m² and two of them with an area of 2.500,00 m². But the plot in yellow, of a total area of 118.845,76 m², was demarcated in 2002 in five lots of approximately 2 thousand m² each, keeping a larger plot with 108.674,58 m². The first one belonging to real estate promoters and the second one to landowners.

IV. THE INFLUENCE OF PUBLIC INVESTMENTS IN THE CONSTRUCTION OF URBAN SPACE OF SC-404

On SC-404 (Road Admar Gonzaga) between Saudade Avenue and Condomínio Portal do Itacorubi street, 86 plots were identified, from which ones 19% are non-used lands, 52% are of residential lots, 21% are of commercial use, 6% are of institutional use and only 2% are of commercial and residential use (Map 07).

As in the case of SC-401, the main agents in the production of the SC-404 space, in century XXI were landowners, with a percentage of 64% (Map 08 and Graphic 03). But in the second position, it is the State that through Foundations and Institutions (15%), City Hall (2%) and the Government of the State (2%), was responsible for 19% of the production on the lane. With a little lower percentage, 17% is the production of the space carried out by real estate promoters, that is, 15% in the majority, implemented by construction companies/incorporators.

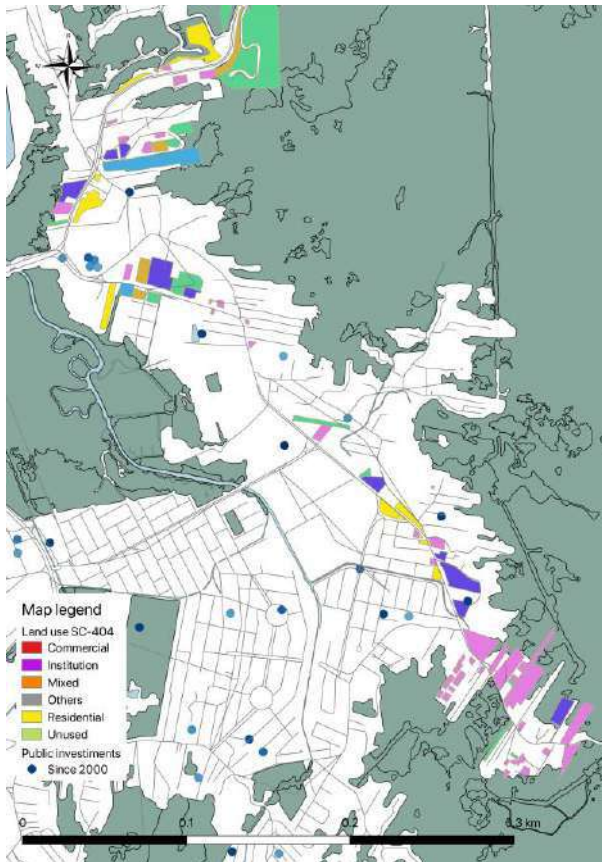


Graphic 03: Percentage of space production agents of SC-404, since 2000, and future occupation from the ownership of non-used plots. Source: Own elaboration.

Non-used lands on SC-404 totalize 16 plots. From these ones, 50% belong to the State, 38% to the City Hall, 6% to the Government of the State and 6% more belong to Foundations/Institutions. 44% belong to private owners, to landowners, and only 6% belong to real estate promoters.

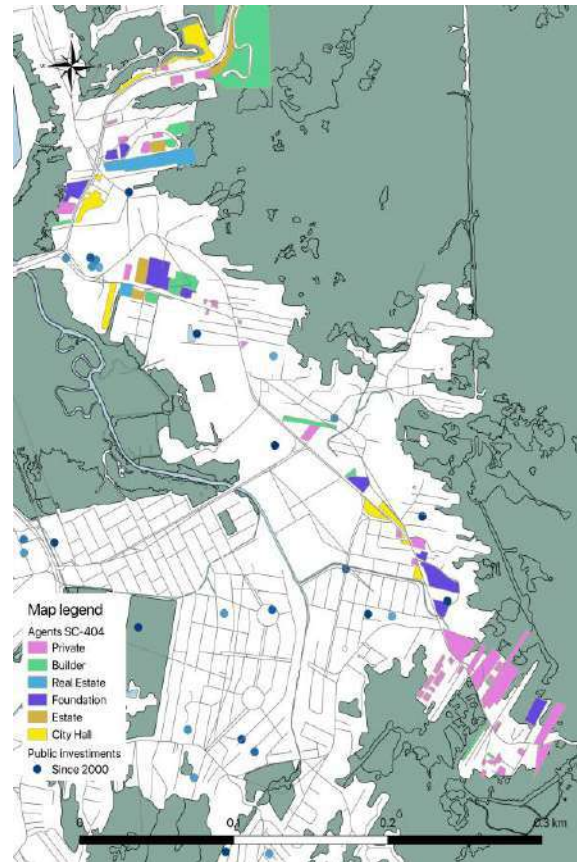
SC-404 owns more than one implementation of investment, that also totalize availability of more than 20 million reals in the region, as what occurred on SC-401, thus its location is distributed in different pathways. Except two main investments (described below), these are investments basically related to urban infrastructure, implemented by the

city, as the construction of channels to minimize the problems resulting from strong rain, the improvement of the sewage system and the implementation of a pedestrian crosswalk and the enlargement of the bridge. Besides these



Map 07: Land use on SC-404, from 2000. Source: Own elaboration.

ones, there was, for instance, the construction of computing labs and the coverage of a multi-sports court in a Fundamental School of the city.



Map 08: Agents of SC-404, since 2000. Source: Own elaboration.

The improvement of campus UDESC (University of Santa Catarina State) of the State Government, estimated in R\$ 115 thousand and the works of the town in the São Francisco de Assis cemetery estimated in R\$ 223 thousand, were the two main investments carried out directly on SC-404.

The immediate surrounding of this equipment was built in such a different manner, because of the type of equipment each of them represents for society. The region including the Cemetery presents the hotel, commercial, institutional and residential use. Yet, there is one non-used plot belonging to the State. The State, in its majority, followed by real estate promoters were the agents acting in this case. Just one landowner acted in the space production. But in the region which immediate surrounds UDESC, the residential use predominates, and the real estate promoters and landowners (constructor companies/incorporators) were the agents responsible for this process.

The Master Plan of 2014, Complementary Law n. 482, regulated the surroundings of the region where the

Cemetery, Community Institutional Area, following the tendency to the local due to the use that the equipment shows. Nearby, a Mixed Residential Area, allowing the construction of up to 5 floors and a Mixed Central Area of up to 6 floors were defined in its majority and other lands in order to densify the region.

The immediate surrounding of the University of Santa Catarina State, predominates the same way it does in an Institutional Community Area due to public buildings that already existed in there. The Mixed Central Area predominates on the other side of the lane, where buildings of up to 6 floors are allowed.

And regarding the size of the plots, in this demarcation on SC-404, as explained below, the original plot 45431,41 m² received its demarcation into four new lots of 8043,14 m² to 19145,74 m². But in average, the plots of SC own around 3.500 m².

V. FINAL CONSIDERATIONS

The axes of SC-401 and SC-404 are the lanes that mainly connect to the Northern and Eastern regions of the Island, and the second one is the most favored region by the action of the State and the least favored, respectively. The axes of these lanes concentrate three important equipment in which the State and Municipal governments act directly. In its surrounding, it varies as for land use and according to the characteristics that each investment presents.

SC-401, lane that connects the administrative region Headquarter to the region with the largest number of investments, in the North, presents in its axis of analysis, the implementation of a single public investment, an institutional equipment implemented by the State, which concentrated by itself more than 20 million reals. Its immediate surrounding is formed basically, by commercial and institutional plots, in which the landowners were the responsible actors for this development, followed by real estate promoters (real estate agencies and constructing companies/incorporators). The lots that have not been built yet, also belong to landowners, followed by lots that belong to the PMF, the State and Foundations/Institutions. In this case, the percentage of lots that can still be built reaches 1/3 of the plots, and from this, the State will be able to direct its actions.

SC-404, lane that connects the Administrative Headquarter for the least favored region by the state, in the East, has in its axis two main equipment where some works were carried out. All these investments totaled nearly 340 thousand reals. One of them, towards public service (cemetery), presents mixed surrounding with commercial and institutional functions mainly, where the commerce and institutional buildings are uses directly related, where the State and real estate promoters were the responsible actors in this production. The other one, an educational equipment State University from the Government of the State, presents a basic residential surrounding in which landowners and the State were the responsible actors for this development. 50% of the lots that have not been built yet, also belong to the PMF, to the State and to the Foundations/Institutions, that is, the spatial arrangement established on SC-404 had and will still have strong influence upon the State.

Regarding land use, on the Northern axis, the average land venal worth is R\$ 215,00, while on the Eastern axis the average land venal worth is R\$ 347,00. But the m² land average worth commercialized on SC-401 is more than 1 million reals, and on the Eastern axis the land uses worth are 40% lower than the ones practiced on the Northern axis, in which the m² land average cost is 660 thousand reals.

Therefore, the location of the investment is an economic variable, thus on the axis where the connection between the

regions that receive the action of the State occurs, administrative Headquarter and North region – SC-401, the landowners and real estate promoters acted strongly, and the State concentrates today great part of the lands which are still available for commerce. The land sale worth is twice the worth commercialized on the axis that connects the Headquarter to the East of the Island, which is the least favored region by the State. The location of the land, which is for a specific use is appreciated by its production and the regions that are linked to it.

Yet, the production of urban space developed from the morphological structure of the city demonstrates the interdependence of the plan, urban tissue and land use, through the action of social and economic agents that shape/change it.

The results found in this present study make feasible the comprehension of the reflexes of the State action upon the construction of urban space by means of its public policies and it shows if this process occurred in line with the plans proposed by land organization and, how this reflected on their implementation. More than encouraging the reflection upon its own planning process, it was possible to identify interfaces between different areas of intervention in the space of the city and in what proportion the local power has autonomy to determine land models, ignoring the political processes dependence.

REFERENCES

- [1] Carlos A.F.A. (2016), Da “organização” a “produção” do espaço no movimento do pensamento geográfico, in Carlos A.F.A., Souza M.L., Sposito M.E.B., A produção do Espaço Urbano, Contexto, São Paulo.
- [2] _____. (1994), A (re)produção do espaço urbano, Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- [3] Conzen M.R.G. (2004), Thinking About Urban Form: Papers on Urban Morphology, 1932-1998, Peter Lang, Oxford.
- [4] _____. (1960) Alnwick, Northumberland: a study in town-plan analysis, George Philip, London.
- [5] Lima J.M.F. (2011), Bairro Concórdia em Belo Horizonte: uma discussão sobre o papel do Estado na dinâmica imobiliária, in Mendonça J.G., Costa H.S.M., Estado e Capital imobiliário: convergências atuais na produção do espaço urbano brasileiro, Com Arte, Belo Horizonte.
- [6] Sugai M.I. (2015), Segregação Silenciosa: Investimentos Públicos e dinâmica socioespacial na área conurbada de Florianópolis (1970- 2000), Editora UFSC, Florianópolis.
- [7] Whitehand J.W.R. (2011), Editorial Comment. Learning the language of Urban Morphology, in Urban Morphology, v. 15, n.2, pp. 95-96.
- [8] Villaça F. (2001), Espaço Intra-Urbano no Brasil, Studio Nobel – Fapesp – Lincoln Institute, São Paulo.

Efficacy of creatine supplementation in elderly resistance training practitioners

Eficácia da suplementação com creatina em idosos praticantes de treino de resistência

Beatriz Zimmermann Coimbra¹, Ericks Domiciano Borges², Mayara Higuchi³, Marcelo Valentim Mansano⁴, Marilda Aparecida Milanez Morgado de Abreu⁵

^{1,2,3,4,5}Fundação Dracense de Educação e Cultura, Faculdades de Dracena, Faculdade de Medicina, Dracena, Brasil

⁵Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, Brasil

Received: 28 Sep 2022,

Received in revised form: 23 Oct 2022,

Accepted: 27 Oct 2022,

Available online: 31 Oct 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— Creatine, Elderly, Resistance Training.

Palavras-chave— Creatina, Envelhecimento, Treino de Resistência.

Abstract— In old age, the reduction in muscle strength occurs faster than the reduction in muscle mass, which are hallmarks of sarcopenia, that is, a progressive reduction in strength and muscle mass. One of the strategies to mitigate these losses, in elderly, there is resistance training (RT) as an alternative, and association with creatine supplementation has been used. The effects of creatine supplementation in intermittent activities, such as sports, especially in strength and resistance training, are well described, but with divergent results regarding the mechanism of benefit. The search was restricted to articles published between 2012 and 2022, in all languages available in Pubmed, Science Direct, Cochrane Library, Scielo and LILACS databases. It was found that creatine supplementation in elderly people increases strength and muscle mass gain, resulting in a better quality of muscle function, and consequently of life, for the public studied.

Resumo – Na terceira idade, a redução da força muscular ocorre mais rapidamente do que a redução da massa muscular, sendo características marcantes da sarcopenia, isto é, redução progressiva da força e da massa muscular. Uma das estratégias para amenizar essas perdas, no envelhecimento, é o treinamento de resistência (TR) e a associação de suplementação de creatina. Os efeitos da suplementação de creatina, em atividades intermitentes, como a prática esportiva, especialmente em treinamentos de força e resistência, são bem descritos, porém com resultados divergentes quanto ao mecanismo do benefício. Neste trabalho, a busca foi restrita a artigos publicados no período de 2012 a 2022, em todos os idiomas disponíveis nas bases de dados Pubmed, Science Direct, Cochrane Library, Scielo e LILACS. Foi verificado que a suplementação de creatina em pessoas da terceira idade aumenta o ganho de força e de massa muscular, resultando em uma melhor qualidade de função muscular, e consequentemente da vida, para o público estudado.

I. INTRODUÇÃO

O envelhecimento musculoesquelético está associado a uma redução progressiva da força e da massa muscular, que são características marcantes da sarcopenia. A redução da força muscular ocorre mais rapidamente do que a redução da massa muscular. Como consequência, isso está associado a incapacidades físicas, à progressão de doenças crônicas e à mortalidade prematura em idosos (Dos Santos et al., 2021; Cooke et al., 2014; Aguiar et al., 2013; Devries & Phillips, 2014).

Após os 50 anos, a massa muscular esquelética diminui a uma taxa anual de 1 a 2%, com uma perda concomitante de força de 1,5% a cada ano, e que acelera para 3% ao ano após os 60 anos (Emerson et al., 2015).

Dentre as estratégias para amenizar essas perdas, já é bem estabelecido, como alternativa, o treinamento de resistência (TR), que aumenta a massa magra, e como estratégia adjuvante, para aumentar a eficácia do TR, a suplementação com creatina vem sendo utilizada na terapêutica, uma vez que a creatina pode aumentar a creatina total intramuscular em adultos idosos, levando à um aumento de fosfatos de alta energia, que ajudam num TR com maior carga, aumentando assim a massa muscular. Além disso, a creatina atua direto no grau de hidratação celular do músculo, na produção de hormônios anabólicos e na cinética de proteínas musculares. Outro potencial da creatina é o de melhorar a função cognitiva, já que o declínio cognitivo está associado a um maior risco de queda (Johannsmeyer, Candow, Brahm, Michel & Zello, 2016; Gulano et al., 2014).

É sabido que o TR pode neutralizar a sarcopenia, por meio da manutenção ou do aumento da massa e da força muscular, melhorando assim o condicionamento físico e a composição corporal. No entanto, o TR pode também melhorar as habilidades funcionais e fazer parte do tratamento das doenças cardiovasculares, da depressão e da osteoporose (Moro et al., 2017).

O objetivo desse estudo é determinar se a adição da suplementação com creatina ao TR aumenta os ganhos de massa muscular, de força e de função em idosos.

II. METODOLOGIA

Neste estudo, o método adotado foi uma revisão narrativa, no período de julho a setembro de 2022, sobre a eficácia da suplementação com creatina em idosos, praticantes de TR. Para tanto, buscou-se artigos científicos disponíveis na base de dados Pubmed, com os seguintes descritores MESH: “elderly” AND “creatine” AND “resistance training”. Com isso, foram encontrados 18 artigos, desses 11 foram eliminados após a leitura dos resumos, por não estarem de acordo com o objetivo da

nossa revisão, sendo assim utilizados 7 artigos dessa base de dados.

Na base de dados Science Direct, utilizando os descritores: “elderly” AND “creatine” AND “resistance training”, foram encontrados 155 artigos, sendo 1 selecionado. Com os descritores: “aged” AND “creatine” AND “resistance training”, foram encontrados 602 artigos, sendo selecionados 5 artigos. Foram excluídos os demais artigos, por não serem o foco dessa revisão, anais de congresso, revisões narrativas e resumos amplificados.

Na base de dados Cochrane Library, utilizando como descritores: “elderly” AND “resistance training” AND “creatine”, foram encontrados 24 artigos, sendo 4 artigos sobre o objetivo da presente revisão. No entanto, 20 não estavam relacionados com o tema dessa revisão e 4 ensaios clínicos não foram ainda finalizados e por isso foram excluídos.

Na base de dados Scielo, utilizando como descritores: “Treinamento de Resistência” AND “Envelhecimento” AND “Creatina”, foi encontrado 1 artigo, porém ele não estava de acordo com o objetivo dessa revisão.

Na base de dados LILACS, com os mesmos descritores usados na base acima referida, não foi encontrado nenhum artigo.

Foram também utilizados artigos das referências inicialmente utilizadas e livros textos, para esclarecimento de alguns pontos importantes acerca do tema compatível com a presente revisão.

Os critérios de inclusão foram: artigos dos últimos 10 anos, que apresentassem um desfecho claro sobre a eficácia ou não do uso de creatina nos idosos praticantes de TR, estudos em todos os idiomas disponíveis nas bases de dados citadas, estudos que se referiam aos benefícios da creatina, ensaios clínicos randomizados e revisões sistemáticas.

Os critérios de exclusão foram: artigos que não eram específicos sobre o benefício da suplementação isolada de creatina no TR, estudos que como amostra tinham adultos e idosos com comorbidades, estudos que não haviam sido concluídos, artigos repetidos, além de revisões narrativas.

Todas as etapas dessa revisão foram conduzidas por 4 revisores, de forma independente e cega, com um quinto pesquisador para resolver as possíveis divergências durante as deliberações.

Os critérios de inclusão e de exclusão foram aplicados de forma livre e independentemente por meio de revisores, que julgaram os estudos selecionados a partir, primeiramente, da leitura dos resumos e, posteriormente, dos artigos na íntegra.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Envelhecimento e sarcopenia

Nos últimos anos, a transição demográfica mudou drasticamente. Esse fenômeno tem ocorrido pela diminuição das taxas de natalidade e pelo aumento da expectativa de vida. Em 2010, havia, aproximadamente, 524 milhões de pessoas com idade superior a 65 anos, representando 8% da população mundial. Estima-se que triplique até 2050, atingindo cerca de 1,5 bilhão de pessoas ou 16% da população mundial. Entre 2010 e 2050, o número de idosos aumentará 250% nos países desenvolvidos em comparação com 71% nos menos desenvolvidos. Em 2014, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística anunciou que a população idosa quadruplicaria até 2060, o que por sua vez representaria 26,7% da população brasileira (Pinto, Botelho, Carneiro & Mota, 2016).

O processo de envelhecimento é irreversível. A saúde na pessoa idosa não é definida pela ausência de doenças, e sim pelo grau de preservação da capacidade funcional, que, por sua vez, depende da autonomia e da independência do indivíduo e interfere na sua qualidade de vida. Ocorrem mudanças morfológicas, funcionais e bioquímicas no corpo humano. Sendo assim, o sistema musculoesquelético também sofre com esse processo, principalmente quando falamos sobre a perda de massa muscular, a força e a massa óssea, sendo comum a sarcopenia (Pinto, Botelho, Carneiro & Mota, 2016; Tommaso, 2021).

A sarcopenia é uma síndrome caracterizada pela perda progressiva e generalizada de massa e de força muscular. Dependendo da definição utilizada, a prevalência em indivíduos entre 60 e 70 anos de idade varia de 5 a 13%. Já entre os idosos, com idade superior a 80 anos, a prevalência pode variar de 11 a 50%. Mesmo utilizando uma estimativa conservadora de prevalência da sarcopenia, essa condição acomete, atualmente, cerca de 50 milhões de pessoas no mundo e afetará mais de 200 milhões nos próximos 40 anos (Moro et al, 2017; Freitas & Py, 2016).

Essa condição aumenta o risco de resultados adversos, como incapacidade física, perda de independência progressivamente maiores e morte. É uma questão que acaba se tornando um problema de saúde pública cada vez maior, devido às consequências na qualidade de vida daqueles acometidos, sendo necessárias estratégias para combater a perda progressiva de massa e de função muscular. Como estratégia, a realização regular de TR pode amenizar esse processo (Pinto, Botelho, Carneiro & Mota, 2016; Moro et al, 2017).

A sarcopenia ocorre através de diversos mecanismos, tendo inúmeros fatores de risco. Dentre os principais fatores de risco, podemos citar: o sedentarismo, a baixa ingestão calórica e proteica, as alterações hormonais e as

alterações de citocinas que ocorrem no envelhecimento. Outros fatores que culminam no desenvolvimento da sarcopenia são: o remodelamento do tecido muscular, a perda de neurônios motores-alfa, além de alterações no recrutamento de células musculares e apoptose. Além disso, fatores genéticos também influenciam nesse processo (Freitas & Py, 2016).

A falta de atividade física, em qualquer faixa etária, acarreta perda de massa e de força muscular, sendo que a diminuição da força muscular ocorre primeiro do que a diminuição da massa muscular. As atividades aeróbicas aumentam o consumo máximo de oxigênio, melhoram a adaptação neuromuscular e a função muscular e estão associadas à diminuição da morbidade e da mortalidade nessa população. Exercícios aeróbicos não contribuem tanto para a hipertrofia muscular quanto os exercícios resistidos, como por exemplo, o TR. No entanto, estimulam a síntese proteica e ativam as células satélites. A massa muscular, a força e a qualidade muscular (força ajustada para massa muscular) melhoram significativamente com treinamento de exercícios resistidos, mesmo quando realizado por idosos frágeis, isto é, aqueles idosos com sarcopenia, desregulação neuroendócrina e disfunção imunológica, sendo então caracterizado por redução da reserva biológica e da resistência a estressores, aumentando, assim, a vulnerabilidade (Freitas & Py, 2016; Tommaso, 2021).

O TR é conhecido como um dos pilares mais importantes no manejo de incapacidades e de comorbidades associadas ao envelhecimento, melhorando a função física geral. Ademais, combate a sarcopenia por meio da manutenção ou do aumento da massa e da força muscular, pode melhorar as habilidades funcionais e combater uma variedade de outras doenças, incluindo as doenças cardiovasculares e as metabólicas, a depressão e a osteoporose nos idosos. Além disso, pode levar a modificações benéficas dos componentes lipídicos do sangue em idosos, como a redução do colesterol LDL e o aumento do colesterol HDL (Moro et al, 2017; Pinto, Botelho, Carneiro & Mota, 2016; Emerson et al, 2015).

Treino de Resistência

A massa muscular diminui entre 3% e 8% a cada década após os 30 anos, com uma média de aproximadamente 0,2 kg de perda de peso magra por ano. A perda muscular aumenta para 5% a 10% a cada década após os 50 anos, com média de aproximadamente 0,4 kg por ano após a quinta década de vida. O músculo esquelético, que representa até 40% do peso corporal total, influencia uma variedade de fatores de risco metabólicos, incluindo a obesidade, a dislipidemia, a diabetes tipo 2 e a doença cardiovascular. O tecido muscular é o principal local de eliminação de glicose e de triglicerídeos, portanto,

a perda muscular aumenta especificamente o risco de intolerância à glicose e problemas de saúde associados (Westcott, 2012).

A quebra e a síntese de proteínas musculares são amplamente responsáveis pelo gasto de energia no músculo em repouso. Consequentemente, a perda muscular é o maior contribuinte para o declínio relacionado à idade na taxa metabólica de repouso, que é, em média, de 2% a 3% por década em adultos. Como o metabolismo de repouso é responsável por cerca de 65% a 70% do consumo diário de calorias entre homens e mulheres sedentários, a redução da massa muscular e da taxa metabólica de repouso pode ser acompanhada por aumento do peso de gordura (Westcott, 2012).

A aptidão física relacionada à saúde, isto é, a capacidade que o indivíduo tem de fazer suas tarefas do cotidiano com energia e vigor, bem como demonstrar um menor risco para o desenvolvimento de condições ou doenças crônicas degenerativas, associadas a níveis baixos de atividade física, também é afetada pelas alterações inerentes ao envelhecimento. São considerados componentes da aptidão física relacionada à saúde, a capacidade aeróbia, a resistência muscular, a flexibilidade, o equilíbrio e a composição corporal. Essa redução na funcionalidade relaciona-se com vários tipos de fatores determinantes para a saúde, dentre eles as doenças crônicas, os hábitos sedentários, a incapacidade e uma menor qualidade de vida (Caldas et al, 2019).

Já é bem documentado que a atividade física regular está associada a reduções de eventos cardiovasculares e mortalidade devido a todas as causas. Além disso, outros benefícios demonstrados são a melhora das condições sociais e mentais, e de outros aspectos do bem-estar físico nos praticantes de atividade física (McMahon, 2008).

Embora as orientações para a prática de exercícios físicos para idosos apontem que um programa de treinamento deve apresentar uma abordagem multicomponente em relação às capacidades físicas, de acordo com o Colégio Americano de Medicina do Esporte e a Associação Americana do Coração, a maior parte dos estudos de intervenção com idosos apresenta protocolos de treinamento que desenvolvem resistência muscular e/ou capacidade aeróbia, sendo assim recomenda uma maior aptidão física para adultos e idosos. Suas recomendações incluem pelo menos uma série de oito a 10 exercícios para os principais grupamentos musculares, com frequência de duas a três vezes por semana (Caldas et al, 2019; Goulart, Dias & Altimari, 2008).

Numerosos estudos demonstraram que sessões relativamente breves (por exemplo, 12 a 20 séries totais de exercícios) de TR regular (dois ou três dias não consecutivos por semana) podem aumentar a massa

muscular em adultos de todas as idades até a 10ª década de vida. Muitos desses estudos mostraram ganhos de peso de massa magra de cerca de 1,4 kg após aproximadamente 3 meses de TR (Westcott, 2012).

O TR estimula o aumento do volume de proteína muscular e, na verdade, tem um impacto duplo na taxa metabólica de repouso. Primeiro, como uma resposta crônica, o TR resulta em maior massa muscular que necessita de mais energia em repouso para a manutenção contínua dos tecidos. Um aumento de 1,0 kg no tecido muscular treinado pode aumentar a taxa metabólica de repouso em cerca de 20 cal.d⁻¹. Em segundo lugar, como resposta aguda, o TR causa microtrauma tecidual, que requer quantidades relativamente grandes de energia para processos de remodelação muscular que podem persistir por 72 horas após a sessão de treinamento. Com base nos resultados desses estudos, o TR regular pode aumentar o gasto de energia em repouso em 100 cal.d⁻¹ ou mais (Westcott, 2012).

O aumento da taxa metabólica de repouso parece ser um fator importante na perda de gordura. Um programa de TR em circuito de 20 minutos pode exigir aproximadamente 200 cal para cada apresentação e pode usar 25% das calorias adicionais (50 cal) para processos de recuperação durante a primeira hora após o treino. Além disso, nas próximas 72 h, o gasto energético de repouso pode permanecer elevado em 100 cal.d⁻¹ para processos de remodelação muscular (Westcott, 2012).

Há evidências de que o TR em circuito (descanso curto) pode aumentar tanto o conteúdo mitocondrial quanto a capacidade oxidativa do tecido muscular, reversão na deterioração mitocondrial, que normalmente ocorre com o envelhecimento. Assim, o TR pode reverter os fatores de envelhecimento no músculo esquelético (Westcott, 2012).

Além de potencializar as vias de síntese proteica, o TR pode diminuir a ativação das vias de catabolismo muscular, resultando em síntese proteica adicional. O TR de longo prazo, realizado com cargas progressivamente maiores, gera, além da resposta aguda, uma adaptação crônica, caracterizada por mudanças estruturais, resultantes de um aumento do tamanho das fibras preexistentes (Prestes, Foschini, Marchetti, Charro & Tibana, 2016).

Entre os modelos de periodização do TR que podem ser utilizados, destaca-se a periodização linear, que consiste em aumento gradual da intensidade e da diminuição do volume; essas mudanças ocorrem em ciclos de uma a quatro semanas, aproximadamente. Dentro de cada microciclo específico, a intensidade e o volume do treinamento com frequência são mantidos constantes, ou seja, o aumento da intensidade e a redução do volume só

ocorrerão após a finalização de um ciclo proposto (Prestes et al, 2016).

Outro ponto é que o TR pode levar a modificações benéficas dos componentes lipídicos do sangue em idosos, como a redução do colesterol de lipoproteína de baixa densidade (LDL) e o aumento do colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL), redução significativa dos níveis basais de insulina, sugerindo um efeito na sensibilidade à insulina. A redução do colesterol total e do LDL, juntamente com o aumento significativo da proteína ligadora 1 de IGF (IGFBP1), sugere uma relação direta entre a intensidade do TR e a melhora dos parâmetros lipídicos sanguíneos e riscos cardiovasculares associados (Moro et al, 2017).

Benefícios da creatinina

A creatina (ácido α -metil guanidino acético), um composto derivado da guanidina, é uma amina de ocorrência natural, sintetizada endogenamente pelo fígado, rins e pâncreas, a partir dos aminoácidos glicina e arginina. Pode também ser obtida através da ingestão de carne vermelha, de frutos do mar e de laticínios, sendo encontrada no corpo humano nas formas livres (60 a 70%) e fosforilada (30 a 40%). A maior parte (95%) é armazenada no músculo esquelético e o restante é armazenado no coração, nos músculos lisos, no cérebro e nos testículos (Gulano et al, 2010; Silva Rodrigues & Junior, 2022; Pinto, Botelho, Carneiro & Mota, 2016).

A creatina desempenha um papel importante no fornecimento rápido de energia durante a contração muscular envolvendo a transferência do grupo N-fosforil da fosforilcreatina para adenosina difosfato (ADP) na mitocôndria para regenerar adenosina trifosfato (ATP), através de uma reação reversível catalisada pela fosforilcreatina quinase (CK). Além da sua função como um tampão de energia temporal, a fosforilcreatina também atua como um tampão de energia espacial para transportar fosfatos de alta energia entre as mitocôndrias e os locais de utilização de ATP celular. Outra função é que a creatina é também utilizada pelo cérebro para aumentar o desempenho mental (Gulano et al, 2014; Pinto, Botelho, Carneiro & Mota, 2016).

Os mecanismos que explicam o aumento da massa muscular a partir da ingestão de creatina ainda são incertos na literatura. No entanto, a creatina demonstrou influenciar a osmolaridade intracelular e o edema celular, além da secreção de hormônios anabólicos, como o IGF-1, podendo levar assim a uma retenção hídrica. Outro ponto é que a creatina exógena aumenta o metabolismo do fosfato de alta energia e a recaptação de cálcio no retículo sarcoplasmático (Johannsmeyer, Candow, Brahm, Michel & Zello, 2016).

Segundo estudos, mesmo na ausência de treinamento de força, a suplementação de creatina poderia ter um efeito benéfico na força muscular, através do aumento dos conteúdos intramusculares de fosforilcreatina, aumento da velocidade de regeneração de fosforilcreatina durante o exercício, aumento da concentração de glicogênio muscular. Além disso, a suplementação com creatina acarreta a diminuição do tempo de relaxamento no processo contração-relaxamento da musculatura esquelética, em decorrência da melhora na atividade da bomba sarcoendoplasmática de cálcio (Gulano et al, 2010; Silva Rodrigues & Junior, 2022)

A suplementação de creatina vem sendo utilizada amplamente na tentativa de aumentar a força e a massa magra em sujeitos saudáveis e atletas. Evidências sugerem que a combinação desse suplemento ao treinamento pode ser mais eficaz. Como exemplo, podemos citar um aumento de hipertrofia maior do que o treinamento de força ou a suplementação isoladamente, através do aumento das fibras tipo I, IIa e IIx, aumentar o conteúdo intramuscular de creatina e fosforilcreatina, aumentando assim o fornecimento de energia mitocondrial e, conseqüentemente, força e função muscular. Assim, o volume de treinamento é aumentado, aumentando a força e a massa muscular. Além disso, o aumento da massa muscular pode resultar em maior tração muscular sobre o osso durante o treinamento, que a tensão induzida no osso e na formação de massa muscular aumentaria (Gulano et al, 2010; Silva Rodrigues & Junior, 2022; Pinto, Botelho, Carneiro & Mota, 2016; Gulano et al 2014).

Pesquisas também sugerem que a suplementação de creatina pode também ter efeitos benéficos no envelhecimento ósseo, quando associado ao TR, reduzindo o catabolismo ósseo e aumentando a densidade mineral óssea. No entanto, esse processo ainda é controverso (Candow, Forbes & Vogt, 2019).

Treino de resistência associado a suplementação com creatina

O estudo de Cooke et al, 2014, feito somente com homens, na faixa etária de 55-70 anos, não demonstra benefício no ganho de força e de massa muscular com a suplementação de creatina após o TR, quando comparado ao treino isolado por 12 semanas. No mesmo sentido, Candow et al, 2021, analisando somente homens, na faixa etária de 49 a 69 anos, demonstraram também que não houve benefício no ganho de força e de massa muscular com a suplementação de creatina associada ao TR.

Johannsmeyer, Candow, Brahm, Michel & Zello, 2016, investigaram os efeitos da suplementação de creatina no TR 3 vezes por semana, em idosos sedentários, homens e mulheres, com uma faixa etária média de 58 anos, durante 12 semanas. Os participantes foram divididos em

um grupo em uso de creatina e um grupo placebo. O estudo teve como resultado que o TR isoladamente melhorou a massa, a força e a resistência muscular, além de melhora nas tarefas funcionais. A adição de creatina ao TR aumentou, de maneira significativa, a massa corporal e a muscular em comparação com o grupo placebo, e demonstrou que a creatina é mais eficaz em homens idosos sedentários do que em mulheres idosas sedentárias, uma vez que os homens em uso aumentaram a força muscular em maior extensão que as mulheres em uso de creatina. Este resultado difere do estudo de Caldow et al, 2021.

Em contrapartida, o estudo de Aguiar et al, 2013, com público exclusivamente feminino, com idade entre 60-65 anos, demonstrou efeito benéfico na suplementação com creatina após o TR, tendo aumento no volume de treinamento e no ganho de massa livre de gordura e de massa muscular, sendo também mais eficiente na realização de testes funcionais de força submáxima do que o grupo placebo, após 12 semanas. Da mesma forma, Dos Santos et al, 2021, também em sua revisão, com estudos de duração de 12 a 52 semanas e exclusivamente feminino, observaram aumento na força, quando feito a mesma associação, porém não houve aumento da massa muscular.

Candow, Vogt, Johannsmeyer, Forbes, & Farthing, 2015, avaliaram homens e mulheres, entre 50 e 71 anos, demonstrando que um aumento da massa magra e da força muscular em adultos e idosos, com suplementação de creatina, associado ao TR. Da mesma forma, consumir creatina entre e depois do TR, produz resultados semelhantes. No entanto, a ingestão de creatina, imediatamente após o TR, aumenta o ganho de massa muscular, em comparação ao TR isolado, achado que difere do estudo de Cooke et al, 2014. Seguindo a mesma linha, Devries & Phillips, 2014, em seu estudo, avaliaram homens e mulheres, com idade entre 55 e 71 anos, e observaram que, durante o TR, associado ao uso de creatina, houve um aumento significativo da massa corporal total e da massa livre de gordura, com forte tendência de diminuição no percentual de gordura corporal. Da mesma forma, em relação a força isométrica e isocinética, não houve efeito adicional da suplementação de creatina.

Candow, Forbes & Vogt, 2019, em seu estudo de duração de 8 meses, com 39 pacientes, com idade superior a 50 anos, homens e mulheres pós-menopausa, observaram que a suplementação de creatina, imediatamente antes e imediatamente após o TR, aumentou a massa e a força muscular. No entanto, a suplementação de creatina, independentemente do momento da ingestão, não tem efeito sobre o conteúdo ou a densidade mineral óssea do envelhecimento.

Pinto, Botelho, Carneiro, & Mota, 2016, estudaram homens e mulheres sedentários, com faixa etária entre 60 e 80 anos, que praticaram TR associado à suplementação com creatina por 12 semanas. Os participantes foram randomizados em 2 grupos, 1 grupo placebo mais TR e 1 grupo TR associado a creatina. Como resultado, o grupo em uso de creatina teve um ganho superior de massa magra comparado ao placebo. No entanto, a densidade mineral óssea e o conteúdo mineral ósseo não diferiram significativamente entre os grupos.

Por fim, Stares & Bains, 2020, em sua revisão sistemática, afirmam que os efeitos benéficos da suplementação de creatina, na parte superior e/ou inferior da força corporal, da capacidade funcional, da massa magra e da densidade mineral óssea regional do fêmur requerem uma dose diária baixa contínua de creatina, combinada com TR moderado, por pelo menos 12 semanas. Este resultado é contrário ao estudo de Pinto et al, 2016.

IV. CONCLUSÃO

Pode-se dizer, portanto, que a combinação de suplementação com creatina e TR agem sinergicamente no aumento da força e da massa muscular. No entanto, é necessária uma suplementação de creatina por 12 semanas em mulheres adultas velhas e de pelo menos 24 semanas em homens adultos velhos.

Os resultados obtidos do TR, associado à suplementação com creatina, são clinicamente relevantes, com potencial de traduzir em melhorias nas habilidades de realizar atividades de vida diária, bem como de prolongar o desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos, diminuindo a mortalidade desse público.

Mais estudos são necessários para melhor elucidar essa questão, uma vez que a temática ainda é controversa na literatura. Sendo assim, sugerimos que trabalhos futuros procurem esclarecer se realmente há diferenças entre os sexos nos benefícios da suplementação com creatina associado ao TR, e se houver diferença tentar estabelecer uma causa. Além disso, sugerimos também, que os trabalhos futuros estudem os efeitos diretos da creatina no músculo, uma vez que, aparentemente, possui inúmeros benefícios e em que momento a suplementação de creatina pode, de fato, melhorar a adaptação corpórea ao TR.

REFERÊNCIAS

- [1] Dos Santos, E., de Araújo, R. C., Candow, D. G., Forbes, S. C., Guijo, J. A., de Almeida Santana, C. C., Prado, W., & Botero, J. P. (2021). Efficacy of Creatine Supplementation Combined with Resistance Training on Muscle Strength and Muscle Mass in Older Females: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 13(11), 3757. <https://doi.org/10.3390/nu13113757>

- [2] Cooke, M. B., Brabham, B., Buford, T. W., Shelmadine, B. D., McPheeters, M., Hudson, G. M., Stathis, C., Greenwood, M., Kreider, R., & Willoughby, D. S. (2014). Creatine supplementation post-exercise does not enhance training-induced adaptations in middle to older aged males. *European journal of applied physiology*, 114(6), 1321–1332. <https://doi.org/10.1007/s00421-014-2866-1>
- [3] Aguiar, A. F., Januário, R. S., Junior, R. P., Gerage, A. M., Pina, F. L., do Nascimento, M. A., Padovani, C. R., & Cyrino, E. S. (2013). Long-term creatine supplementation improves muscular performance during resistance training in older women. *European journal of applied physiology*, 113(4), 987–996. <https://doi.org/10.1007/s00421-012-2514-6>
- [4] Devries, M. C., & Phillips, S. M. (2014). Creatine supplementation during resistance training in older adults—a meta-analysis. *Medicine and science in sports and exercise*, 46(6), 1194–1203. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000220>
- [5] Candow, D. G., Chilibeck, P. D., Gordon, J., Vogt, E., Landeryou, T., Kaviani, M., & Paus-Jensen, L. (2021). Effect of 12 months of creatine supplementation and whole-body resistance training on measures of bone, muscle and strength in older males. *Nutrition and health*, 27(2), 151–159. <https://doi.org/10.1177/0260106020975247>
- [6] Candow, D. G., Vogt, E., Johannsmeyer, S., Forbes, S. C., & Farthing, J. P. (2015). Strategic creatine supplementation and resistance training in healthy older adults. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*, 40(7), 689–694. <https://doi.org/10.1139/apnm-2014-0498>
- [7] Stares, A., & Bains, M. (2020). The Additive Effects of Creatine Supplementation and Exercise Training in an Aging Population: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Journal of geriatric physical therapy (2001)*, 43(2), 99–112. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000222>
- [8] Johannsmeyer, S., Candow, D. G., Brahms, C. M., Michel, D., & Zello, G. A. (2016). Effect of creatine supplementation and drop-set resistance training in untrained aging adults. *Experimental gerontology*, 83, 112–119. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2016.08.005>
- [9] Gualano, B., Macedo, A. R., Alves, C. R., Roschel, H., Benatti, F. B., Takayama, L., de Sá Pinto, A. L., Lima, F. R., & Pereira, R. M. (2014). Creatine supplementation and resistance training in vulnerable older women: a randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. *Experimental gerontology*, 53, 7–15. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2014.02.003>
- [10] Candow, D. G., Forbes, S. C., & Vogt, E. (2019). Effect of pre-exercise and post-exercise creatine supplementation on bone mineral content and density in healthy aging adults. *Experimental gerontology*, 119, 89–92. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2019.01.025>
- [11] Moro, T., Tinsley, G., Bianco, A., Gottardi, A., Gottardi, G. B., Faggian, D., Plebani, M., Marcolin, G., & Paoli, A. (2017). High intensity interval resistance training (HIIRT) in older adults: Effects on body composition, strength, anabolic hormones and blood lipids. *Experimental gerontology*, 98, 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2017.08.015>
- [12] Emerson, N. S., Stout, J. R., Fukuda, D. H., Robinson, E. H., Iv, Scanlon, T. C., Beyer, K. S., Fragala, M. S., & Hoffman, J. R. (2015). Resistance training improves capacity to delay neuromuscular fatigue in older adults. *Archives of gerontology and geriatrics*, 61(1), 27–32. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2015.04.002>
- [13] Pinto, C. L., Botelho, P. B., Carneiro, J. A., & Mota, J. F. (2016). Impact of creatine supplementation in combination with resistance training on lean mass in the elderly. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 7(4), 413–421. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12094>
- [14] Gualano, B., Acquesta, F. M., Ugrinowitsch, C., Tricoli, V., Serrão, J. C., & Lanch Junior A. H. (2010). Effects of creatine supplementation on strength and muscle hypertrophy: current concepts. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 16(3), 219–223. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922010000300013>
- [15] Silva, A. M. da ., & Rodrigues Junior, O. M. . (2021). Benefícios no uso do suplemento creatina na hipertrofia e força. *Research, Society and Development*, 10(16), e136101623886. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i16.23886>
- [16] Freitas, E.V. D., & Py, L. (2016). *Tratado de Geriatria e Gerontologia*, 4ª edição. Grupo GEN. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788527729505>
- [17] Tommaso, A.B.G. D. (2021). *Geriatria - Guia Prático* (2nd ed.). Grupo GEN. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788527737586>
- [18] McMahon, P. J. (2008). *CURRENT: Medicina do Esporte*. Grupo A. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788563308818>
- [19] Westcott W. L. (2012). Resistance training is medicine: effects of strength training on health. *Current sports medicine reports*, 11(4), 209–216. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31825dabb8>
- [20] Goulart, L. F., Dias, R. M. R., & Altimari, L. R. (2008). Variação do equilíbrio muscular durante uma temporada em jogadores de futebol categoria sub-20. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 14(1), 17–21. <https://doi.org/10.1590/s1517-86922008000100003>
- [21] Caldas, L. R. d. R., Albuquerque, M. R., Araújo, S. R. d., Lopes, E., Moreira, A. C., Cândido, T. M., & Carneiro-Júnior, M. A. (2019). Dezesesseis semanas de treinamento físico multicomponente melhoram a resistência muscular, agilidade e equilíbrio dinâmico em idosas. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 41(2), 150–156. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2018.04.011>
- [22] Prestes, J., Foschini, D., Marchetti, P., Charro, M., & Tibana, R. (2016). *Prescrição e Periodização do Treinamento de Força em Academias* (2nd ed.). Editora Manole. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788520451342>

Migration and gender: A study on flow migratory of young people from the Abaetetuba Islands, PA

Edilcina Monteiro Ferreira¹, Angela May Steward², Ruth Helena Cristo Almeida³, Carlos Augusto Cordeiro Costa⁴, Matheus Gabriel Lopes Botelho⁵

¹Agronomist Engineer. Master in Family Agriculture and Sustainable Development at the Federal University of Pará, Brazil.

²Doctor in Ethnobotany. Professor and Researcher at the Federal University of Pará, Amazon Institute of Family Agriculture, Brazil.

³Doctor in Agrarian Sciences. Professor and Researcher at the Federal Rural University of the Amazon, Brazil.

⁴Doctor in Hydraulic and Sanitation Engineering. Professor and Researcher at the Federal Rural University of the Amazon, Brazil.

⁵Agronomist Engineer. PhD student at the Graduate Program in Environmental Sciences at the Federal University of Pará, Brazil.

Received: 26 Sep 2022,

Received in revised form: 19 Oct 2022,

Accepted: 24 Oct 2022,

Available online: 31 Oct 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— *Youth, Riversides, Migration, Mobility.*

Abstract — *This article records the flow of young people from the riverside who migrate to the municipality of Abaetetuba in search of better living conditions, formal employment and higher education and/or technical courses. Data were collected in semi-structured interviews with young people in the countryside and in the city, women between 15 and 27 years old, born and raised in communities and, later, some settled in city spaces. Out of a total of 37 young people interviewed in the city and on the farm (the young people interviewed at the farm are those who intend to live in the city at some point in their lives), 25 are female, which is equivalent to 68% of respondents. The research highlights the reality experienced by these young women in the countryside and the devaluation of female work in rural areas. With the increasing migration of women from island communities to the city, the riverside environment has also suffered from masculinization and aging.*

I. INTRODUCTION

The central theme for this article was the analysis of the migration of young riverside dwellers on the gender variable. The importance of studying migration from a gender perspective is due to the fact that in the communities studied in the region of the islands of the municipality of Abaetetuba, most young people who migrate or who intend to one day migrate to the city are female.

As a dominant form, the role assigned to girls in our society has always been in domestic activities, as girls had to get married early, start a family and take care of the house and children [4]. In some rural communities this is still a reality, many families believe that women should marry and remain in the countryside.

In the region of the islands, especially when interviewing mothers of young people, it is observed that they do not want their daughters to continue living on the farm, living a life that is usually imposed by society. Mothers want their daughters to study and have a profession.

Studies draws special attention to the selective migration of women. Young people leave the rural environment the most, especially women, who also achieve higher levels of schooling and qualifications to enter the job market [3].

The fall in fertility levels, the intense urbanization, the increase in schooling levels and the incorporation of new social roles by women gave rise to inferences about the participation of women in migratory processes in search of

work, improvement of schooling and of professional development [2].

The rural exodus presents itself in two new ways: masculinization and the aging of the rural population [3]. In this way, the rural population becomes increasingly composed of men. For scholars, this phenomenon ends up generating a disproportion between the number of male and female young people living in rural areas [9].

Although the rural exodus was more intense until the 1980s, it was more homogeneous in terms of sex and age. Currently, with more young women migrating or moving from the countryside to the city, this process has been a form of resistance, which demonstrates that in their trajectories, women are able to face the inequalities that kept them stopped [4].

In this way, the present work aims to explain the selective migration of a female and juvenile public in the region of the islands of Abaetetuba and to understand why these young riverside women decided to leave the countryside to live in the city, facing the difficulties of the urban and fighting against prejudice, to survive facing a completely different reality.

II. METHOD

The research was carried out in the Amazon estuary, in the region of the islands of the municipality of Abaetetuba, located in the Microregion of Cametá, which covers the municipalities of Cametá, Baião, Igarapé-Miri, Limoeiro do Ajuru, Mocajuba and Oeiras do Pará, which, in turn, time, inserted in the Mesoregion of the Northeast of Pará.

The municipality covers an area of 1,611 km² [10] and is one of the areas with the highest production of açai in the Amazon. The municipality has an area of 1,610,743 km², with 40% of this territory consisting of a floodplain area, known locally as "sítio" [5].

The estimated population of Abaetetuba is 141,100 inhabitants, of which 58,102 inhabitants are located in rural areas [10]. Families in rural areas are distributed in communities that are located in the regions of islands, rivers, streams, side roads, branches and highways that are also part of the scenario of the Baixo Tocantins region [8].

The economy of Abaetetuba was mainly based on three means, which were: the activities of the riverside people, an incipient industry, and local businesses [7]. With the opening of new roads, industrialized products from other regions began to enter the city and foods produced by the riverside people, such as açai, for example, go out to the foreign market.

The landscape in the region of the islands is mainly composed of native açai groves. The extraction of açai groves is also the main activity carried out by families in the regions of the islands. In addition to açai, families practice fishing for shrimp and fish. Most of the houses of the riverside people are on stilts and located on the banks of the rivers.

The communities visited during the field research are located on the Quianduba, Maracapucu, Maracapucu Miri and Arumanduba rivers (Fig. 1). The riverside people who live in these communities lead their way of life, social, religious and economic relationships through these rivers [8].

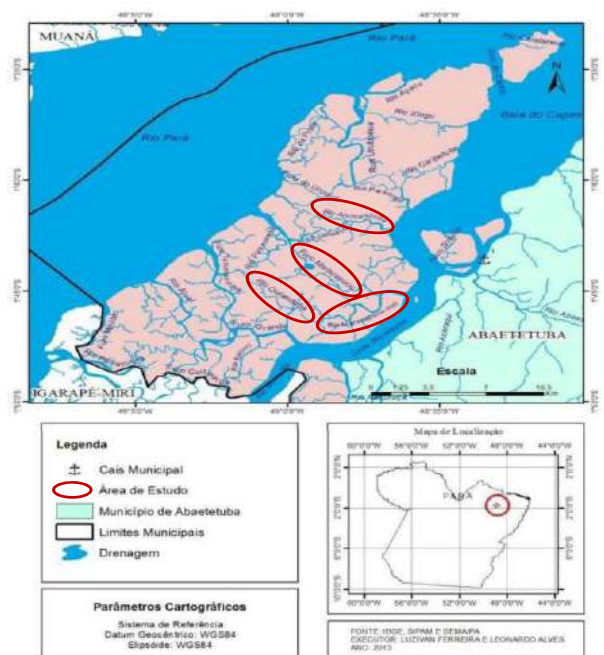


Fig. 1: Study Area Location

The research was carried out in 10 communities from different rivers in the region of the islands of Abaetetuba. The riverside area of the municipality of Abaetetuba, PA was chosen for the research due to the large flow of young people from the islands to the city, many of these young people are inserted in local businesses, in technical courses and higher education courses in the municipality of Abaetetuba.

The insertion in the communities of the Maracapucu river occurred firstly through a student of the Master's course in Family Agriculture and Sustainable Development of the Amazon Institute of Family Agriculture who is riverside and her family lives in the Santa Maria community of the Maracapucu river. From this contact it was possible to have a point of support in the region of the islands.

Then, an interview was carried out with the community leader and health agent of one of the main communities visited, in order to identify communities that have a greater number of young people in the countryside or who have already migrated to the city. Through this interview it was possible to identify the possible communities for application of the questionnaires.

A total of 45 young people were interviewed, but for this work only 37 questionnaires were analyzed, as they are interviews with young people who have already migrated or those who wish to leave the farm to live in the city (Table 1). The method of semi-structured interviews was used [12].

Table 1: Young people who want to migrate or who have already migrated towards the city.

YOUNG PEOPLE INTERVIEWED	Nº	DIVISION BY GENDER	AGE GROUP
City	18	7 Male Gender	16 to 27 years
		11 Female Gender	
Sítio	19	5 Male Gender	15 to 19 years
		14 Female Gender	

III. RESULTS AND DISCUSSION

In recent decades, migratory movements from the countryside towards the city are represented by a younger population than in the past, and to a greater extent female [3].

Factors such as, for example, the absence of public policies for rural women, has caused the delay in the development of rural areas, with consequences such as the rural exodus [6]. Young women are the biggest victims of this delay, they suffer from the lack of quality education on the site and the lack of attractive activities to stay in the countryside.

In Figure 2, we can see the gender division of young people from communities on the islands who were interviewed at the site and in the city. Of those who wish to migrate to the city or who have already migrated, 68% are female and the other 32% are male. The women in their reports want to study and work and the men mostly just want to leave the riverside area in search of employment and financial independence in the city.

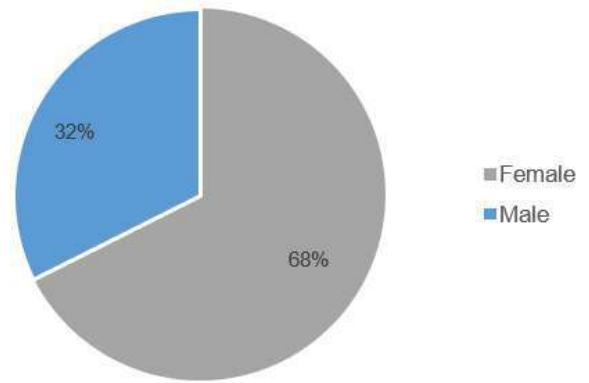


Fig. 2: Division by gender of young people interviewed.

During the interviews it was possible to find young people who want to leave the countryside in search of a job in the city, even if that job is with a family. One of the main aspects favoring female migration is the possibility of finding employment in domestic services in urban centers [11].

“I left the sítio to live in the city with a family my parents knew, I worked in the house, did the housework and in return I could study at night. They gave me shelter, food and the chance to finish high school, I am very grateful to this family that took me in. Today I am almost graduated in the pedagogy course, I got a job where I receive a salary and I can pay rent, I no longer need to work with a family” (Reports of a 25-year-old girl from the region of the islands, who currently lives in the city of Abaetetuba/PA).

Some of the girls who leave their parents' house to work as a maid or as a nanny in the city, manage to continue their studies and go to college, others are not so lucky and end up staying as maids or getting tired of work and returning to sítio.

In recent years, several works have been talking about migration, and more and more often the migration of young people from the countryside to the city. The rural exodus has been converted into a much more selective process, which refers to the cities the young and highly productive population [1].

This reality is no different on the islands of the municipality of Abaetetuba, the majority of the population that migrates are young. And even more curious is that women are leaving and wanting to leave the countryside much more than men (Fig. 3).

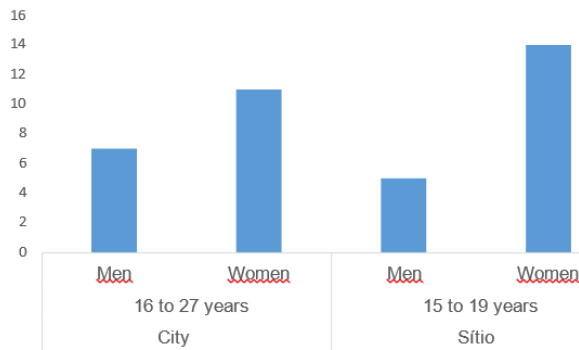


Fig. 3: Representation of young people interviewed at the sítio and in the city, according to age and gender.

According to Figure 3, it is possible to observe that the women interviewed during the field research are much more interested in living in the city. The young women from the sítio have as a justification for migration the need to reach more advanced levels in their studies, which in the countryside, according to them, will not be possible.

The young women interviewed at the sítio are between 15 and 19 years old, they already plan to live in the city. Most of them are in high school and aim to take preparatory courses for the Enem in the city of Abaetetuba. During the interviews, the young women reported that they will probably live with relatives (uncles, aunts, godparents). In Figure 4, it is possible to observe some moments of interviews with the young women at the sítio.



Fig. 4: Interviews in communities on the islands of Abaetetuba.

The young women report that at the sítio they work with the family, usually with housework, and help to take care of younger siblings (whenever that is the case). Some parents believe that it is necessary for their daughters to know how to take care of the house (cooking, cleaning, washing) either because they do not like to help in the fields or because they should think about marriage.

According to the reports of the interviewees, it is common for the work performed by women in the productive area of the sítio or even inside the house (housework) to be considered just a help, women's work is not considered tiring or painful, but light work. But this is not the view of the interviewees, for them the sítio will not work without the work carried out by the women.

Even when women work in functions considered as difficult and heavy as those culturally performed by men, their work is seen as a help, and as light work [14].

The dichotomy between women and men, based on sexual differences, encourages a hierarchy and sexual division of work, which devalues the work of women, making the work performed by them invisible, with its consequent devaluation [13]. This is also one of the reasons that young riverside women want to leave the countryside.

"Staying on the sítio was never my first option, I always wanted to live in the city. I know that here on the sítio I will never have opportunities to have a recognized profession, I will always be a housewife" (Reports of an 18-year-old girl, who lives in the islands region).

Circumstances such as these generate in women, especially younger ones, the need to seek autonomy through work outside the rural area, improve their studies or migrate to cities [13].

Of the young women who left the sítio with the aim of studying and/or working in the city, some managed to achieve their goals, others are still looking to achieve them.

"I left the sítio to live in the city, I always knew it wouldn't be easy, but I didn't imagine that I would have to work so hard to survive in the city and study, since I left my parents' house to study. At first I worked at a family home as a nanny, I worked until 6 pm and went straight to study" (Reports of a 20-year-old girl from the islands region, who currently lives in the city of Abaetetuba/PA).

"Living in the city has not been easy, at first I had difficulty developing in the school environment, I suffered because I spoke differently from the other students, because I was from the countryside, because it took me a while to get used to the level of education in the city. After a while, I got used to all this, after all, either I got used to it or I would go back to the sítio" (Reports of a 21-year-old girl from the islands region, who currently lives in the city of Abaetetuba/PA).

"I went through several difficulties when I came to live in the city, mainly financial. My parents helped me as they could, sending me food from the sítio, paying for my technical course, but it was never enough. I had to pay for

material in the course, among other things that made me rethink many times it would be worth so much sacrifice" (Reports of a 25-year-old girl, from the islands region, who currently lives in the city of Abaetetuba/PA).

Women's trajectories are fundamental to analyze the changes that have taken place in society as a result of the increasing mobility. Understand that these young women decide to leave their home environment to seek recognition in other places, in other spaces [4].

And if being a woman is hard enough, "to be young and a woman is to be doubly stigmatized" [15]. The role of young women in society has always been ignored, they had to impose themselves, "show" themselves to society as a subject who acts, who thinks and who transforms and even chooses their trajectories, in order to act towards their autonomy [4].

IV. CONCLUSION

Studies on migration and gender cannot be ignored, it is necessary to deepen these themes and the reasons that lead women to leave their comfort zone in search of work, gender equality, professional recognition, quality education, among others. It is necessary to show the strength of these young women.

The research aimed at the gender perspective showed that the girls migrate in search of recognition, they want to go to the city to study and have a recognized and valued profession, being able to receive a fair salary and thus help the family members who stayed in the countryside.

The young women who left the countryside to live in the city reported during the interviews their wishes for the future, as well as the struggle they live daily in the city. We point out in this research the prejudice that young riverside women suffer in the urban environment, because they are women and because they are from the countryside. Those who wish to migrate are aware of what they will face in the city to achieve their goals.

Often, the girls leave the *sítio* because they have little recognition at home. In the family environment, young women are taught to be housewives. The work in the fields is not handed over to women. For them, housework remains. Many prefer to do this same job in the city, knowing that they can get the opportunity to go to school and later to college in return.

ACKNOWLEDGEMENTS

First, I thank God who is the author of my life, and of all my achievements.

My father Macedônio Quaresma Ferreira, who doesn't show up to share this achievement with me, but who did everything he could in life and sometimes even what he couldn't, to see me victorious.

My mother Elcina Maria de Miranda Monteiro, my example for life, who gave up many things to be by my side, always supporting me.

My husband Eduardo Augusto Carlos Conceição, who has been following my academic journey and always encourages me in the search for knowledge, even in the face of difficulties, he is always by my side.

To all the professors and collaborators of the Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares (INEAF), who with great dedication helped me to obtain my master's degree.

The family of "aunt" Nilza and "uncle" Rai, who welcomed me into their home on the Maracapucu River, helped me with interviews and visits to families in the communities.

To my friend Rosileia Andrade who provided me with all possible support at the place of my research.

To the dear young man from the river Leandro who helped me in the visits and interviews in the city of Abaetetuba/PA. And all the other young people who made themselves available and contributed to this research.

To my dear mentor Angela May, who was wonderful during the entire orientation period, guiding me along the best path and supporting me in the best decisions.

To UFPA, Embrapa, INEAF and CNPq, for financial and logistical support.

And to everyone who directly or indirectly contributed to the realization of the research and obtaining the long-awaited Master's degree in Family Agriculture and Sustainable Development.

REFERENCES

- [1] Anjos FS dos, Caldas NV (2005). O futuro ameaçado: o mundo rural face aos desafios da masculinização, do envelhecimento e da desagrarização. *Ensaio FEE*, Porto Alegre, v. 26, n. 1, p. 661-694.
- [2] Bruschini MC (1998). Gênero e trabalho feminino no Brasil: novas conquistas ou persistência da discriminação? (Brasil, 1985 a 1995). In: Rocha MIB (Org.). *Trabalho e gênero: mudanças, permanências e desafios*. Campinas: ABEP/NEPO/UNICAMP.
- [3] Camarano AA, Abramovay R (1998). Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: panorama dos últimos cinquenta anos. *Revista Brasileira de Estudos de População*, Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Estudos Populacionais, v. 15, n. 2, p. 45-66.

- [4] Carvalho JS (2018). Migração e Gênero: sobre as desigualdades de gênero no processo migratório. VI Congresso em Desenvolvimento Social.
- [5] Carvalho R da C (2018). Recuperação Florestal em Açaizais de Várzea Submetidos ao Manejo Intensivo no Estuário Amazônico. Dissertação (Mestrado). Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável na Amazônia. Universidade Federal do Pará, Belém, PA.
- [6] Corrêa MFR (2012). Escola Ribeirinha: Encantos e Desencantos. Trabalho de Conclusão do Curso de Pedagogia da Universidade Federal do Pará. Apresentado à Comissão Científica do IV Fórum Internacional de Pedagogia. Editora REALIZE. Campina Grande.
- [7] Ferreira L dos SG (2013). Gênero de vida ribeirinho na Amazônia: reprodução socioespacial na região das ilhas de Abaetetuba/PA. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Belém.
- [8] Formigosa MM (2015). Um navegar pelos saberes da tradição das ilhas de Abaetetuba (PA) por meio da etnomatemática. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Para. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém.
- [9] Hartwig M (2012). Migração campo cidade: trajetórias de vida, trabalho e escolarização de jovens trabalhadores. In: I Seminário Internacional e I Fórum de Educação do Campo da Região Sul do RS.
- [10] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010). Censo Demográfico 2010: Universo - Território e Ambiente. Retrieved from <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/abaetetuba/panorama>
- [11] Melo HP (1998). O serviço doméstico remunerado no Brasil: de criadas a trabalhadoras. Revista Brasileira de Estudos de População, Campinas, v.15, n.1, p.125-132.
- [12] Michelat G (1987). Sobre a utilização da entrevista não-diretiva em sociologia. In: Thiollent M (Org.). Crítica metodológica, investigação social e enquete operária. São Paulo: Editora Polis, p.191-211.
- [13] Paula LAC (2018). Êxodo Rural Seletivo: reflexões sobre a migração de jovens e mulheres nos espaços rurais. In: XXIV Encontro Nacional de Geografia Agrária, Dourados. Anais do XXIV Encontro Nacional de Geografia Agrária.
- [14] Paulilo MIS (1987). O peso do trabalho leve. Ciência Hoje. v. 5, n. 28, p. 64-70, jan./fev. SBPC: Rio de Janeiro.
- [15] Silva EJ da (2011). Do campo para a cidade: as relações de gênero e o êxodo das jovens mulheres. III Seminário Nacional Gênero e práticas culturais. João Pessoa PB.

Monitoring and automation of the sewage system in the city of Maceió

V. C. V. Almeida, T. C. M. Batista, F. N. Lima, L.T. Melo, E. C. M. Silva

Centro Universitário Cesmac, Brazil

Received: 26 Sep 2022,

Received in revised form: 20 Oct 2022,

Accepted: 26 Oct 2022,

Available online: 31 Oct 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—Sexual offenses, child health, health and nursing care.

Abstract— Flooding in urban basins is due, mainly, to excessive soil subdivision with the consequent sealing of surfaces, the occupation of riparian areas, inadequate drainage works and the obstruction of channels by debris and sediments. Considering the concepts of sustainability of urban drainage, the approach to solutions must consider a good characterization of the region, relating the occurrence of events with their causes and analyzing the effects in the regions of occurrence. One of the ways to obtain such answers is the characterization of problems related to flooding through interviews with the population that occupies affected areas. Aiming at the problem, this work deals with the assumption and practice of a flood risk supervision system, enabling its consistency with sensor networks to assist risk analysts in identifying and warning of the possibility of flooding, triggering the notification service through mobile devices of the interested community. It seeks to minimize, mainly, the social and financial losses caused by floods by predicting the flooding of coastal areas. The proposal of this work is to present a monitoring control of the garbage accumulated in manholes and its automatic removal in the city of Maceió.

I. INTRODUCTION

The extreme natural events that most affect human activities in our country are climatic in nature. Although they are natural phenomena, the actions of man interfering in urban or rural areas, over time, have contributed to their greater frequency, intensity and areal expansion (BRANDÃO, 1992, 2001).

Considering the concepts of sustainability of urban drainage, the approach to solutions should consider a good characterization of the region, relating the occurrence of events with their causes and analyzing the effects in the regions of occurrence. One of the ways to obtain such answers is the characterization of problems related to flooding through interviews with the population that occupies affected areas.

Aiming at the problem, this work deals with the assumption and practice of a flood risk supervision system, enabling its consistency with sensor networks to assist risk analysts in identifying and warning of the possibility of flooding, triggering the notification service through mobile devices of the interested community. It seeks to minimize, mainly, the social and financial losses caused by floods by predicting the flooding of coastal areas. The scope of the project includes the interests of local governments seeking to improve their emergency response through a network of enabled water level sensors, collaboration with flood forecasting and modeling capabilities in the city of Maceió.

II. MATERIAL AND METHODS

The project seeks to develop knowledge about the monitoring control and automation of the sewage system in

the city of Maceió. It consists of exploring the adaptation of various sensor models, exploring wireless communication.

To achieve the stipulated objectives, it was adopted as methodology to perform bibliographic review in books, magazines and electronic media about the theme, aspects and historical context, in addition to studies of the formal characteristics, materials and construction techniques employed for solutions and monitoring of flooding used in Smart Cities, smart cities, as for example, the state of São Paulo and Belo Horizonte, as stated by Folha de São Paulo, 2016.

In addition, a cataloging and survey of climatological data in the city of Maceió was done. To analyze the factors that potentiate and trigger flooding events, as well as the areas with the highest flooding index.

For the development of the work, the geomorphological conditioning factors of the study area were considered, as well as the anthropic conditioning factors related to the use and occupation of the land and to the changes imposed by urbanization, the climatic conditioning factors, the possible materials to be used, and their limitations.

Demonstrating that the monitoring and automation control of the sewage system in the city of Maceió can be of great use, because besides being of low cost and maintenance, it will preserve flooding.

III. RESULTS AND DISCUSSION

Imagine a dashboard (visual panel that presents, in a centralized way, a set of information: indicators and their metrics), through which it is possible to monitor the city's culverts and receive individual alerts of when cleaning and maintenance is necessary, avoiding flooding. How about an intelligent system capable of identifying and even remotely restoring power supply problems? This is already a reality in cities like São Paulo, Barueri, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, and soon it will also be in Maceió, in the case of manholes. These cities are benefiting from the adoption of technologies aimed at Smart Cities (cities that use technology to improve the operation of urban infrastructure and to make urban centers more efficient, with better quality of life and less waste), or intelligent cities.

This will require the implementation of an Operational Control Center (OCC), which is a key piece in the operation of a Smart City. Taking as a good example of Operational Control Center, Net Sensors. As reported by Gratão (2020), Net Sensors is a company focused on developing sustainable solutions for Smart Cities. The equipment it supplies to some states, such as São Paulo and Belo Horizonte, monitors the stations for any sign of flooding

when there is heavy rain (SOUZA, 2020). When the basket reaches 70% of its capacity, the sensor sends an alert to the cleaning teams of the consortium linked to the City Hall (GRATÃO, 2020) for some of the previously mentioned states, such as São Paulo and Belo Horizonte, as mentioned. In the "macro" architecture of an Intelligent City, the CCO is located at the point of contact of the data (treated, processed, analyzed and combined) and, mainly, of the alerts (qualified, from the application of artificial intelligence in its analysis) with the decision maker. Public safety, urban mobility and health events (accidents, road interruptions), public lighting control, water and sewage network monitoring, garbage collection monitoring, meteorological situation and eventual points of potential flooding or landslides, among many other services and municipal functions, are, in the logic of the Smart City and the CCOs, centrally controlled, in a single physical place (enabling economies of scale and sharing of decisions among the different operators).

Besides the monitoring of natural disasters that aims to keep citizens informed, in real time, about risks of environmental disasters, in order to mitigate their consequences and solve in the instrumentalization and use of computational intelligence to monitor in real time rainfall data and data from other sensors to predict slope movement, displacement, flooding and inundation, and issue warnings. The lack of infrastructure, pollution, and the use of environmentally inappropriate materials are some of the causes of the problems in the cities of Brazil, including the city of Maceió.

The application of non-permeable materials in the composition of the city and the scarcity of vegetation in the areas of large population harm the passage of water to the soil, thus occurring, the flooding that can cause the homelessness of the population and the opening of holes in the streets. One way to prevent this from happening is to use non-permeable materials that will help both the environment and the city.

Looking for a way to help the population and the city hall itself, an application would be developed that would enable citizens to warn about the problems in the streets, being able to register the occurrence with photos and send them to the monitoring center of the Maceio City Hall. In addition to this device, the manholes would receive sensors, alerting them to the situation, in order to facilitate cleaning and maintenance, because they would control the progress of the manholes in relation to cleaning, to avoid flooding, caused by the accumulation of dirt.

There would also be lectures and mini-courses on the consequences of dumping garbage in the streets,

emphasizing Environmental Education and the importance of preserving the city.

IV. CONCLUSION

With this, this work brings as a proposal the introduction of technology so that, with these devices, there is the possibility of identifying the problem and finding a solution even before it happens, as is the case of flooding, avoiding inconvenience to the population as a whole. As well as this, it brings one more solution regarding the waterproofing of the city, presenting a series of materials that also avoid this same inconvenience.

Moreover, the introduction of this device will not only help in cases of flooding, but will also serve as a means of communication between the population and the responsible agency, so that with this communication, problems can be solved, thus providing a greater identification of urban problems and enabling everything to be solved more quickly.

REFERENCES

- [1] ASCOM, SMTT. Pontos de alagamento a serem evitados na cidade. Disponível em: <http://www.maceio.al.gov.br/2017/07/__trashed-9/>. Acesso em: 12 maio 2019.
- [2] BRANCO, Renata. Pavimento Permeável. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=31&Cod=1530>>. Acesso em: 11 maio 2019.
- [3] BRANDÃO, A. M. P. M. Clima urbano e enchentes na cidade do Rio de Janeiro. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs). Impactos ambientais urbanos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001, p.47-95: 240.
- [4] CANALE, Ronaldo Henrique. Bueiro autônomo. Disponível em: <<http://conic-semesp.org.br/anais/files/2018/trabalho-1000000751.pdf>> Acesso em: 25 maio 2019
- [5] COMO evitar entupimento de bueiros?. Higitec. Disponível em: <<http://www.higitec.com.br/blog/como-evitar-entupimento-de-bueiros/>>, Acesso em: 12 maio 2019.
- [6] KLIEMANN, Júlia. Materiais para uso em área permeável. Disponível em: <<http://empresaempec.com.br/2018/12/27/materiais-para-uso-em-area-permeavel/>>. Acesso em: 10 maio 2019.
- [7] LOPES, Michele. Pisos permeáveis: economia, design e eficiência. Disponível em: <<https://www.temsustentavel.com.br/pisos-permeaveis-economia-design/>>. Acesso em: 11 maio 2019.
- [8] PAIVA, Fernando. Bueiros conectados e “ouvidos” em postes são instalados no Rio. Disponível em: <<https://www.mobiletime.com.br/noticias/06/07/2016/bueiros-conectados-e-ouvidos-em-postes-sao-instalados-no-rio/>>. Acesso em 20 maio 2019
- [9] PENA, Rodolfo. O problema das enchentes. Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/geografia/enchentes.htm>>. Acesso em 10 maio 2019
- [10] SILVA, J. F. F. Alternativas para controle de alagamentos urbanos utilizando telhados verdes e pavimentos permeáveis em um bairro da cidade do Recife. Disponível em: <https://www.ufpe.br/documents/39810/1355139/Jhonata_Final_banca_11dez19.pdf/fb173945-86f4-4470-bb65-ca0ac991d5c1>. Acesso em 15 maio 2019

Applying the Algorithm of Fuzzy K-Nearest Neighbor in Every Class to the Diabetes Mellitus Screening Model

Maizairul Ulfanita, Alfian Futuhul Hadi, Mohamat Fatekurohman

Department of Mathematics, Jember University, Indonesia

Received: 14 Jun 2022,

Received in revised form: 08 Oct 2022,

Accepted: 13 Oct 2022,

Available online: 31 Oct 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— *Diabetes Mellitus, Machine Learning, Fuzzy K-Nearest Neighbor in Every Class, Classification.*

Abstract— *Heart disease is the number one killer in the world. Someone who has the potential to experience heart disease is a person with Diabetes Mellitus (DM). Diabetes that is detected early can reduce the risk of heart disease and various other complications. This study aims to analyze the performance of the model that is expected to be an alternative for screening DM by using a machine learning method, namely the Fuzzy K-Nearest Neighbour in Every Class (FKNNC) algorithm. The input in this study was clinical data from Hospital X which consisted of 7 predictor variables and 1 response variable. We used the confusion matrix and the Area Under Curve (AUC) value of the Receiver Operating Characteristic (ROC) curve to measure the performance of the FKNNC model, with the help of the Python programming language. The results obtained indicate that the FKNNC model is classified as a “good classification” model. This can be seen from the accuracy of the FKNNC model of 86% and F₁-score of 81,8%.*

I. INTRODUCTION

Heart disease is the number one killer in the world. Someone who has the potential to have heart disease is a person with Diabetes Mellitus (DM) [10]. DM is a chronic metabolic disorder caused by the pancreas not producing enough insulin or the body is inability to effectively use the insulin it produces [6]. Therefore, early detection of DM is very important to reduces the risk of heart disease and various other complications such as stroke, obesity, disorders of the eyes, kidneys and nervers [9].

DM is diagnosed by examining HbA1c accorion has a high level of accuracy in diagnosing DM. However, the HbA1c examination has not been evenly distributed in all regions due to the efficiency and effectiveness of the tool due to the high price and availability of human resources capable of operating it. Therefore, another method is needed besides the HbA1c examination which is expected to be an alternative for early DM detection, namely the machine learning method.

Early detection or screening of DM using machine learning techniques that combine computer science, engineering, and statistics [2]. In its application the

machine learning method requires a classification algorithm with a series of commands in the form of the Python programming language, namely Fuzzy K-Nearest Neighbor in Every Class (FKNNC) and requires indicators that are expected to be more practical than the HbA1c examination. The indicators used in this study include gender, glucose levels, blood pressure, insulin levels, body weight, diabetes pedigree function and age [5].

II. RESEARCH METHODS

In this study there are several stages of steps. The steps taken to complete this research can be seen in the following scheme.

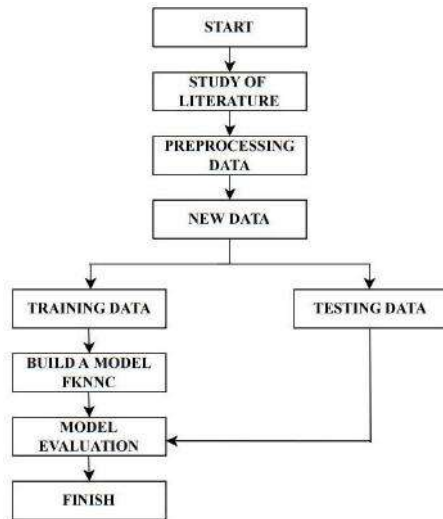


Fig. 1 Schematic of research steps

The first step that will be carried out in this research is a literature study. The author collects several references related to this research. Data preprocessing is an initial technique using Python software to convert the raw data that will be used in this research into new data that is used for further processing.

Several steps in the data preprocessing process are as follows.

- **Cleaning Data**
Cleaning data is a step used to overcome missing values and noise.
 - **Checking the Type Data**
Category data type variables must first be converted to a numeric data type before being processed in Python.
 - **Data Normalization**
The values in the data need to be normalized so that the learning process is not biased because the number of attributes in the data usually has values in different intervals. The normalization method used is the min-max method [8].

$$x_i' = \frac{x_i - \min_A}{\max_A - \min_A} (\text{newmax}_A - \text{newmin}_A) + \text{newmin}_A \quad (1)$$
- where
- x_i : the original value of exploratory variable;
 - x_i' : the normalized value of x ;
 - \min_A : minimum value of attribute A;
 - \max_A : maximum value of attribute A;
 - newmin_A : the restricted minimum value of new values;
 - newmax_A : the restricted maximum value of new values.
- **Feature Selection**

This stage is useful in reducing data dimensions, eliminating irrelevant data and increasing accuracy results [12].

After performing the data preprocessing stage, it was followed by the stage of forming a model using the FKNNC algorithm to produce a classification model, where the FKNNC algorithm model produces information and becomes an insight in solving this research problem which is also a process in input and output. Furthermore, testing the FKNNC classification model that has been formed to measure the performance of a model. Measuring the performance of the FKNNC model in this study uses a confusion matrix with several measures of evaluation of the model used in this study.

2.1 The FKNNC Classifier

FKNNC using the k -nearest neighbor for each class. FKNNC use a number of k -nearest neighbors in each class of a test data [7]. The way FKNNC works begins with determining the k -nearest neighbor. For each test data, the k -nearest neighbours must be found for each class. Near or far neighbours can be calculated based on Euclidean Distance. Euclidean Distance give a straight distance between the two pieces of data with N dimensions. The Euclidean Distance formula is as follows.

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{\sum_{l=1}^N (x_{il} - x_{jl})^2} \quad (2)$$

where

- $d(x_i, x_r)$: distance
- N : the number of variables
- l : data variables, $l=1,2,\dots,N$
- x_{il} : the l^{th} variable for subject i from test data
- x_{jl} : the l^{th} variable for subject j from train data

the distance of the test data to all k -neighbors from each the k class is added up. Formula used are as follows.

$$S_{iK} = \sum_{j=1}^k d(x_i, x_j)^{\frac{-2}{m-1}} \quad (3)$$

the value of d is the accumulated distance of the test data to k -neighbors in the k class as much as (many classes) class. The value of m here is the weight exponent, with $m > 1$. Next, the accumulated test data distance to each bclass are summed, symbolized D . The formula used is as follows.

$$D_i = \sum_{K=1}^C (S_{iK}) \quad (4)$$

where

- C : the number of classes
- K : class, $K=1,2,\dots,C$

the FKNNC framework uses fuzzy logic, where a test data has a membership value with an interval of [0,1] in each class. A data in all classes with the number of membership values equal to 1, as in the following equation.

$$\sum_{K=1}^C u_{iK} = 1, \tag{5}$$

where is the membership value of test data to class K to get the test data membership value in each to K class (there are C classes) can be used the following formula.

$$u_{iK} = \frac{S_{iK}}{D_i} \tag{6}$$

to determine the class for the predicted test data, the class with the value of is chosen largest membership of the data. The formula used is as follows.

$$y' = \arg \max\{u_{iK}\} \tag{7}$$

where y' is the prediction class.

2.1 Model Evaluation

To evaluate model fit, we used a confusion matrix including accuracy, sensitivity, specificity, precision, and the f1-scores. We also used the AUC value of ROC curve to determine the performance of the validated model. Model evaluation can be performed using specific measurements and is calculated as follows [4].

- True Positive (TP), observation has a positive actual value being true classified with a positive predicted value.
- True Negative (TN), observation has negative actual value and negative predicted value
- False Positive (FP), observation has a negative actual value being miss-classified with a positive predicted value.
- False Negative (FN), observation has set has a positive actual value and a negative predicted value.

These four terms are called the confusion matrix.

		Predicted class	
		Negative	Positive
Actual class	Negative	TN	FP
	Positive	FN	TP

Fig. 2 Confusion matrix

The following measures the evaluation of the model used in this study [11].

- Accuracy or recognition rate (ACC)

$$ACC = \frac{TP+TN}{P+N} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \tag{8}$$

- Sensitivity or recall or True Positive Rate (TPR)

$$TPR = \frac{TP}{P} = \frac{TP}{TP+FN} \tag{9}$$

- Specificity or True Negative Rate (TNR)

$$TNR = \frac{TN}{N} = \frac{TN}{TN+FP} \tag{10}$$

- Precision

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \tag{11}$$

- F₁-score or F-score

$$F - score = \frac{2 \times precision \times recall}{precision + recall} \tag{12}$$

- False Positive Rate (FPR), proportion of negative samples were misclassified

$$FPR = 1 - TNR = \frac{FP}{FP+TN} = \frac{FP}{N} \tag{13}$$

- False Negative Rate (FNR), proportion of positive samples were misclassified

$$FNR = 1 - TPR = \frac{FN}{FN+TP} = \frac{FN}{P} \tag{14}$$

- The ROC curve

For testing and and visualizing the overall performance of a classification model here used the ROC curve technique [3]. It is a two-dimensional graph with horizontal axis is the FPR, and the TPR on vertical axis. The larger the ROC curve, the better the classification model.

- The value of AUC

To measure how large the ROC curve we need the value of AUC. Here we used it to determine which classification model better than others. The AUC values ranges from 0 to 1. The better the classification model is the model has AUC closer to 1 [1].

AUC values can be divided into several groups classification [3] as follow.

1. Excellent if : 0,90 < AUC ≤ 1,00
2. Good if : 0,80 < AUC ≤ 0,90
3. Fair if : 0,70 < AUC ≤ 0,80
4. Poor if : 0,60 < AUC ≤ 0,70
5. Failure if : 0,50 < AUC ≤ 0,60

III. RESULT AND DISCUSSION

Mathematical modeling for DM screening using FKNNC was compiled using medical records of 1000 clinical data at Hospital X. The data consisted of 8 variables, gender, glucose levels, blood pressure, insulin levels, body weight, diabetes pedigree function, age and diagnosis.

3.1 Building The FKNNC Model for DM Classifier

Model The FKNNC classification model was built using train data with a sample of 800 clinical data. The stages in FKNNC modeling are broadly divided into two, namely selecting the number of k -neighbors and evaluating the model.

- Selection of the number of k neighbors

The selection of the number of k -nearest neighbors is part of the optimization of the FKNNC model. The

optimum value of k is the value of k that produces the greatest accuracy on the training data or produces the lowest error rate. In this study, k is sought by determining in advance the value of k in the range 1 to 15.

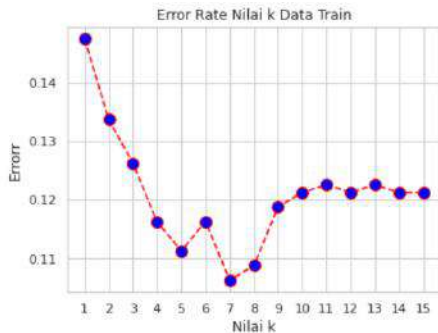


Fig. 3 The k -value

Figure 3. Is a graph of the relationship between the value of k and the resulting error rate. In Figure 3, it is found that the optimum k is $k=7$. This indicates that the number of nearest neighbors used is 7. Then it is processed based on the steps of the FKNNC algorithm.

• Evaluation of FKNNC Model

Before the model is used for DM screening, the model is tested first. The benchmark used is the level of model accuracy in predicting the training data. The prediction results from the FKNNC model can be compared with the actual value, then a confusion matrix and the evaluation value of the model are obtained (Figure 4).

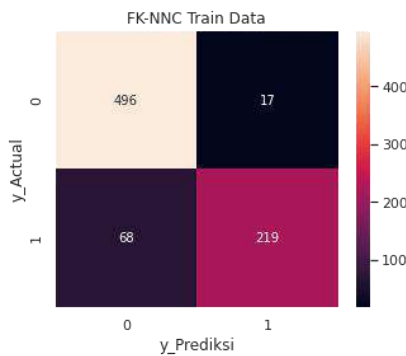


Fig. 4 Confusion matrix

Figure 4 shows the TP, TN, FP and FN values of the FKNNC model, respectively. In each confusion matrix, the first column of the first row is the TN value which indicates the number of negative DM correctly predicted negatively by the model. The second column of the second row is the TP value which indicates the number of DM positives that are correctly predicted to be positive. The first column of the second row is the FN value which indicates the number of positive DMs

that are incorrectly predicted to be negative and the second column of the first row is the FP value which indicates the number of negative DM that are incorrectly predicted to be positive.

Table 1. Evaluation of FKNNC classification model on training set

Accuracy	Sensitivity	Specificity	Precision	FPR	FNR	F1-score
0,894	0,763	0,967	0,928	0,033	0,237	0,837

Table 1 shows that the accuracy on the training set was 89.4%, with details of the positive predictive accuracy of DM at 76.3% and the negative predictive accuracy of DM being 96.7%. This certainly has an impact on the error rate for positive DM and negative DM predictions where the negative DM prediction results have a potential error of 23.7% and positive DM prediction results have a potential error of 3.3%. To conclude how the quality of the resulting model, the benchmark used is the AUC value on the ROC curve.

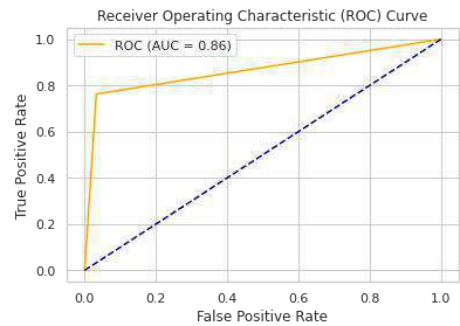


Fig. 5 The ROC curve

Figure 5 is an ROC curve with an AUC value of 0.86 which indicates that the resulting FKNNC model is classified as "good classification" or a classification model with good capabilities.

3.2 Diabetes Mellitus (DM) Screening Using Fuzzy K-Nearest Neighbor in Every Class (FKNNC) Model

The ability of a model to predict a response can be tested with test data. The function of the test data is as a comparison with the initial assumption that the response value is unknown. After the prediction results are obtained, they are then compared with the response to the testing data.

Table 2. The Results screening

		Screening results	
		Negative	Positive
Actual class	Negative	107	18
	Positive	10	65

Table 2 shows the TP, TN, FP and FN values from the predicted results of the test data using the FKNNC model. Table 2 shows the confusion matrix for the FKNNC model with values for TN 107, TP 65, FP 18 and FN 10. The TP, TN, FP and FN values taken from the FKNNC model to calculate performance measures using model evaluation measures.

Table 3. Evaluation of FKNNC classification model on testing set

Accuracy	Sensitivity	Specificity	Precision	FPR	FNR	F ₁ -score
0,860	0,867	0,856	0,783	0,144	0,133	0,818

Based on table 3, it shows that the accuracy of the FKNNC model on testing set was 86%, with details of the positive predictive accuracy of DM at 86.7% and the negative predictive accuracy of DM being 85.6%. This certainly has an impact on the error rate of positive and negative DM predictions where the negative DM prediction results have a potential error of 13.3% and the positive DM prediction results have a potential error of 14.4%.

IV. CONCLUSION

Based on the results of the research and discussion, it is concluded DM using factors of gender, glucose levels, blood pressure, insulin levels, body weight, diabetes pedigree function and age is classified as a “good classification” model. The accuracy rate of the FKNNC model is 86% and F₁-score is 81,8%.

REFERENCES

- [1] Bradley, A. P. (1997). The Use of The Area Under The Curve in The Evaluation of Machine Learning Algorithms. Pattern Recognition: Department of Electrical and Computer Engineering, The University of Queensland, Australia. 30(7): 1145-1159.
- [2] Dangeti, P. (2017). Statistics for Machine Learning. 1st ed. Birmingham: Packt, Publishing.
- [3] Gorunescu, F. (2011). Data Mining Concepts Model and Techniques. Intelligent Systems Reference Library. 12: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [4] Han, J., M. Kamber dan J. Pei (2012). Data Mining: Concepts and Techniques. San Fransisco, CA, itd: Morgan Kaufmann (Third). Waltham USA: Elsevier.
- [5] Kumiawaty, E and B. Yanita (2016). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II. Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. 5(2): Majority.
- [6] Kemenkes, RI. (2014). Situasi dan Analisis Diabetes. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- [7] Prasetyo, E. (2012). Fuzzy K-Nearest Neighbor in Every Class untuk Klasifikasi Data. Seminar Nasional Teknik Informatika (SANTIKA 2012). Teknik Informatika-Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur: pp 57-60.
- [8] Suyanto (2018). Machine Learning Tingkat Dasar dan Lanjut: Informatika Bandung.
- [9] V, V. Vijan and A. Ravikumar (2014). Study of Data Mining Algorithms for Prediction and Diagnosis of Diabetes Mellitus. International Journal of Computer Applications. 95(17): 0975-8887.
- [10] Widiastuti, N.A., S. Santoso and C. Supriyanto (2014). Algoritma Klasifikasi Data Mining Naive Bayes Berbasis Particle Swarm Optimization untuk Deteksi Penyakit Jantung. Jurnal Pseudocode. 1(1): ISSN 2355-5920.
- [11] Wei, W.W.S. (2006). Time Series Analysis Univariate and Multivariate Method. Canada: Addison Welsey.
- [12] Yu, L and H. Liu (2003). Feature Selection for High-Dimensional Data: A Fast Correlation-Based Filter Solution. Proceedings of the Twentieth International Conference on Machine Learning (ICML-2003). Washington DC: AZ85287-5406.

Water level control in regional river vessels using automatic rule-a-matic attached to the rule basement pump

Erick de Souza Dourado, Izaias Castro Farias

Graduating from the Mechanical Engineering Course at Centro Universitário do Norte/SER

Received: 30 Sep 2022,

Received in revised form: 22 Oct 2022,

Accepted: 27 Oct 2022,

Available online: 31 Oct 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— *Vessel, Automatic, Bilge pump.*

Abstract— *The economic impetus caused by the need to renew the Brazilian fleet of vessels, together with the growth of activities in the sector, collided with the major obstacle of the lack of construction structure in the country, due to the high degree of obsolescence of the industrial park of the shipyards, including the ship parts industries. The most economically viable solution found by shipowners and operators was to order vessels designed and, when possible, also built abroad, which would not generate jobs and income for Brazilian workers and would not place the national industry within the current level of technological development of the international shipbuilding. The purpose of the present work is to use the automatic RULE-A-MATIC coupled to the RULE bilge pump so that the captain and engineer can be alerted about possible unexpected flooding at the bottom of the vessel. A comparison was made between the main pumps available on the market in order to justify the choice for the RULE pump, as well as describing each of the materials used for the construction of the prototype. The results indicate that, at the end of the prototype construction and after several tests, as well as reading and comparison about other bilge pumps, it is pointed out that the choice of the RULE 500 GPH pump (Galão per Hour) is due to the fact that most medium and large wooden vessels use a centrifugal pump coupled to the vessel's engine for this removal in motion and, when the vessel is anchored, the engineer starts the HONDA 5.5 HP engine, to remove water from the bottom of the vessel. However, we use the RULE pump to avoid physical wear and tear by the driver and also a higher fuel consumption, as well as a lower energy cost on the vessel. Being this pump market leader, featuring better quality, durability and reliability.*

I. INTRODUCTION

According to Abdalla (2009), maritime transport has been considered as the mainspring of the global economy. More than 90% of world trade is conducted by sea, and by some estimates, the operation of merchant ships contributes approximately US\$380 billion in freight

charges annually within this economic sector, equivalent to around 5% of international trade. .

According to ANTAQ (2013), river navigation is the most important means of transporting people and goods in the Amazon region, connecting the various communities and production, commercialization and consumption centers established along its vast and remarkable waterway

network. At the same time, its economic dynamics, its operational peculiarities and the quantitative and qualitative information on the activity are little known and systematized. The great heterogeneity of the profile of operators and users, the dispersion of port facilities, the predominance of informal practices deeply marked by the local culture and its traditions, among other regional peculiarities, contribute to this scarcity of information.

As Ferreira (2016) emphasizes, in the Amazon, especially in the state of Amazonas, transport is primarily by river and operates without efficient control by the State and civil society, with consequences not yet analyzed, both for natural resources and for the population. In socioeconomic terms. In Amazonas, river transport is carried out by vessels that transport cargo and passengers and works until today, without proper regulation.

Clandestine vessels, excess passengers and cargo in high season, schedules are not respected, there is little investment in technology added to naval construction and operation, as well as the absence of essential navigation equipment and, finally, the quality of the services offered inferior in relation to other modes. This is all due to the lack of regulation of the sector and, mainly, the omission of the State. However, it is important to emphasize that, for the population of Amazonas, it is an essential modal.

According to Silva Júnior (2009), after almost two decades of decline (the 1980s and 1990s), the construction of regional river vessels in Brazil has been experiencing an intense growth process since the beginning of the 2000s. The Brazilian fleet of vessels allied to the growth of the sector's activities faced the major obstacle of the lack of construction structure in the country, due to the high degree of obsolescence of the industrial park of the shipyards, including the naviparts industries.

However, the most economically viable solution found by shipowners and operators was to order vessels designed and, when possible, also built abroad, which would not generate jobs and income for Brazilian workers and would not place the national industry within the current level of technological development of the market. international shipbuilding.

Thus, the State created mechanisms to promote the increase in the level of jobs in the productive sector of the economy with the construction of new vessels, the latter being responsible for the entry of current shipbuilding technology. In this context, shipbuilding and operations need to adapt their methods to new technologies and concepts (SILVA JÚNIOR, 2009).

Therefore, based on this technology principle, the importance of using the RULE bilge pump will be studied, together with the automatic RULE-A-MATIC so that

excess water can be removed from the vessel's bilge, and thus, alert the captain and the engineer about possible unexpected flooding at the bottom of the vessel.

River transport in this region is mainly carried out by vessels characterized as mixed, which in addition to transporting passengers, transport cargo in general, both to smaller centers, municipal headquarters and their interiors, and to large centers (BENCHIMOL, 2011).

Souza and Silva (2013) point out that the vessels are small and medium-sized and may pose a risk to passengers, due to poor maintenance, overcrowding and disorderly loading.

According to the Port Authority (2014), since 2005, 246 accidents have been recorded involving vessels from the Amazon, with 175 fatalities. The main causes were: excess of passengers and cargo, low technology added to the construction and naval operation, lack of preventive maintenance, lack of port structure, clandestine vessels, absence of equipment such as radar and echo sounder, lack of signaling and beaconing of rivers, traffic intense, tree trunks in rivers and occasional atmospheric phenomena, such as storms and winds.

It should be noted that, in general, regional river vessels, most of the time, need a system that can pump water into their interior, either by the action of rain or by infiltration in their locomotion, being infiltrated by the axis and helm.

Currently, to extract this water and keep the level within a standard limit, most of the time, it is necessary to carry out constant inspections. The engineer goes down to the hold and activates a manual pump, if the vessel is berthed, in order to remove excess water from the bottom, preventing water from reaching the vessel's engine or even avoiding damage to cargo.

In view of the above, the following question arises: How is it possible to improve the water withdrawal process, replacing the manual pump together with the physical effort of the machinist for an automated system?

With the resumption of boat building, there is a desire to rescue the practice while learning new technologies. The revival of the old shipbuilding practice is the result of the knowledge acquired from the workforce of engineers and technicians with many years of experience, many of whom work in areas other than shipbuilding and design.

Learning new technologies is based on research and development of scientific knowledge produced in universities, combined with new tools and instruments developed. As a result, there was a need to create and/or modernize project equipment. Due to the complexity and number of systems contained in the engine room of

vessels, it is desired to present procedures that contribute to the reduction of accidents and that ensure the safety of crew and passengers.

Manual water pumping on vessels is still considered a critical circumstance. Bearing in mind these problems and with the aim of overcoming them, a system was developed that does not have visible moving parts that could be prevented from working or have its functioning altered by any foreign object and that has no possibility of infiltration of moisture that may come to deteriorate the wires.

In this way, this system solves a problem that affects the security of the property and also of the owner with the advantage of having a system that performs the process of removing water from the basement of the vessel, avoiding unexpected flooding and keeping transport as a safer means.

Thus, the objective of this article is to propose, in a case study, the withdrawal of water from the bottom of the vessels through the RULE bilge pump, and the automatic RULE-A-MATIC.

II. LITERATURE REVIEW

2.1 Vessels

Despite the frequent inaccuracies in the use of the concepts of vessel and ship as synonyms, such concepts are not confused.

It is a consensus in the literature that a vessel is a genus that comprises several species of maritime structures, which have in common the fact that they move or float on water. In this sense, Anjos and Gomes (2012, p. 28) point out that “vessel is the genus of which the ship is a species”.

In fact, under this generic name, corresponding to the French *bâtiment de mer*, English *vessel*, German *fahrzeng*, Spanish *vessel*, we deal with any construction that, floating, serves to transport people or things by water. The kayak, the dinghy, the canoe, the dredge are vessels, but they are not ships, as this expression is reserved for large vessels intended for the transport of people or things. (SIMAS, 2008. p. 40)

“The term 'vessel' designates a variety of maritime structures, while the term 'ship' is limited to a few species of the same genus” (LAZARATOS, 2009, p. 64).

Simas (2008) teaches that the ship is one of the species of the vessel genus in which locomotion over the seas is used for the specific purpose of navigation, that is, for the transport of people or goods over navigable waters, towards a certain destination. destiny.

It is certainly an advantage that the concept of a vessel is so comprehensive and flexible, considering that such an object is subject to constant innovation arising from technological advances.

2.2 Navigable rivers and types of vessels in the region

The definition of waterway or river transport, according to Faria (2008), is any vehicle that moves in the liquid environment, including sea, river and lake. Water has been used as a means of transport since the most remote times of our society, sometimes as a displacement of people, sometimes as a means of sustenance and commercial exchanges. In antiquity, sailing was an art passed down from generation to generation. The vessels were small and propelled, most of the time, by muscular force, winds or natural currents.

At the end of the 15th century, beginning of the 16th century, the era of the great navigations provided the economic development of Europe, due to the search for new trade routes with the East. This impelled several European countries to invest in acquiring knowledge in the areas of shipbuilding and the art of sailing, so much so that in the 16th century, Portugal led naval technology, and from its shipyards some of the largest ships that crossed the seas of the time left – the islands of Carreira or Rota das Indias (CARVALHO and CASTRO, 2006).

It would be impossible to think about, live and produce the Amazon without it being equipped with means of transport such as navigation, which would allow the traffic of people and products (BENCHIMOL, 2011). For this reason, the river along with its Paraná, lakes, holes and streams are of singular importance to the riverine people of this region. However, one cannot talk about navigation in the Amazon without referring to the history of this place, since both are interconnected at the heart of their context.

To enter the region and then colonize it, Europeans needed native knowledge of the region. In this way, the first action of the white was to recruit the indigenous as a forester and slave. Navigation was extremely difficult, given the magnitude of the distances, which made it difficult to explore and populate the region, made at that time with rowing or sailing canoes, taking hundreds of days to climb the channels of the Amazon and its main tributaries. The indigenous, in turn, crossed the region in their migrations on foot and later in *ubás* (LOUREIRO, 2007).

The Amazon hydrographic region has a vast amount of natural waterways, which form the largest waterway network in Brazil and in the world. It consists of the Amazon River basin, located in the national territory, and the basins of the rivers existing on the island of Marajó, in addition to the hydrographic basins of the rivers located in

the state of Amapá that flow into the North Atlantic, totaling 18,300 km of waterways and 724 km of potentially navigable waterways CNT-(National Transport Confederation – 2013, p. 50), which represents about 60% of the national waterway network ANA – (National Water Agency – , 2005, p. 23).

In terms of extension and availability of water, according to Souza (2013), the Amazon hydrographic region has the largest territorial area, 45.3% of the national territory (3.9 million km²), and covers areas of the States of Acre. (3.4%), Amapá (3.2%), Amazonas (35.0%), Mato Grosso (20.2%), Pará (27.9%), Rondônia (5.3%) and Roraima (5.0%).

According to Lino, Carrasco and Costa (2008, p. 21), the Brazilian waterway network currently comprises 29,000 km of naturally navigable rivers, of which only 8,500 km are in regular commercial use. Of these, 5,700 km are in the Amazon region. This picture could be changed with investments in adequate works, increasing the extension of the national waterway network to 44,000 km.

“This lack of investment is directly reflected in the growth of this modal in Brazil. Proof of this are the numbers released by ANTAQ – (Agência Nacional de Transportes Aquaviários, 2013, p. 8), in its study on the indicators of cargo transport in Brazilian waterways, “which shows a considerable reduction in the growth of the waterway modal, in compared to other modes.

There are countless types of vessels that travel in the waterways of the Amazon. Not only in the diversity of size, category, types of cargo and material from which they are built, but also in the grandeur of the numbers, proportional to the immensity of their rivers. There are no studies that put the estimated number of vessels sailing in the region. It can be considered that there are about 60,000 vessels registered with the Port Authority and its subordinate offices and agencies, in the jurisdictions of the Western and Eastern Amazon, and more than double this amount, that is, 120,000 actually in operation (MACHADO, 2014). .

The types, according to Machado (2014), Correa (2009) and Santos (2013) are divided into:

a) Merchant ships:

- Container carriers – have size and draft limitations due to the characteristics of river navigation. They transport general cargo that supplies the region, mainly the city of Manaus and its surroundings;

- Gas tanks – built especially for the transport of LPG – (Liquefied Petroleum Gas). They carry out production flow from Petrobras' Urucu field, located in the Solimões

river basin, in the region of the municipality of Coari/AM, to REMAN – (Manaus Refinery);

- Bulk carriers – can transport solid or liquid bulk. In the case of solid bulk, they carry out the flow of grain production, especially soybeans, produced in the north of the state of Mato Grosso, from the existing terminals in the city of Itacoatiara/AM. The flow is initiated by the road modal to the city of Porto Velho/RO, and from this point, by means of tugboat convoys and ferries, which will be described below, in navigation on the Madeira River, to the city of Itacoatiara, where shipped on bulk carriers. In the case of transporting liquid bulk, they carry out the flow of oil production from the Urucu field to REMAN – (Manaus Refinery). Also, carry out the transport of oil derivatives, from the aforementioned refinery, to other states and abroad;

b) Regional trains - are the typical transport vessels in the previous waterways. They consist of one or more pushers, which lead a set of one or more rafts, which sail tied together. In the Amazon they are known as “Rol-on-Rol-off caboclo” or, simply, “Ro-ro caboclo”. According to Nogueira (2009, p. 81, apud MEDEIROS, 2012, p. 30), this type of vessel was created as an alternative to river road transport, as an adaptation to the international “roll-on-roll-off” model.

- General cargo trains – consist of a pusher and one or more barges, which transport general cargo on deck. This cargo can be stowed inside trailers that are distributed on the deck, or it can be stowed directly on the ferry decks;

- Liquid bulk transport trains – composed of a pusher and one or more ferries, which transport the liquid cargo inside it. Normally, petroleum or ethanol derivatives are transported. The ferries used in these convoys must have accessories and special safety equipment, in accordance with NORMAM – (Maritime Authority Norm), specific, as they are dangerous cargo;

- Solid bulk transport trains - composed of a pusher and one or more barges, which transport solid bulk cargo inside the same. Normally, soy, corn or ore grains are transported;

c) Passenger vessels:

- Regional passenger transport boats – these are the typical passenger transport boats in the Amazon region. Also known as “cages”, they are often built by hand, without a project or monitoring by a naval engineer. Passengers are transported in hammocks or cabins, usually with little comfort. They are built in hull and wooden structure. Newer ones are usually built using naval steel. These are vessels that offer little safety, as they are designed without watertightness in their compartments. In

addition, because they do not have an adequate project, many of them do not have the ideal stability conditions for bad weather and storms, typical of the region. Generally, they transport general cargo on their main deck or in their holds, normally to supply the small towns through which they make their line;

- Tourist boats – they are usually medium-sized yachts that offer greater comfort to their passengers, with cabins for their accommodation. Formally, they are classified, by the Maritime Authority Rules, as passenger transport vessels, as the classification of tourist boats does not exist;

- Express vessels – these are small and medium-sized vessels, with aluminum hulls, which develop high speed, on average 30 knots, to transport passengers, seated on benches or armchairs, between the various municipalities in the region. Due to the speed they develop and the light structures, they offer and are subject to several risks, including collision with other vessels, or collision with logs or other types of debris, known as camalotes, or stranding on sandbanks, common in rivers of the Amazon.

d) Small vessels - are small vessels and small vessels, existing in large numbers in the region. Usually, they have aluminum or wooden hulls, often handcrafted by the riverside population and propulsion with an outboard motor. Many of them have propulsion with a very popular and low-cost type of outboard motor, widely used in the region, consisting of a rod with a small propeller at the tip, known as "tail". These types of boats are popularly known as "voadeiras", "rabetinhas" or "catraias", in the region. They are used to transport a small number of passengers and/or a small amount of cargo. They are often used for the owner's benefit. They are equivalent to private vehicles or taxis on urban roads. They travel in large numbers, most of them driven by pilots not qualified by the Brazilian Navy and, on many occasions, they pose a great risk, for not observing the navigation safety rules.

Most of the Amazonian boats used to transport cargo and passengers are handcrafted, with their technology transmitted through oral tradition (Figure 1). Design drawings are made only so that the vessel can be legalized after construction is complete. The technical requirements are evaluated by the naval authority or by certification companies that submit the boat to the tests necessary for its approval. The procedures must comply with the rules of the naval authority prescribed in the compendium called NORMAM – (Norma da Autoridade Marítima 02), (MARINHA DO BRASIL, 2010), which specifies the minimum requirements for inland navigation vessels. Data from the Indigenous Port Authority cam that the highest numbers of fatal victims are associated with accidents

involving cargo and passenger transport boats, common in the region.

2.4 Use of the centrifugal pump in regional river vessels

According to Allé (2011), centrifugal pumps are a subclass of turbo absorption machines. Centrifugal pumps are used to transport fluids by converting rotational kinetic energy to the hydrodynamic energy of fluid flow. Rotational energy typically comes from an electric motor or motor. Common uses include suction of water, sewage, oil, pumping in petrochemicals, and some centrifugal fans are commonly used to implement a vacuum cleaner. The inverse function of the centrifugal pump is a water turbine converting water pressure potential energy into mechanical rotational energy.

The fluid enters the pump through a suction nozzle. In this nozzle, the gauge pressure can be higher (positive) or lower (negative pressure, vacuum) than atmospheric. From the suction nozzle, the fluid is forwarded to one or more rotors that give energy to the fluid, followed by a device for converting kinetic energy into pressure potential energy. The fluid leaves the pump through the discharge nozzle. The energy transferred to the fluid appears in the form of the pressure difference between the suction and the pump's discharge. This specific energy (energy per unit of mass) is known as HMAN – (Total Head Height). Due to this energy transfer, we can lift, pressurize or transfer fluids (FERREIRA, 2011).

The rotor of a centrifugal pump is a turbine that gives energy to the fluid as it flows continuously through the interior of its vanes. Although centrifugal force is a particular action of inertia forces, it gives this class of pump its name. The power to be supplied is external to the pump, be it an electric motor, a diesel engine, a steam turbine, etc. The energy transfer is carried out by one or more rotors that rotate inside the pump body, moving the fluid and transferring the energy in the form of kinetic energy - increase in speed - and this can be converted into pressure energy (METSO, 2011).

A centrifugal pump works by transferring kinetic energy to the fluid and transforming it into potential energy, either of position or, more often, of pressure at the pump's discharge nozzle. This action is carried out using the concepts of Bernoulli's Principle (SOARES, 2009).

Ferreira (2011) highlights that, mechanically driven by a rotating shaft, the rotation of the pump rotor transfers energy to the fluid through the rotor blades. The fluid present in the suction enters the eye of the impeller - a cavity of smaller diameter, internal - from where it flows towards the external diameter through the channels formed between the blades of the impeller. The fluid leaves the

rotor with considerable absolute velocity, the portion of kinetic energy - which must be converted into pressure potential energy. This is performed on the non-rotating parts.

The most frequent form of energy recovery in non-rotating parts is a spiral-shaped housing, known as a volute, which ends in a discharge nozzle. Another common form of energy recovery device is a series of static vanes, called a diffuser. The vane diffuser can be followed by a return channel - directing the fluid to another rotor - or a spiral collector, very similar to a volute (METSO, 2011).

According to Soares (2009), the energy transferred by the centrifugal pump to the fluid is a function of the rotor diameter, the drive rotation and the rotor design. If the discharge requires an energy even higher than that supplied by the pump to the fluid, there is no flow: the fluid is only pressurized. A centrifugal pump needs to be selected with a view to an application: the simple installation of any centrifugal pump in a hydraulic installation does not guarantee the operation of the installation. The application requires adequacy between the pump installed, the piping system used and the supply source of the pumped fluid.

Vertical centrifugal pumps are mostly built with horizontal shafts. Although pumps with a vertical shaft are also manufactured, there is a class of vertical pumps in which the impeller is installed at the lower end of an extended shaft and thus submerged in the fluid. This construction is convenient when, for example, we want to lift water from a river or lake without submerging the actuator, usually an electric motor that does not support immersion. These vertical pumps are intended for installation in a well flooded with water and are called "vertical wet well pumps" (SOARES, 2009).

Vertical wet well pumps are also called vertical turbine pumps. In the more distant past, pumps equipped with diffusers were called turbine-type pumps. As hydraulic turbines require the presence of steering blades for control, pumps equipped with diffusers with fixed vanes were called turbine-type pumps (METSO, 2011).

Ferreira (2011) points out that a centrifugal pump that contains more than one rotor is a multistage centrifugal pump. Each stage provides the fluid with a certain energy, and these are added together. If there is a need for more energy - more pressure - the number of rotors arranged in series is increased. The rotors can be mounted on the same shaft or, more rarely, on different shafts.

As with all pumps, energy is supplied by the driver: electric motor, internal combustion engine, steam turbine, etc.

It is certainly possible to install two rotors in pairs. We can have cases of two pieces with independent specular symmetry and mounted on the same axis or a single piece, containing both sets of symmetrical vanes.

Single-stage pumps with double suction impellers are often considered balanced by symmetry, reducing the efforts to be absorbed in the bearings. Also, due to the division of the flow in two streams, it presents a reduction of the NPSH – (Positive Suction Head) required in relation to equivalent single suction pumps.

The following parameters characterize a centrifugal pump, according to Soares (2009) and Ferreira (2011):

The pumped flow Q;

The total head H;

The absorbed power P;

The efficiency, or yield, η ;

The outside diameter of the rotor, D;

The positive charge on suction, or NPSH required;

The drive speed n.

According to De Matos (2008), the most frequent form of energy recovery in non-rotating parts is a spiral-shaped housing, known as a volute, which ends in a discharge nozzle. Another common form of energy recovery device is a series of static vanes, called a diffuser. The vane diffuser can be followed by a return channel - directing the fluid to another rotor - or a spiral collector, very similar to a volute. The energy transferred by the centrifugal pump to the fluid is a function of impeller diameter, drive speed and impeller design. If the discharge requires an energy even higher than that supplied by the pump to the fluid, do not there is flow: the fluid is only pressurized.

The author also mentions that a centrifugal pump needs to be selected with a view to an application: the simple installation of any centrifugal pump in a hydraulic installation does not guarantee the operation of the installation. The application requires adequacy between the pump installed, the piping system used and the supply source of the pumped fluid.

The main requirements for a centrifugal pump to have a satisfactory performance, without presenting any problems, are:

- correct installation;
- operation with due care; and
- proper maintenance.

Even taking all the care with operation and maintenance, engineers often face problems with pumping system failures. One of the most common conditions that

necessitate the replacement of a pump in the process is the inability to produce the desired flow or load.

III. METHODOLOGY

Having defined the research objectives and executed the theoretical basis for the study proposal, the research methodological procedure is then defined, which has the function of defining the parameters used in the development of the study, as well as relevant aspects in this process so that achieve the ultimate goals.

Thus, for the present study, field research was defined as a method. According to Gil (2009), this type of research aims to provide greater familiarity with the problem, in order to make it more explicit or to constitute hypotheses.

The study was carried out in a regional river vessel with the objective of proposing improvements through bibliographic studies and applications, to reduce the physical effort of the operator or machinist, avoiding unnecessary drives, low energy cost, improving the systematized part of the vessel.

3.1 Methods and techniques

The work begins with the exploratory stage, with the field research, in which we sought to identify ways to contain the non-conformities found in the vessel's hold about the pumping of water, which documents and instructions the vessel uses and what benefits they have with the use of the same.

A technical visit was carried out on the Big Mar vessel (Figure 1) on May 22, 2022, at 10:30 am, duly authorized and accompanied by the owner, in order to know how the process of removing water from the bilge would be carried out in practice. of the vessel, which uses a centrifugal pump model FAE 40 (Figure 2) to aid in this removal.



Fig. 1 - Visited vessel.

Figure 2 represents the FAE 40 centrifugal pump, used on the vessel to remove water when it reaches its

maximum limit in the engine room. Centrifugal pumps are extremely necessary on vessels, as these pumps are directly coupled to the vessel's engine, with the pump specified for its discharge output of 1 ½ inch, having a better flow compared to other types of pumps, such as bilge pumps.



Fig. 2- Centrifugal pump used on the vessel

When the vessel is anchored, water enters through the hull. This is very common on regional wooden boats, when the water rises to the maximum level in the hold. The present vessel uses a HONDA 5.5 HP engine (Figure 3) manually turned on by the machinist together with the automatic one, removing the water, throwing it into the river again. When in excess of water, the automatic (Figure 4) is activated along with a siren to alert the crew.



Fig. 3 - Vessel auxiliary engine.

Figure 3 illustrates the vessel's auxiliary engine, it is responsible for generating energy, being able to operate the centrifugal pump, when the vessel is moored in the port. The same has as its reference the HONDA 5.5 HP engine.



Fig. 4 - Automatic RULE-A-MATIC

Figure 4 shows the Automatic RULE – A – MATIC, used to activate the centrifugal pump or the RULE pump. When submerged in water, it has a sensor built into it, which when 5 cm is reached, it alarms the pump.

IV. RESULTS AND DISCUSSION

The purpose of this work was to create a prototype to meet the stated objective.

In this sense, Figure 5 shows a flowchart of the creation of this material.

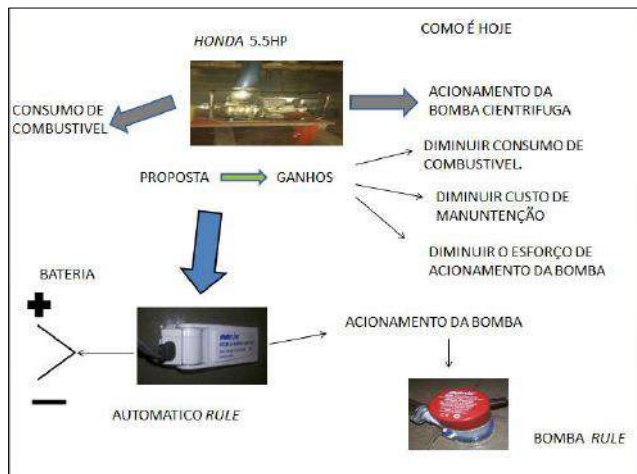


Fig. 5 - Flowchart of today's component installation, compared to the case study.

In view of the results presented in chapter 3, it was decided to use the RULE bilge pump and the automatic RULE-A-MATIC coupled to it.

Currently, the evacuation of water from the bilge of vessels is mainly performed by the centrifugal pump coupled to the vessel's main engine, when it is in its path. When the vessel is berthed, and the water level reaches 5 cm, it alerts the vessel's driver or the vessel's

owner, causing him to go down to his hold to turn on the auxiliary engine, that is, the HONDA engine. 5.5 HP to pump the water manually, until it reaches the standard level in the engine room.

With this case study, the installation of the RULE pump, together with the automatic RULE-A-MATIC, will give greater savings to the vessel owner with: fuel savings, energy savings through the generator, reduce the physical effort of the machinist and avoid unnecessary activations.

These pumps are market leading, feature quality, durability and reliability.

The motor is specifically designed for use in bilge pumps following high quality standards; has better heat transfer; The engine is stronger and bigger, it is closer to the water flow, generating better cooling. RULE produces its own engines.

Other points of advantages that we can mention when choosing the RULE pump are:

- The motor is fixed to the body through a brass plate to avoid vibration and wear of the gaskets and retainers;
- The closer the engine is to the water flow, the better it is cooled;
- All terminals are welded to prevent corrosion and disconnection due to vibrations;
- The shafts and rotors are chamfered, preventing the rotor or shaft from turning falsely;
- The supplied wiring receives a silicone layer to prevent corrosion.

In this way, it is emphasized that it is of utmost importance to always examine the components of the bilge pump, including hoses, wiring and connections. If you find that one of these elements is damaged, peeling, cracked, dry, cracked, this is the time to repair or replace the part.

Another important factor is to always test the bilge pump switches. Make sure that the automatic reaches a certain level of 5 cm, that when it reaches it, it activates the bilge pump, and suctions the water, when there is no more water at the bottom of the boat, the automatic returns to its origin. , avoiding unnecessary energy consumption from the source, battery or generator. If it's not working properly, you'll need to check the wires connecting the automatic or bilge pump. These items need to be replaced if they are not working properly.

It is also relevant to test the high water level alarm, through a siren connected together with the automatic one.

Many sinking accidents are caused by a faulty water alarm. The user does not have the routine of inspecting the

basement for water, trusting the alarm and ends up being taken by surprise.

It is essential to take care of any accumulation of oil in the basement. The sludge of oil residues in the water can cause the submerged parts of the bilge pump to malfunction. If you have an engine oil leak, even a small one, it is important to have it repaired. If a large amount of oil has fallen off due to a filter change or some maintenance, you must remove as much oil as possible before starting the bilge pump, and at the end of the process, let the pump run with plenty of clean water, diluting it to the maximum fattening.

Do not let the bilge pump drains/grids clog. Regularly check that there are no sheets or plastic or anything preventing the pump from sucking water from the bottom of the boat. It was made to work by pulling water, and if it stays "dry spinning" for too long, it can end up burning or damaging its internal parts.

At the end of the day, carry out regular inspection and verification to ensure the safety of the vessel and all users.

In this sense, every engineer who is studying a higher degree in the technology course can have this automatic, together with the RULE pump, in his work and creative performance, as it presents an ease in its handling in the development of any invention. of technological devices, because its technological structure makes it easy to decipher its technical details.

The result of this action, in which a prototype was created, is of magnitude for human knowledge, since science at every moment offers man the feat of creating his own inventions, as the technological support devices are presented with low costs and easy to understand. In this way, man, especially those who work in the technical/scientific field, have the possibility to advance in technological knowledge.

For the student in the field of Mechanical Engineering, the robotics culture itself contributes to the formation of an inventive and creative spirit. In this sense Vargas et al. (2012, p. 45) state the following:

The experiment, the invention, the creation and the very action in the man are linked to a knowledge that is proper to him, of the innate. However, the scientific workshop provides an environment that stands out for an even greater development, due to science itself fostering ideas, concepts, paradigms that will enable improvement and capacity already internalized in the spirit of man since his first understanding of the world.

In this study, the results for an understanding of a scientific technical knowledge emerged for the growth of the invention, as this small invention shows that it is

possible to advance, because in the face of the inventor and the invention itself, obstacles will always be present, but the what is equivalent in knowledge is to always advance and persist.

V. CONCLUSION

At the end of the work, it was found that most small and medium-sized regional vessels use centrifugal pumps coupled to the vessel's engine, and their applications are according to their size and engine performance. It can be considered that the bilge pump is one of the most important equipment of any type of vessel.

The boats have several water entry points. From rainwater, small leaks in radiators or cooling hoses, water pump, or hydraulic hoses from faucets and showers, to engine coupling gaskets, small holes drilled in the hull and transom for the installation of equipment. There are still water sprays when navigating in rougher waters and even the fresh water shower, after a relaxing dip, they bring water into the boat.

Water easily penetrates into any crack or hole and, therefore, becomes common in the hold of boats, but if not eliminated, it can cause mold and bad smell, short circuit, engine malfunction and even sinking of the boat.

The bilge pump installed on the inner and lowest part of the hulls of boats and boats is the equipment that eliminates these small amounts of water, pumping it out of the boat.

In addition to taking the water out of the boat, the bilge pump has another importance. The water in the hold of a boat can contain contaminants such as oil, gasoline and other fluids that can be harmful if handled, for example, using the famous mug. Therefore, it is important to have and maintain the bilge pump in full working order and, whenever you suspect a fault, have the equipment repaired or replaced. Testing and checking the bilge pump regularly (which unfortunately in the case study was not carried out).

An extremely important accessory, not to say mandatory, are the automatic ones for the bilge pump. This piece works as a buoy close to the bottom of the hull/hold that, when detecting a certain level of water in the vessel's bilge, automatically activates the bilge pump. The equipment is essential for boats that are, for example, in berths, at the mercy of the rain, as is the regional vessel studied, allowing the bilge pump to be activated and to eliminate the water that ran into the bilge.

The choice of the RULE bilge pump was chosen, together with the automatic RULE-A-MATIC, because when the vessel is anchored in the port and water starts to

infiltrate through the hull, either due to rain, or through the axle and rudder, the engineer goes down to the vessel's hold, starts the pump manually, and evacuates the water.

Already with the case study, the installation of the RULE pump with the automatic RULE-A-MATIC, would avoid physical wear, through the driver going down to the basement of the vessel, having a consumption of energy and fuel in the vessel because it is Easy to install and can be connected to a 12V battery.

However, the assembly of the prototype was carried out to test and validate its operation, both of the bilge pump and of the automatic one, specifying its advantages and disadvantages in relation to other types of pumps, measuring the performance of the pumps that are most used in the boat branch. Its limitations were also identified and the advantages of the proposed model for this case study were pointed out.

It is important to remember that for the bilge pump to work it depends on the 12 V battery, so you should be concerned about keeping the boat battery always charged. This can be done with solar powered battery chargers, for example.

REFERENCES

- [1] ABDALA, Thiago Canavarro. Análise de estrutura administrativa e Métodos de gerenciamento de frota: Estudo de caso. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Engenharia Naval e Oceânica). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.
- [2] AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **A navegação interior e sua interface com o setor de recursos hídricos**, 2005. 57 p. Disponível em: <arquivos.ana.gov.br/planejamento/planos/pnrh/VF%20Na vegacao >. Acesso em: 29 abr. 2022.
- [3] ALLÉ, A.V.A. **Apostila de sistemas de bombeamento**. PUC-RS, 2011.
- [4] ANJOS, Haroldo dos; GOMES, Carlos Rubens Caminha. **Curso de direito marítimo**. Rio de Janeiro: Renovar, 2012.
- [5] ANTAQ. **Agência Nacional de Transportes Aquaviários**. Caracterização da Oferta e da Demanda do Transporte Fluvial de Passageiros na Região Amazônica. 2013.
- [6] BENCHIMOL, S. **Navegação e Transporte na Amazônia**. Manaus: Edição reprográfica, 2011.
- [7] BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. **Diretoria de Portos e Costas. Normas da Autoridade Marítima**. Disponível em: <http://www.dpc.mar.mil.br>. Acesso em: 10 mai. 2022.
- [8] CARVALHO, C.; FONSECA, N.; CASTRO, F. **Notas sobre a tecnologia de construção naval nos estaleiros navais portugueses do século XVI**. Projeto Reconstrução Virtual de uma Nau Quinhentista, 2012.
- [9] CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Pesquisa CNT da navegação interior** 2013. Brasília, DF. 2013. 299 p. Disponível em:<www.cnt.org.br>. Acesso em: 28 abr. 2022.
- [10] CORREA, M. de A. Desenvolvimento de Indicadores de Sustentabilidade para a Gestão de Recursos Hídricos na UGRHI Tietê-Jacaré (SP). **Dissertação** (mestrado). Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2009.
- [11] FARIA, S. F. S. **Transporte Aquaviário e a modernização dos portos**. São Paulo: Aduaneiras, 2010.
- [12] FERREIRA, Márcio Antônio Couto. TRANSPORTE FLUVIAL POR EMBARCAÇÕES MISTAS NO AMAZONAS: uma análise do trecho Manaus-Coari e Manaus-Parintins. **Tese** (Doutorado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade da Amazônia) Universidade Federal do Amazonas, 2016.
- [13] LAZARATOS, George. *The definition oh ship in international Law Revue Hellénique de Droit International*, 2009.
- [14] LINO, G. L.; CARRASCO, L.; COSTA, N. **A hora das hidrovias: estradas para o futuro do Brasil**. Rio de Janeiro: Capax Dei, 2008.
- [15] LOUREIRO, A. J. S. **História da navegação no Amazonas**. Manaus: Gráfica Lorena Ltda., 2007.
- [16] MACHADO, Waltair Vieira. **Construção Naval no Amazonas: proposições para o mercado**. Manaus, [2014]. 15 f. Disponível em: <portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2307474.PDF>. Acesso em: 12 mai. 2022.
- [17] MEDEIROS, Juliana Terezinha da Silva. O transporte fluvial e o direito à dignidade da pessoa humana na Amazônia, 2012. **Dissertação** (Mestrado em Direito Ambiental) - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2012.
- [18] SANTOS, Marina Gonzalez Ferreira dos. **Análise de acidentes com embarcações em águas sob jurisdição brasileira – uma abordagem preventiva**, 2013.
- [19] SILVA JÚNIOR, M. A. Diretrizes para Projetos de Terminais Hidroviários Urbanos de Passageiros. **Dissertação de Mestrado**. Instituto Militar de Engenharia do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2009.

Nurses' performance in front of children and adolescents in situations of sexual violence: An integrative review of the literature

Atuação do Enfermeiro Frente às Crianças e Adolescentes em Situação de Violência Sexual: Uma Revisão Integrativa da Literatura

Karen Heloísa Xavier Rochar¹, Widson Davi Vaz de Matos², Patrícia dos Santos Moutinho Coelho³, Mayara Oliveira Costa⁴, Adilson Mendes de Figueiredo Junior⁵, Lídia Batista de Môra⁶, Mariana Elizabeth Lopes de Sales⁷, Geraldo Viana Santos⁸, Arielle Lima dos Santos⁹, Claudeth Freiras da Costa¹⁰, Naellem Filocreão Batista Portilho Gomes¹¹, Vanessa Santos Ferreira¹², Karolaine de Oliveira Barra¹³, Renata Arielle Brito de Vasconcelos¹⁴, Ingrid Galvão Dias¹⁵, Taynara Golçalves de Araújo¹⁶, Adriano Portugal de Oliveira¹⁷, Iago Lago de Barros¹⁸, Gisele Sayuri Sousa Iwanaga¹⁹, Lais Celeste Medeiros Mendes da Fonseca²⁰, Michele Bulhões²¹, Francinéa de Nazaré Ferreira de Castilho²², Julyany Rocha Barrozo de Sousa²³, Andreza Nascimento da Silva Rodrigues²⁴.

¹Enfermeira. Especialista em Ciências Biológicas Aplicadas a Saúde. Universidade do Estado do Pará. Belém, Pará, Brasil.

²Enfermeiro. Mestrando em Enfermagem, Universidade do Estado do Pará. Belém, Pará, Brasil.

³Enfermeira. Mestre em gestão de risco e desastres naturais na Amazônia. Universidade Federal do Pará. Belém, Pará, Brasil.

⁴Enfermeira. Mestre em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários. Universidade Federal do Pará. Belém, Pará, Brasil.

⁵Enfermeiro. Universidade do Estado do Pará. Belém, Pará, Brasil.

⁶Enfermeira. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Paraíba, Brasil.

⁷Enfermeira. Mestre em Gestão de Riscos e Desastres naturais na Amazônia. Universidade Federal do Pará. Belém, Pará, Brasil.

⁸Enfermeiro. Especialista em obstetrícia e Neonatologia. Centro Universitário do Maranhão (CEUMA).

Enfermeira. Mestre em Políticas de Saúde e Enfermagem. Universidade Federal do Pará. Belém, Pará, Brasil.

¹⁰Enfermeira. Especialista em Saúde da Família. Centro Universitário do Maranhão

¹¹Enfermeira. Universidade do Estado do Pará. Belém, Pará, Brasil.

¹²Enfermeira. Universidade da Amazônia. Belém, Pará, Brasil.

¹³Acadêmica de Enfermagem. Centro Universitário da Amazônia (UNIESAMAZ). Belém, Pará, Brasil.

¹⁴Acadêmica de Enfermagem. Centro Universitário da Amazônia (UNIESAMAZ). Belém, Pará, Brasil.

¹⁵Acadêmica de Enfermagem. Centro Universitário da Amazônia (UNIESAMAZ). Belém, Pará, Brasil.

¹⁶Acadêmica de Enfermagem. Centro Universitário da Amazônia (UNIESAMAZ). Belém, Pará, Brasil.

¹⁷Enfermeiro. Escola Superior da Amazônia (ESAMAZ). Belém, Pará, Brasil.

¹⁸Enfermeiro. Especialista em Urgência e Emergência. Universidade do Estado do Pará. Belém, Pará, Brasil.

¹⁹Enfermeira. Universidade Federal do Pará. Belém, Pará, Brasil.

²⁰ Enfermeira pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Especialista (modalidade residência) em Saúde da Mulher e da Criança pela Universidade do Estado do Pará. Belém, Pará, Brasil.

²¹ Enfermeira. Especialista em Unidade de Terapia Intensiva Adulto e Neonatal. Especialista em Enfermagem do Trabalho. Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas Gamaliel (FATEFIG).

²² Mestre em gestão empresarial pela universidade lusófona de humanidade e tecnologia. Lisboa, Portugal. Professora da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Belém, Pará, Brasil.

²³ Enfermeira. Especialista Enfermagem Obstétrica e Neonatal. Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas Gamaliel (FATEFIG).

²⁴ Enfermeira. Universidade Federal do Pará. Especialista (modalidade residência) em Saúde da Mulher e da Criança. Especialista (modalidade residência) em obstetrícia. Mestre em Epidemiologia e vigilância sanitária.

Received: 29 Sep 2022,

Received in revised form: 18 Oct 2022,

Accepted: 25 Oct 2022,

Available online: 31 Oct 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—*Sexual offenses, child health, health and nursing care.*

Palavra-chaves—*Delitos sexuais, saúde da criança, saúde e assistência de enfermagem.*

Abstract— *Objective: To describe, through a bibliographic survey, the role of the professional Nurse in relation to children and adolescents in situations of sexual violence, aiming to highlight the role of nurses in this type of assistance. Method: An integrative review study carried out in the LILACS, SciELO and BDNF databases, using the PRISMA recommendations (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Seven full articles were listed, published between 2010 and 2020. Results: We found many publications on the subject. Among the findings, national, qualitative studies with an exploratory-descriptive method predominate. In addition, the articles show that the difficulties that nurses encounter when performing this type of care are notorious, whether due to lack of knowledge, fear of making mistakes and even the taboo in which the subject is involved. Conclusion: The results allow us to conclude that sexual abuse in minors is a major challenge for sectors and professionals, as it demands investments and more permanent training actions for nurses in all health care networks for better assistance by this professional. , as well as improving the guidelines that nurses can pass on to family members regarding the issue of complaints.*

Resumo— *Objetivo: Descrever, por meio de levantamento bibliográfico, a atuação do profissional Enfermeiro frente às crianças e adolescentes em situação de violência sexual, visando salientar a atuação do enfermeiro nesse tipo de assistência. Método: Estudo de revisão integrativa, realizada nas bases de dados LILACS, SciELO e BDNF, empregando as recomendações PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Foram elencados sete artigos completos, publicados entre 2010 e 2020. Resultados: Evidenciamos muitas publicações sobre a temática. Entre os achados, predominam estudos nacionais, qualitativos e com método exploratório-descritivo. Além disso, os artigos mostram serem notórias as dificuldades que o enfermeiro encontra ao realizar esse tipo de atendimento, seja pela falta de conhecimento, medo de errar e até mesmo pelo tabu em que o assunto é envolto. Conclusão: Os resultados permitem concluir que o abuso sexual em menores é um grande desafio para os setores e profissionais, pois demanda investimentos e mais ações de capacitação permanente dos profissionais enfermeiros em todas as redes de atenção à saúde para uma melhor assistência por parte desse profissional, bem como a melhora das orientações em que o enfermeiro pode passar para os familiares quanto a questão das denúncias.*

I. INTRODUÇÃO

Segundo o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), considera-se criança, no Brasil, a pessoa de até doze anos de idade incompletos, e adolescente aquela entre doze e dezoito anos de idade (BRASIL, 2012). O abuso sexual contra essas faixas etárias é uma ocorrência global que alcança, de forma indistinta, todas as classes sociais, tipos, etnias, crenças e culturas, cuja verdadeira incidência é desconhecida, dado o fato de ser uma das condições de maior subnotificação e subregistro em todo o mundo (DREZETT, 2000, DREZETT et al., 2001, OLIVEIRA et al., 2011), a despeito de as Portarias n. 1968/2001 e n. 104/2011 preconizarem que todo e qualquer serviço da rede do Sistema Único de Saúde (SUS) seja responsável por notificar os casos de violência em crianças e adolescentes.

O abuso sexual constitui uma das categorias de maus-tratos contra crianças e adolescentes, as quais incluem abuso físico, abuso psicológico, abandono e negligência, compreendendo ainda toda e qualquer ação sexual, independentemente do fato de tratar-se de relação homossexual ou heterossexual, com ou sem penetração, seja oral, vaginal ou anal, e ainda a exploração sexual (prostituição) e o voyeurismo (BORGES e DELL'AGLIO, 2008). Várias são as consequências da violência sexual contra crianças e adolescentes, as quais se apresentam em diversos níveis de gravidade, sendo as principais as lesões na região vaginal e anal, como fissuras, lacerações, infecções sexualmente transmissíveis, inclusive uma gestação, sem contar as diversas consequências e traumas de ordem mental e psicológica.

Rollim et al. (2012) lembram da importância da notificação compulsória de qualquer tipo de violência para que sejam obtidos e tabulados dados concretos e, com base neles, criadas estratégias para prevenir e/ou minimizar os agravos e possíveis danos decorrentes desse crime. Além disso, a partir do momento em que o fenômeno do abuso contra a criança e o adolescente se torne mais visível, espera-se que procedimentos de combate sejam implementados de forma mais ágil. Dessa forma, caso o profissional de saúde realize esse atendimento de forma imprudente e até mesmo insatisfatória no que diz respeito à notificação do ato de violência, ainda que inadvertidamente, acaba por contribuir com a manutenção da invisibilidade do problema. Nesse sentido, quando isso ocorre, a mão de obra da saúde pode ser considerada causadora das dificuldades que promovem essa invisibilidade (ROLLIM et al., 2012, 2014, TAQUETTE et al., 2021).

Tendo tais aspectos do problema em vista, este estudo partiu do seguinte questionamento: “Quais os achados nos estudos publicados sobre a atuação dos profissionais de enfermagem frente à criança e ao adolescente em situação

de violência sexual, no período de 2010 a 2020, que apontem soluções e tragam sugestões no sentido de qualificar essa atuação e reduzir a subnotificação?”.

Para responder a tal questionamento, estabeleceu-se como objetivo primário dessa pesquisa revisar a produção científica acerca da atuação do profissional Enfermeiro frente às crianças e adolescentes em situação de violência sexual.

II. MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura acerca da atuação do profissional Enfermeiro frente às crianças e adolescentes em situação de violência sexual. As revisões sistemáticas e integrativas de literatura são consideradas importantes recursos para reunião sumarizada de evidências no atendimento à saúde (BAENA, 2014), além de absolutamente relevantes a qualquer pesquisador para garantir-lhe alguma familiaridade como tema em pesquisa. Para esta pesquisa foi utilizado o diagrama PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) e seu checklist, ambos considerados ferramentas auxiliares no desenvolvimento de pesquisas bibliográficas sistemáticas. Tal ferramenta tem por objetivo melhorar a qualidade dos protocolos de revisão de literatura e se assemelha em termos de impacto a outras diretrizes para esse tipo de relatório. Suas fases são identificação, seleção, elegibilidade e inclusão (MOHER et al., 2015).

Para identificar as publicações sobre Abuso Sexual Infantil, foi realizada pesquisa nas bases de dados da Scientific Electronic Library Online – SciELO, na Base de Dados de Enfermagem (BDENF) e na Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), utilizando-se os descritores: abuso sexual, saúde da criança, violência sexual infantil e enfermagem, acrescidos dos operadores booleanos AND e OR. As publicações científicas encontradas passaram por um processo criterioso de filtragem para selecionar aquelas que seriam utilizadas no estudo. Tal processo foi realizado de acordo com o diagrama PRISMA 2020 e seu checklist, respeitando-se as seguintes fases: identificação, seleção, elegibilidade e inclusão (MOHER et al., 2015).

Seguindo tal fluxo, na etapa de identificação foram encontrados 362 artigos científicos indexados, sendo 220 disponíveis na BDENF, 100 na SciELO e 42 na LILACS. Nessa divisão deve ser levada em consideração a indexação de artigos em mais de uma dessas bases de dados. Devido ao grande número de artigos encontrados nesta etapa, foi feita seleção dos títulos disponíveis na plataforma, copiados para o *software Microsoft Word*, e

aplicada ferramenta de ordenação alfabética. Assim, os títulos repetidos ficaram seguidos um após o outro.

Depois da leitura dos títulos dos artigos, foram identificadas e excluídas 83 repetições, totalizando 279 artigos para a próxima etapa. Ainda na etapa de seleção, realizamos a primeira análise dos resumos para identificação das pesquisas, verificando se estas correspondiam ao tema em estudo. Com isso, 105 artigos foram excluídos por não se adequarem à temática

proposta, sobrando 174 para a próxima etapa. Na fase de elegibilidade, utilizamos nossos critérios de inclusão e exclusão e 116 artigos foram excluídos. Com isso, apenas 58 artigos passaram para a última etapa, a de inclusão, quando foi feita a leitura completa desses 58 artigos, sendo 51 dos tais excluídos por não abordarem conceito relevante para a pesquisa. Dessa forma, apenas 7 estudos foram selecionados para pesquisa, conforme demonstrado pela figura 1.

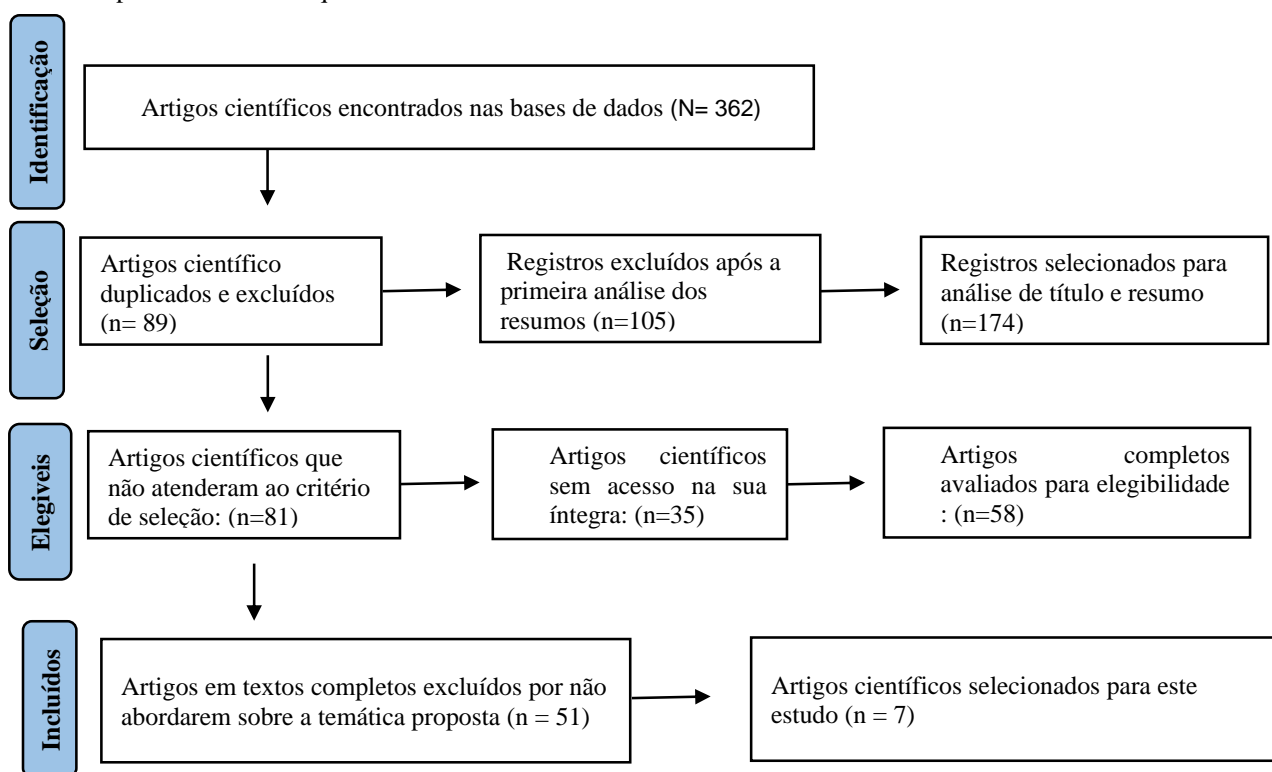


Fig.1 - Fluxograma de identificação, seleção e elegibilidade dos artigos - PRISMA

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Os critérios de inclusão foram: estudos completos, gratuitos e disponíveis eletronicamente que abordam a assistência de enfermagem as crianças e adolescentes

vítimas de violência sexual, publicados em português, inglês ou espanhol, no período de 2010 a 2020. Optamos por realizar o levantamento bibliográfico dos últimos dez anos, pois compreendemos que esse intervalo temporal representa uma margem de publicações recentes na comunidade científica. Quanto aos critérios de exclusão, foram: apostilas, cartas, editoriais, revisões, estudo/relato de caso, monografias, anais de eventos científicos, dissertações, teses, livros e documentos.

Para nortear e sistematizar a seleção dos dados presentes nos artigos pesquisados de acordo com a metodologia, objetivos e norteadores de pesquisa foi utilizado um instrumento é composto por: Título da

publicação, Nome do (s) autor(es), Periódico e Ano de Publicação e Objetivo, além das Características Metodológicas do Estudo, dos Resultados obtidos em cada pesquisa, Discussão e Conclusões, com um número concedido a cada publicação.

Conforme Sousa (2017), nessa etapa o revisor / pesquisador analisa os dados extraídos das publicações inseridas na revisão. A fim de garantir a validade da revisão, é necessário que as pesquisas escolhidas sejam analisadas detalhadamente. A análise precisa ser feita de maneira crítica, buscando explicações para os resultados diferentes ou conflitantes nos diferentes estudos.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi identificado um total de 362 publicações, as quais foram submetidas aos critérios de inclusão e averiguadas

quanto a repetições de acordo com o protocolo PRISMA. Desta forma, foram totalizados sete materiais

bibliográficos que correspondem ao escopo de base desta pesquisa, como pode ser verificado no Quadro 1.

Quadro 1: Estratégias de busca utilizadas nas bases de dados LILACS, SCIELO e BDEF, entre 2010 e 2020.

Estratégia de busca	Descritores/termos de busca	Estudos encontrados			
		BDEF	LILACS	SCIELO	Σ
ETAPA 1	Abuso sexual em crianças e adolescentes	3	0	0	3
ETAPA 2	Assistência de Enfermagem a crianças vítimas de abuso sexual	0	1	3	4
TOTAL		3	1	3	7

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Conforme o Quadro 1, observou-se que a base de estudos SCIELO (03) e BDEF (03) foram as bases de dados que mais apresentaram estudos referentes a esta pesquisa, seguida da base de dados LILACS (01).

Com a intenção de salientar alguns aspectos das pesquisas que possibilitassem a síntese deles, foram listadas algumas etapas das pesquisas revisadas. Estas incluíram: objetivos, metodologia utilizada, resultados e conclusões.

Na presente revisão integrativa foram analisados 7 artigos, que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Os artigos foram elaborados de acordo com o instrumento empregado e estão expostos nos quadros a seguir.

Quadro 2. Distribuição dos estudos conforme numeração, autor, ano, título, desenho da pesquisa, periódico e base de dados.

Nº	AUTORES/ ANO	TÍTULO DO ARTIGO	METODOLOGIA UTILIZADA	PERIÓDICO /BASE DE DADOS
1º	EGRY et al., 2018	Notificação da violência infantil, fluxos de atenção e processo de trabalho dos profissionais da Atenção Primária em Saúde.	O estudo de natureza qualitativa, dado o seu caráter descritivo e exploratório, cuja base teórica está assentada na Teoria da Intervenção Prática da Enfermagem em Saúde Coletiva (TIPESC).	Saúde e Ciência Coletiva / SciELO.
2º	ALVES DE MELO et al., 2017.	Cuidados de enfermagem à criança e adolescente em violência doméstica na visão de graduandos de enfermagem.	Estudo descritivo, de abordagem qualitativa, realizada em julho de 2014 através de entrevista semiestruturada com 30 graduandos de enfermagem de uma instituição pública de ensino superior do Estado de Pernambuco/Brasil. A análise dos dados se deu através da análise de conteúdo temática.	Avances en Enfermería / SciELO
3º	SANTOS MATIAS et al., 2013	A Percepção dos Profissionais da Estratégia Saúde da Família sobre as Implicações da	Pesquisa qualitativa, de caráter descritivo-exploratório, por meio de entrevista com 52 profissionais de	Saúde & Transformação Social/Health &

		Violência intrafamiliar em Crianças e Adolescentes	saúde atuantes em 6 ESF.	Social Change / BDEF
4º	ÁVILA & OLIVEIRA, 2012.	Conhecimento dos Enfermeiros frente ao abuso sexual	Trata-se de um estudo qualitativo, desenvolvido com sete enfermeiras pertencentes às sete equipes da Estratégia de Saúde da Família, cujos dados foram coletados entre os meses de março e abril de 2009, por meio de entrevista semiestruturada, enfocando o conhecimento acerca da intervenção ante a suspeita de abuso sexual na infância e na adolescência e a percepção das enfermeiras sobre a assistência prestada às vítimas de abuso sexual e a sua família.	Avances en Enfermería / LILACS
5º	WOISKI & ROCHA, 2010	Cuidado de enfermagem à criança vítima de violência sexual atendida em unidade de emergência hospitalar	Pesquisa qualitativa, pelo método exploratório-descritivo, utilizando a entrevista semiestruturada com 11 profissionais da equipe de enfermagem de uma unidade de emergência hospitalar.	Escola Anna Nery / SciELO
6º	SILVA et al., 2020	Atenção primária à saúde: percepções de enfermeiros/as frente à violência sexual contra crianças e adolescentes	Trata-se de um estudo descritivo, exploratório com abordagem qualitativa, realizado com doze enfermeiros(a) atuantes nas APS da zona urbana e rural do município de Iguatu, Ceará.	Saúde Coletiva (Barueri) / BDEF
7º	COCCO; SILVA; CARMO, 2010	Abordagem dos profissionais de saúde em instituições hospitalares a crianças e adolescentes vítimas de violência.	Trata-se de estudo descritivo-exploratório, com abordagem quantitativa. Participaram do mesmo, profissionais de saúde que atuavam em instituições hospitalares da região norte do estado do Rio Grande do Sul.	Revista Eletrônica de Enfermagem / BDEF

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

De acordo com os resultados mostrados no Quadro 2, observou-se a discrepância quanto à prevalência dos estudos com abordagem qualitativa e quantitativa. Todas as particularidades metodológicas das pesquisas ilustram os propósitos dos pesquisadores no que diz respeito ao método que foi aplicado em seus artigos. O que orienta a metodologia na pesquisa do primeiro artigo do Quadro 2 foram qualitativos. Para Richardson (2012) a abordagem qualitativa no campo da enfermagem possibilita maior compreensão dos profissionais enfermeiros, já que se tem entrada na experiência cotidiana em que se tem interesse.

Além disso, esse tipo de abordagem viabiliza pesquisar problemas em que os métodos estatísticos não podem alcançar ou representar, dada sua complexidade. Dessa forma, temos como fonte dos dados o ambiente com que o pesquisador mantém uma aproximação com este e com seu objeto de análise, mas sem participação, o que vai nos resultar em dados descritivos que apresentam a realidade vivenciada (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Apenas um dos artigos selecionados tem abordagem quantitativa. Cabe salientar que as pesquisas quantitativas

trazem vários conhecimentos importantes para a enfermagem, já que possibilitam estabelecer parâmetros de qualidade e quantidade que não poderão ser alterados e que o tipo de pesquisa não apresenta muita flexibilidade quanto às mudanças em seus resultados (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Ainda que não se tenha obtido nessas bases de dados tantos estudos quantitativos sobre a assistência de enfermagem na violência sexual contra criança e ao adolescente, é perceptível que os profissionais da enfermagem são os mais investigados nestas pesquisas. É certo que o profissional enfermeiro, por estar constantemente nos vários níveis de atenção à saúde, tem maior probabilidade de criar laços com o paciente, o que favorece adquirir informações e detalhes, além de perceber situações que possam apresentar perigo de forma mais fácil que outros profissionais da saúde, e que na maioria das vezes é quem acaba diagnosticando o abuso sexual e faz o primeiro contato com a rede de apoio, para tentar interromper o ciclo de violência o mais rápido possível (ÁVILA et al., 2012).

Para Ferreira et al. (2011), com o crescente aumento de atendimentos nos serviços de saúde em relação a crianças e adolescentes vítimas de abuso sexual, ainda é grande a evidência quanto ao despreparo dos profissionais para lidar com tais casos. A problemática da identificação e ajuda

das vítimas de violência sexual ainda persiste, pois depende diretamente dos fatores como questões emocionais dos profissionais, da existência e suporte das redes de apoio, de aspectos estruturais e legais e a baixa qualificação em identificar os sinais e sintomas. Outro fator relevante é o medo de sofrerem represálias por parte dos agressores, o que acarreta muitas das vezes em casos de violência deixarem de ser identificados.

O enfermeiro, por suas funções desenvolvidas na comunidade, é um profissional que se expressa e sintetiza, portanto, sua intervenção vai além dos cuidados diretos ou da responsabilização por outras situações, pois está próximo das crianças e familiares. Assim, o empenho em garantir o bem-estar físico e psíquico de seus pacientes possibilita identificar sinais de maus tratos e abuso sexual (ORITA et al., 2011).

Quadro 3 - Apresentação da síntese dos artigos, considerando a numeração, os objetivos e resultados do estudo.

Nº	OBJETIVOS	RESULTADOS
1º	Analisar os fluxos da rede de proteção à violência contra a criança, no que concerne à notificação e às decisões encaminhadas.	Os resultados apontam para dificuldades e fragilidades da rede assistencial para o enfrentamento, a necessidade de ações intersetoriais e de capacitação dos profissionais para o atendimento às situações de violência.
2º	Compreender a assistência de enfermagem à criança e ao adolescente em situação de violência doméstica, na perspectiva de graduandos de enfermagem.	A assistência de enfermagem é compreendida na lógica da prestação de assistência curativa e posterior encaminhamento do problema aos demais profissionais da equipe. Há o reconhecimento de que o enfrentamento da violência necessita do envolvimento de toda a equipe e dos órgãos da rede de proteção, e destaca-se a importância da educação em saúde.
3º	Refletir sobre as ações de saúde das Estratégias de Saúde da Família (ESF) no Município de Pau dos Ferros/RN, quanto à identificação, à prevenção e à intervenção na violência intrafamiliar contra crianças e adolescentes.	Observou-se que parte dos profissionais consegue identificar a violência quando ela é física, no entanto, a violência psicológica passa despercebida. Também se evidenciou a falta de diagnóstico e notificação por parte da maioria dos profissionais em especial os enfermeiros, todavia, reconhecem suas falhas principalmente no que se refere à notificação.
4º	Conhecer a prática profissional dos enfermeiros de cinco Unidades Básicas de Saúde da família de um município do extremo sul do Brasil, quanto ao abuso sexual com crianças e adolescentes.	Os resultados apontam que os profissionais se sentem despreparados, desprotegidos e decepcionados com relação às medidas tomadas para confirmar ou não os casos de suspeita de abuso sexual. Ressalta-se também que não há um protocolo de atendimento às vítimas que dá respaldo aos

		profissionais, o que dificulta o atendimento a essa clientela.
5º	Conhecer como a equipe de enfermagem percebe o cuidado efetivado à criança que sofreu violência sexual ao ser atendida em unidade de emergência hospitalar e especificar, a partir das expressões da equipe de enfermagem, as características que compõem o cuidado de enfermagem em unidade de emergência hospitalar à criança que sofreu violência sexual.	Pela análise de conteúdo de Bardin (1991), foram compreendidas três Unidades de Contexto que seriam “percepção da equipe de enfermagem sobre cuidado à criança vítima de violência sexual e sua família; sentimentos despertados na equipe ao cuidar da criança vítima de violência sexual e características que compõem o cuidado de enfermagem à criança vítima de violência sexual em unidade de emergência hospitalar” e seis Unidades de Significação, sendo estas “impacto da chegada da criança na unidade de emergência; omissão da família e necessidade de proteção do causador da violência sexual contra a criança; sentimentos vivenciados pela equipe de enfermagem ao cuidar da criança vítima de violência sexual; desejo de justiça; fé como suporte e agente transformador da tristeza em esperança; cuidado de enfermagem à criança vítima de violência sexual “que revelam a percepção da equipe de enfermagem ao cuidar da criança vítima de violência sexual em unidade de emergência hospitalar.
6º	Compreender a percepção dos enfermeiros(as) que atuam na Atenção Primária à Saúde (APS) acerca da violência sexual contra crianças e adolescentes.	Notou-se uma certa confusão acerca da violência ética e moral pelos profissionais atuantes, todavia, eles referem que estão aptos a atender crianças e adolescentes em situações de violência, e que a acessibilidade aos serviços/redes é uma potencialidade da APS.
7º	O estudo busca analisar o fluxo da assistência em instituições hospitalares a crianças e adolescentes, vítimas desse agravo, e o sentimento despertado nos profissionais diante do fenômeno.	Os resultados mostram que, quanto à composição da equipe, 72% dos profissionais eram do sexo feminino e 38%, na faixa etária de 23-30 anos. Quanto à categoria profissional, 59% eram técnicos de enfermagem. Em relação ao fluxo do atendimento dos casos de violência, 31% acionam o Ministério Público; 25% comunicam o Conselho Tutelar e 12% preenchem a ficha de notificação compulsória, comunicam o Conselho Tutelar e prestam assistência. Em relação aos sentimentos diante do atendimento, evidenciou-se revolta, indignação, medo e impotência.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A análise dos artigos incluídos na revisão integrativa foi iniciada com a finalidade de identificar a temática central abordada no estudo, ou seja, verificar quais os objetivos do estudo e suas relações com a assistência de enfermagem visando à criança e ao adolescente vítima de violência sexual. Após sucessivas leituras dos textos, foi possível identificar diversos aspectos na perspectiva da temática, produzidos no campo da Enfermagem. A partir dessa constatação, agruparam-se os resultados encontrados em um padrão coerente para melhor elaboração da síntese dos conteúdos destacados pelas pesquisas.

De acordo com as pesquisas selecionadas, podemos perceber que os objetivos foram explicitados de forma a explanar as intenções dos pesquisadores e para uma maior

compreensão do leitor acerca da temática. Sendo assim, o objetivo de um estudo é a apresentação dos resultados que se pretendem alcançar com o desenvolvimento da pesquisa, constituindo a ação proposta para responder as questões do estudo a qual descreve o estudo (SILVEIRA, 2005).

A atuação da enfermagem é entendida como ampla e complexa, englobando a participação no diagnóstico, no tratamento dos danos resultantes da violência, nas ações educativas (orientação, encaminhamento etc.) e na notificação. Promovendo a participação do enfermeiro na abordagem e na atenção baseadas em paradigmas da proteção integral. Enfatiza-se a necessidade de incorporar o tema na formação do enfermeiro, no sentido de qualificá-

lo para uma atuação prudente junto a crianças e adolescentes em situação de risco e violência sexual (SILVA, 2011).

A enfermagem precisa prestar uma assistência eficiente e de qualidade para ser capaz de reconhecer, identificar sintomas e indicadores psicossociais para diagnosticar de forma eficaz o abuso sexual e promover a proteção adequada de crianças e adolescentes, sendo função do enfermeiro distinguir os principais fatores que levam a ocasionar o abuso sexual, além das características apresentadas pelos familiares, sinais físicos e comportamentais de ambos. Portanto, o atendimento assistencial do enfermeiro estabelece um sistema de referência para as vítimas e é o vínculo das equipes multiprofissionais (CIUFFO et al., 2008). A apresentação dos objetivos e dos resultados dos dados foram obtidas de forma descritiva. Após várias leituras e análises detalhadas de cada artigos, é evidente o alcance de todos os objetivos nos resultados analisados.

IV. CONCLUSÃO

O abuso sexual em crianças e adolescentes ainda é uma problemática de saúde pública que deve ser debatida, tentar criar estratégias que saiam do papel para melhorar a assistência de enfermagem em crianças vítimas de violência sexual é primordial, mas deve-se salientar que isso deve ser revisto desde o ponto de partida. A equipe de Enfermagem sente as dores e o pesar diante do cenário de cuidado daquela criança, já que não trataremos de um acidente, ou uma doença específica que possui protocolos para que haja a cura, seria o inverso disso, o sofrimento da criança se dá devido a um abuso, uma violência de pessoas que na maioria das vezes tem o papel de proteger aquela criança indefesa (WOISKI, 2010).

Não se tem uma sistematização da assistência de enfermagem nos casos de abuso sexual infantil, é perceptível em qualquer unidade de saúde que o enfermeiro acaba ficando distante quando se tem esse tipo de atendimento, o que o atrapalha no direcionamento dos cuidados em questão, haja vista que este tem atribuições e responsabilidades profissionais próprias já que além de ser enfermeiro assistencialista o mesmo ainda faz o papel de gerenciamento da unidade ou setor responsável e este tem que dá uma atenção e cuidados humanizados para que atenda às necessidades de todos os pacientes. Por não ter tanto conhecimento a respeito do fluxograma de atendimento a criança e adolescente vítima de violência. É comum o enfermeiro acabar por “atender no escuro” e de forma inadequada, não dando a atenção necessária a aquela vítima. Nessa situação a educação permanente é de suma importância, já que este irá capacitar a sua equipe em toda

a realização dos cuidados no convívio de trabalho (WOISKI, 2010).

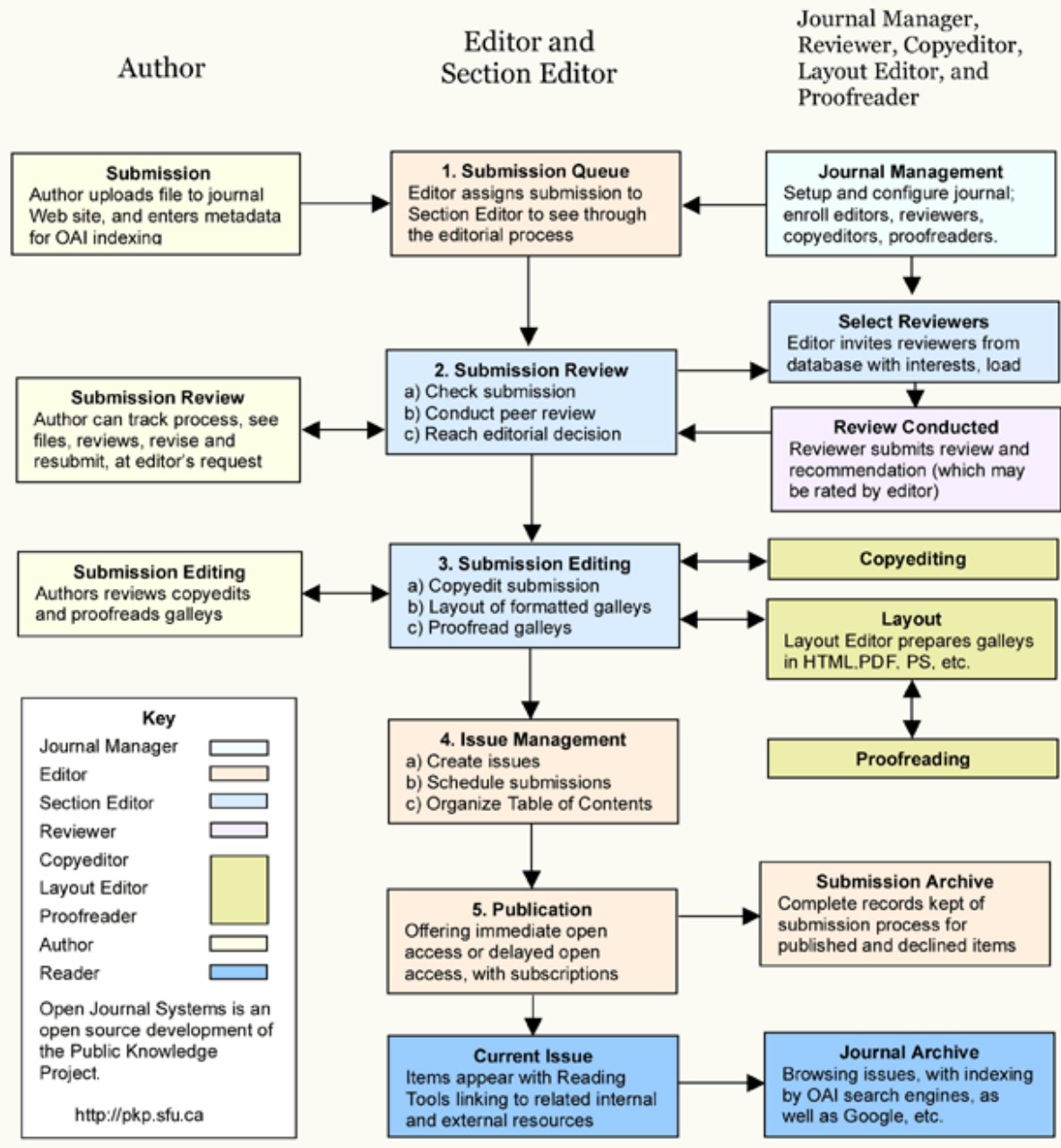
A promoção e a capacitação periódica dos enfermeiros e demais profissionais de saúde a respeito da violência sexual para que se tenha um atendimento adequado da criança e do adolescente vítima de violência sexual sem restrições, tabus e insegurança, é essencial. Dentre as pesquisas, o sentimento de decepção, de fragilidade, medo e impotência diante desses casos foi bem frequente por ter que lidar com situações que nos colocam a prova, por querer tentar resolver o problema para que aquela criança não sinta a dor, o trauma, e se ver muitas vezes refletida naquela vítima, que acabamos “tentando seguir o fluxo”, mesmo que não se tenha conhecimento para realizar um atendimento adequado.

REFERÊNCIAS

- [1] Alves de Melo, R., de Lima Souza, S., & Souza Bezerra, C. (2017). Cuidados de enfermagem à criança e adolescente em violência doméstica na visão de graduandos de enfermagem. *Avances en Enfermería*, 35(3), 293-302.
- [2] Amorim de Ávila, J., & Netto de Oliveira, A. M. (2012). Conhecimento dos enfermeiros frente ao abuso sexual. *Avances en Enfermería*, 45(1), 1-20.
- [3] Ávila, J. A., Oliveira, A. M. N., & Silva, P. A. (2012). Abuso sexual contra crianças e adolescentes: estudo com enfermeiros da estratégia de saúde da família. *VITTALLE-Revista de Ciências da Saúde*, 24(2), 43-52.
- [4] Baena, C. P. Revisão sistemática e metanálise: padrão ouro de evidência? *Revista Médica do HC-UFPR*. *Rev. Med. UFPR* 1(2):71-74. abr/jun 2014.
- [5] Borges, J. L., & Dell'Aglio, D. D. (2008). Relações entre abuso sexual na infância, transtorno de estresse pós-traumático (TEPT) e prejuízos cognitivos. *Psicologia em Estudo*, 13(2), 371-379.
- [6] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas, (2012). *Prevenção e tratamento dos agravos resultantes da violência sexual contra mulheres e adolescentes: norma técnica/ Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas*. 3. ed. Brasília.
- [7] Ciuffo, L. L. (2008). Assistência do enfermeiro à criança com suspeita de abuso sexual. *Online braz.j.nurs*, 8(3).228-239.
- [8] Drezett J. Estudo de fatores relacionados com a violência sexual contra crianças, adolescentes e mulheres adultas [tese]. São Paulo: Centro de Referência da Saúde da Mulher e de Nutrição, Alimentação e Desenvolvimento Infantil; 2000.
- [9] Drezett, J., Caballero, M., Juliano, Y., Prieto, E. T., Marques, J. A., & Fernandes, C. E. (2001). Estudo de mecanismos e fatores relacionados com o abuso sexual em crianças e adolescentes do sexo feminino. *Jornal de Pediatria*, 77(5), 413-419.

- [10] Egry, E. Y., Apostolico, M. R., & Morais, T. C. P. (2018). Notificação da violência infantil, fluxos de atenção e processo de trabalho dos profissionais da Atenção Primária em Saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 23, 83-92.
- [11] Ganong, L. H. (1987). Integrative reviews of nursing research. *Research in nursing & health*, 10(1), 1-11.
- [12] Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 6(7):e1000097.
- [13] Oliveira, Marluce Tavares de et al. (2022). Sub-registro da violência doméstica em adolescentes: a (in)visibilidade na demanda ambulatorial de um serviço de saúde no Recife-PE, Brasil. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil [online]*.11(1),29-39.
- [14] Orita, P. T. K.; Rigo, L.; Oliveira, K.; Gomes, C.F (2011). Enfermeiro no programa estratégia saúde da família e a criança vítima de abuso sexual. *Anais Eletrônico VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar*.
- [15] Prodanov, C. C., & De Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição*. Editora Feevale.
- [16] Richardson, R. J., Peres, J. A. D. S., Wanderley, J., Correia, L., & Peres, M. (2012). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. Atlas. 14(4), 25-49.
- [17] Rollim, A. C. A., Moreira, G. A. R., Corrêa, C. R. S., & Vieira, L. J. E. D. S. (2014). Subnotificação de maus-tratos em crianças e adolescentes na Atenção Básica e análise de fatores associados. *Saúde em Debate*, 38, 794-804.
- [18] Santos Matias, S., Nascimento, E. G. C., & Alchieri, J. C. (2013). A Percepção dos Profissionais da Estratégia Saúde da Família sobre as Implicações da Violência intrafamiliar em Crianças e Adolescentes. *Saúde & Transformação Social/Health & Social Change*, 4(4), 38-46.
- [19] Silva, K. A., Souza, A. D. M., Souza Leite, J. C., Nóbrega, R. J. N., de Lima, M. B., & Silva, J. P. X. (2020). Atenção primária í saúde: percepções de enfermeiros/as frente í violência sexual contra crianças e adolescentes. *Saúde Coletiva*, 10(59), 4224-4235.
- [20] Silva, L. M. P. D., Ferriani, M. D. G. D. C., & Silva, M. A. I. (2011). Atuação da enfermagem frente à violência sexual contra crianças e adolescentes. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 64, 919-924.
- [21] Silveira, C. S. (2005). A pesquisa em enfermagem oncológica no Brasil: uma revisão integrativa. *Acervo saúde*, 14(7), 15-32.
- [22] Taquette SR, Monteiro DLM, Rodrigues NCP, Ramos JAS. A invisibilidade da magnitude do estupro de meninas no Brasil. *Rev Saude Publica*. 2021;55:103.
- [23] Woiski, R. O. S., & Rocha, D. L. B. (2010). Cuidado de enfermagem à criança vítima de violência sexual atendida em unidade de emergência hospitalar. *Escola Anna Nery*, 14, 143-150

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