

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.911

AI PUBLICATIONS

Vol.- 9 | Issue - 11 | Nov 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-11

November, 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](mailto:editor.ijaers@gmail.com); [editor@ijaers.com](mailto:editor@ijaers.com)

Web: [www.ijaers.com](http://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-11, November 2022

(10.22161/ijaers.911)

Detail with DOI (CrossRef)	
<p><b><i>Bold and stubborn: The experience of Agroecological Notebooks and the new challenges for Technical Assistance and Rural Extension in Bahia, Brazil</i></b> Laetícia Medeiros Jalil, José Claudivam da Silva, Karine Pereira de Freitas, Ana Elizabeth Souza Silveira de Siqueira, Elisabeth Maria Cardoso, Maria do Socorro de Lima Oliveira  DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.1">10.22161/ijaers.911.1</a></p>	Page No: 001-012
<p><b><i>Manifest Psychic disorders in Patients with Chemical Dependence: Review of Narratives</i></b> Maria Cristina Rufino Leal Brito, Larissa Costa Veiga, Brenda Reis Santos, José Lopes Pereira Júnior, Ayane Araújo Rodrigues  DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.2">10.22161/ijaers.911.2</a></p>	Page No: 013-022
<p><b><i>Bitcoin Measurement in Accounting: A Theoretical Analysis</i></b> Filipe Eduardo Gomes Vieira dos Santos, Matheus Vieira Lima, José Arilson de Souza, Elder Gomes Ramos, Joelson Agostinho de Pontes, Leonardo Severo da Luz Neto  DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.3">10.22161/ijaers.911.3</a></p>	Page No: 023-29
<p><b><i>Youth and adult education in Brazil: The challenges of an invisible education</i></b> Magda Regina Dias Farias, Heloize da Cunha Charret  DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.4">10.22161/ijaers.911.4</a></p>	Page No: 030-034
<p><b><i>Late diagnosis of Autism Spectrum Disorder (ASD): Repercussions and challenges encountered in adolescence and adulthood</i></b> Karen Natany Costa de Oliveira, Leticia Rodrigues Fernandes, Matheus Henrique Alves dos Santos, Ayane Araújo Rodrigues, Christiane Melo Silva Bomtempo, Melice Barbosa Oliveira Feitosa  DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.5">10.22161/ijaers.911.5</a></p>	Page No: 035-042
<p><b><i>Analysis of Milk Consumption for Toddlers in the District of Tompasso Barat, Regency of Minahasa, Province of North Sulawesi</i></b> Lidya S. Kalangi, Poulla O. V. Waleleng, Boyke Rorimpandey, Chintia P. Suak  DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.6">10.22161/ijaers.911.6</a></p>	Page No: 043-048
<p><b><i>Use of benzodiazepines and the risk of falls in the elderly</i></b> Rildo Miranda Leão, Felipe Alves Lins, Ricardo Ferreira Ramon, Jefferson Filipe Silva de Oliveira, Matheus Tosi Teixeira, Sylas de Oliveira Lira, Luís Henrique Oliveira Pereira, Marlon Otávio Reis da Silva, Elenilta Maria de Araujo Viana, Carlos Ananias Aparecido Resende  DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.7">10.22161/ijaers.911.7</a></p>	Page No: 049-054
<p><b><i>Sleep quality and mental health of health workers in the COVID-19 pandemic</i></b> Romulo Ayres Dias Pinheiro, Matheus Tosi Teixeira, Rildo Miranda Leão, Giovanna Silva Ramos, Gustavo Pires de Castro, Lucas Cardeal Simão Ribeiro, Marcelo Gomes Melo Filho, Iuri Vieira Aguiar, Stálin Santos Damasceno, Nanielle Silva Barbosa  DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.8">10.22161/ijaers.911.8</a></p>	Page No: 055-063

***Early diagnosis of rare syndromes: Integrative review***


Ana Emília Araújo de Oliveira, Sandyla Leite de Sousa, Danyele Rodrigues de Lira, Murilo Ricardo Diniz Filho, Virna Vieira Freitas Araújo, Antoniel Cardoso Marques, Gabriel Gardhel Costa Araujo, Uilian Sampaio Santiago, Francisco Douglas de Moura Santos, Idna de Carvalho Barros Taumaturgo

 DOI: [10.22161/ijaers.911.9](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.9)

Page No: 064-070

***Effects of low birth weight on lung function in children and adolescents: A review***

Pedro Martins Lima Neto, Antônio Marcus de Andrade Paes, Raina Jansen Cutrim Propp Lima, Rosângela Fernandes Lucena Batista, Alcione Miranda dos Santos, Vanda Maria Ferreira Simões

 DOI: [10.22161/ijaers.911.10](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.10)

Page No: 071-079

***On Primary Health Care and Teaching literacy: Science and Education Professionals in Training***

Wilder Kleber Fernandes de Santana, Richardson Lemos de Oliveira, Itaécio Felipe, Lidiane Dias Reis, Alessandra Ferreira dos Santos, Monique machado Corrêa, Luciana Quagliane Ribeiro, Bibiana Kaiser Dutra, Guilherme de Andrade Ruela, Edilane Aparecida Alves Canto, Laura Cristina de Oliveira, Fábio José Antonio da Silva, Rosa Maria Ferreira dos Santos, João Batista Lucena, Patricia Soares Augusto, Cristiane de Almeida Faria, Gislaïne Schon, Adriana de Menezes

 DOI: [10.22161/ijaers.911.11](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.11)

Page No: 080-085

***Scope of Error Analysis in English written texts of ESL Students- A Case Study***

Soumita Sarkar, Bharti Girish Dave

 DOI: [10.22161/ijaers.911.12](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.12)

Page No: 086-095

***The use of Educational Technologies in the Guidance of Self-Care of Stomized Patients***

Maria Ivanilde de Andrade, Pamela Nery do Lago, Raquel Resende Cabral de Castro e Silva, Carolina Costa Pinto, Ronaldo Gomes Rodrigues, Aline da Silva Fernandes, Flávia de Oliveira Freitas, Aline Helen Alves de Oliveira Guimarães Leite, Ângelo Aparecido Ninditi, Nicolle Silva de Menezes, Iara Alves de Sousa, Priscila Tafuri de Paiva Risi, Karine Letícia de Araújo Costa, Divina Elenice Cardoso Bessas, Mariana Regina Pinto Pereira, Danielle Cristina de Oliveira Silva Saturnino, Maíra Amaral Silveira Gomes Ferreira, Carla Renata dos Santos, Ana Paula Caetano Pereira, João Eduardo Pinho, Márcia Marques dos Santos, Elmira Valéria Carvalho Amorim, Valéria Cristina de Sousa, Kelly Monte Santo Fontes, Daniela de Sousa Azeredo, Rosana Silva Amarante, Tami Silva Nunes, Marcelo Danglly Duarte Fernandes, Rafaela Bezerra Gama Guimarães, Adriana de Cristo Sousa, Marília Prata Oliveira, Andrea Molina Lima Avelino, Andréa de Sousa Quintela, Juliana Grazielle Lobato Alexandre, Darlan dos Santos Damásio Silva, Siomara Jesuina de Abreu Rodrigues, Martapolyana Torres Menezes da Silva, Rita de Cássia Almeida Sales, Karla Patrícia Figueirôa Silva, Tarcísio Silva Borborema, Rayara Alves Pereira, Alanna Drumond Terri Oliveira, Tatiana Alves Costa, Tatiana Lamounier Silva, Samantha Lara da Silva Torres Anaisse, Amanda Silva Bacelar

 DOI: [10.22161/ijaers.911.13](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.13)

Page No: 096-100

***Evaluation of the Influence of the type of Irrigating Solutions in Postoperative Pain and Regression of Periradicular Injury in Teeth Obtained in Single Session and Single Cone – Clinical Case Study***

Grazyelly Duarte Ramos, Kemily Rocha Fernandes, Willian Alencar Ribeiro, Eduardo Fernandes Marques

 DOI: [10.22161/ijaers.911.14](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.14)

Page No: 101-106

***Civil actions for the collection of delinquent taxes and the tax authorities' duty to reimburse taxpayers for surety bond or bank guarantee expenses when they lose the lawsuit***

Julcira Maria de Mello Vianna Lisboa, Guilherme Paes de Barros

 DOI: [10.22161/ijaers.911.15](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.15)

Page No: 107-123

***Depressive Symptoms and the Functional Capacity of the Elderly in Primary Health Care***

Kamene Costa de Sousa, Joseneide Teixeira Câmara, Walter Araújo Rocha Júnior, Layla Valéria Araújo Borges, Rayssa Stefani Cesar Lima, Arlene da Costa Silva, Ananda Santos Freitas, Helayne Cristina Rodrigues, Beatriz Mourão Pereira, Leonidas Reis Pinheiro Mourão, Marisa Araújo Costa

 DOI: [10.22161/ijaers.911.16](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.16)

Page No: 124-130

***Analysis of the Epidemiological Profile of Syphilis Cases in the Caxias do Maranhão Macro-region from 2019 to 2021***

Bianca Xavier Torres Ferreira, Elivalter Miranda de Santana, Jorge Luis Pagliarini, Joyce Helena Leão Queiroz, Marcelo Gomes Melo Filho, Pedro Lucas Azeredo Komatsu, Rômulo Soares Dias, Idna de Carvalho Barros Taumaturgo, Bruna Lopes Bezerra

 DOI: [10.22161/ijaers.911.17](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.17)

Page No: 131-139

***Hydroponic production of the medicinal plants Artemisia ludoviciana and Tradescantia zebrina under greenhouse conditions***

Miguel Alberto Gutiérrez Nava, Octavio Alberto Reyes Espinosa, Franky Gutiérrez Nava, Angélica Castañeda Duarte, Rosa Estela López Gómez, Yolanda García Piceno, Nubia Denisse Nieto Vargas, Donovan Casas Patiño, Saharaim Joseline Montiel Castillo, Mara Eugenia Durán López, Hannia Beatriz Barbosa Montes de Oca, Gabriela Adriana Martínez Martínez

 DOI: [10.22161/ijaers.911.18](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.18)

Page No: 140-146

***Physiotherapeutic performance in the treatment of anterior cruciate ligament injuries in soccer athletes***

Thaynara Pereira Silva, Gabriel Gardhel Costa Araujo, Rodrigo Martins Silva Caetano, Amanda Marques Barbosa Mota, Rebeca Christine Geressait Reis Araujo, Jomar Reis Diniz Junior, Andrezza Caroline Gonçalves Silva, Natália Espíndola Rocha Pereira, Bruno Sousa Gomes, Isabella de Oliveira Fróes, Ivo Marcos França Alves, Sâmira Kennia de Mello Pereira, Daniele Mendes Soares, Ellen Brena Ribeiro Rocha, Waldenira Rabêlo Pinheiro, Natália Maria Rodrigues Barros

 DOI: [10.22161/ijaers.911.19](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.19)

Page No: 147-153

***Brazilian Indigenous Pregnant Women: Relationship between Prenatal assistance and the Numbers of normal and c-sections between 2010 and 2019***

Isabel Helena Forster Halmenschlager, Edna Linhares Garcia, Deivis de Campos

 DOI: [10.22161/ijaers.911.20](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.20)











Page No: 154-162

***Physical-Equation Search: proposal of an educational writing game as a tool to support the study of Kinematics***

Maria Amélia Rebouças de Matos, Nayra Maria da Costa Lima, Luciana Angélica da Silva Nunes, Lázaro Luis de Lima Sousa

 DOI: [10.22161/ijaers.911.21](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.21)

Page No: 163-172

<p><b><i>Volume of natural gas released into the atmosphere in leakage situations - Review and analysis</i></b>  Julio César de Almeida, Alexandre Pescador Sardá, Hermes Stefano Ferreira de Oliveira   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.22">10.22161/ijaers.911.22</a></p>	<p>Page No: 173-177</p>
<p><b><i>Tax burden and tax evasion in Brazil</i></b>  Hugo Leonardo Menezes de Carvalho, Lucimar Antônio Cabral de Ávila   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.23">10.22161/ijaers.911.23</a></p>	<p>Page No: 178-185</p>
<p><b><i>Impact of Space on Food Sales: An experiment in a Brazilian supermarket</i></b>  Paulo Italo Jordão de Lucas, Edgard Monforte Merlo, José de Souza Rodrigues   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.24">10.22161/ijaers.911.24</a></p>	<p>Page No: 186-192</p>
<p><b><i>The focus of research on private supplementary tutoring in China in the past two decades</i></b>  Yufei Li, Alexandre Ventura   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.25">10.22161/ijaers.911.25</a></p>	<p>Page No: 193-199</p>
<p><b><i>Enzymatic Saccharification of Sugarcane Bagasse Using Ash - Supplemented Hydrogen Peroxide as Pre-Treatment</i></b>  Estácio Jussie Odisi, André Oliveira de Souza Lima, Vivian Colonetti, Rômulo Couto Alves, Andressa Gilioli, Mara Gabriela Novy Quadri   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.26">10.22161/ijaers.911.26</a></p>	<p>Page No: 200-214</p>
<p><b><i>Analysis of Judicial Health Claims in the Municipality of CATALÃO/GO (2020-2022)</i></b>  Mariana Coelho Cândido, Emerson Gervásio de Almeida   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.27">10.22161/ijaers.911.27</a></p>	<p>Page No: 215-226</p>
<p><b><i>Drill Sealing, Endodontic Retreatment and Fixed Prosthesis Installation in a Lower Molar - Clinical Case Study</i></b>  Beatriz Souza Rocha, Lucas Rodrigues Martins, Mariana Saquetim Fuguta, Eduardo Fernandes Marques   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.28">10.22161/ijaers.911.28</a></p>	<p>Page No: 227-232</p>
<p><b><i>Applicability of Law 11.947/2009 in Family Agriculture: A documentary Analysis</i></b>  Naira Christianne Dantas Araújo de Almeida, Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.29">10.22161/ijaers.911.29</a></p>	<p>Page No: 233-243</p>
<p><b><i>Environmental Education and the training of the Pedagogist</i></b>  Iandra Aparecida Da Cruz, Adriana Massae Kataoka, Maria Josélia Zanlorenzi, Samuel Liebel   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.30">10.22161/ijaers.911.30</a></p>	<p>Page No: 244-255</p>
<p><b><i>Spatial distribution and epidemiological profile of leprosy cases in Brazil between 2012 and 2021</i></b>  Sâmia Moreira de Andrade, Maria Victória Macedo de Andrade, Larissa Azevedo da Silva, Denise Alves Santos, Juliana Carvalho Rocha Alves da Silva, Ítalo Sávio Mendes Rodrigues   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.31">10.22161/ijaers.911.31</a></p>	<p>Page No: 256-262</p>



***Time series analysis in epidemiological studies using the R language***

Anderson Lineu Siqueira dos Santos, Layna de Cassia Campos Cravo, Fabricio Gonçalves Cordeiro, Maria de Fátima Pinheiro Carrera, Claudia Ozela El-Husny, Rubia Rodrigues Neves Yasutake, Emerson Glauber Abreu dos Santos, Alzinei Simor, Evelyn Tayana Maciel Mendonça, Thiago Souza Corrêa, Tatyellen Natasha da Costa Oliveira

 DOI: [10.22161/ijaers.911.32](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.32)

Page No: 263-270

***Endodontic Treatment of a Deducted Lower Molar with Forca Injury, Root Reabsortion and Permanent Premolar Agenesis – Clinical Case Study***

Daniele Quintanilha Souza, Iara Pereira Quintanilha, Isabela Rodrigues Barbosa, Eduardo Fernandes Marques

 DOI: [10.22161/ijaers.911.33](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.33)

Page No: 271-275

***Natural and organic cosmetics: Beneficial properties for the environment and health***

Daniela Hirata, Eliane Rocha, Ronei Alan Nogueira, Luciana Cristina Soto Herek Rezende, Daniele Fernanda Felipe

 DOI: [10.22161/ijaers.911.34](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.34)

Page No: 276-281

***An Analysis of Urban Noise and its Impacts - Case Study***

João Luiz de Araújo Gonzaga, Eduardo Antonio Maia Lins, Elizângela Dias Camboim, Ronaldo Faustino da Silva, Aryanna Barbosa de Araújo Gonzaga, Danielle de Castro Pessoa de Melo

 DOI: [10.22161/ijaers.911.35](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.35)

Page No: 282-287

***The “No Place” of the elderly person: a criticism to Modernity***

Rodrigo Bordin, Maria de Lourdes Bernartt, Danielle Bordin, Juliana Mara Nespolo, Suelyn Maria Longhi de Oliveira, Haydee Padilla, Claudineia Lucion Savi, Guilherme Mocelin, Marcia Antunes da Rocha

 DOI: [10.22161/ijaers.911.36](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.36)

Page No: 288-293

***Education and Sustainable Development: Social and Universal Rights***

Manuel Gomes da Silva, Gina Vidal Marcílio Pompeu

 DOI: [10.22161/ijaers.911.37](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.37)

Page No: 294-303

***Venous Thromboembolism: Importance of Prevention Measures***

Augusto Cardoso Alves, Italo Macedo Pires, Maria Eduarda Pereira Rodrigues Leal, Leonardo Ferreira Braz Lima, Ayane Araújo Rodrigues, Felipe Noronha Gomes Bezerra

 DOI: [10.22161/ijaers.911.38](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.38)

Page No: 304-310

***The Competitiveness of Micro-Enterprises and Small Businesses in a Change Scenario: In the Western Area of - Bangu Polo in the Municipality of Rio De Janeiro - Brazil***

José Carlos da Silva, Dr. Ronaldo do Nascimento Carvalho

 DOI: [10.22161/ijaers.911.39](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.39)

Page No: 311-315

<p><b><i>SISTEMINHA – A social technology to alleviate hunger and poverty</i></b>  <i>Henrique Pereira de Aquino, René Geraldo Cordeiro Silva Júnior, Samara Silva de Matos Aquino, Marcia Bento Moreira, Lucia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira.</i>   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.40">10.22161/ijaers.911.40</a></p>	<p>Page No: 316-330</p>
<p><b><i>The University of Dschang and her National and International Cooperation from 1972 to 2016</i></b>  <i>Suh Hillary Sama</i>   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.41">10.22161/ijaers.911.41</a></p>	<p>Page No: 331-350</p>
<p><b><i>Monitoring Employers of the Degree in Human and Rehabilitation Acupuncture in the Labor Market</i></b>  <i>Osorio Medrano Iris Anaisbeth, Castañeda Duarte Angélica, López Espinosa Emma, García Piceno Yolanda, Eduardo Salazar Ledesma</i>   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.42">10.22161/ijaers.911.42</a></p>	<p>Page No: 351-357</p>
<p><b><i>Performance analysis of different friction models in the numerical simulation of the isothermal forging process</i></b>  <i>Thomas Gomes dos Santos, Diego Rafael Alba, André Rosiak, Lirio Schaeffer</i>   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.43">10.22161/ijaers.911.43</a></p>	<p>Page No: 358-365</p>
<p><b><i>Sociopathy: The border between Madness and Reality in the Production of Crime</i></b>  <i>Angelo Aparecido Ninditi</i>   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.44">10.22161/ijaers.911.44</a></p>	<p>Page No: 366-373</p>
<p><b><i>Street Person: Contextualization of Social Conditions and Public Policies through a Descriptive Review</i></b>  <i>Angelo Aparecido Ninditi</i>   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.45">10.22161/ijaers.911.45</a></p>	<p>Page No: 374-378</p>
<p><b><i>Smart Cities and Tourist Destinations Indicators applied in Foz do Iguaçu, Brazil</i></b>  <i>Alessandra Bussador, Bárbara Françoise Cardoso Bauermann, Miguel Diogenes Matrakas, Janine Carvalho Padilha, Kátya Regina de Freitas Zara</i>   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.46">10.22161/ijaers.911.46</a></p>	<p>Page No: 379-387</p>
<p><b><i>Dimensional Stability Analysis of Different Types of Alginate</i></b>  <i>Joyce Lima de Barros, Layla Thais Gomes de Souza, Luana Amaral Cerqueira, Eduardo Fernandes Marques</i>   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.47">10.22161/ijaers.911.47</a></p>	<p>Page No: 388-391</p>
<p><b><i>Statistical estimation of traffic volume for the Minneapolis-St Paul Metropolitan area</i></b>  <i>Hitalo J.B. Nascimento</i>   DOI: <a href="https://doi.org/10.22161/ijaers.911.48">10.22161/ijaers.911.48</a></p>	<p>Page No: 392-397</p>

***Organomineral fertilization in eucalypt plantations***

Bruno Oliveira Lafetá, Vitor Augusto Cordeiro Milagres

 DOI: [10.22161/ijaers.911.49](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.49)

Page No: 398-408

***Understanding the Nurses' Role in Pre-Hospital Care for Patients with Limb Fractures: An Integrative Literature Review***

João Costa Ferreira, Samuel Lopes dos Santos, Maria Idalina Rodrigues, Bruno Abilio da Silva Machado, Marcela Flavia Lopes Barbosa, Winícius de Carvalho Alves, Jane de Araújo Alves, Raimundo Nonato da Silva Júnior, Elijane de Jesus Gomes Marques, Karlene Azevedo Urbano Costa, Monique de Alencar Lucena, Regiane dos Santos Silva, Vanessa Oliveira Silva

 DOI: [10.22161/ijaers.911.50](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.50)

Page No: 409-423

***Pedagogical Agro-ecological backyard: An Interdisciplinary space for Students' Behavioral Changes***

Carlos José Silva de Freitas, Jorge Luiz Schirmer de Mattos, José Nunes da Silva

 DOI: [10.22161/ijaers.911.51](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.51)

Page No: 424-429

***Narcissism: In the Mirror I Don't find Myself***

Angelo Aparecido Ninditi

 DOI: [10.22161/ijaers.911.52](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.52)

Page No: 430-434

***Methodologies and tools for the study and application of Sustainability in Higher Education: A Systematic Literature Review***

Léa Beatriz Dai-Prá, Luciana Paulo Gomes, Marcelo Oliveira Caetano, Pamela Lisie Ghesla, Brenda Natália Pereira

 DOI: [10.22161/ijaers.911.53](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.53)

Page No: 435-453

***Canvas Methodology Applied in the Development of the Platform for Lending between People for Breweries***

Thalhes Noronha Gonçalves, Weder Ferreira dos Santos, Clóvis Maurilio de Souza, Joênes Mucci Peluzio, Layanni Ferreira Sodrê Santos, Fernando Barnabé Cerqueira, Leonardo Alves Lopes, Cícero Antônio Sobreira Fidelis, Vanderlan Carneiro Dias, Lucas Carneiro Maciel, Antônio Henrique Camilo Ribeiro, João Victor Rodrigues Fernandes, Mateus Lima de Sousa

 DOI: [10.22161/ijaers.911.54](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.54)

Page No: 454-458

***Mercury Pollution and Alimentation Change through the Globalization Process in two Amazon River Communities***

Tereza CO Corvelo, Bianca S Prado, Dinelma J Martins, Maria CN Pinheiro

 DOI: [10.22161/ijaers.911.55](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.55)

Page No: 459-471

***Use of Water from Air Conditioning Equipment for Non-Drinking Purposes: A Case Study at the Federal Institute of Pernambuco - Campus Afogados da Ingazeira***

Newton Leite de Souza, Luiz Filipe Alves Cordeiro

 DOI: [10.22161/ijaers.911.56](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.56)

Page No: 472-482

***Presence of the Neotropical Otter in the Cubatão do Sul River, Santa Catarina, Brazil***

Oldemar de Oliveira Carvalho Junior

 DOI: [10.22161/ijaers.911.57](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.57)

Page No: 483-490

***Climate Change and Sustainable Practices: Telehealth as a Tool for Sharing Indigenous Practices***

Américo Mota Jr., Ana Paula Penha Guedes, Alane Mota dos Santos, Rafael Valois, Erlei Bispo, Bruna Almeida, Anderson Armstrong

 DOI: [10.22161/ijaers.911.58](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.58)

Page No: 491-498

***The Early History of Children from Families Adopting Older Children***

Larissa dos Santos Escobar, Zuleica Pretto

 DOI: [10.22161/ijaers.911.59](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.59)

Page No: 499-509

***Assessment of the Health Territorialization Process: Family Health Strategy Team in Marabá-PA***

Francimar Neto de Almeida Lopes, Kecyani Lima dos Reis, Márcia Núbia Amorim Cardoso, Maria Camila Amorim Carvalho, Paula Hernandez Gomes

 DOI: [10.22161/ijaers.911.60](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.60)

Page No: 510-517

***Effects of Breastfeeding in Conjunction with the Skin-to-Skin Contact Method During Calcaneus Puncture***

Beatriz Dutra Brazão Lélis, Nicole Blanco Bernardes, Ana Luíza Gonzaga, Daiane Alves de Souza, Julia Augusta Martins, Daniela Souza Santos de Sá, Valeria Gonzaga Botelho de Oliveira Eulálio, Adriana Moraes Leite, Ana Paula Severino da Silva, Glaucia Dutra Brazão Gonçalves

 DOI: [10.22161/ijaers.911.61](https://doi.org/10.22161/ijaers.911.61)

Page No: 518-523

# Bold and stubborn: The experience of Agroecological Notebooks and the new challenges for Technical Assistance and Rural Extension in Bahia, Brazil

## Ousadas e teimosas: A experiência das Cadernetas Agroecológicas e os novos desafios para a Assistência Técnica e Extensão Rural na Bahia, Brasil

Laeticia Medeiros Jalil<sup>1</sup>, José Claudivam da Silva<sup>2</sup>, Karine Pereira de Freitas<sup>3</sup>, Ana Elizabeth Souza Silveira de Siqueira<sup>4</sup>, Elisabeth Maria Cardoso<sup>5</sup>, Maria do Socorro de Lima Oliveira<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco e Coordenadora do Núcleo JUREMA: Feminismos, Agroecologia e Ruralidades

<sup>2</sup>Mestrando no Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade (CPDA/UFRRJ) e integrante do Núcleo JUREMA: Feminismos, Agroecologia e Ruralidades

<sup>3</sup>Mestranda no Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade (CPDA/UFRRJ) e integrante do Núcleo JUREMA: Feminismos, Agroecologia e Ruralidades

<sup>4</sup>Assessora de Gênero, Raça/Etnia e Geração do Projeto Pró-Semiárido e doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Estudos Interdisciplinares sobre Mulheres, Gênero e Feminismo (PPGNEIM/UFBA)

<sup>5</sup>Coordenadora Técnica do Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA/ZM) e doutoranda em Recursos Naturales y Gestión Sostenible na Universidad de Córdoba (UCO/Espanha)

<sup>6</sup>Professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco e Coordenadora do Núcleo JUREMA: Feminismos, Agroecologia e Ruralidades

Received: 05 Oct 2022,

Received in revised form: 20 Oct 2022,

Accepted: 27 Oct 2022,

Available online: 06 Nov 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** – ATER. Agroecology. Feminism. Rural women.

**Palavras-chave** – ATER. Agroecologia. Feminismo. Mulheres rurais.

**Abstract** — *The construction of experiences in which rural women are the protagonists comprises conflicting processes, since the patriarchal culture denies them this place and reiterates violent practices of invisibility and devaluation of their experiences. Access to public policies that make it possible to understand and strengthen rural women as a political subject promotes other dynamics of social life. Thus, this work presents the analysis of the use of agroecological notebooks (CAs), as an innovation in the technical advisory actions of the Pró-Semiárido Project (PSA/BA). The CA is a tool that makes it possible to qualify the Technical Assistance and Rural Extension (ATER) action, which requires a new institutional culture from organizations and transformations in the lives of rural women. Its use enables the construction of a process of strengthening autonomy and reflection on the importance of productive and reproductive work and contributes to breaking with inequalities that mark their lives and reduces their work as mere help.*

**Resumo** — *A construção de experiências em que as mulheres rurais sejam as protagonistas, compreendem processos conflituosos, uma vez que a cultura patriarcal nega a elas esse lugar e reitera práticas violentas de*

*invisibilidade e desvalorização das suas vivências. O acesso às políticas públicas que possibilitem compreender e fortalecer as mulheres rurais como sujeito político, promove outras dinâmicas da vida social. Assim, este trabalho apresenta a análise do uso das cadernetas agroecológicas (CAs), como uma inovação nas ações de assessoria técnica do Projeto Pró-Semiárido (PSA/BA). A CA é uma ferramenta que possibilita qualificar a ação de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), o que exige das organizações uma nova cultura institucional e transformações na vida das mulheres rurais. Seu uso possibilita a construção de um processo de fortalecimento da autonomia e reflexão sobre a importância do trabalho produtivo e reprodutivo e contribui para romper com desigualdades que marcam suas vidas e reduz seu trabalho como mera ajuda.*

## I. INTRODUÇÃO

Experiências construídas com as mulheres são permeadas por diversas disputas, uma vez que inseridas numa sociedade capitalista, patriarcal e racista que, por vezes, não reconhece o papel fundamental que desempenham tanto para suas vivências quanto para a dinâmica da vida social, faz com que o trabalho realizado por elas seja invisibilizado e desvalorizado, como acontece com o trabalho doméstico e de cuidados (Melo & Moraes, 2021).

Essa lógica ainda se insere numa narrativa em que as diferenças biológicas são utilizadas como base para justificar a diferença/desigualdade social. Nesse sentido, Daniele Kergoat (2009), demonstra que as condições em que vivem homens e mulheres são produtos das construções sociais que determinam as relações entre os sexos, que, por sua vez, estão fundamentadas na divisão sexual do trabalho.

Segundo a autora,

“[...] a divisão sexual do trabalho é a forma de divisão do trabalho social decorrente das relações sociais de sexo (...). Tem por características a destinação prioritária dos homens à esfera produtiva e as mulheres à esfera reprodutiva e, simultaneamente, a ocupação pelos homens das funções de forte valor social agregado (políticas, religiosas, militares etc.)” (Kergoat, 2009, p. 67).

No Brasil, as desigualdades e relações de poder entre homens e mulheres se manifestam de forma mais violenta em áreas rurais. Assim, este trabalho busca colocar luz à produção das mulheres rurais<sup>1</sup>, através de

uma pesquisa que analisa os resultados do uso das cadernetas agroecológicas como instrumento que possibilita reconhecer, visibilizar e problematizar a importância da produção das mulheres rurais para a economia e a reprodução da vida. Também nos interessa desvelar quais caminhos a presente discussão aponta para a Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), no sentido de compreender os desafios e potencialidades que a cercam enquanto política pública necessária para a continuidade do trabalho com as mulheres rurais numa perspectiva emancipadora, crítica e feminista.

Antes, é preciso compreender que a economia hegemônica se organiza a partir da busca incessante do lucro, da acumulação das riquezas nas mãos de poucos e pela imposição da lógica do mercado capitalista a todas as esferas da vida (Nobre, 2021), o que significa que o valor de uso e de satisfação das necessidades (como as práticas de cuidados) são reduzidos ao valor de mercado e geração de renda. Esta redução transforma a noção de valor em algo exclusivamente monetário, portanto, descarta e torna invisíveis trabalhos fora da esfera mercantil (Herrero, 2020).

Diante dessas questões, a Caderneta Agroecológica é um instrumento que surge como questionamento a essas bases hegemônicas da economia capitalista, por entender que boa parte dos trabalhos que ficam sob responsabilidade das mulheres rurais constituem

---

categoria política e identitária, que vai além de uma prática produtiva. São mulheres que desenvolvem diversas atividades e que estão inseridas em culturas distintas. São quilombolas, indígenas, agricultoras familiares, assentadas da reforma agrária, posseiras, sítiantes, artesãs, extrativistas, mulheres de comunidades tradicionais, professoras, raizeiras, benzedeiros, parteiras etc. e que vivem, sentem e reproduzem esse modo de ser a partir de seus corpos e trajetórias, da sua relação com a natureza, com a biodiversidade, suas práticas de trabalho, culturais e espirituais distintas de outras mulheres.

---

<sup>1</sup> Ao falar de mulheres rurais não estamos nos referindo a um “sujeito universal” Mulher e sim Mulheres desde suas especificidades, e as interseccionalidades que marcam suas trajetórias, como as questões de classe, raça, etnia, idade, sexualidade e práticas sociais diversas. Mulheres rurais é uma

a esfera não mercantil da vida, sendo parte do saber/fazer que apesar de importante é atribuído ao lugar de “mera ajuda”, sendo destituídas de serem reconhecidas como produtoras, seja de conhecimentos, seja do trabalho considerado “produtivo”, o que resulta também na exclusão delas dos processos políticos.

Nesse contexto, a Caderneta Agroecológica<sup>2</sup> é um instrumento político-pedagógico e de pesquisa e que possibilita registrar o que foi consumido, trocado, vendido e doado, de parte do que foi produzido pelas mulheres rurais. É uma potente ferramenta de educação popular e de formação política com as mulheres rurais e possibilita de forma simples a reflexão sobre a importância do trabalho para a Segurança e Soberania Alimentar (SSAN), como guardiãs da sociobiodiversidade, como protagonistas de relações de solidariedade e reciprocidade (fundamentais para o fortalecimento dos tecidos sociais dos territórios) e cuidadoras da vida. Outra dimensão é o uso e incorporação das Cadernetas Agroecológicas nas ações de ATER, o que exige mudanças institucionais e a criação de uma nova cultura na assessoria técnica, desde a formação com equipe técnica à incorporação de novos temas e suas relações com o universo da produção: autonomia, gênero, violência, racismo, geração, economia etc., o que fortalece a perspectiva da transversalidade de gênero nas ações com mulheres rurais.

As mulheres rurais produzem e possuem saberes que se materializam nos processos de transição agroecológica, nos seus quintais produtivos, no manejo da fauna e flora, no cultivo de espécies vegetais, no cultivo e uso de plantas medicinais ou na criação de animais (geralmente os de pequeno porte e de ciclos mais curtos como as galinhas, cabras e bodes que permitem o abastecimento cotidiano das famílias). São portadoras de saberes fundamentais para a preservação dos biomas, sendo verdadeiras guardiãs da agrobiodiversidade. Outra característica que se constata é que são mais abertas às experimentações e novidades, sobretudo no que se refere ao acesso à novas tecnologias, projetos, inserção em novos

mercados e cadeias produtivas e de valor, o que permite uma relação dialógica e tranquila com as inovações propostas pelas assessorias técnicas (Jalil, 2017).

Destarte, observa-se que geralmente as mulheres rurais são excluídas dos processos de decisão nos agroecossistemas<sup>3</sup>, como também sobre o uso e manejo dos recursos naturais e a gestão dos territórios. A participação das mulheres rurais nos espaços políticos e de controle social, no campo das políticas ambientais e de desenvolvimento agrícola, sempre foi pouco reconhecida e frágil como apontam Cordeiro (2006), Esmeraldo (2013) e Jalil (2013).

Neste sentido, a implementação do uso da Caderneta Agroecológica pelo Programa Pró-Semiárido (PSA)<sup>4</sup> como ação de ATER tanto desvelou quanto potencializou o protagonismo das mulheres rurais na construção de suas redes de autonomia e de resignificação das suas rotinas e dinâmicas de trabalho, uma vez que a caderneta representa um instrumento simples de mensuração do que as agricultoras familiares produzem e que, por meio da sistematização dos dados nela anotados, se torna uma ferramenta de reconhecimento das suas contribuições para a agricultura familiar e os processos de transição agroecológicos a frente nos projetos produtivos das organizações de assessoria técnica.

A Caderneta Agroecológica (Fig. 1) traz uma divisão das atividades a partir de 4 (quatro) colunas: consumo, doação, troca e venda, o que possibilita compreender de forma visual e prática que a lógica econômica vai muito além de um processo de monetarização da vida, incluindo outras relações sociais e econômicas fundamentais para reprodução da vida.



<sup>2</sup> Criada pela ONG Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA-ZM) em parceria com o Movimento de Mulheres da Zona da Mata e Leste de Minas (MMZML) e ganhou o Brasil por meio do Grupo de Trabalho de Mulheres da Articulação Nacional de Agroecologia (GT Mulheres da ANA) e da parceria com as seguintes redes e movimentos que o compõem: Rede de Mulheres Empreendedoras Rurais da Amazônia (RMERA), Rede de Mulheres Produtoras do Nordeste (RMPNE), Movimento de Mulheres Camponesas e Grupo de Trabalho de Gênero e Agroecologia da Região Sudeste. Portanto, trata-se de um instrumento enraizado em experiências de diferentes regiões do país e na demanda de inúmeros grupos e redes que se articulam para promover a igualdade de gênero, o feminismo e o protagonismo econômico das mulheres (Telles, 2021, p. 6).

<sup>3</sup> Segundo Emma Siliprandi (2009, p. 109), o agroecossistema é definido como um tipo específico de ecossistema modificado pela ação humana por meio das atividades agrícolas. É a unidade geográfica delimitada (ainda que variável quanto a sua extensão) onde se dão complexas relações entre práticas agrícolas e o ecossistema original. Para se entender essas relações é necessário analisar não apenas os fenômenos ecológicos que ali ocorrem (bioquímicos, agrônômicos), mas também as interações entre os seres humanos.

<sup>4</sup> O PSA é implementado a partir de 2014 a partir de uma parceria entre o Governo da Bahia, através da Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional – CAR e o Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola – FIDA.

Fig. 1. Caderneta Agroecológica.

Fonte: <https://ctazm.org.br/bibliotecas/caderneta-agroecologica-o-saber-e-o-fazer-das-mulheres-do-campo-das-florestas-e-das-aguas-376.pdf>.

Deste modo, é possível verificar pós coleta, sistematização e análise dos dados, que suas rotinas estão atravessadas por questões que envolvem não somente o reconhecimento das suas trajetórias enquanto mulheres rurais, mas também contribuem para problematizar, pensar e repensar a economia e reivindicar seus espaços como sujeitos políticos, sejam estes no âmbito público ou privado.

Para Telles (2021):

“a Caderneta pode se tornar um eficiente instrumento de monitoramento da produção das mulheres, valorando a sua produção quase invisível para o autoconsumo, troca com vizinhas, doação para a escola, festas comunitárias e filhos que vivem na cidade e, por fim, a produção para a venda. Mas ela não se limita apenas a um documento de anotação dos produtos, pois se trata de uma metodologia, de um processo do qual a anotação é uma das etapas” (Telles, 2021, p. 9).

A autora destaca a importância de a metodologia ser reconhecida como um processo de formação junto aos grupos e as mulheres que participam dos projetos. A utilização da caderneta agroecológica abre caminho para novas perspectivas acerca da produção das mulheres rurais e garante processos de autonomia e (re)configurações das dinâmicas da vida no campo, mas para isso precisa ser refletido tanto com as mulheres rurais, quanto para dentro das organizações de ATER e gerar processos coletivos de aprendizagem.

O uso das CAs contribui para um processo transformador e muitas vezes conflituoso, tanto para as mulheres e suas famílias (na medida que passam a reconhecer e valorizarem seus trabalhos e se perceberem produtoras e não “meras ajudantes”) quanto para as reorganizações de assessoria técnica (que são desafiadas a incorporar novas metodologias e abordagens para uma ação qualificada no que se refere à dimensão de gênero e feminismo). Essa mudança também coloca a relação de ATER num patamar de mais criticidade, pois as mulheres rurais passam de meras beneficiárias, para se colocarem como protagonistas nos processos de decisão e implementação de novos projetos para a agricultura familiar.

A partir do apresentado, trazemos algumas reflexões sobre os efeitos apresentados pela implementação das cadernetas agroecológicas pelo PSA e as organizações parceiras na Bahia, buscando compreender como esse processo tem contribuído para a (re)organização da vida das mulheres rurais e possibilitado a incorporação de inovações para a qualificação da ATER.

## II. A CADERNETA AGROECOLÓGICA ENQUANTO INSTRUMENTO DE AUTONOMIA PARA AS MULHERES RURAIS

A importância da construção de processos que garantam aos/as envolvidos/as condições para que possam ser e fazer parte dos projetos de ATER é essencial, principalmente no que se refere ao processo metodológico de implementação das cadernetas agroecológicas e seu alcance, seja especificamente sobre questões relacionadas à produção das mulheres rurais, ou temas mais sensíveis e diversos, como racismo, geração, divisão justa do trabalho e violência doméstica.

A Caderneta Agroecológica representa uma ferramenta que foi pensada para ser algo simples e de fácil compreensão para as mulheres e que possibilita sistematizar toda a contribuição produtiva e visibilizar seus trabalhos para a reprodução da vida. As mulheres rurais que têm participado dos projetos com as Cadernetas Agroecológicas, chamamos de Agricultoras Agroecológicas, que segundo Cardoso (2019)

“[...] as agricultoras agroecológicas são definidas como as mulheres que desenvolvem atividades agrícolas e não agrícolas voltadas para a reprodução de seus grupos familiares e de proximidade, a partir de práticas sustentáveis (sociais, ambientais, culturais, econômicas e ecológicas) em seus agroecossistemas. Adicionalmente, são aquelas que desenvolvem relações sociopolíticas e econômicas com diferentes atores fundamentais para os processos de transição agroecológica para a reprodução da vida, estando envolvidas em redes sociotécnicas, em movimentos sociais mistos ou feministas e outros espaços de organização social/política. Portadoras de conhecimentos ancestrais, ressignificam e transformam suas práticas a partir das necessidades e mudanças ambientais e culturais, desenvolvendo atividades fundamentais para a garantia da segurança e soberania alimentar, para o fortalecimento das relações sociais nos territórios e para a conservação e reprodução da sociobiodiversidade” (Cardoso *et al.*, 2019, p. 7).



Na medida em que essas mudanças de concepções e abordagens vão acontecendo, as mulheres agricultoras agroecológicas começam a acessar lugares antes nunca ocupados e avançam em processo de ampliação da participação política e construção da autonomia.

Assim, as CAs, a partir de uma construção coletiva, que reconhece e valoriza práticas e saberes dessas mulheres, principalmente no que diz respeito às práticas agroecológicas, apresentam uma percepção sobre a formação destes sujeitos por meio de experimentações “que tem o potencial de dar visibilidade ao conhecimento das mulheres agricultoras agroecológicas como um elemento-chave na dinamização do processo de transição agroecológica” (Jalil *et al.*, 2021, p. 16).

Pensar na construção de um trabalho para e com mulheres a partir de processos coletivos nos possibilita analisar demandas e recortes direcionados e com focos mais pontuais, principalmente no que se refere ao nível de engajamento e participação das mulheres nos territórios. A utilização de metodologias participativas nesse processo ajuda a entender e conectar as discussões diante dos temas que vão surgindo, das vivências compartilhadas e das experiências colocadas nas rodas de debate.

Nesse sentido,

“a metodologia participativa se estabelece nos processos de troca (de conhecimentos, experiências, vivências, sentimentos, etc.), de resolução colaborativa de problemas e de construção coletiva de conhecimentos que são propiciados entre os indivíduos que integram um grupo” (Nogueira, 2005, p. 93, tradução nossa).

Importante salientar e enfatizar que o processo desencadeado pelas metodologias participativas ajuda a compreender como as mulheres se conectam por meio das suas vivências e experiências, contribuindo para a auto-organização das mulheres.

Esse é um dos princípios orientadores para o uso das CAs e se configura como um fator essencial na construção da implementação das Cadernetas Agroecológicas.

Outra questão é que ao incorporar as contribuições da economia feminista, a Caderneta possibilita outra leitura teórica sobre o trabalho protagonizado pelas mulheres agricultoras agroecológicas que, ora considerado reprodutivo ou mera “ajuda passa a ser compreendido a partir do conceito de economia feminista, centrado na sustentabilidade da vida, e não apenas em relações de mercado (Carrasco, 2012).

A partir dessa perspectiva, a CA reafirma o papel das mulheres agricultoras agroecológicas na construção da

agroecologia e como protagonistas dos processos de transição agroecológica. Nesse sentido, os dados coletados no Projeto *Os quintais das mulheres e a caderneta agroecológica na Zona da Mata de Minas Gerais e nas regiões Sudeste, Sul, Amazônia e Nordeste: sistematização da produção das mulheres rurais e um olhar para os quintais produtivos do Brasil*<sup>5</sup>, comprovam que a contribuição das mulheres vai além da esfera reprodutiva. Ao se dedicarem aos agroecossistemas, as mulheres têm permitido a existência de uma enorme variedade de sementes (animais e vegetais), beneficiamento de alimentos, cultivo de plantas medicinais e remédios, garantindo soberania e segurança alimentar e nutricional, saúde e renda para as famílias (Alves *et al.*, 2018, p. 9).

Em grande medida, o lugar de protagonismo, experimentação e atuação das mulheres agricultoras agroecológicas têm sido os quintais produtivos. Vistos como a extensão da casa, portanto, socialmente atribuído aos espaços femininos. Segundo Pinilla (2019) os quintais produtivos rurais é um espaço ocupado tanto por fenômenos biológicos quanto sociais e culturais.

“ao mesmo tempo em que o quintal é o espaço onde se expressa de forma mais visível a dicotomia entre ‘trabalho de homens e mulheres’ nos agroecossistemas, ou seja, a divisão sexual do trabalho, é também o lugar de fortalecimento da autonomia das mulheres rurais, da preservação da agrobiodiversidade, da construção de saberes, experimentação e proposição de alternativas para um modo de vida sustentável e socialmente mais igualitário. É preciso analisar essa aparente contradição a partir das imbricações das relações sociais, entendendo que as relações de poder passam por processos de constante resignificação e questionamento da sua estrutura a partir de processos auto-organizativos e políticos, como aqueles empreendidos pelas agricultoras rurais através do feminismo e potencializados a partir da utilização da Caderneta Agroecológica, por exemplo” (Pinilla, 2019, p. 24).

As diferentes dimensões acessadas pelo trabalho das mulheres agricultoras familiares ainda necessitam ser fortalecida e considerada no âmbito das políticas públicas continuadas, como a de ATER. É nesse contexto que o papel da assessoria técnica se faz relevante para o fortalecimento desses processos e o reconhecimento de

<sup>5</sup> Resultado de parceria entre a Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário e a Universidade Federal de Viçosa por meio de Termo de Execução Descentralizada (TED) nº 13/2016.

novos sujeitos como as mulheres rurais, as juventudes, povos tradicionais etc.

O apoio da assessoria técnica é fundamental para as mulheres agricultoras realizarem as anotações nas cadernetas, na medida que contribuem para a mobilização e animação do processo. O papel da assessoria vem desde a aplicação do instrumento e da metodologia, animação dos grupos, sistematização e apresentação dos dados junto as mulheres, como fonte para animação do processo formativo com as mulheres em temas transversais na ação da assessoria técnica. Essas etapas são fundamentais como parte do processo de comunicação dialógica, onde segundo Freire (1983), a assessoria técnica não deve ser vista como algo para resolver problemas ou aceitar o que os beneficiários querem, mas, sobretudo, para problematizar a realidade, o que muitas vezes gera conflitos que podem ser caminhos para a construção dessa autonomia das famílias.

Segundo Weitzman (2011) ao analisar as mulheres na Assistência Técnica, é preciso sedimentar o compromisso político com uma nova política de ATER, que de fato permita romper com velhos padrões, a partir da primazia a ser dada ao fortalecimento da atuação das mulheres no campo econômico, no que se refere às ações voltadas para produção, comercialização e fortalecimento dos empreendimentos econômicos.

O desafio é articular com outras políticas públicas, especialmente com aquelas ligadas ao financiamento à comercialização a partir de uma assistência técnica setorial (Weitzman, 2011, p. 104). Para a autora:

“abordar a questão de gênero com seriedade num projeto de assistência técnica exige um compromisso político e implica a busca de ferramentas analíticas que possam ‘desnaturalizar’ a opressão das mulheres e realmente possibilitar sua ‘inclusão’ nos serviços de assistência técnica” (Weitzman, 2011, p. 109).

É importante salientar que a aplicação das CAs possui colaboração direta e efetiva no processo de apreciação de questões referentes ao exercício da assessoria técnica “como um instrumento de intervenção na realidade, apoiando a qualificação do trabalho das mulheres nos seus agroecossistemas, construindo novos indicadores para projetos, ações e políticas públicas (Jalil et al., 2021, p. 21).

Essa colaboração coletiva permite adaptar as cadernetas aos distintos territórios e especificidades das mulheres. Para tanto, a CA possui uma metodologia de implementação que segue passos simples e que ajudam no entendimento e na construção coletiva do conhecimento durante o decorrer do processo de implementação, sistematizações e análises dos dados obtidos:

- Passo 1 – Sensibilização;
- Passo 2 – Capacitação para o uso da metodologia das Cadernetas Agroecológicas;
- Passo 3 – Preenchimento das Cadernetas Agroecológicas;
- Passo 4 – Animação;
- Passo 5 – Coleta e sistematização dos dados;
- Passo 6 – Aplicação e envio dos questionários de caracterização socioeconômica;
- Passo 7 – Mapa da Sociobiodiversidade e da Divisão Sexual do Trabalho;
- Passo 8 – Análise e reflexão coletiva dos dados.

O estabelecimento das cadernetas agroecológicas como uma ferramenta metodológica de formação, reflexão e ação na busca da autonomia das mulheres foi aprimorada pelas organizações que compõem o GT de Mulheres da Articulação Nacional de Agroecologia (ANA)<sup>6</sup> e seu uso foi ampliando e posteriormente se agregando aos trabalhos das Organizações como uma maneira de tratar a questão de gênero com as/os técnicas/os e famílias agricultoras em atividades de ATER.

“a metodologia da Caderneta Agroecológica propõe que, além das mulheres fazerem as anotações cotidianas da sua produção, elas troquem experiências com outras agricultoras que também estão anotando e participando do mesmo processo, através de oficinas, garantindo momentos de reflexão sobre a sistematização dos dados entre as agricultoras e entre técnicas e agricultoras. Isso tem proporcionado que as mulheres se encontrem nas comunidades para

<sup>6</sup> O GT Mulheres da ANA é uma rede de articulação de âmbito nacional que envolve organizações, movimentos sociais e redes que atuam no campo agroecológico no Brasil, com ações voltadas para as mulheres rurais e urbanas, na perspectiva feminista e agroecológica. Integram o GT de Mulheres da ANA os movimentos sociais mistos, dos povos e comunidades tradicionais, movimentos sociais de mulheres, organizações mistas e feministas e as redes regionais como a Rede de Mulheres Empreendedoras Rurais da Amazônia (RMERA); Rede de Mulheres Produtoras do Nordeste (RMPNE); o Movimento de Mulheres Camponesas (MMC) e a Rede ECOVIDA, na região sul, e Grupo de Trabalho em Gênero e Agroecologia da Região Sudeste (GTGASE). Trata-se de um processo articulatório consolidado e em curso, ao qual se soma a construção de parcerias com universidades e institutos de pesquisa (Universidade Federal de Viçosa – UFV, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Instituto Federal de São Paulo – IFSP, campus Matão, Universidade Federal do Pará – UFPA, Universidade Federal Rural do Pernambuco – UFRPE).

trocar experiências, relatar o que está acontecendo com elas, ouvir umas às outras e chegarem juntas à solução de problemas, fomentando um importante processo de autonomia. Em alguns casos, esse processo estimulou a auto-organização das mulheres em regiões onde não havia coletivos de mulheres ou núcleos de movimentos que oferecessem suporte às mulheres” (Jalil et al., 2021, p. 21).

Uma ATER qualificada para o trabalho com mulheres é um diferenciador do alcance que as cadernetas agroecológicas podem proporcionar entre as mulheres e as organizações e entre estas e o Estado, na medida que força uma mudança institucional e em concepções de projetos e ações com e para as mulheres rurais.

### III. A ATER E OS DESDOBRAMENTOS A PARTIR DA CADERNETA AGROECOLÓGICA: UM INSTRUMENTO DE TRANSFORMAÇÃO E QUALIFICAÇÃO

Além da atuação das agricultoras agroecológicas e do trabalho em rede das várias organizações no Brasil, o início com as Cadernetas só foi possível graças à execução de políticas públicas do Governo Federal, em especial a ATER para mulheres (Alves, 2018).

Desta forma, ocorreu no período de 2014 a 2015, durante o projeto “*Mulheres e Agroecologia em Rede*”, o processo de amadurecimento da proposta metodológica com a anotação de 141 agricultoras do território do Sertão do Pajeú/PE, integrantes da Rede de Mulheres Produtoras do Pajeú e 64 mulheres em 14 municípios da Zona da Mata de Minas Gerais, acompanhadas pelo CTA/ZM.

A sistematização dos dados mostrou uma grande diversidade biológica encontrada nos quintais das mulheres, com destaque para hortaliças, plantas medicinais, flores, árvores frutíferas e pequenos animais, prioritariamente destinados: 1) à Segurança e Soberania (consumo, doação e troca); 2) Práticas de Cuidados (o uso medicinal) e 3) Guardiãs da sociobiodiversidade e cuidadoras do território (com suas funções ornamentais e de preservação).

Essa experiência foi fundamental para consolidar o projeto *Os quintais das mulheres e a caderneta agroecológica na Zona da Mata de Minas Gerais e nas regiões Sudeste, Sul, Amazônia e Nordeste: sistematização da produção das mulheres rurais e um olhar para os quintais produtivos do Brasil*. Com o objetivo de mostrar a capacidade produtiva dos quintais, o projeto alinhou esse debate com a necessidade de fomentar políticas públicas

no âmbito do fortalecimento dos espaços das mulheres agricultoras agroecológicas.

Isto porque, o Projeto articulou as ações do extinto Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e da Diretoria de Políticas para as Mulheres Rurais e Quilombolas (DPMRQ), trazendo o debate das políticas para as mulheres rurais para dentro do governo, e de modo mais direto fazendo o diálogo com a política de ATER. De modo específico, a DPMRQ tinha a missão de trabalhar com a promoção da autonomia das mulheres e a superação da desigualdade de gênero no meio rural. Conforme destacado por Santos e Jalil (2017), a principal estratégia foi desenvolver e executar políticas específicas para as mulheres rurais, como também as incidir, nas demais políticas públicas, para garantir os recortes de gênero na reforma agrária, saúde, educação, nas políticas de crédito, na assistência técnica e no desenvolvimento territorial.

Essa é uma luta que vem de antes e toma força no início dos anos 2000 com ações políticas organizadas como a Marcha das Margaridas e com a articulação dos movimentos de mulheres rurais e feminista, que culmina numa nova agenda política para as mulheres do campo, da floresta e das águas (Santos, 2021). Nesse contexto, além da criação da DPMRQ essa agenda também foi fortalecida pela Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER), que incluiu os princípios da igualdade de gênero, raça, etnia, geração e a promoção da produção sustentável, assim como destaca o Governo Federal (2010).

Em 2013, a II Conferência Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável, garantiu que 50% do público beneficiário fosse de mulheres, 30% de técnicas mulheres nas equipes das chamadas para ATER e 30% dos recursos voltados para atividades produtivas das mulheres. De acordo com Santos (2021), esse foi outro marco importante de fortalecimento da institucionalidade da agenda feminista e para os avanços das questões das mulheres no âmbito da ATER e do desenvolvimento do Estado.

Como reflexo da visão patriarcal nas políticas de Estado, a ATER tradicional em vez de contribuir para o desenvolvimento da produção familiar e o protagonismo das mulheres, como as ações nos quintais produtivos acabavam por invisibilizar o protagonismo das agricultoras porque centrava o trabalho de assessoria na figura do homem, reafirmando os papéis tradicionais atribuídos aos homens (como chefe e produtor) e às mulheres (como cuidadoras e reprodutoras) (Santos e Jalil, 2017, p. 102).

No marco do Projeto ATER Feminismo e Agroecologia na Região Nordeste do Brasil<sup>7</sup>, analisou as chamadas públicas de ATER Mulher e ATER Agroecologia junto às mulheres agricultoras da região nordeste e as organizações responsáveis por executá-las, e entre muitas questões, ficou perceptível como a ATER foi uma oportunidade para as organizações institucionalizarem ações numa perspectiva feminista e de fortalecimento da auto-organização das mulheres, e que para algumas organizações, sobretudo as feministas, essas ações não seria uma novidade e já eram desenvolvidas antes mesmo da obrigatoriedade das chamadas (Santos & Jalil, 2017).

Nesse contexto, as Cadernetas Agrocológicas, enquanto instrumento indissociável do sujeito político, contribuem para um novo jeito de fazer ATER em uma perspectiva feminista, na medida que possibilitam qualificar o debate a partir da problemática de uma ATER capacitada para o trabalho com a mulher rural, portanto com metodologias baseadas nos princípios da educação popular e feminista.

A partir desse contexto, a ATER feminista se mostrou fundamental para o acompanhamento das anotações das cadernetas, contribuindo para consolidá-la como um instrumento político-pedagógico que requer um processo de acompanhamento sistemático e de adaptação às necessidades das mulheres, mas também como instrumento de reflexão das práticas da assessoria técnica.

Vale mencionar as dificuldades apresentadas no período de implementação do uso das cadernetas pelo Projeto Pró-Semiárido (PSA/BA) e as organizações parceiras, principalmente no que se refere à continuidade da animação e mobilização das mulheres para seguir no preenchimento das cadernetas, coleta e sistematização dos dados, sendo, tais questões agravadas em razão do desmonte das políticas públicas ocorridos nos últimos anos, que comprometeu o acompanhamento da análise dos dados pelas equipes de assessoria técnica e o processo de diálogo e validação junto às mulheres.

“nos anos de 2016 e 2017, após a extinção do Ministério do Desenvolvimento Agrário e da Diretoria de Política para Mulheres Rurais e

Quilombolas, muitos projetos de ATER e organizações do movimento agroecológico que prestavam assessoria à agricultura familiar não tiveram condições de continuar seus trabalhos, ou de continuar fomentando atividades de campo. Com recursos humanos reduzidos, algumas regiões tiveram os acompanhamentos e sistematizações comprometidos, como o caso do estado do Rio de Janeiro, com apenas 03 CAs sistematizadas” (Cardoso *et al.*, 2018, p. 76).

A implementação do uso das cadernetas e o compartilhamento da análise de dados (com a equipe técnica e as mulheres e suas famílias) desencadeia um processo educativo a partir de uma outra lógica, centrada na educação feminista e popular, que provoca uma reflexão crítica da realidade, materializada em um movimento coletivo de construção do conhecimento e de questionamento às estruturas patriarcal, racista e capitalista. O Uso das CAs consolida um processo de reflexão sobre a ação da ATER para as mulheres. Logo:

“[...] incorporar práticas e metodologias de campo intercruzando as questões produtivas, políticas, econômicas, sociais e culturais, de uma forma indissociável entre o pessoal e político, o público e privado, o produtivo e reprodutivo, construindo diversas experiências de uma ATER feminista, agroecológica e emancipadora para as mulheres rurais, mas também, e aqui reside a novidade: para as técnicas” (Rede de ATER Agroecológica e Feminista do Nordeste, 2017, p. 5)

Deste modo, as cadernetas agroecológicas possibilitam que as mulheres rurais se reafirmem enquanto sujeitos políticos, qualificando dados e debates acerca de políticas públicas para o meio rural brasileiro, e sobretudo incidindo numa perspectiva feminista da ATER.

#### IV. DESAFIOS INSTITUCIONAIS: LIMITES E AVANÇOS PARA PROJETO PRÓ-SEMIÁRIDO (PSA/BA)

Desenvolvido por meio de uma parceria entre o Governo do Estado da Bahia, através da Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional (CAR) vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Rural (SDR), e o Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA), da Organização das Nações Unidas (ONU), o Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável na Região Semiárida da Bahia (Pró-Semiárido) surge, em 2014, enquanto programa de investimentos para ações diretas com as populações e tendo como focos centrais: i) Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) contínua e

<sup>7</sup> O projeto teve como objetivo capacitar e desenvolver processos formativos em rede junto às organizações, movimentos sociais, mistos e feministas, que atuam no campo agroecológico em chamadas públicas de assistências técnicas específicas: ATER Mulher e ATER Agroecologia, uma parceria entre a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Universidade Federal do Ceará (UFC) e a extinta Diretoria de Políticas para as Mulheres Rurais e Quilombolas (DPMRQ), do extinto Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA).

especializada; ii) fomento às atividades de segurança hídrica e de produção sustentável; iii) agroindustrialização e comercialização da produção; iv) e acesso às políticas públicas para o meio rural e a Agricultura Familiar.

Com atuação em 32 municípios no estado da Bahia, o PSA atua diretamente com o uso e implementação das cadernetas agroecológicas no fortalecimento do trabalho com as mulheres e no debate sobre os temas de gênero no cruzamento das vivências, experiências e acessos das mulheres rurais.

A partir da incorporação das cadernetas pelas entidades parceiras, foi possível analisar, por meio das anotações, como seu uso têm visibilizado o trabalho das mulheres rurais do semiárido baiano e possibilitado um aprofundamento das discussões de gênero no meio rural.

Para análise dos dados das cadernetas realizamos uma pesquisa de campo em alguns territórios e junto com algumas organizações parceiras no Projeto PSA das Cadernetas Agroecológicas. No período de 14 a 18 de fevereiro de 2022 estivemos nas regiões assessoradas pelos Serviços Territoriais de Apoio à Agricultura Familiar (SETAF) que compreendem as cidades de Jacobina (Fig. 2) e Senhor do Bonfim (Fig. 3) e municípios circunvizinhos.

Importante destacar o cenário de condições de estar em campo junto das mulheres rurais e das equipes técnicas parceiras do PSA, uma vez que, em virtude da pandemia da COVID-19, os cuidados redobrados e as fragilidades desencadeadas pelo vírus foram centrais antes, durante e depois dos encontros e rodas de conversa.

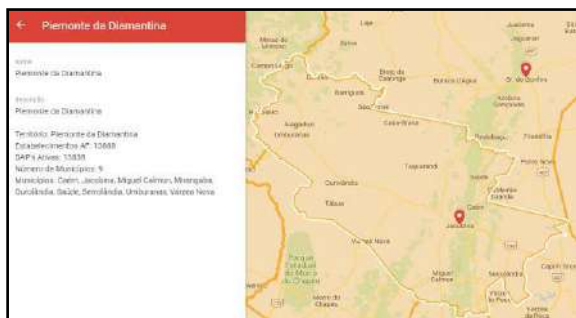


Fig. 2 – Região do SETAF/Jacobina.

Fonte: <http://www.car.ba.gov.br/escritorios-territoriais>

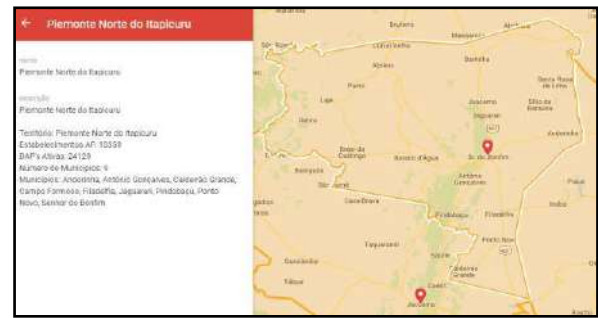


Fig. 3 – Região do SETAF/Senhor do Bonfim.

Fonte: <http://www.car.ba.gov.br/escritorios-territoriais>

As atividades do trabalho de campo ocorreram durante 5 (cinco) dias, com o acompanhamento direto da equipe do PSA. Foram realizadas visita aos territórios, rodas de diálogos (com as mulheres agricultoras e as equipes técnicas), entrevistas com gestores/as do PSA e caminhada nos quintais agroecológicos.

Nas rodas de diálogos com as mulheres agricultoras agroecológicas buscamos compreender quais os desafios, conquistas e mudanças percebidos e como elas se sentiam com o uso das cadernetas agroecológicas. Esse exercício nos permitiu reconhecer seus olhares e vivências sobre o uso das cadernetas e a importância dessa ferramenta na construção dos seus processos de autonomia e empoderamento.

As rodas de diálogo com as equipes técnicas foram facilitadas com perguntas geradoras, que possibilitaram compreender os desafios e avanços para o trabalho com a assessoria técnica junto às mulheres. Atualmente são 10 entidades<sup>8</sup> envolvidas na implementação das Cadernetas em parceria com o PSA, onde as equipes técnicas fazem o acompanhamento direto e trabalham com os temas de gênero junto às agricultoras agroecológicas.

Durante a imersão em campo foram entrevistados/os 24 interlocutores, entre técnicas/os e coordenadoras/es, a partir de questões centrais sobre o trabalho com as cadernetas e como tais questões têm sido pensadas a partir da ATER, em especial no que se refere a

<sup>8</sup> **APPJ**/Associação de Pequenos Produtores de Jaboticaba; **ARESOL**/Associação Regional dos Grupos Solidários de Geração de Renda; **CACTUS**/Centro de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; **COFASPI**/Cooperativa de Assistência à Agricultura Familiar Sustentável do Piemonte; **COOPERCUC**/Cooperativa Agropecuária Familiar de Canudos, Uauá e Curaçá; **COOPESER**/Cooperativa de Consultoria, Pesquisa e Serviços de Apoio ao Desenvolvimento Rural e Sustentável; **IDESA**/Instituto de Desenvolvimento Social e Agrário do Semiárido; **IRPAA**/Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada; **SAJUC**/Serviço de Assistência Socioambiental no Campo e Cidade; **SASOP**/Serviço de Assessoria a Organizações Populares Rurais.

sua continuidade diante dos desafios apresentados no percurso de implementação das Cadernetas junto com o PSA.

Buscamos analisar quais os desafios para a assessoria técnica no âmbito da experiência do Projeto Pró-Semiárido, e quais inovações foram incorporadas na execução que contribuam para uma assessoria voltada para o trabalho qualificado com as mulheres rurais.

Nessa perspectiva, a discussão posta através das entrevistas iluminaram problemáticas como a dificuldade de anotação por parte das mulheres agricultoras agroecológicas (muitas com pouco domínio da escrita) o que já é identificado como um dos principais fatores que levam a subnotificações. Outra questão são os problemas do acompanhamento pelas equipes de ATER, responsáveis pela animação do processo de anotação e discussão dos dados.

Uma das assessoras técnica entrevistadas mencionou que as anotações das cadernetas que ela acompanha não chegam a 40% do que é produzido realmente pelas mulheres. Essa questão é agravada quando no território não conta com a presença dos/as Agentes Comunitários/as Rurais (ACRs)<sup>9</sup>, tendo em vista a dependência de outra pessoa, geralmente um familiar, para fazerem as anotações.

Outro fator identificado nas entrevistas foi a dificuldade em trabalhar temas relacionados a gênero no âmbito rural, devida as fortes expressões do machismo na cultura local. Ainda é apontado o não reconhecimento por parte dos homens dos trabalhos desenvolvidos pelas mulheres e a restrição do acesso delas às atividades de formação em virtude das proibições dos companheiros, o que acarreta desânimo e desistência de participarem dos grupos de anotações.

Nesse contexto, reafirmamos que uma assistência técnica sensível a tais questões é fundamental para o avanço do trabalho com as agricultoras agroecológicas, conforme comenta uma das técnicas entrevistadas:

*“a formação que a gente teve, desde o início, a formação de gênero ajudou bastante a gente não só a perceber, mas também a trabalhar esses temas que a gente ia percebendo no cotidiano.*

<sup>9</sup> Os Agentes Comunitários Rurais (ACR) são jovens, homens e mulheres, das comunidades atendidas pelo Pró-Semiárido, responsáveis por mobilizar os agricultores e agricultoras e por apoiar na gestão das associações e as entidades de assessoramento técnico contínuo. Eles participam de todas as ações propostas nos planos de desenvolvimento e investimento nas comunidades, figurando como elo entre o Território Rural e o projeto (<http://www.sdr.ba.gov.br/noticias/2020-08-04/serie-retrata-papel-e-atuacao-dos-agentes-comunitarios-rurais-no-semiarido-da>).

*Uma coisa é eu perceber e outra coisa é eu saber como agir. E aí, no PSA a gente tem as Rodas de Aprendizagem que ajuda bastante a trabalhar esses temas relacionados a gênero que a gente vai percebendo nas visitas de ATER”.*

Se a formação com as equipes para sensibilização do trabalho com as mulheres é um avanço importante e que traz resultados positivos, uma dificuldade em relação a isso se apresenta a partir da descontinuidade das equipes técnicas nos projetos, que acontecem por motivos diversos: adoecimento, má remuneração (que leva a desmotivação), falta de identificação com o trabalho com as mulheres etc. Destaca-se que com o processo de precarização da ATER, as mulheres técnicas são as que mais foram demitidas das organizações. Somado a essa questão a falta de maior investimento para garantir não apenas mulheres nas equipes, mas qualificar a equipe técnica de forma continuada dificulta ainda mais um acompanhamento técnico que contemplem o trabalho diferenciado com as mulheres rurais.

Nesse sentido, a necessidade de formação contínua a partir de pedagogias feministas garante que mais mulheres possam se inserir no processo, seja enquanto equipe técnica, seja enquanto agricultora, garantindo a transversalidade das ações de gênero que possibilitará o rompimento com estruturas dicotômicas, machistas e patriarcais. Sobre essa lógica, uma das técnicas entrevistadas destaca que:

*“elas hoje falam forte e dizem: ‘eu não ajudo, aqui eu trabalho também; isso aqui não é só seu é meu’. Já vi mulheres discutindo com os maridos em relação a isso, de dizer que elas agora entendem que a caderneta veio... entendem e tem até marido que ficou meio enciumado [...] E teve até marido que impediu que a mulher preenchesse a caderneta”.*

Os pontos supramencionados servem para elucidar as perspectivas da ATER e os desafios que emergem do trabalho no campo. Assim, a importância de uma assessoria técnica qualificada e comprometida é um diferencial nesse processo de adaptação e implementação de uma metodologia como a das cadernetas agroecológicas, como reforça o relato da técnica sobre as questões de gênero e sua transversalização nos projetos:

*“Em outros projetos vinha essa questão de a gente trabalhar com mulheres, de fazer o cadastro e 50% do cadastro ser com mulheres [...] aqui na BA, pelo menos, a gente consegue enxergar, pelo menos nesses projetos de assistência técnica essa pequena mudança [...] tanto para contratação de técnicas mulheres, de*

*agrônomas, de técnica agrícola, como para a questão de o cadastro das famílias dar preferência para as mulheres".*

Para a técnica, *"a caderneta joga luz na mulher e coloca ela em evidência"* e isso representa um diferenciador no seu processo de autoafirmação e reconhecimento, e reitera que um dos principais desafios é *"animar as mulheres a continuar utilizando, não só pra elas entenderem que não é uma metodologia só pra gente pesquisar e ver resultado, é um instrumento que valoriza o trabalho delas e reconhece esse trabalho"*.

Nesse sentido, uma das ACRs entrevistadas, que também faz o uso da caderneta, destaca que:

*"a caderneta, depois que você começa a escrever é muito bom, porque você quer saber quanto você trabalhou. No início a gente aqui juntou as mulheres do território, [...] e a gente teve na época 18 mulheres que disseram que tinham interesse e depois a gente ficou só com 6 mulheres; [...] porque as mulheres dizem assim: 'ah, não vou conseguir'; Então a gente foi acompanhando e aí tinha umas que não eram letradas e isso dificultou muito porque ficava muito distante daqui, eu consegui ir acompanhando elas e a gente ficou com elas até ano passado, mês de janeiro, se não me engano, e depois a pandemia veio muito e a gente com medo, aqui no município ficou com bem muitos casos nessa época [...] Eu sinto que um dos desafios pra ter mais mulheres escrevendo e mais mulheres conhecerem a dinâmica das cadernetas e se apropriar delas é a leitura, não ter leitura suficiente pra escrever"*.

Para que o acompanhamento técnico pudesse ser feito de maneira mais efetiva a/o ACR foi essencial. Contudo, a descontinuidade dos seus trabalhos nas comunidades e territórios foi uma das principais questões levantadas, uma vez que a presença deste sujeito que conhece o território e as famílias, facilita o processo metodológico na medida em que vive na comunidade ou perto, o que possibilita uma comunicação mais fluida e simples.

A análise da sistematização das entrevistas revela que o uso das cadernetas agroecológicas enquanto ferramenta nas ações da ATER é, de fato, fundamental, pois contribui para uma ampla análise a partir da perspectiva de gênero, dos limites e desafios da ATER realizada para e com as mulheres rurais, como sendo uma assessoria transformadora e que seja percebida como uma ação política e técnica que contribua para o enfrentamento

às desigualdades de gênero que marcam e estruturam a vida das mulheres rurais.

Outro fator é que o uso das CAs como parte de um processo de ação e formação desta ATER promove o reconhecimento das práticas das mulheres agricultoras agroecológicas enquanto trabalho. Trabalho fundamental para a sustentabilidade da vida. Trabalho para a garantia da SAN e a produção para o autocoumo; trabalho como guardiãs da sociobiodiversidade; trabalho como produtoras de alimentos saudáveis; trabalho de cultivar as terras, as plantas medicinais; trabalho para o fortalecimento dos tecidos sociais nos territórios, pois são promotoras de relações de troca e doação. Essa abordagem fortalece a autonomia e empoderamento, reconhece seus saberes e práticas ancestrais como conhecimento válido, e comprovam não apenas a importância das cadernetas, como também a premissa de que *"Sem Feminismo Não Há Agroecologia"*.

Os aprendizados institucionais apresentados pela experiência do PSA desvelam questões de extrema importância para o avanço do trabalho na perspectiva de uma ATER crítica, emancipatória e feminista, que garanta o acesso das mulheres às ações e interesses previstos nessa e em outras políticas públicas em geral. A teimosia em fazer com que seus espaços produtivos sejam espaços para a construção de relações sociais justas e igualitárias, com a garantia de produção saudável e conservação da sociobiodiversidade, e geradoras de uma economia (mercantil e não mercantil) para elas e suas famílias, determina um novo olhar sobre as práticas das mulheres rurais, localizadas no lugar de visibilidade e construção de conhecimentos e autonomia, pessoal e financeira.

A ousadia em serem mulheres agricultoras agroecológicas se reafirma com o apoio de uma assessoria técnica sensível ao trabalhar com gênero e se permitirem também ousar nas metodologias da ATER, para e com as mulheres rurais na Bahia. A caderneta é fruto dessa teimosia e ousadia coletiva. Da teimosia e resistência das mulheres rurais e de uma assessoria técnica que se desafia cotidianamente.

## REFERÊNCIAS

- [1] Alves, L. M. et al. (2018) **Caderneta agroecológica e os quintais: Sistematização da produção das mulheres rurais no Brasil**. Minas Gerais: Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata.
- [2] Carrasco, C. (2013) El cuidado como eje vertebrador de una nueva economía. **Cuadernos de Relaciones Laborales**. Madrid, vol. 31, n. 1, pp. 39-56.
- [3] Cordeiro, R. (2006) **Agricultura familiar e gênero: práticas, movimentos e políticas públicas**. Recife: Ed. Universitária da UFPE.

- [4] Esmeraldo, G. (2013) **O Protagonismo Político de Mulheres Rurais Por seu Reconhecimento Econômico e Social**. In: PESSANHA, D; MEDEIROS, L. S. (Org). Mulheres camponesas: trabalho produtivo e engajamentos político. Niterói: Alternativa.
- [5] FIDA – Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola. (2020) **Cadernetas agroecológicas e as mulheres do semiárido de mãos dadas fortalecendo a agroecologia: resultados do uso das cadernetas nos projetos apoiados pelo FIDA no Brasil de agosto de 2019 a fevereiro de 2020**. Salvador, FIDA.
- [6] Freire, P. (1983) **Extensão ou Comunicação**. – Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- [7] Freitas, K. et. al. (2021) **Divisão sexual do trabalho em tempos de pandemia: um olhar sobre as mulheres rurais a partir da campanha pela divisão justa do trabalho doméstico**. In IX Encontro da Rede de Estudos Rurais, 2. Anais.
- [8] Herrero, Y. (2020) Economia ecológica e economia feminista: um diálogo necessário. In ISLA Ana et al. **Economia ecológica: resistências e retomadas de corpos e territórios**. São Paulo: SOF, pp. 16-31.
- [9] Jalil, L. M. (2013) **As Flores e os Frutos da Luta: O Significado da Organização e da Participação Política para as Mulheres Trabalhadoras Rurais**. Tese de doutorado em Ciências Sociais. Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Programa de Pós-graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- [10] Kergoat, D. (2009) Divisão sexual do trabalho e relações sociais de gênero. In: HIRATA, Helena et. al. **Dicionário Crítico do Feminismo** (Orgs). São Paulo: Editora Unesp, pp. 67-75.
- [11] Melo, H. P. & Bandeira, L. (2005) **A pobreza e as políticas de gênero no Brasil**. Unidad Mujer y Desarrollo Proyecto “Governabilidade democrática e igualdade de gênero”. Santiago de Chile: CEPAL.
- [12] Melo, H. P. & Moraes, L. L. de (2020). **A arte de tecer o tempo: perspectivas feministas** (Orgs). Campinas: Pontes Editores, pp. 171-205.
- [13] Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER)**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agricultura-familiar/assistencia-tecnica-e-extensao-rural-ater?msckid=0cc58f45b92511ec9b52351bd7cc606c>>. Acesso em: 10 abr 22.
- [14] Nobre, M. (2020) Natureza, Trabalho e Corpo: percursos feministas e pistas para a ação. In ISLA Ana et al. **Economia ecológica: resistências e retomadas de corpos e territórios**. São Paulo: SOF, pp. 33-51.
- [15] NOGUERA, F. L. **Metodología participativa em la enseñanza universitaria**. 3. ed. Madrid: Narcea, S. A. de Ediciones, 2005.
- [16] Pinilla, N. (2019) **Mulheres Rurais, Feminismo e Agroecologia: Um Olhar Sobre os Quintais no Sertão do Pajeú – PE**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural e Desenvolvimento Local, Recife.
- [17] Rede de ATER Agroecológico e Feminista do Nordeste. **ATER Mulheres autonomia e luta: Experiências de Metodologias Feministas**. Recife, 2017.
- [18] Rody, T. & Telles, L. (2021) **Caderneta agroecológica: o saber e o fazer das mulheres do campo, das florestas e das águas**. Viçosa, MG: Editora Asa Pequena.
- [19] Santos. G. & Medeiros, J. (2017) Projeto Ater Mulher na região do pajeú – PE: uma experiência dialógica e feminista. In REDE de ATER Agroecológico e Feminista do Nordeste. **ATER Mulheres autonomia e luta: Experiências de Metodologias Feministas**. Recife.
- [20] Santos, G. & Saori, S. (2021) Mulheres gerando alimento e autonomia: experiências de ater feminista e o uso das cadernetas agroecológicas. In RODY, Thalita; TELLES, Liliam. **Caderneta agroecológica: o saber e o fazer das mulheres do campo, das florestas e das águas**. Viçosa, MG: Editora Asa Pequena.
- [21] Siliprandi, E. C. (2009) **Mulheres e Agroecologia: a construção de novos sujeitos políticos na agricultura familiar**. Tese de doutorado em Desenvolvimento Sustentável – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília-DF, pp. 109.
- [22] Weitzman, R. (2011) Mulheres na assistência técnica e extensão rural. In: BUTTO, A.; DANTAS, I. (Org.). **Autonomia e cidadania: políticas de organização produtiva para as mulheres no meio rural**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, pp. 87-111.



# Manifest Psychic disorders in Patients with Chemical Dependence: Review of Narratives

## Transtornos Psíquicos Manifestos em Pacientes com Dependência Química: Revisão de Narrativas

Maria Cristina Rufino Leal Brito<sup>1</sup>, Larissa Costa Veiga<sup>2</sup>, Brenda Reis Santos<sup>3</sup>, José Lopes Pereira Júnior<sup>4</sup>, Ayane Araújo Rodrigues<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências Humanas Exatas e da Saúde do Piauí- FAHESP/IESVAP

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7940-8556>

<sup>2</sup>Faculdade de Ciências Humanas Exatas e da Saúde do Piauí- FAHESP/IESVAP

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9865-3151>

<sup>3</sup>Faculdade de Ciências Humanas Exatas e da Saúde do Piauí- FAHESP/IESVAP

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0023-5486>

<sup>4</sup>Faculdade de Ciências Humanas Exatas e da Saúde do Piauí- FAHESP/IESVAP

ORCID:0000-0001-5621-7469

<sup>5</sup>Faculdade de Ciências Humanas Exatas e da Saúde do Piauí- FAHESP/IESVAP ORCID: <https://orcid.org/0000000177926993>

Received: 11 Oct 2022,

Received in revised form: 22 Oct 2022,

Accepted: 30 Oct 2022,

Available online: 06 Nov 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—** *psychiatric manifestations; drugs; patients.*

**Palavras Chaves—** *manifestações psiquiátricas; drogas; pacientes.*

**Abstract—** *INTRODUCTION: The abusive use of psychotropic drugs today is increasingly linked to mental disorders. In addition, the problem fits as one of the biggest public health problems. However, there is a low acceptance of drug users in considering that this chemical dependence is directly involved with psychiatric disorders, and that they cause serious consequences for themselves and for the community, making it necessary to have a more focused look at policies. rehabilitation of users and the treatment of psychic disorders resulting from drug use. OBJECTIVE: To analyze how psychiatric disorders influence the lives of patients who are chemically dependent, in order to establish the main disorders related to drug users, addressing aspects of this health/disease process and emphasizing the need for treatment according to each particularity. METHODOLOGY: research based on the review of narratives, with emphasis on the psychiatric disorders identified in patients who are in the process of rehabilitation due to drug use. EXPECTED RESULTS: elaboration of the theoretical framework on the topic; identification and description of psychic disorders in patients who were ex-drug users, expanding the debate on the topic through the publication of an article.*

**Resumo—** *INTRODUÇÃO: O uso abusivo de psicotrópicos nos dias atuais está cada vez mais vinculado ao desenvolvimento de transtornos mentais. Além disso, a problemática encaixa-se como um dos maiores problemas de saúde pública. Contudo, há uma baixa aceitação dos usuários de drogas em considerar que essa dependência química está diretamente envolvida com os transtornos psiquiátricos e que causam graves consequências para si mesmo e para a comunidade, tornando-se necessária a existência de um olhar mais direcionado para as políticas*

de reabilitação dos usuários e o tratamento dos transtornos psíquicos advindos do uso de drogas. **OBJETIVO:** Analisar como os transtornos psiquiátricos interferem na vida dos pacientes que são dependentes químicos, a fim de identificar os principais transtornos relacionados ao uso de drogas, abordando os aspectos desse processo de saúde / doença e enfatizando a necessidade de um tratamento de acordo com as particularidades de cada caso. **METODOLOGIA:** pesquisa baseada na revisão de narrativas, com ênfase nos transtornos psiquiátricos identificados nos pacientes que estão em processo de reabilitação em decorrência do uso de drogas, no período entre agosto de 2021 e julho de 2022. **RESULTADOS ESPERADOS:** elaboração do arcabouço teórico sobre o tema; identificação e descrição dos transtornos psíquicos em pacientes ex usuários de drogas, ampliação do debate sobre o tema por meio da publicação de artigo.

## I. INTRODUÇÃO

As substâncias psicoativas ou psicotrópicos são drogas que podem alterar a função cerebral e causar alterações no estado mental e psicológico. Alguns exemplos de tais drogas incluem cannabis, cocaína, opióides, tabaco, cafeína, benzodiazepínicos, LSD (dietilamida do ácido lisérgico) e anfetaminas (BARBOSA, *et al.*, 2020).

O uso de drogas tem se tornado uma das principais estratégias para evitar o contato direto com a realidade e a dor inerente às condições humanas. O sofrimento mental atinge pessoas de todas as idades, classes econômicas e países, fato que tem acarretado grandes repercussões econômicas para a sociedade e queda na qualidade de vida dos indivíduos e dos familiares. Sendo assim, o consumo exacerbado das drogas psicotrópicas ainda merece mais atenção devido ao seu impacto na saúde física, mental e social, bem como na participação jurídica e econômica (SILVA, *et al.*, 2021). Ao usar drogas, o sujeito é regido pelo princípio da felicidade, procurando mudar a realidade, ao mesmo tempo em que é rejeitado e recriado, destruído e preservado. (TOVANI, *et al.*, 2021).

Os transtornos relacionados às drogas são considerados um problema de saúde pública, com graves consequências para indivíduos e comunidades. São prevalentes em todo o cenário mundial, aumentando consideravelmente o fardo da saúde pública e altos custos econômicos na forma de combate ao crime, redução da produtividade e assistência médica. A vulnerabilidade ao desenvolvimento de doenças relacionadas ao uso de drogas está diretamente ligado à idade experimental, genética, gênero e motivos mentais, como depressão, transtorno de conduta, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) – classificados como interno; já os fatores externos são o acesso a drogas, como meio ambiente

(família, escola e comunidade), bares, contato com usuários de drogas, estresses comuns nesta fase do desenvolvimento e ocorrências de abuso físico ou sexual (GAVIOLI *et al.*, 2020).

No Brasil, de acordo com as normas do Código Internacional de Doenças-10 (CID-10) e do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-IV), aproximadamente 12,3% da população pode ser considerada dependente de álcool, com prevalência de 17,1% da população masculina e de 5,7% da população feminina e, em comparação com outras condições de saúde, a prevalência é maior. (CLARO *et al.*, 2015).

Uma pesquisa realizada nos Estados Unidos, em relação à comorbidade entre TM (transtorno mental) e TUS (transtornos causados pelo uso de substâncias), os dados da etapa final do estudo *Epidemiological Catchment Area* (Área de Captação Epidemiológica), envolvendo 20.000 pessoas da população em geral, mostrou que mais da metade das pessoas que abusam de drogas além do álcool têm pelo menos uma doença mental comórbida. As doenças mentais que coexistem com o consumo de substâncias psicoativas são: transtorno de ansiedade (28%), transtorno de humor (26%), transtorno de personalidade antissocial (18%) e esquizofrenia (7%). De acordo com essa pesquisa realizada há mais de duas décadas, aproximadamente três quartos dos participantes com psicose comórbida desenvolveram transtornos por uso de substâncias mais tarde do que a doença concomitante (BÍSCARO, 2016).

Nesse sentido, a dependência química vai ser definida como um transtorno que apresenta múltiplas causas, abrangendo diferentes áreas e perdas na vida do indivíduo que abusam de substâncias psicoativas. Esses tipos de substâncias podem causar alterações neuroquímicas, e o uso de forma constante pode levar a mudanças duradouras na vida pessoal (FOCHESATTO,

2021).

A vulnerabilidade do dependente químico requer tratamento especializado, que deve ser ajustado de acordo com a particularidade de cada caso, dependendo da gravidade da dependência, aceitação do paciente, presença de comorbidades e características sociodemográficas. As formas de tratamento disponíveis incluem a atenção primária, o tratamento ambulatorial em centros de reabilitação psicossocial e os grupos de ajuda mútua, bem como a internação voluntária ou involuntária em hospitais gerais, hospitais psiquiátricos, clínicas especializadas e comunidades de tratamento (DANIELI *et al.*, 2017).

O referido estudo é relevante no aspecto de formação profissional e também na perspectiva social e de saúde pública para os pacientes, visto que atinge pessoas de todas as idades e classes socioeconômicas, inclusive os dependentes químicos, como será exposto neste estudo. Alguns estudos nacionais e internacionais comprovam a existência de transtornos mentais relacionados ao uso de drogas. O uso abusivo de substâncias psicoativas pode causar complicações no ambiente familiar e social do usuário, e as taxas de morbimortalidade são elevadas, principalmente quando está relacionado a complicações mentais (FERNANDES, *et al.*, 2017).

O objetivo dessa pesquisa é analisar como os transtornos psiquiátricos influenciam na vida dos pacientes que são dependentes químicos, a fim de estabelecer uma temática sobre o uso de drogas, a dependência química e os principais transtornos relacionados aos usuários de drogas. Dessa forma, será abordado os aspectos desse processo de saúde / doença e enfatizando a necessidade de um tratamento de acordo com cada particularidade.

## II. METODOLOGIA

Esta pesquisa é uma revisão de narrativa da literatura. Artigos de revisão, assim como outras categorias de artigos científicos, são uma forma de pesquisa que utiliza fontes bibliográficas ou eletrônicas de informação para obter resultados de pesquisas de outros autores com o objetivo de estabelecer um objetivo teórico. Os artigos de revisão narrativa são publicações amplas adequadas para descrever e discutir desenvolvimentos ou "estado da arte" sobre um determinado tópico de uma perspectiva teórica ou contextual (ROTHER, 2007).

A revisão foi categorizada a partir de temáticas encontradas durante a revisão de literatura: o uso de drogas, a dependência química, os principais transtornos psiquiátricos a partir o uso de psicoativos, as políticas públicas voltadas ao atendimento dessa população e o tratamento.

As coletas de materiais foram feitas de forma assistemática, no período entre agosto de 2021 a abril de 2022. A pesquisa foi realizada nas bases de dados como *Pubmed, Scielo, UpToDate e MedLine*.

## III. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 3.1 Uso de drogas

O uso de drogas é muito frequente, e esse amplo consumo ocasiona o aumento de várias doenças relacionadas a esta prática. De acordo com o relatório de status global sobre álcool e saúde da Organização Mundial da Saúde (OMS), o uso nocivo do álcool é um fator causal em mais de sessenta (60) tipos de doença e lesões, resultando em aproximadamente 2,5 milhões de óbitos todos os anos. Essas mortes representam quase 4% de todas as mortes ocorridas em todo o mundo. (MUSTAFÁ, *et al.*, 2019).

O uso de drogas lícitas e ilícitas é uma preocupação crescente em vários países, sendo o álcool e a maconha as drogas mais utilizadas em todo o mundo. Na Alemanha, a maconha é consumida por aproximadamente 4,5% dos adultos. A dependência de álcool e outras drogas entre os estudantes universitários é alta e a redução do consumo pode beneficiar a sociedade como um todo. A importância de se identificar precocemente o consumo de substâncias por adolescentes e jovens se dá pela possibilidade de poder realizar intervenções mais precoces e em idades específicas, abordando, principalmente, os comportamentos de risco e, dessa forma, reduzindo ou prevenindo o seu consumo e os possíveis comprometimentos que seu consumo contínuo podem ocasionar na vida adulta. (PAIVA, *et. Al.*, 2018).

São consideradas drogas psicotrópicas todas as substâncias que, quando utilizadas, ocasionam alterações de comportamento e pensamento, e que afetam principalmente o Sistema Nervoso Central. Estudos relatam que a droga lícita mais utilizada pelos universitários é o álcool, seguido do tabaco e entre as drogas ilícitas, maconha é a primeira opção, seguida do estasy (BENETON, *et. Al.*, 2021).

Quanto aos motivos relatados para o consumo de droga, além da diminuição dos sintomas já relatados, há ainda, a necessidade de se sentir aceito, à influência dos colegas, e hipótese de que a droga auxilia na concentração durante os estudos (Fernandes, *et al.*, 2017).

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU) , o consumo abusivo das drogas é um dos principais problemas de saúde pública em todo o mundo. Acredita -se que cerca de 185 milhões de pessoas acima de quinze anos já utilizaram drogas ilícitas, ou seja, 4,75% da

população mundial. O Brasil está dentro da perigosa média mundial em relação ao número de usuários de drogas ilícitas. Cerca de 10% da população dos centros urbanos de todo o mundo consomem abusivamente drogas psicoativas, independente da idade, sexo, nível de instrução e poder aquisitivo, cenário que encontra equivalência no Brasil. (RIBEIRO, et Al, 2018)

Na maioria dos casos, o início do uso de drogas se dá na adolescência por motivos de vulnerabilidade, com altos níveis de risco ao uso de substâncias psicoativas (lícitas e ilícitas), risco este que é considerado pelo fato que na juventude, o adolescente busca incessantemente a aceitação do grupo de amigos, desejos de experimentar comportamentos vistos como de adulto (isso inclui o uso de álcool e outras drogas), mudanças corporais que causam insegurança, influência de amigos, a busca pelo prazer e novas sensações. Ambiente familiar caótico e desestruturado, pais usuáries, pais não participativos, deficiência na formação de vínculos afetivos, dificuldade no desenvolvimento de relações sociais e inserção em grupos de usuáries e/ou em grupos com comportamentos desviantes se caracterizam como fatores de risco que aumentam radicalmente a probabilidade dos adolescentes começarem a consumir essas substâncias (DOS SANTOS SILVA, et al, 2019).

As substâncias psicoativas podem ser divididas entre lícitas e ilícitas. Na realidade brasileira, o álcool e o tabaco estão entre as drogas lícitas. Já as ilícitas, que são substâncias cuja produção e venda são proibidas, abarcam, dentre outros, o crack, a cocaína e a maconha. (SARMIENTO, et al., 2018)

Os efeitos do uso de drogas também são diferentes entre os sexos. Por exemplo, o uso de álcool causa diferentes graus de dano nos mecanismos de controle inibitório, e a população feminina tende a sofrer mais intensamente os danos físicos cerebrais do abuso. Enquanto homens tem maior tendência a dependência. Os hormônios ovarianos também podem influenciar no uso de drogas. Em mulheres, o efeito da cocaína e das anfetaminas tende ser mais intenso durante a fase folicular do ciclo menstrual. Assim como mulheres tendem a beber mais na fase pré-menstrual (BECKER et al, 2017).

Várias pesquisas populacionais mostraram que cerca de metade das pessoas que vivenciam algum distúrbio psicológico ao longo da vida também sofrerão de algum distúrbio relacionado ao uso de drogas. As altas taxas de uso comórbido aumentam em casos de doença mental severa. A correlação existe porque o vício em substâncias e doenças mentais em geral tem fatores de risco semelhantes. As duas condições podem ser causadas por fatores genéticos epigenéticos, problemas em regiões

específicas do cérebro ou influências ambientais, como exposição a estresse e/ou trauma (NIDA, 2018).

Observa-se que mulheres na faixa etária acima de 30 anos buscam consumir principalmente bebidas para se refugiarem de problemas relacionados a família. Muitas delas descobrem relacionamentos extraconjugais dos companheiros ou não recebem afeto dos filhos ou familiares. Sendo assim, por não estarem preparadas para o divórcio, sentem-se sozinhas e abandonadas, e na maioria das vezes buscam esquecer o problema através do consumo exagerado de álcool ou outras drogas. (SANTOS et al, 2018).

### 3.2 Dependência química

A utilização de substâncias psicoativas está na sociedade desde os primórdios, onde recursos naturais eram usados para a adaptação referente às mudanças e dificuldades no meio em que vivia. A maneira de como usar e o significado dessas substâncias psicoativas tiveram mudanças significativas no decorrer dos anos, em que, na contemporaneidade, o uso exacerbado de drogas se tornou um problema de saúde pública, tendo como consequência implicações sociais (SILVA; GOMES, 2019).

A dependência química vai ser definida como uma patologia que determina, de forma progressiva, a relação de um indivíduo com alguma substância psicoativa. Essa forma de relação faz com que gradativamente o indivíduo forme sua vida, sendo dependente do consumo de tal substância psicoativa. Nesse contexto, no âmbito familiar, há de certa forma sofrimento dos familiares, por apresentarem um laço afetivo forte, além de serem vistos como responsáveis da formação dos filhos, sendo atrelados de forma direta no desenvolvimento saudável ou doentio. A convivência de familiares com usuáries de drogas é uma situação complexa, que afeta conforme a dependência química tem evolução (GARCIA, 2018).

Nesse sentido, a consumação de drogas de forma precoce corrobora para o desenvolvimento de comportamentos errôneos, aumentando os índices de mortalidade, além da facilidade de comportamento sexual com risco, deficiências escolares, comportamento violento, e eleva o risco de desenvolvimento de comorbidades mentais, destacando a ansiedade e a depressão. São incontáveis as formas de impacto que tais transtornos interferem na qualidade de vida da sociedade em geral (CAPISTRANO, 2018).

É necessário que a dependência química seja tratada como uma doença médica de forma crônica, um problema de questões sociais. É caracterizada por um estado mental e geralmente físico, que tem como consequência a interligação entre o organismo vivo e a

droga, que pode gerar compulsões por ingerir a substância e assim também experimentando seu efeito psíquico. A recuperação não se limita somente com a eliminação das manifestações clínicas ou a desintoxicação, é preciso o desenvolvimento de programas terapêuticos, juntamente com o acompanhamento do paciente logo após receber alta, e continuar a monitorar mesmo quando o paciente é inserido novamente na sociedade. (VIEIRA, 2019).

### 3.3 Manifestações psiquiátricas a partir do uso de psicoativos

Os transtornos psiquiátricos e decorrentes do uso de substâncias psicoativas (TM) afetam, em média, 26,1% da sociedade adulta em 17 países no mundo, provocando um importante custo social e econômico, o que tem significativas consequências no planejamento dos cuidados de saúde (BONADIMAN, *et al.*, 2017).

O álcool possui vias diversas para causa de psicose. Altos níveis de beta-carbonilas e degradação do córtex auditivo já foram relacionados à psicose induzida por álcool. Além disso, anormalidades perfusionais examinadas através de neuroimagem funcional também parecem ter correlação, especificamente com as alucinações (STANKEWICZ; RICHARDS; SALEN, 2017). No que se refere aos neurotransmissores, sabe-se que o consumo de álcool amplia a ação da dopamina nas vias nigroestriatal e mesolímbica, sendo que esta última é de grande relevância para o acontecimento de sintomas positivos na esquizofrenia. (FANTEGROSSI; WILSON; BERQUIST, 2018).

As anfetaminas são substâncias semelhantes a estimulantes constituídas por uma classe de aminas simpaticomiméticas sintéticas que atuam no sistema nervoso central. As ações dessas drogas baseiam-se na inibição da recaptção de dopamina, norepinefrina/epinefrina e serotonina, as chamadas monoaminas, além de outros mecanismos que levam ao aumento da liberação desses neurotransmissores. O funcionamento cognitivo do usuário é prejudicado, bem como sofrimento físico e psicológico imensurável, incluindo automutilação devido a alucinações (MESQUITA, *et al.*, 2022).

Nas psicoses relacionadas à cannabis, os sinais psiquiátricos positivos são os mais frequentes, mas há também uma considerável presença de sintomas negativos, como embotamento afetivo, e sintomas psiquiátricos gerais (HINDLEY *et al.*, 2020). De acordo com De Carvalho (2018), os produtos psicoativos atuam, principalmente, ao nível do sistema nervoso central e podem mudar de forma transitória a função cerebral, com mudanças da percepção, humor, comportamento e consciência.

Levando em consideração o tabaco, a associação do uso do tabaco com transtornos psíquicos tem recebido destaque na literatura científica; e, há estudos estatísticos que descrevem a maior prevalência desse hábito entre os diagnosticados com transtornos mentais, em comparação à população geral (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

O tabaco assume papel significativo, na vida do portador de Transtorno Mental Comum (TMC), ao ser supressor de emoções e atuar como suporte para situações de conflito inerentes a esses transtornos (SANTOS *et al.*, 2019). Ao pensar-se nas relações de determinação que se expressam na saúde mental dos indivíduos, as novas configurações impostas pela modernidade relativas às relações sociais, de vida e de trabalho parecem atuar diretamente no processo de adoecimento, mas isso ainda é visto de modo isolado (Fernandes *et al.*, 2018).

Transtornos psicóticos provenientes de drogas recreativas são desordens psíquicas graves e com alta capacidade de morbidade e restrição funcional. Por conta da ampliação do uso desses psicoativos no Brasil e no mundo, é provável que sua frequência torne-se cada vez maior, bem como as interações de causas psiquiátricas e inabilidade de indivíduos em idade produtiva, de modo que deveria ser visto entre um dos grandes problemas relacionados às drogas, junto com outros crimes e com a violência. Nesse sentido, é de suma importância que os especialistas de saúde entendam que o abuso de drogas recreativas pode ocasionar o desenvolvimento de psicose e saibam analisar a partir da sintomatologia e definir a melhor estratégia para abordar esses pacientes, para que possam ofertar o melhor suporte provável. (MEDEIROS, *et al.*, 2021).

### 3.4 Políticas públicas

Na sociedade brasileira, o movimento de reforma psiquiátrica e o estabelecimento do Sistema Único de Saúde (SUS) fortaleceu a Rede de Atenção Psicossocial (RAPS), que tem como finalidade a ampliação da disponibilidade à atenção psicossocial à população. Nesse contexto, se faz presente o Centro de Atenção Psicossocial- Álcool e Outras Drogas (CAPS-AD), que é definida como uma instituição que vai oferecer atendimentos e tratamentos a indivíduos que apresentam dependência química, com integração e de forma interdisciplinar, que vai oferecer a proteção, o suporte e inserção dos usuários do serviço dentro da sociedade. Dessa forma, no âmbito psicológico, o CAPS-AD vai proporcionar a essas pessoas instrumentos que vão melhorar suas relações de forma generalizada, afim de restabelecer vínculos sociais e afetivos (COLOMBO *et al.*, 2021).

Nesse sentido, houve a criação das unidades

especializadas para o tratamento dos indivíduos que dependem do uso de substâncias psicoativas. Entre elas, estão a comunidade terapêutica, que tem como diferencial a forma de funcionar e as ações que são propostas, incluindo o aspecto ambiental, que vai ser residencial, e assim acaba gerando o distanciamento de elementos sociais, pessoais ou de circunstâncias do cotidiano que acarretem a estimulação do uso de drogas (MIRANDA *et al.*, 2021).

Nesse aspecto, os dependentes químicos devem ser priorizados como pessoas que necessitam de suporte. Vale enaltecer a necessidade do entendimento de que a convivência e sobrevivência da sociedade não dependem apenas de política repressiva, no qual é preciso ter a consciência de que o uso de droga vai ser relacionado à uma questão de saúde pública. Dessa maneira, foi criado o Sisnad, Sistema Nacional de Políticas Públicas sobre Drogas, que tem como funções importantes, a organização e coordenação de atividades voltadas à prevenção do uso de drogas, reassociação de usuários e dependentes na sociedade. (FERREIRA, 2020)

De acordo com o Decreto nº 3.088, de 2011, que institui a Rede de Atenção Psicossocial (RAPS), preconiza que um dos objetivos da rede é a reabilitação e reinserção dos usuários na sociedade. Nesse regulamento, a reabilitação está relacionada a medidas inclusivas por meio de atividades produtivas, cooperativas sociais e geração de renda. Por sua vez, a inclusão social foi designada como uma das diretrizes da RAPS, visando o desenvolvimento da autonomia e o exercício da cidadania (SANCHES, PORTARIA Nº 3.088, 2018).

Vale ressaltar que a Política Nacional do Ministério da Saúde de 2004 para a Atenção Integral a Usuários de Álcool e Outras Drogas e o Decreto nº 6.117, de 22 de maio de 2007, objetivam regulamentar, controlar, fiscalizar e restringir a publicidade relacionada ao álcool e outras drogas. No entanto, essas leis nem sempre são reconhecidas porque os anúncios raramente são verificados. (CAMARGO *et al.*, 2019)

Apesar da existência de políticas públicas nacionais para os jovens e sua saúde, elas acabam não sendo suficientes. E como resultado, ocorre um fenômeno de judicialização do direito à saúde, jovens usuários de drogas, principalmente crack, buscam o poder judiciário por meio de seus familiares, para proteger seus direitos. Embora esses jovens sejam atendidos na Unidade Básica de Saúde (UBS), e por ser este o primeiro atendimento que seus familiares recebem, o tratamento é internação compulsória, com a participação do Centro de Atenção Psicossocial (CAPS) local (BARTOLOMEI, *et al.*, 2017).

As ações preventivas oficiais que tiveram alcance

nacional e continuam até hoje, são muito limitadas. Eles se resumem a cursos de capacitação à distância, um exemplo disso são os Sistemas para Detecção do Uso Abusivo e Dependência de Substâncias Psicoativas: Encaminhamento, Intervenção Breve, Reinserção e Acompanhamento (SUPERA), bem como programas de prevenção, o Programa Educacional de Resistência às Drogas (PROERD), que foi desenvolvido nas escolas de polícia militar desde 1992. O PROERD vem do programa de Educação para a Resistência ao Abuso de Drogas (DARE), criado pelo Departamento de Polícia de Los Angeles (EUA) em 1983, para alunos do ensino fundamental (TATMATSU, *et al.*, 2019).

A política do governo é transformar o modelo hospitalocêntrico em um modelo baseado na excepcionalidade da internação e na prevalência do atendimento extra-hospitalar. Porém, o que acontece é justamente o contrário, talvez porque o serviço ofertado pela rede pública municipal mais utilizado pelos usuários de crack e/ou similares, foram os da atenção à saúde, e não necessariamente, aqueles voltados para o tratamento da dependência química. (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2017)

A atual lei sobre álcool e outras drogas no Brasil, é a Lei nº 13.840 de 5 de junho de 2019, que altera o artigo 1º da Lei nº 11.343, de 23 de agosto de 2006, para tratar do Sistema Nacional de Políticas Públicas sobre Drogas, que promove a definição de condições de atenção aos usuários ou dependentes de drogas, além disso, trata do financiamento das políticas sobre drogas e dá outras providências (BRASIL, 2019).

Na seção II da Lei 13.840, em seu Art. 8-A, tras sobre as competências à União, que cita como formular e coordenar a execução da Política Nacional sobre Drogas, que elabora o Plano Nacional de Políticas sobre Drogas, em parceria com Estados, Distrito Federal, Municípios, sociedade, e que coordena o SISNAD, Sistema Nacional de Políticas Públicas sobre Drogas, estabelecendo as diretrizes sobre a organização, funcionamento e suas normas de referência, elaborando objetivos, ações estratégicas, metas, prioridades, indicadores e define formas de financiamento e gestão das políticas sobre drogas. (MOREIRA, *et al.*, 2020).

Nesse sentido, a rede de atenção à saúde mental brasileira vai ser uma parte integrante do SUS, ou seja, vai ser uma rede organizada de ações e serviços públicos de saúde instituída no Brasil. Dessa forma, os indivíduos que são dependentes químicos e as pessoas com transtornos mentais vão ter o direito do seu tratamento e acompanhamento priorizados pela RAPS, principalmente nos CAPS ou UA, em que vale reforçar que a dependência

química vai ser caracterizada como um amplo conjunto de aspectos comportamentais, cognitivos e fisiológicos que vão se desenvolver após o uso repetido de determinada substância. Por fim, o Ministério da Saúde estabelece uma Política do Ministério da Saúde para a Atenção Integral a Usuários de Álcool e outras Drogas, e com isso assume o compromisso de prevenir, tratar e reabilitar esses usuários através dessa política. (ZANELLA, F. M. ,2019).

### 3.5 Tratamento

É possível ressaltar que a aceitação ao tratamento de dependência química por adultos jovens é um processo conturbado e multifatorial. Destaca-se o desenvolvimento de atividades de interesse dos adolescentes, de forma que sejam ao mesmo tempo prazerosas e capazes de comovelos para mudança de comportamento, fazendo com que a participação no serviço não seja apenas para o cumprimento de ordem judicial, mas por vontade do próprio paciente. Destaca-se ainda a presença da família oferecendo apoio e incentivo como fatores importantes nessa evolução (GONÇALVES., *et al* 2019).

O procedimento para a desintoxicação é uma trajetória necessária à reestruturação das funções metabólicas e equilíbrio emocional do dependente químico. Nesse contexto, a farmacoterapia é uma grande aliada nesta trajetória. A intervenção farmacológica pode ser utilizada para diminuir a intensidade da síndrome da abstinência. Todavia, diversos tipos de “drogas” terapêuticas, incluindo agentes antidepressivos e antipsicóticos, também causam sintomas de abstinência quando o tratamento é descontinuado (DE SÁ FERREIRA, *et al* 2020).

Atualmente, os fitoterápicos para transtornos psiquiátricos são amplamente empregados em todo o mundo, em especial para tratamento da ansiedade e, na maioria das vezes, sem orientação médica, criando um risco para a saúde pública devido as inúmeras descrições de hepatotoxicidade e, sobretudo, à falta de instrução e controle de seu uso. Com isso, os profissionais da saúde devem estar preparados para orientar seus enfermos sobre o uso errôneo de fitoterápicos e ervas medicinais em geral, tendo em vista o ao alto poder de interações e reações adversas que esses fármacos podem causar (SILVA, Michely; SILVA, Micaely, 2018).

Levando em consideração o acréscimo do número de usuários de substâncias químicas a cada ano e todas as problemáticas que advém daí, é fundamental a adesão de estratégias quem possibilitam enfrentar esse contratempo que é considerado hoje um obstáculo de saúde pública no mundo inteiro. A Terapia cognitivo-comportamental (TCC) surge hoje como uma ferramenta significativa no tratamento de dependentes químicos, tendo sua valia

expressa em vários estudos envolvendo a aplicação da TCC nesses casos (SORATTO; AVILA, 2020).

## IV. CONCLUSÃO

O referido estudo trouxe como resultado da pesquisa considerações acerca dos transtornos psíquicos relacionados a pacientes com dependência química, expondo que as substâncias psicotrópicas vão ser primordiais para que haja alterações nas funções sensitivas e motoras do Sistema Nervoso Central. Além disso, acarreta conflitos no âmbito comportamental, psíquico, familiar e social do indivíduo. Vale ressaltar que mundialmente o consumo abusivo das drogas vem a ser um dos principais problemas de saúde de pública, e dentre as substâncias psicoativas mais utilizadas estão o álcool e a maconha.

Dessa forma, as manifestações psiquiátricas a partir do uso de psicoativo resultam em importantes problemáticas no meio social, econômicos e no desenvolvimento de psicose. Essas substâncias geram sintomas como embotamento afetivo, agressividade, alucinações e uma variação no humor do usuário, causando-lhe prejuízos pessoais e sociais. Além disso, causam grande restrição funcional no paciente.

É indubitável que existam centros de acolhimento e tratamento específico para priorizar a saúde, bem estar, segurança e continuidade da terapêutica para com o indivíduo em questão. Dessa maneira, o dependente químico vai ter uma ressocialização e oportunidades integrativas, culturais e socioeconômicas.

## 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

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaríamos de agradecer à Deus pelo dom da vida e oportunidade em realizar esse trabalho com êxito. Agradecemos aos nossos orientadores Ayane Araújo Rodrigues e José Lopes Pereira Júnior, por todo o incentivo, apoio e suporte para que nosso trabalho fosse realizado com sucesso. Ademais, reconhecemos ainda o esforço de nossas famílias e a confiança depositada em nós e nossos projetos.

## REFERÊNCIAS

- [1] Andretta, I., Limberger, J., Schneider, J. A., & Mello, L. T. N. D. (2018). Sintomas de depressão, ansiedade e estresse em usuários de drogas em tratamento em comunidades terapêuticas. *Psico-USF*, 23, 361-373.
- [2] Almeida, R. B. F. D., Santos, N. T. V., Brito, A. M. D., Silva, K. S. D. B., & Nappo, S. A. (2018). O tratamento da dependência na perspectiva das pessoas que fazem uso de crack. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, 22, 745-756.
- [3] Augusto Linzmeyer, G. (2019). A qualidade de vida de dependentes químicos sob a ótica da previdência: sobriedade da reabilitação.
- [4] da Silva, R. C. P., Dourado, G. D. O. L., & de Oliveira, A. L. C. B. (2021). A depressão e o uso de substâncias psicoativas por estudantes das ciências da saúde. *Revista de Casos e Consultoria*, 12(1), e26982-e26982.
- [5] Bartolomei, J. R., & de Rezende, L. F. (2017). JUDICIALIZAÇÃO DA SAÚDE E INTERNAÇÕES COMPULSÓRIAS DE JOVENS USUÁRIOS DE DROGAS—UM ESTUDO EM ESPÍRITO SANTO DO PINHAL/SP. *Revista de Direito Sanitário*, 18(2), 92-111.
- [6] BÍSCARO, M. D. A. (2016). Uso de substâncias psicoativas em portadores de transtornos mentais graves, internados em enfermaria psiquiátrica em hospital geral.
- [7] Bonadiman, C. S. C., Passos, V. M. D. A., Mooney, M., Naghavi, M., & Melo, A. P. S. (2017). A carga dos transtornos mentais e decorrentes do uso de substâncias psicoativas no Brasil: Estudo de Carga Global de Doença, 1990 e 2015. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 20, 191-204.
- [8] Montenegro, Y. F. L., Brilhante, A. V. M., & Munguba, M. C. (2021). Paradoxo nas políticas sobre drogas: embates discursivos sobre a Lei 13.840/2019 em portais de notícia. *Saúde e Sociedade*, 30, e210064.
- [9] Becker, J. B., McClellan, M. L., & Reed, B. G. (2017). Sex differences, gender and addiction. *Journal of neuroscience research*, 95(1-2), 136-147.
- [10] Beneton, E. R., Schmitt, M., & Andretta, I. (2021). Sintomas de depressão, ansiedade e estresse e uso de drogas em universitários da área da saúde. *Revista da SPAGESP*, 22(1), 145-159.
- [11] Camargo, E. C. P., Gonçalves, J. S., Felipe, A. O. B., Fava, S. M. C. L., Zago, M. M. F., & Dázio, E. M. R. (2019). Uso e abuso de drogas entre universitários e a sua interface com as políticas públicas. *SMAD Revista Eletrônica Saúde Mental Álcool e Drogas (Edição em Português)*, 15(4), 1-9.
- [12] De Carvalho, M. T. D. V. (2018). Canabinóides e o seu Prejuízo Mental: Psicoses e Doenças Psiquiátricas do tipo da Esquizofrenia.
- [13] COLOMBO, M. R., dos Santos, L. S., & de Almeida Fernandes, C. (2021). O Treinamento de Habilidades Sociais no tratamento de dependentes químicos. *Mostra de Inovação e Tecnologia São Lucas (2763-5953)*, 2(1), 201-203.
- [14] Danieli, R. V., Ferreira, M. B. M., Nogueira, J. M., Oliveira, L. N. D. C., Cruz, E. M. T. N. D., & Araújo, G. M. D. (2017). Perfil sociodemográfico e comorbidades psiquiátricas em dependentes químicos acompanhados em comunidades terapêuticas. *Jornal brasileiro de psiquiatria*, 66, 139-149.
- [15] FRANCO, M. V. A., & Dantas, O. M. A. N. A. (2017). Pesquisa exploratória: aplicando instrumentos de geração de dados-observação, questionário e entrevista. In *Curitiba: Anais do XIII Congresso Nacional de Educação*.
- [16] Diehl, A., Cordeiro, D., & Laranjeira, R. (2018). *Dependência química: prevenção, tratamento e políticas públicas*. Artmed Editora.
- [17] Fantegrossi, W. E., Wilson, C. D., & Berquist, M. D. (2018). Pro-psychotic effects of synthetic cannabinoids: interactions with central dopamine, serotonin, and glutamate systems. *Drug metabolism reviews*, 50(1), 65-73.
- [18] Fernandes, M. A., Pinto, K. L. C., Neto, J. A. T., Magalhães, J. M., de Carvalho, C. M. S., & de Oliveira, A. L. C. B. (2017). Transtornos mentais e comportamentais por uso de substâncias psicoativas em hospital psiquiátrico. *SMAD, Revista Eletrônica Saúde Mental Álcool e Drogas (Edição em Português)*, 13(2), 64-70.
- [19] Fernandes, M. A., Pinto, K. L. C., Neto, J. A. T., Magalhães, J. M., de Carvalho, C. M. S., & de Oliveira, A. L. C. B. (2017). Transtornos mentais e comportamentais por uso de substâncias psicoativas em hospital psiquiátrico. *SMAD, Revista Eletrônica Saúde Mental Álcool e Drogas (Edição em Português)*, 13(2), 64-70.
- [20] Fochesatto, C. (2021). Desafios na construção do sentido da vida em pessoas com dependência química.
- [21] FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Arca Repositório Institucional da Fiocruz. **Pesquisa nacional sobre o uso de crack**. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/10019>>. Acesso em: 2 nov. 2021.
- [22] Gavioli, A., Pazin, P. T. N., Marangoni, S. R., Hungaro, A. A., Santana, C. J., & Oliveira, M. L. F. D. (2020). Consumo de drogas por homens internados em hospital psiquiátrico. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 28.
- [23] Guerra, M. R. S. R., & Vandenberghe, L. (2017). Abordagem do comportamento de uso abusivo de substâncias psicoativas no Brasil: o estado da arte. *Revista Pesquisas e Práticas Psicossociais*, 12(3), 22.
- [24] Gonçalves, J. R. L., Canassa, L. W., da Cruz, L. C., Pereira, A. R., dos Santos, D. M., & Gonçalves, A. R. (2019). Adesão ao tratamento: percepção de adolescentes dependentes químicos. *SMAD Revista Eletrônica Saúde Mental Álcool E Drogas (Edição Em Português)*, 15(1), 57-63.
- [25] Hindley, G., Beck, K., Borgan, F., Ginestet, C. E., McCutcheon, R., Kleinloog, D., ... & Howes, O. D. (2020). Psychiatric symptoms caused by cannabis constituents: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Psychiatry*, 7(4), 344-353.
- [26] Junior, I. J. F., & Calheiros, P. R. V. (2017). Motivação para mudança em usuários de drogas e justiça: revisão de literatura. *Psicologia: teoria e prática*, 19(2), 60-72.
- [27] Manzato, A. J., & Santos, A. B. (2012). A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa. *Departamento de Ciência de Computação e Estatística-IBILCE-UNESP*, 17.
- [28] Mattos, L. L. (2015). Políticas públicas relativas à



- dependência química no Brasil: uma revisão narrativa.
- [29] Medeiros, D. N., de Souza Ribeiro, J. F., & Trajano, L. A. D. S. N. (2021). Psicose induzida por drogas recreativas: uma revisão de literatura. *Research, Society and Development*, 10(2), e21910212459-e21910212459.
- [30] Mesquita, V. H., Proença, R. L. S., & Rambaldi, R. H. (2022). Relações entre o uso de anfetaminas e sintomas psicóticos: uma revisão sistemática. *Revista de Medicina*, 101(2).
- [31] MINISTÉRIO DA SAÚDE. A Política do Ministério da Saúde para Atenção Integral a Usuários de Álcool e Outras Drogas, 2a ed. Brasília, DF: Autor. 2004.
- [32] Miranda, J. C., & Guimarães, C. A. (2021). Níveis de estresse em dependentes químicos sob tratamento em comunidade terapêutica. *Boletim-Academia Paulista de Psicologia*, 41(100), 48-54.
- [33] Moreira, J. V. M., Araújo, M. K. P. D., & Reis, F. F. (2020). AS POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE INTERNAÇÃO E TRATAMENTO DE USUÁRIOS DE ÁLCOOL E OUTRAS DROGAS NO BRASIL.
- [34] MUSTAFÁ, A. M. M., GOMIDES, M. M., COSTA, J. L., PIRES, A. T., & SILVA, Â. M. (2019). O uso de álcool e drogas por estudantes universitários brasileiros: um estudo teórico. *Facit Business and Technology Journal*, 1(10).
- [35] NIDA - National Institute of Drug Abuse. Common Comorbidities with Substance Use Disorders. 2018.56 p.
- [36] PACHECO FERREIRA, Aldo. Estimaciones del consumo de drogas ilícitas derivadas del análisis de aguas residuales: Una revisión crítica. **Revista de la Universidad Industrial de Santander**. Salud, v. 51, n.1, p. 69-80, 2019.
- [37] Paiva, H. N. D., Silva, C. J. D. P., Galo, R., Zarzar, P. M., & Paiva, P. C. P. (2018). Associação do uso de drogas lícitas e ilícitas, sexo e condição socioeconômica entre adolescentes de 12 anos de idade. *Cadernos Saúde Coletiva*, 26, 153-159.
- [38] Rodrigues, D. D., Safraide, R. G., de Faria, T. A., & de Fatima Vicente, M. (2017). EXERCÍCIO FÍSICO NA REABILITAÇÃO DE DEPENDENTES QUÍMICOS. *Anais da Jornada Científica dos Campos Gerais*, 15.
- [39] ROSA, Pablo Omelas. Uso abusivo de drogas: da subjetividade à legitimação através do poder psiquiátrico. **Rev Pan-Amaz Saude**, Ananindeua , v. 1, n. 1, p. 27-32, mar. 2010 . Disponível em <[http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2176-62232010000100005&lng=pt&nrm=iso](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232010000100005&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 13 out. 2021.
- [40] De Sá Ferreira, A., Sodr , M. L. G., Ferreira, M. C. F. C., Marinho, S. F., Fernandes, M. A., de Souza Rodrigues, M., ... & Monteiro, S. C. M. (2020). Perfil farmacoterapêutico em um Centro de Atenção Psicossocial Álcool e Drogas (CAPS-ad) do Nordeste brasileiro. *Revista Ciências em Saúde*, 10(3), 56-63.
- [41] SAMUDIO DOMINGUEZ, Gloria Celeste et al . Factores asociados al consumo de drogas ilícitas en una población adolescente: encuesta en zonas marginales de área urbana. **Pediatr. (Asunción)**, Asunción , v. 48, n. 2, p. 107-112, Aug. 2021 . Available from <[http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1683-98032021000200107&Quer mais de ontem oi](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-98032021000200107&Quer%20mais%20de%20ontem%20oi%20tchaulng=en&nrm=iso)>. access on 13 Sept. 2021.
- [42] Sanches, L. R., & Vecchia, M. D. (2018). Reabilitação psicossocial e reinserção social de usuários de drogas: revisão da literatura. *Psicologia & Sociedade*, 30.
- [43] SANCHES, R. F.; MARQUES, J. M. de A. Cannabis e humor. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, São Paulo- SP, v. 32, ed. 2, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbp/v32n2/14.pdf>. Acesso em: 6 mai. 2022.
- [44] Dos Santos Costa, F., da Silva, J. L. L., Teixeira, L. R., de Almeida, G. L., Ramos, G. F. S., Abreu, L. M., & Correa, L. V. (2022). Transtornos mentais comuns entre homens de cidade do interior de São Paulo–SP. *Research, Society and Development*, 11(2), e50011225888-e50011225888.
- [45] Soratto, M. T., & Ávila, G. (2020). TERAPIA COGNITIVO-COMPORTAMENTAL NO TRATAMENTO DA DEPENDÊNCIA QUÍMICA. *Inova Saúde*, 10(1), 41-55.
- [46] DE ANDRADE, C. S. G. UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ (UVA) CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE (CCS) CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM.
- [47] Santos, T. B. P. D. (2018). *Mulheres: prostituição e cuidados* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- [48] Sarmiento, Y. E. S., Gonçalves, N. N., Vaz, C., Neiva, G. D., Rodrigues, G. C., da Silva Oliveira, J., & de Azevedo Aguiar, C. (2018). Dependência química e gênero: um olhar sobre as mulheres. *Caderno Espaço Feminino*, 31(2).
- [49] Silva Júnior, F. J. G. D., & Monteiro, C. F. D. S. (2020). Uso de álcool, outras drogas e sofrimento mental no universo feminino. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 73.
- [50] da Silva, K. R., & Gomes, F. G. C. (2019). Dependência química: resultantes do uso abusivo de substâncias psicoativas. *Revista Uninga*, 56(S1), 186-195.
- [51] da Silva, M. G. P., & da Silva, M. M. P. (2018). Avaliação do uso de fitoterápicos em distúrbios psiquiátricos. *Revista de Atenção à Saúde*, 16(56), 77-82.
- [52] STANKEWICZ, Holly A.; RICHARDS, John R.; SALEN, Philip. **Alcohol related psychosis**. 2017.
- [53] Tatmatsu, D. I. B., Siqueira, C. E., & Prette, Z. A. P. D. (2019). Políticas de prevenção ao abuso de drogas no Brasil e nos Estados Unidos. *Cadernos de Saúde Pública*, 36.
- [54] Teixeira, M. B., Lacerda, A., & Ribeiro, J. M. (2018). Potencialidades e desafios de uma política pública intersetorial em drogas: o Programa “De Braços Abertos” de São Paulo, Brasil. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, 28.
- [55] Tovani, J. B. E., Santi, L. J., & Trindade, E. V. (2021). Uso de psicotrópicos por acadêmicos da área da saúde: uma análise comparativa e qualitativa. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 45.
- [56] Santos, M. P. (2022). Estadiamento clínico do transtorno por uso de álcool baseada em revisão da literatura.
- [57] Tavares, A. E. C. D. S. (2019). Análise do consumo de álcool e outras drogas por adolescentes de uma escola pública de Fortaleza.
- [58] Ribeiro, W. A., Andrade, M., Cirino, H. P., Teixeira, J. M., Martins, L. M., & de Souza Mariano, E. (2018).

Adolescência, tabaco, álcool e drogas: uma revisão no olhar preventivo da educação em saúde na ESF. *Revista Pró-UniverSUS*, 9(1), 02-06.

- [59] Zanella, F. M. (2019). *Direitos Humanos e Saúde Mental: um debate necessário* (Bachelor's thesis).
- [60] Henriques, A. L. D. C. R., Amorim, D. S., Cardoso, D. V., Mello, L. V., & Damasceno, M. R. (2019). Relação do uso da cannabis com o desenvolvimento de transtornos mentais: Revisão bibliográfica. *Anais do Seminário Científico do UNIFACIG*, (5).

# Bitcoin Measurement in Accounting: A Theoretical Analysis

Filipe Eduardo Gomes Vieira dos Santos<sup>1</sup>, Matheus Vieira Lima<sup>2</sup>, José Arilson de Souza<sup>3</sup>, Elder Gomes Ramos<sup>4</sup>, Joelson Agostinho de Pontes<sup>5</sup>, Leonardo Severo da Luz Neto<sup>6</sup>

<sup>1,2</sup>Academic at the Accounting Sciences Course at the Federal University of Rondônia at Vilhena's Campus, Brazil;

<sup>3</sup>PhD in Regional Development and Environment at the Federal University of Rondônia (UNIR), Brazil. Professor and Researchers from the Federal University of Rondônia at Vilhena Campus, Brazil.

<sup>4</sup>PhD in Administration from the National University of Missions (UNAM), Argentina. Professor and Researcher at the Federal University of Rondônia at Vilhena Campus, Brazil.

<sup>5</sup>Master in Science of Religions Program at Faculdade Unida de Vitória. Professor and Researcher at the Federal University of Rondônia at Vilhena's Campus, Brazil

<sup>6</sup>Post-Doctor in Pastoral Psychology, PhD in Theology, PhD Education sciences. Master in Education, Master in Psychology and Master in Theology. Graduate in Physical Education, Graduate in Nursing and Graduate in Theology. Professor and Researcher at the GEITEC and GEISC of the Federal University of Rondonia, Brazil.

Received: 12 Oct 2022,

Received in revised form: 26 Oct 2022,

Accepted: 01 Nov 2022,

Available online: 09 Nov 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—** Bitcoin, Blockchain, Accounting, measurement, Technology.

**Abstract—** Coins appeared many centuries ago with the goal of facilitating the exchange of objects between people, but this means of exchange fell out of the hands of states that had control over their currencies mid-2008, until a new type of currency appeared, the first safe and functional cryptocurrency that did not need to have any government intervening, Bitcoin, a decentralized cryptocurrency that has a manufacturing limit and is becoming increasingly relevant in the current scenario. Accounting in turn has a new challenge of measuring and identifying the new asset in a way that best fits its classification. This paper aims to make a comparison between other scientific papers related to the measurement of the Bitcoin cryptocurrency to obtain a better understanding of how the topic is being addressed. It was concluded that standardization for the registration of these assets is indispensable, and that the main difficulty concerns encountered the reference for quotation in reais and the comparability of information. It is possible to consider that financial operations with cryptocurrencies are similar to operations with foreign currency. The analysis is made assuming the need for classification of Bitcoin and similar assets.

## I. INTRODUCTION

The constant technological evolution has allowed that in recent years the methods of custody, settlement and transfer of currencies to be constantly improved. Year after year, the currency has been receiving updates in its use, going from a completely physical and manual use to a

large part in electronic systems that are increasingly faster and safer.

Using fiat currencies that since 1971 have not been backed by gold, the world today is hostage to monetary policies that are imposed by states that regulate the market and guarantee the value of their currencies.

The monetary policies adopted can increase the amount of coins issued without worrying in return about increasing the country's wealth, which generates inflation, which, in other words, is the increase in the prices of goods and services.

With all this context in which the world has evolved towards a system that needs speed and security in currency transfers, and at the same time, all currencies continued to be controlled by the states and continued to lose their value through inflation, in 1998 the author Wei Dai creates a concept of currency that would not depend on the government to function in his article "*B-money*". In it the author creates the idea of a fully digital currency but without success.

So in 2008, with the same intention as Dai, author Satoshi Nakamoto publishes his article "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System", in which he created through mathematical calculations and a cryptographic system a network that transacts a currency one hundred per cent. digital center called Bitcoin, which did not depend on a third-party controlling entity, its own users would keep the network up and running.

Due to all this technological revolution, accounting needs to update and closely monitor these changes to keep up to date in order to generate useful information in the decision-making process (CARMO; 2017).

Given this scenario and the fact that Bitcoin is the main cryptocurrency in terms of volume of transactions in the market and still creating a significant equity value, accounting needs to focus on the impact that these assets have on the equity of those involved and given that *International Accounting Standards Board* – IASB has not yet published any standard that makes the accounting of this asset a universal way, so it is necessary to discuss it as soon as possible (CARMO; 2017).

According to Exame magazine (2022), the volume of Bitcoin transactions surpassed the 3 trillion dollar mark in 2021, becoming the third position in the New York Digital Investment Group (NYDIG) ranking, behind only the MasterCard and Visa companies in the world. which respectively holds the second and first place in terms of volume of market transactions.

In view of these cases, it is considered the objective of accounting to reliably monitor the equity and its changes and due to the lack of specific regulations issued by both the government and the IASB, we seek to understand through the theoretical framework how we can recognize and measure Bitcoins in financial statements. of a companies.

Searched for an alignment of concepts or scenarios related to the topic, as well as the relationship between similar assets considered.

The composition of the presentation of the content of the article in question involves the theoretical framework, methodology, data analysis and conclusion.

## II. THEORETICAL REFERENCE

The class of virtual currencies known as Cryptocurrencies are gaining more space every year because they contain some intrinsic characteristics such as: independence from governments; become a store of value; not be degraded over time are scarce and difficult to obtain.

The Technical Pronouncement of the Accounting Pronouncements Committee - CPC 00 (R2), as the accounting information must be relevant, significant and represent the basis for its objectives. Thus, there is a need for the information provided to be understandable, verifiable, timely and comparable, so accounting needs to accept new challenges and constantly provide reliable and useful information to accounting users.

In view of all these notes, this essay aims to demonstrate how this new class of cryptocurrencies can affect a company's financial statements.

Therefore, as there is no accounting guidance issued by Organs regulatory bodies for the best treatment of these transactions with virtual currencies, there was a need to provide a basis for such measurements.

### 2.1. The Origin of Money

Humanity spent a good part of its history without knowing what a currency was, the medium of exchange in the beginning was a product for another product, this medium of exchange was called barter. However, this barter was not at all practical, because in order for the exchange to take place, the two parties involved had to come to a common agreement for the exchange to take place, in other words, the quantities of each product and the need for each product had to be agreed to that the agreement could happen (ARNOLD; JULIANA; 2014).

With the passage of time and with the immense difficulty for there to be a "fair" exchange, barter began to happen in another way, where people exchanged products almost universally for products that everyone would need, thus exercising the first function as currency, and later being exchanged for precious metals in which they aroused the interest of the population and which, despite being scarce, could be mined on almost all continents; they were relatively easy to carry and had high durability, but most importantly of all, people believed that these metals could

be exchanged at any time for the commodity they needed, giving real value to the metal they carried and facilitating the ancient method of bartering, because now the metal served as a universal medium of exchange (BAPTISTA; 2019).

With the beginning of the process to create what we know today as currency, the government had its participation as BAPTISTA says in his article in 2019: “[...] *The role of government in the monetary area began to facilitate the provision of uniform currencies and commonly accepted, governments have done the work of making this standardization*”.

Finally, we can see the relationship between government and currency, and over time, due to scarcity and increased demand, metals of lower value and easier access began to be used, thus becoming an alternative to increase the amount of currency in circulation in countries and later paper money was created.

### III. BITCOIN

This chapter addresses the origin of Bitcoin and its creation process and its ways of obtaining it, we will better understand its technological process to maintain its security and how they are mined, as well as what the Bitcoin mining process would be, the its uses and we will also understand the growth and development to become the largest Cryptocurrency in the world today.

After years of constant evolution in both currency and technology and its development linked to security through cryptography, in 2008, the article “*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*” by author Satoshi Nakamoto was published. of what Bitcoin would be in the future (BAPTISTA; 2019).

These ideas involving cryptography have evolved over the years and several groups that wanted privacy increasingly talked about cryptography and its importance, one of these groups was the Cypherpunks, in which according to Reis in his article “*Cryptocurrencies: An analysis if cryptocurrencies are the future of money*” 2017:

“The Cypherpunks were a group of programmers in the 90's who were very concerned about privacy and therefore used cryptography to achieve such anonymity. The term cryptography comes from the Greek (Kryptós Graphién) which means hidden writing, in this case the cryptography used by the Cypherpunks was a way of sending information through the internet where only the recipient of the message

obtained the formula that made it readable and understandable, thus allowing the privacy that the group so prized.”

The first concrete concept of what we know today as cryptocurrency appeared in 1998 through the publication of author Wei Dai in his article “*B-money*”, just like the other Cypherpunks had a great concern about privacy, Wei Dai was very excited about the idea. of creating a currency free from the government and that could not be traced, that is, in which no one could identify its origin or destination, remaining anonymous (REIS, 2017). However, this idea of decentralized virtual money, which did not depend on laws or government intervention, had a problem, as there was no solution for the duplication of currency, where the same person who owned the digital asset could make multiple transfers at the same time as the digital currency was duplicated (BAPTISTA; 2019).

Blockchain technology has solved the old problem that Bitcoin had, protecting information on a group of servers or computers against attacks by unauthorized people or systems, they can be understood as cloud storage databases. The technology linked to Bitcoin has a different security, in the words of author Reis in his 2017 work:

“In Blockchain, your information is not stored on just one computer, but on a group of computers that receive your encrypted information and store it, allowing only those who have the key to obtain that information again. With this security model, it is much more difficult for a hacker to enter and modify some information, such as the amount of currency you have, this is because he will only be able to modify the information on a computer, but when it is confronted with the others. from the network it will not be approved.”

However, the old idea of creating a decentralized currency with an unbacked encryption system finally became possible, and shortly after the publication of Nakamoto's article, Bitcoin entered the network.

#### 3.1. Blockchain and Mining

Blockchain is a security protocol that makes Bitcoin authenticity happen, working like a large public ledger, but only numbers are recorded to preserve the identity of the owner, when a payer sends Bitcoins to a recipient, in a way, he is signing this large cash book, during this transaction the same user has two asymmetric keys where the other network user also has the same keys, one public and one private.

This key technology guarantees security between the parties, however they do not guarantee that the transaction will not be carried out several times with the same asset. In this sense, the Bitcoin protocol solved the problem by applying the protocol to all transfer information between the network being organized into blocks and each block is validated through the mining process. The blocks processed by miners are taken to the large blockchain that contains from the first Bitcoin transaction ever made to the most recent (SILVA; GUILHERME 2019).

The miner would be one of the fundamental pieces to create trust and give authenticity to cryptocurrency avoiding fraud, the mining process is done on the concept of "Proof-of-work" that in the words of authors Silva and Rodrigues in their work "Individual Mining of Bitcoins and Litecoins in the World" 2016:

"Nakamoto (2008) defined that the mathematical process performed by the miner occurs through the SHA-256 cryptographic hash algorithm. This algorithm makes the miner need to discover a 4-byte integer, called a nonce, capable of satisfying an inequality (inequation) expressed as a function of this algorithm.

"The discovery method used by the miner is based on multiple attempts, and the inequality condition is established considering a maximum value, called target difficulty, which is adjusted by the algorithm to ensure that, on average, only one block of transactions valid values is added to the blockchain every 10 minutes."

After performing the mining job the miner is rewarded for every block mined on the Blockchain and this reward decreases over time for all miners.

### 3.2. Acquisition, Investments and Uses

Currently, in order to own this digital asset, it is first necessary to have a digital wallet for storage, so the user can acquire the asset through mining or buy it from another user who has this investment (MONTEIRO; 2018).

Many companies specialize in Bitcoin mining and they sell to users who do not mine but want to get the asset. These companies can choose to mine the asset to keep it in stock and sell it when it is advantageous in the long term or to realize profits in the short term (MONTEIRO; 2018).

In this way of buying and selling Bitcoins, Exchanges emerged that act as an intermediary of transactions, providing more security for the buyer, reducing their chances of being harmed (MONTEIRO; 2018).

Another form of investment could be in companies that already have an investment in Bitcoin, in which the investor would indirectly have exposure to cryptocurrency (MONTEIRO; 2018).

It appears that Bitcoin has as its initial proposal to be a decentralized currency, so we can already see it as such, but because it is not linked to the government and is scarce, we can see it with another characteristic that metals also have, the store of value, since there is a maximum amount in which it can be mined and there is also a defined maximum amount per day to be put into circulation, however, unlike metals, it is easy to divide into fractional values and offers lower and faster costs to carry out transactions (BAPTISTA; 2019).

Commercial transactions can now be carried out through cryptocurrencies, and technology companies accept this means of payment.

## IV. METHODOLOGY

The purpose of this research is intended to be characterized as exploratory and descriptive, carried out through a bibliographic study that is carried out on a problem scenario or research point that generally has insufficient content.

The objective of this type of essay is to seek an alignment of concepts or scenarios with regard to the theme, as well as the linear relationship and its level of value between similar assets considered.

The methodology of the test regarding the intended purposes is the descriptive exploratory, aiming to evaluate the accounting elements related to Bitcoin currency.

Observing the purpose of the bibliographic research, the possibilities of the area of knowledge to be researched were evaluated. In addition, relating the subject presented with those of other researchers, which will add other positions on the reason for the study.

Studies in this model are based on the investigation of already published materials which are able to compose the theoretical foundation from the analysis of the examined journals.

The main mechanisms applied to carry out the research were searches for scientific articles published in national journals and works arranged on the internet as sites that compose knowledge and elements associated with the theme.

Due to the demand to measure cryptocurrencies and the representative potentiality of Bitcoins for companies, research aimed at adapting the measurement of Bitcoins was indispensable.

In this way, as assets require timely accounting treatment and their specific measure, similar needs to occur with Bitcoins.

In fact, not being a government-issued currency, the number of transactions with Bitcoins has increased. This condition reveals the demand for standardization and/or accounting guidance regarding the correct procedure for cryptocurrencies.

## V. RESULTS ANALYSIS

Bitcoin, as seen so far, was born with the intention of being a decentralized currency and that has some

characteristics of a store of value and high liquidity and high transaction speed and according to CPC 00: “[...] *Asset is an economic resource present controlled by the entity as a result of past events*”. Therefore Bitcoin is an asset and we need to measure it in the best way in view of the lack of a specific regulatory standard in Brazil for this asset.

The author Silva, deals with possible forms of measurement in Brazil in his article “*Accounting in the Digital Age: A Study on the Accounting Recognition of Transactions Made with Bitcoins in Brazil*” from 2017, however in that year there was still no country that accepted the cryptocurrency officially and large companies had not yet started to accept it as a form of payment.

In his work, Silva published the following table, which demonstrates the objective theme of this research, the measurement of Bitcoin:

Hypothesis / Situation	Classification	Theoretical - Legal Basis	Recognition	Measurement
Sale of goods and services with receipt in Bitcoins	Current Assets - Cash (Cash Equivalent)	CPC 03. Gross (2015).	At the time of carrying out the sale transaction, since it would be characterized as a cash sale	By the amount in Reais of the transaction (Invoice or Tax Document)
Investment intended for immediate sale (less than 12 months)	Current assets - Applications	CPC 26. Venter (2016).	At the time of acquisition, recognizing the eventual result for the realization in the sale	At the historical cost of the acquisition, converted into Reais according to the exchange extract
Buying and selling Bitcoins, acting as a currency resale entity, without being an official <i>Exchange</i>	Current assets - Inventories	CPC 16	At the time of acquisition, holding at historical value until realization	Cost value or net realizable value, whichever is lower, taking as a reference the value of the <i>exchange</i> that has a portfolio
Investment held for appreciation, with the intention to sell in a period longer than 12 months	Non-current assets - Investments	CPC 03 Law 6404/76. Venter (2016).	At the time of acquisition, holding at historical value until realization	Fair value practiced, with recognition of eventual results only on realization at the time of sale
Bitcoin mining, producing the virtual currency, with no intention to sell	Non-current assets - Intangible assets	CPC 26 Law 11,638/2007. Venter (2016).	At the time of confirmation of transactions on the Blockchain, recognizing by the exchange quote that it has a wallet	Value of the cost directly attributable to the preparation of the asset for the proposed purpose (proration of all costs involved by the bitcoins produced in mining)

**Source:** Accounting in the Digital Age: A study on the accounting recognition of transactions carried out with Bitcoins in Brazil

As for the resources that appear in the balance of each accounting account, it is intended to elect the same exchange rate that feeds cryptocurrency operations. It can affect precisely the property of the element regarding its correlation, since an equivalent transaction with the same amount in Bitcoins is capable of being registered with resources in varied reals, affecting the fundamental attribute of the accounting element that would be comparability, involving the lack of an authentic standardization so that it is a standard to be valid for accounting entities.

When examining the approach of financial instruments in CPC 39, which determines as “*any contract that gives rise to a financial asset for the entity and a financial liability or equity instrument for another entity*”, it is valid to infer that Bitcoin is not a contract, and for this reason this definition is not able to adjust itself as a financial instrument.

It appears that determining Bitcoin and/or cryptocurrencies as an intangible asset becomes plausible, since according to BDO, according to US GAAP, intangible assets are those that do not have physical substance. So we can understand that cryptocurrencies are not money, therefore they should not be classified as a financial asset (BDO UNITED STATES 2019).

## VI. CONCLUSION

The development of the present research made it possible to achieve the proposed general objective of the study, which has the fundamental function of identifying how Bitcoins should be recognized from the perspective of accounting theory.

Therefore, the circumstances exposed allow us to conceptualize that Bitcoins can be classified as assets once they are capable of being validly measured and that it is possible that subsequent economic benefits associated with the item can be enjoyed by the entity, thus serving the indication established by the CPC. 00

In view of the observed situations, the possible classifications in the equity accounts plan, in the face of some possible hypothetical situations and taking into account the legal and theoretical bases verifiable in the Accounting Pronouncements Committees, it is observed that there is a possibility of classifying Bitcoins and other virtual currencies both in the current assets in cash equivalents, investments and/or inventories, and in non-current in investments and/or intangible assets.

Although with great progress, Bitcoin cannot fulfill its purpose of being a successor to the current monetary system, which would be the intention of the creator of

Bitcoin, which aimed to create a currency and payment system that would replace the system. current. To achieve this end, the use of Bitcoin will have to evolve, increasing the liquidity available and mitigating volatility to a level where its use as a currency is factual.

Therefore, regarding the application of the Blockchain protocol, it is still too early to identify what changes it can offer for the development of other technologies in the context involved. Proposals that employ this technique are still in primitive stages, thus making it difficult to verify whether the technology will be able to cause major impacts as a disruptive technological innovation.

It is recommended, in future studies, to carry out research on Bitcoin applications in real companies using a sample of companies that disclose their balance sheets and also a research on other uses of blockchain.

## REFERENCES

- [1] ARNOLD, Juliana de Jesus. (2015). **A moeda digital: a viabilidade ou não de uma moeda descentralizada**. Available at: Brasil Escola - <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/administracao-financas/a-moeda-digital-viabilidade-ou-nao-uma-moeda-descentralizada.htm>. Access in: 23/set/2021.
- [2] ARAUJO; VINICIUS; 2018/ CARMO; DANIEL; 2017/ revista exame 2022/ revista exame 2021/ ARNOLD; JULIANA; 2014 (consta ano de 2015 e não de 2014)/ REIS/ REI E LUIZ/ SILVA; GUILHERME 2019/ Silva e Rodrigues 2016/ Silva e Rodrigues em sua obra “Mineração Individual de Bitcoins e litecoins no Mundo”
- [3] BAPTISTA, S. R. C. (2019). **Bitcoin e Blockchain: uma nova classe de ativos** [Dissertação de mestrado, Iscte - Instituto Universitário de Lisboa]. Available at: Repositório do Iscte: <http://hdl.handle.net/10071/19137>. Access in: 23/set/2021.
- [4] BARBOSA, Tatiana Casseb Bahr de Miranda et al. **A revolução das moedas digitais: Bitcoins e Altcoins**. São Paulo: Revoar, 2016. 359 p.
- [5] BDO UNITED STATES. **CRYPTOCURRENCY: THE TOP THINGS YOU NEED TO KNOW**, 2019. Available at: <https://www.bdo.com/insights/assurance/financial-reporting/cryptocurrency-the-top-things-you-need-to-know>. Access in: 17/may/2022.
- [6] COUTINHO, Gustavo Leuzinger. **A era dos smartphones: um estudo exploratório sobre o uso dos smartphones no Brasil**. 2014. 60 f., il. Monografia (Bacharelado em Comunicação Social) — Universidade de Brasília, Brasília, 2014. Available at: <https://bdm.unb.br/handle/10483/9405>. Access in: 23 set. 2021.
- [7] CPC. **CÔMITE DE PRONUNCIAMENTOS CONTÁBEIS. CPC 00 (R2) – ESTRUTURA CONCEITUAL PARA RELATÓRIO FINANCEIRO**. Available at: <http://www.cpc.org.br/CPC/Documentos-Emitidos/Pronunciamentos/Pronunciamento?Id=80>. Access in: 17 de maio 2022.



- [8] DECHESARE, Brian. **Cryptocurrency Accounting: Why Net Income and the P / E Multiple Have Become Even More Useless**, 2021. Mergers & Inquisitions, Available at: <https://mergersandinquisitions.com/cryptocurrency-accounting/>. Access in: 17/may/2022.
- [9] GUTIERRES, Ana Claudia. **O Que é Inflação?** 2004. Available at: [http://www.faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/TXdwuGboDpj8Fv0\\_2013-4-24-14-47-43.pdf](http://www.faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/TXdwuGboDpj8Fv0_2013-4-24-14-47-43.pdf). Access in: 10/set/2021.
- [10] MENDES, Ana Carolina Camargo. **Moeda Eletrônica Bitcoin: Análise do Uso na Cidade de Brasília – DF**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Edição 03. Ano 02, Vol. 01. P. 37-73, junho de 2017.
- [11] MONTEIRO, Renata. **Bitcoin: como investir? Desafios e a realidade; uma introdução ao mercado**. Base de Dados de TCCs do Unipê (BDTCC). Available at: <https://bdtcc.unipe.edu.br/publications/bitcoin-como-investir-desafios-e-a-realidade-uma-introducao-ao-mercado-renata-gomes-monteiro/>. Access in: 17/may/2022.
- [12] SILVA, Luiz Ivan dos Santos. **Contabilidade: objeto, objetivos e funções**, 2008, Available at: [http://www2.uefs.br/sitientibus/pdf/38/5\\_contabilidade\\_objeto\\_objetivos\\_e\\_funcoes.pdf](http://www2.uefs.br/sitientibus/pdf/38/5_contabilidade_objeto_objetivos_e_funcoes.pdf). Access in: 23/set/2021.
- [13] SILVA, Dean Ribeiro da, Joanília Neide de Sales Cia. **Bitcoin: Reconhecimento, Mensuração e Contabilização Da Moeda Digital**. XV Congresso USP de Iniciação Científica em Contabilidade. Available at: <https://congressosp.fipecafi.org/anais/18UspInternational/ArtigosDownload/818.pdf>. Access in: 04/apr/2022.

# Youth and adult education in Brazil: The challenges of an invisible education

## Educação de Jovens e Adultos no Brasil: Os desafios de uma educação invisível

Magda Regina Dias Farias<sup>1</sup>, Heloize da Cunha Charret<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestranda do programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estácio de Sá – PPGE-UNESA, Rio de Janeiro, Brasil.

Integrante do Observatório do Currículo do Ensino Médio - UNESA

<sup>2</sup>Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, atuando no Grupo de Estudos em História do Currículo – NEC/UFRJ.

Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estácio de Sá – PPGE-UNESA, Rio de Janeiro, Brasil.

Received: 10 Oct 2022,

Received in revised form: 27 Oct 2022,

Accepted: 01 Nov 2022,

Available online: 09 Nov 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 and adult education,  
public policies, government policies,  
educational rights, schooling.

**Palavras-chave**— Educação de jovens e  
adultos, políticas públicas, políticas  
governamentais, direitos educativos,  
escolarização.

**Abstract**— This essay's premise was to discuss the government policies that guided Youth and Adult Education in Brazil, covering the period from 1988 to 2006. The dialogue was carried out from a chronology of events that were not deepened in their theoretical dimension. -practice, but they served as subsidies to reflect the advances and setbacks that this type of education suffered over 18 years, through the governments of Fernando Collor de Mello, Itamar Franco, Fernando Henrique Cardoso and Luiz Inácio Lula da Silva. By inference, it was reached the understanding that although the government of President Luiz Inácio Lula da Silva recognizes the right of young people and adults to have access to quality schooling, aimed at the expectations of this public, it is necessary to continue public policies that transgress any and all manifestations of inequality, which represents an immense challenge, not being enough to increase the offer of this schooling, but the assumption of a collective political conscience that subverts the reactionary ideals that stigmatize this type of education as secondary or of lesser importance. in the Brazilian educational context.

**Resumo**— Este ensaio teve como premissa discutir as políticas governamentais que nortearam a Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Brasil, compreendendo o período de 1988 a 2006. O diálogo foi realizado a partir de uma cronologia de eventos que não foram aprofundados em sua dimensão teórico-prática, mas serviram de subsídios para refletir os avanços e os retrocessos que esta modalidade de ensino sofreu ao longo de 18 anos, por intermédio dos governos de Fernando Collor de Mello, Itamar Franco, Fernando Henrique Cardoso e Luiz Inácio Lula da Silva. Por inferência, chegou-se ao entendimento que apesar de o governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva reconhecer o direito dos jovens e adultos de terem acesso a uma escolarização de qualidade, voltada às expectativas desse público, é necessário a continuidade de políticas públicas que transgridam toda e qualquer manifestação de desigualdade, o que traduz um desafio imenso, não sendo suficiente o aumento da oferta

*dessa escolarização, mas a assunção de uma consciência política coletiva que subverta os ideais reacionários que estigmatizam essa modalidade de ensino como secundária ou de menor importância no contexto educacional brasileiro.*

## I. INTRODUÇÃO

Este ensaio realiza uma breve discussão em relação as políticas governamentais que nortearam a Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Brasil, no período de 1988 a 2006, sinalizando, por meio de uma cronologia de acontecimentos que não pretendem sua imersão profunda, os avanços e os retrocessos que esta modalidade sofreu ao longo desses 18 anos.

Para tanto, a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, um importante passo foi dado em direção ao combate do analfabetismo e da universalização do ensino fundamental, sendo previsto, constitucionalmente, o direito universal ao ensino fundamental público e gratuito para todas as idades. De acordo com Haddad e Di Pierro (2000, p.120):

Nenhum feito no terreno institucional foi mais importante para a educação de jovens e adultos nesse período que a conquista do direito universal ao ensino fundamental público e gratuito, independentemente de idade, consagrado no Artigo 208 da Constituição de 1988. Além dessa garantia constitucional, as disposições transitórias da Carta Magna estabeleceram um prazo de dez anos durante os quais os governos e a sociedade civil deveriam concentrar esforços para a erradicação do analfabetismo e a universalização do ensino fundamental, objetivos aos quais deveriam ser dedicados 50% dos recursos vinculados à educação dos três níveis de governo.

A universalização do ensino fundamental para todas as idades, assim como a proposição da erradicação do analfabetismo por meio de uma política de Estado, torna-se um marco delimitador para a expansão e a consequente visibilidade da Educação de Jovens e Adultos enquanto modalidade educativa.

Entretanto, com a assunção de Fernando Collor de Mello à presidência da república, no ano de 1990, o quadro em relação a educação pública, em particular para a Educação de Jovens e Adultos, foi se modificando substancialmente, sendo uma das primeiras medidas do presidente Collor o contingenciamento do orçamento destinado à educação e a extinção da Fundação Educar, que era responsável por diversos convênios educativos

com órgãos públicos e entidades civis. Segundo Haddad e Di Pierro (2000, p.121):

A extinção da Educar surpreendeu os órgãos públicos, as entidades civis e outras instituições conveniadas, que a partir daquele momento tiveram que arcar sozinhas com a responsabilidade pelas atividades educativas anteriormente mantidas por convênios com a Fundação. A medida representa um marco no processo de descentralização da escolarização básica de jovens e adultos, pois embora não tenha sido negociada entre as esferas de governo, representou a transferência direta de responsabilidade pública dos programas de alfabetização e pós-alfabetização de jovens e adultos da União para os municípios.

Diante da política de governo imposta por Collor, cujas ações exaltavam a minimização dos custos com a educação pública, em profundo contraste com a Constituição Federal de 1988, fica evidente que a descentralização da responsabilidade com a escolarização básica de jovens e adultos para os municípios tratava-se de um projeto caracterizado “[...] pela transferência de responsabilidades, cada vez maiores, da esfera federal para as esferas estaduais, municipais e em última instância, a escolar” (OLIVEIRA, 2007, p. 252).

Em 1993, após *impeachment* de Fernando Collor de Mello da presidência da república, assume a presidência o vice-presidente Itamar Franco. No mesmo ano, seguindo as recomendações da Conferência Mundial de Educação para Todos, realizada em Jomtien, Tailândia, em 1990, o governo federal inicia o Plano Decenal de Educação para Todos (1993-2003), cujos termos gerais estabeleciam a garantia, até o ano de 2003, que as crianças, jovens e adultos tivessem acesso à conteúdos mínimos de aprendizagem (BRASIL, 1993).

No ano de 1994, Fernando Henrique Cardoso é eleito presidente da república, dando início a uma série de reformas educacionais, dentre as quais a principal compreendeu o distanciamento das ações propostas no Plano Decenal de Educação para Todos (1993-2003), portanto, implicando diretamente na proposição de uma educação com conteúdos mínimos de aprendizagem para as crianças, jovens e adultos.

Em 1996, ainda no governo de Fernando Henrique Cardoso, é promulgada a Lei n.9.394, de 1996, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Apesar das contradições que envolveram a aprovação da Lei pelo Congresso Nacional, tanto por desconsiderar “[...] o projeto que fora objeto de negociações ao longo dos oito anos de tramitação da matéria e, portanto, desprezou parcela dos acordos e consensos estabelecidos anteriormente” (Haddad e Di Pierro, 2000, p.121), assim como pela ausência de alterações significativas em relação a educação de jovens e adultos, ressalta-se como ponto singular o reconhecimento da educação de jovens e adultos enquanto modalidade da Educação Básica. Conforme assevera Haddad e Siqueira (2015, p. 91):

Os direitos educativos dos jovens e adultos brasileiros estão inscritos, na atualidade, em três instrumentos jurídicos de âmbito nacional. A Constituição Federal de 1988 atendeu aos reclamos da sociedade e reconheceu o direito dos jovens e adultos ao ensino fundamental, obrigando os poderes públicos à sua oferta gratuita. Esse direito foi detalhado pela Lei n.9.394, de 1996, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), na qual a Educação de Jovens e Adultos (EJA) foi inscrita como modalidade da Educação Básica, apropriada às necessidades e condições peculiares dessas gerações.

No ano de 1997, por consequência das Disposições Transitórias da nova LDB e da Constituição Federal, fica determinado a criação do Plano Nacional de Educação decenal, resgatando as recomendações da Conferência Mundial de Educação para Todos. Para tanto, foram apresentados dois anteprojetos para o Plano Nacional de Educação (PNE), em 1998, ao Congresso Nacional: o primeiro, elaborada pelo Ministério da Educação, e o segundo, Proposta da Sociedade Brasileira, por meio da articulação de educadores, organizações sindicais e estudantis, participantes do II Congresso Nacional de Educação (9 de novembro de 1997, Belo Horizonte, Minas Gerais) (BEISIEGEL, 1999).

Entretanto, as duas propostas, substancialmente divergentes em suas proposições políticas, em relação a educação de jovens e adultos, o agravante encontrado versava basicamente na abrangência das metas quantitativas e nos valores do financiamento (HADDAD; DI PIERRO, 2000).

Em 9 de janeiro de 2001, o presidente da República sancionou, a Lei nº 10.172/2001, que aprova o PNE, resultado de embates políticos que explicitavam duas

proposições de educação brasileira. De um lado, evidenciada por um governo representante dos setores hegemônicos, cujos vetos não ocultavam os interesses com a desvalorização da educação e o descaso com o financiamento e, de outro, pelas inquietações de sindicatos, educadores e movimentos sociais que lutavam contra a privatização da educação e legitimação das vozes da sociedade civil organizada.

Nesse contexto, o PNE, aprovado pela Lei nº 10.172/2001, entre os vetos que mais impactaram a educação de jovens e adultos, sem dúvida pode-se citar o financiamento previsto para a educação. Bollmann (2010, p. 671) em relação a comparação às metas previstas para o financiamento proposto entre o PNE - Proposta da Sociedade Brasileira e o PNE aprovado pela Lei nº 10.172/2001, assevera:

[...] para garantir o atendimento dos direitos sociais, entre eles o da educação, não tem sido suficiente, seja na proporção do PIB nacional utilizado – nos últimos anos nunca passou de 4% –, quando a UNESCO determina, no mínimo, 6% e o PNE – Proposta da Sociedade Brasileira define o alcance de 10%, escalonados nos primeiros anos até 7%, alcançando 10% na década. De outro modo, o PNE-MEC, que definiu 7% a ser alcançado na década, portanto, até 2011, teve esse percentual reduzido a 0%, em virtude dos vetos de FHC, em 2001, àquele Plano. O financiamento da educação pública também depende, em âmbito geral, das políticas econômicas, tributária, previdenciária e fiscal e, em âmbito específico, das políticas de investimento e manutenção de unidades e redes dos sistemas públicos de ensino.

Para tanto, metas como a erradicação do analfabetismo entre jovens e adultos, tornam-se cada vez mais complexas de serem sanadas, traduzindo um descaso governamental que minimiza o problema enquanto uma questão social. Importante destacar que ações como estas, implementadas no governo de Fernando Henrique Cardoso, em momento algum foram dissonantes de outras proposições para a educação brasileira desde o início de seu governo em 1995.

Cabe lembrar a reforma educacional iniciada em 1995, cuja aprovação da Emenda Constitucional 14/96 “[...] suprimiu das Disposições Transitórias da Constituição de 1988 o artigo que comprometia a sociedade e os governos a erradicar o analfabetismo e universalizar o ensino

fundamental até 1998 [...]” (HADDAD e DI PIERRO, 2000, p. 123).

Como consequência da supressão das Disposições Transitórias da Constituição, foi criado o Fundo de Desenvolvimento do Ensino Fundamental e Valorização do Magistério (FUNDEF). O FUNDEF previa um fundo financeiro originário dos recursos públicos vinculados à educação, no qual seria distribuído entre os estados e municípios de acordo com as matrículas do ensino fundamental. Entretanto, mais uma vez, por veto presidencial, as matrículas registradas de jovens e adultos no ensino fundamental foram desconsideradas para efeito de cálculo. Conforme Haddad e Di Pierro (2000, p. 123):

Embora tenha sido aprovada por unanimidade do Congresso, a Lei 9.424/96 recebeu vetos do presidente, um dos quais impediu que as matrículas registradas no ensino fundamental presencial de jovens e adultos fossem computadas para efeito dos cálculos dos fundos, medida que focalizou o investimento público no ensino de crianças e adolescentes de 7 a 14 anos e desestimulou o setor público a expandir o ensino fundamental de jovens e adultos.

No período de 1995 a 1998, outros programas foram criados, porém nenhum deles coordenado pelo Ministério da Educação. O Programa Alfabetização Solidária (PAS), o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA) e o Plano Nacional de Formação do Trabalhador (PLANFOR), contribuíram significativamente para a ampliação da oferta escolar, porém, “[...] não foi acompanhada de uma melhoria das condições do ensino, de modo que, hoje, temos mais escolas, mas sua qualidade é muito ruim” (HADDAD e DI PIERRO, 2000, p. 125).

## II. O VISLUMBRAR DE UM COMEÇO

Em 2003, Luiz Inácio Lula da Silva assume a presidência da república, trazendo para a sociedade civil a expectativa de mudanças estruturais quanto a educação e, em particular, para a educação de jovens e adultos. Todavia, incontestemente que a subversão de uma política de governo alicerçada exclusivamente na privatização de empresas públicas e num modelo de gestão das políticas sociais ancoradas na descentralização, sugere desafios singulares para um governo de oposição.

No fim de seu primeiro mandato, o Presidente Lula sancionou a criação do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB). De acordo com Oliveira (2009, p. 198-199):

[...] por meio da Emenda Constitucional n. 53, de 19/12/2006, atribuindo nova redação ao parágrafo 5º do art. 212 da Constituição Federal e ao art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, o governo criou o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB). O Fundo foi então regulamentado pela Medida Provisória n. 339, de 28/12/2006, que foi convertida na Lei n. 11.494, de 20/06/2007, estabelecendo finalmente o FUNDEB e ampliando, em relação ao Fundo anterior – o Fundo de Financiamento e Manutenção do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério, o FUNDEF –, o principal mecanismo de financiamento da educação básica, compreendendo agora suas três etapas: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, com duração prevista para 14 anos.

Apesar dos desafios assumidos no governo Lula, ao fim de 2005 já era possível aferir, por meio dos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD/IBGE de novembro de 2005), que a “[...] pesquisa mostra que a taxa de miséria em 2004 caiu 8% se comparada a 2003, ano em que Lula tomou posse. Ainda segundo a PNAD, oito milhões de pessoas teriam saído da pobreza (classes D e E) ao longo do seu primeiro mandato” (OLIVEIRA, 2009, p. 203).

Nesse caminho, importante destaque em relação aos programas implementados no governo Lula que foram significativos para a diminuição da taxa de miséria em seu mandato. O Bolsa-Família, criado por meio do decreto n. 5.209 de 17 de setembro de 2004; o Programa Nacional de Inclusões de Jovens (ProJovem), destinado aos jovens brasileiros com o objetivo de conclusão do ensino fundamental e o Programa Nacional de Estímulo ao Primeiro Emprego para os Jovens (PNPE).

## III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, destaca-se o Programa Brasil Alfabetizado (PBA), lançado em 2003, cujo objetivo centrava na erradicação do analfabetismo entre jovens com 15 anos ou mais, adultos e idosos. A premissa da erradicação do analfabetismo por meio da capacitação de alfabetizadores estabelecia uma ousada meta do governo federal na época. Conforme Haddad e Siqueira (2015, p. 101-102):

O Programa surgiu com uma meta ousada de eliminar o analfabetismo no Brasil e

alfabetizar 20 milhões de pessoas nos primeiros quatro anos, tendo em vista o enorme contingente de pessoas com 15 anos ou mais que não tinham o domínio da leitura e da escrita e nem completado o primeiro segmento do ensino fundamental. Treze anos após o estabelecimento do Programa os resultados não alcançam 10% da meta estipulada inicialmente.

Assim, apesar de o governo Lula notadamente reconhecer o direito de jovens e adultos se escolarizarem e do aumento da oferta de escolarização no Brasil, entende-se que implantação de políticas públicas que superem as desigualdades sociais, econômicas e políticas traduz um desafio que percorre, necessariamente, a constituição de uma consciência política coletiva que subverta os ideais de políticas reacionárias em sua essência.

### REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Plano Decenal de Educação para Todos**. Brasília, DF: MEC, 1993.
- [2] BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996.
- [3] BRASIL. Lei 10.172, de 9 de janeiro de 2001. **Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências**. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 10 jan. 2001.
- [4] BRASIL. Decreto nº 5.209, de 17 de setembro de 2004. **Regulamenta a Lei no 10.836, de 9 de janeiro de 2004, que cria o Programa Bolsa Família, e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 2004.
- [5] BEISIEGEL, Celso de Rui. **O Plano Nacional de Educação. Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 29, n. 106, p. 217-231, mar. 1999.
- [6] BOLLMANN, Maria da Graça Nóbrega. **Reverendo o Plano Nacional de Educação: proposta da sociedade brasileira**. Educ. Soc., Campinas, v. 31, n. 112, p. 657-676, jul. 2010. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 08 maio 2021.
- [7] HADDAD, Sérgio; PIERRO, Maria Clara di. **Escolarização de jovens e adultos**. Revista Brasileira de Educação, [s. l], p. 108-194, maio 2000.
- [8] HADDAD, Sérgio; SIQUEIRA, Filomena. **Analfabetismo entre jovens e adultos no Brasil**. Revista Brasileira de Alfabetização, Vitória, v. 1, n. 2, p. 88-110, dez. 2015.
- [9] OLIVEIRA, Dalila Andrade. **As políticas educacionais no governo Lula: rupturas e permanências**. Rbpae, Porto Alegre, v. 25, n. 2, p. 197-209, maio 2009.
- [10] UNESCO. **Declaração mundial sobre educação para todos e plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem**. Jomtien, Tailândia: UNESCO, 1990.

## Late diagnosis of Autism Spectrum Disorder (ASD): Repercussions and challenges encountered in adolescence and adulthood

## Diagnóstico tardio do Transtorno do Espectro Autista (TEA): Repercussões e desafios encontrados na adolescência e na vida adulta

Karen Natany Costa de Oliveira, Leticia Rodrigues Fernandes, Matheus Henrique Alves dos Santos, Ayane Araújo Rodrigues, Christiane Melo Silva Bomtempo, Melice Barbosa Oliveira Feitosa

Discente de medicina do Instituto de Educação Superior do Vale do Paraíba (IESVAP).

Received: 06 Oct 2022,

Received in revised form: 25 Oct 2022,

Accepted: 02 Nov 2022,

Available online: 09 Nov 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**— *Autism. Late diagnosis. Adulthood. Challenges. Therapeutic interventions.*

**Palavras-chaves**— *Autismo. Diagnóstico tardio. Fase adulta. Desafios. Intervenções terapêuticas.*

**Abstract**— *Autism Spectrum Disorder is characterized by disturbances in language and social interaction, in addition to restricted and repetitive interests and behaviors. Generally, the first signs may appear in the first year of life and bring with it many difficulties, which require professional monitoring for patients and their families. However, although there are policies for early screening of Autism Spectrum Disorder in several countries, their success is not always guaranteed, causing diagnosis and treatments not to occur in childhood, which, regardless of the degree of the spectrum in that the subject finds himself, brings difficulties for him and those of his acquaintance. This study aims to analyze the main challenges faced by autistic people in adolescence and adulthood. According to the bibliographic survey, the biggest challenges encountered are based on the lack of knowledge of health professionals about the disorder, resulting in late identification and diagnosis and, consequently, a delay in therapeutic intervention.*

**Resumo**— *O Transtorno do Espectro Autista é caracterizado por distúrbios na linguagem e na interação social, além de interesses e comportamentos restritos e repetitivos. Geralmente, os primeiros sinais podem aparecer no primeiro ano de vida e traz com ele muitas dificuldades o que exige acompanhamento profissional para os pacientes e suas famílias. No entanto, ainda que haja políticas para a triagem precoce do Transtorno do Espectro Autista em diversos países, nem sempre o sucesso destas é garantido, fazendo com que o diagnóstico e os tratamentos não ocorram na infância, o que, independentemente do grau do espectro em que o sujeito se encontra, traz dificuldades para ele e aqueles de sua convivência. Este estudo tem como objetivo analisar os principais desafios*

*enfrentados pelos autistas na adolescência e na vida adulta. Segundo o levantamento bibliográfico, os maiores desafios encontrados estão baseados na falta de conhecimento dos profissionais de saúde sobre o transtorno, acarretando na identificação e diagnóstico tardio e, conseqüentemente uma demora na intervenção terapêutica.*

## I. INTRODUÇÃO

De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V-TR), o Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno do neurodesenvolvimento, cujas principais características são as dificuldades existentes na comunicação e interação social, na reciprocidade social, em comportamentos não verbais de comunicação usados para interação e em habilidades para desenvolver, manter e compreender relacionamentos (Martins e Lima, 2018).

De forma clínica as manifestações do autismo surgem a partir de 0 aos 3 anos de idade, apresentando dificuldades com o firmar da cabeça, para sentar-se, andar, falar; não compreender as ordens que lhe são dadas; ausência de contato visual, indiferença afetiva e emocional. Tais manifestações podem ser passíveis de melhoras, caso tenham o acompanhamento adequado, porém são sintomas que se persistem até a vida adulta, podendo ser classificados em variados graus de severidade, podendo estar associados a comorbidades (Queiroz e Guerreiro, 2019).

A atual classificação do autismo pelo DMS-V é Transtorno do Espectro Autista (TEA) e abrange algumas categorias que eram classificados pelo DSM-IV como Transtornos Invasivos do Desenvolvimento (TID), tais como: transtorno autista, transtorno de Asperger e transtornos globais do desenvolvimento sem outra especificação. Nesse sentido, o que antes era considerado como TID tornou-se um único diagnóstico denominado TEA. Sendo que o Transtorno de Rett e o Transtorno desintegrativo da infância, que se enquadravam dentro do TID, foram classificados como distúrbios neurológicos com etiologia distinta (Reis et al., 2019).

O diagnóstico do Transtorno do Espectro Autista (TEA) é clínico, ou seja, realizado a partir de entrevista com os pais ou responsáveis e da observação da criança individualmente ou em outros contextos. Ainda não existem exames específicos para este diagnóstico, nem marcadores biológicos. Após avaliação médica, é comum a solicitação de exames para investigação de doenças ou síndromes associadas (Silva, 2018).

Por isso quando diagnosticado precocemente, melhores são as chances deste indivíduo receber um acompanhamento adequado e eficiente garantindo a sua independência para a realização de atividades e inserção social, como no caso de programas como a Associação de

Pais e Amigos dos Excepcionais (APAIE), que é especializada no tratamento e acompanhamento desses pacientes por meio de uma equipe multidisciplinar (Spode, 2019).

Essa pesquisa surgiu da necessidade de um aprofundamento dos estudos e aquisição de conhecimentos acerca do diagnóstico tardio do TEA, bem como as repercussões e desafios da doença na adolescência e na vida adulta. Por outro lado, a existência de um dilema na assertividade e no atraso do diagnóstico desses pacientes prejudica a efetividade do tratamento. A partir desta perspectiva, observa-se que os casos de autismo que foram diagnosticados tardiamente, possuem repercussões negativas e impossibilita de receberem um adequado tratamento e estimulação precoce para o desenvolvimento de suas habilidades cognitivas funcionais como a linguagem e a socialização.

Por esta razão, o presente estudo, através da revisão de literatura narrativa propõe-se a discutir o diagnóstico tardio do transtorno do espectro autista, destacando os fatores contribuintes e responsáveis pelas repercussões da patologia na adolescência e na vida adulta, ressaltando também a falta de assertividade no direcionamento do diagnóstico preciso. Ademais, o conhecimento a respeito da referida temática visa melhorar o acompanhamento desses pacientes com o intuito de contribuir para a identificação precoce, tendo em vista que pacientes com TEA identificadas precocemente possuem oportunidades de terem suas habilidades cognitivas desenvolvidas e estimuladas por equipe multiprofissional.

## II. MÉTODO

Com base no objetivo levantado foi realizada uma revisão narrativa. Nessa perspectiva, os artigos de revisão narrativa são publicações com a finalidade de descrever e discutir o estado da arte de um determinado assunto. Visto a abrangência da temática e a dificuldade em estabelecer uma pergunta de pesquisa precisa, a revisão narrativa foi utilizada por possibilitar uma discussão ampliada (Martinelli e Cavalli, 2019).

A revisão foi realizada de forma não sistemática no período de fevereiro de 2022 a maio de 2022. As buscas se basearam na pergunta de pesquisa: Quais os desafios relacionados ao diagnóstico tardio do autismo? Considerando todos os aspectos envolvidos na



fisiopatologia, manifestações clínicas, critérios de diagnóstico, repercussão da doença na adolescência e vida adulta, adaptação familiar, fatores que influenciam no atraso da investigação do TEA e tratamento. A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados *Pubmed*, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), e Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), complementada com uma busca manual nas listas de referências dos trabalhos selecionados. A busca incluiu as palavras-chave *late diagnosis* e *family adaptation* e *diagnostic criteria* e *repercussions of the disease in adolescence and adulthood* e *treatment* combinados com *autismo*, nos idiomas português, inglês e espanhol. As buscas foram realizadas por um dos autores, sem limitação de data, país do estudo ou área de conhecimento. Foram incluídos no estudo artigos originais, de revisão e literatura cinzenta. A seleção dos artigos, documentos oficiais nacionais e internacionais abrangeu o período de 2017 a 2022.

Devido à seleção arbitrária dos artigos e ao seu viés de seleção, as revisões narrativas são consideradas como tendo menos evidência científica. No entanto, são fundamentais na contribuição para o debate de determinados temas, tirar dúvidas e colaborar para a atualização do conhecimento (Stelet et al., 2020).

Considerando as temáticas relacionadas à pergunta de pesquisa, os resultados foram divididos em quatro seções. Na primeira apresenta-se o contexto histórico, social e as principais observações sobre o Transtorno do Espectro Autista. Na segunda seção identificam-se a epidemiologia, etiologia, manifestações clínicas e os critérios utilizados no diagnóstico. Na terceira, o diagnóstico tardio e as repercussões e desafios da doença na adolescência e na vida adulta e, por fim, na quarta seção as principais intervenções e o tratamento. Nas considerações finais são indicadas algumas perspectivas para melhorias da adaptação familiar, inclusão e a importância da continuidade do tratamento.

### III. RESULTADOS

O termo autista foi disseminado em 1911 pelo psiquiatra suíço Eugen Bleuler, que descreveu o autismo como uma fuga da realidade para um mundo interior, partindo de observações feitas em pacientes esquizofrênicos. Posteriormente, em 1943, o psiquiatra austríaco Leo Kanner, ao analisar o quadro clínico de onze crianças com patologia grave, concluiu que estas apresentavam características como: a dificuldade de sociabilização, comportamentos obsessivos, estereotípias e ecolalia, no entanto, este quadro, ao qual ele denominou como “distúrbio autístico do contato afetivo” se

diferenciava da esquizofrenia (ideia defendida por Bleuler) (Nascimento, 2020).

Nesse panorama, Leo Kanner foi um médico que emigrou para os EUA em 1924 autorizado a dar início ao primeiro serviço de psiquiatria infantil norte-americano. Logo, foi um dos dois médicos que apresentaram as primeiras descrições do que hoje é nomeado de autismo infantil ou transtorno autista (Mas, 2018).

Ademais, o autismo é classificado pelo Manual Diagnóstico de Transtornos Mentais (DSM-V) como transtorno do espectro autista (TEA). O autismo apresenta uma tríade como sintomatologia básica: dificuldade de interação social, déficit da comunicação verbal, interesses restritos e padrões repetitivos (estereotípias). Pessoas com autismo podem ser classificadas atualmente em três graus: leve, moderado e severo (Sanches e Taveira, 2020).

Nessa direção, o TEA constitui-se como Transtorno do Neurodesenvolvimento caracterizado pela presença de uma tríade de comprometimentos qualitativos nos domínios da interação/comunicação social e padrões comportamentais. O diagnóstico segue uma abordagem clínica dimensional, cujas características vinculadas ao TEA se evidenciam num contínuo de frequência e intensidade (Maranhão, 2018).

No que se refere à epidemiologia, segundo dados do *Center of Diseases Control and Prevention* (CDC), órgão ligado ao governo dos Estados Unidos, existe, hoje, um caso de autismo para cada 110 pessoas. Esse número é de um em cada 160 crianças de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), e apesar de essa estimativa representar um valor médio, a prevalência relatada pode variar entre os estudos realizados. A prevalência do TEA em muitos países de baixa e média renda é desconhecida. Com base em estudos epidemiológicos realizados nos últimos 50 anos, a prevalência de TEA aumentou, globalmente. Há muitas explicações possíveis para essa elevação evidente, incluindo aumento da conscientização sobre o tema, expansão dos critérios diagnósticos, melhores ferramentas de identificação da condição e aprimoramento das informações reportadas (OMS, 2017).

No que tange à etiologia, as causas do TEA ainda são desconhecidas, porém, há indícios de que a origem do problema esteja relacionada à anormalidade nas múltiplas regiões do cérebro desses indivíduos, que podem ser genéticas ou não (Silva et al., 2020).

Atualmente, podem ser considerados e vistos como uma doença multifatorial, onde podem estar associados a causas genéticas e não genéticas, considerando a causa genética um maior risco associado ao desenvolvimento da TEA. Visto que há vários estudos genéticos validando a etiologia dos TEA, onde alguns frisam a grande influência das mutações genéticas no neurodesenvolvimento, afetando as

vias neuronais e estruturas axonais, indicando alterações nos neurónios corticais, piramidais e do corpo estriado, tendo implicações no funcionamento dos circuitos corticais e córtico-estriados (Isaías, 2019).

Já as causas etiológicas relacionadas aos fatores não genéticos, se enquadram os meios epigenéticos, que são vistos como fatores de riscos ligados ao período periconcepcional, o período pré-natal e o período perinatal e pós-natal. No período periconcepcional podemos observar causas associadas entre a idade avançada dos progenitores e o surgimento de doenças neuropsiquiátricas na descendência, já no período pré natal observamos a possível exposição a tóxicos e fatores ambientais; o estado nutricional materno como dietas ricas em gordura, défices de vitamina D e ácido fólico ou consumo excessivo de álcool; e até mesmo medicação materna baseada em antidepressivos, estabilizadores de humor ou mesmo antibióticos. E no período pós-natal pode-se ressaltar as complicações periparto ou no período pós-natal como um fator predisponente a desenvolver um TEA como parto por cesariana ou parto induzido, pré-eclampsia, stress fetal, parto pré-termo, hemorragia aguda no parto ou baixo peso do recém-nascido (Isaías, 2019).

Atualmente, de acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, DSM-V (2014), o autismo é classificado como Transtorno do Espectro Autista (TEA), que engloba o transtorno autista (autismo), o transtorno de Asperger, o transtorno desintegrativo da infância e o transtorno de Rett (American Psychiatric Association, 2014). Já a 10ª classificação Internacional de Doenças-CID 10 considera o autismo como Transtorno Invasivo do Desenvolvimento (Carvalho et al., 2018).

A Síndrome de Asperger diferencia-se do autismo clássico e possui critérios diagnósticos próprios, tendo como critérios: Déficits de comunicação/interação social; presença de um padrão repetitivo e restrito de atividades, interesses e comportamentos; e presença dos sintomas desde o início da infância, que podem não manifestar completamente até que as demandas sociais excedam o limite de suas capacidades. Sendo assim fica evidente que essa síndrome se diferencia do autismo por não ser acompanhada de um retardo ou deficiência de linguagem ou até mesmo do desenvolvimento cognitivo (Costa e Marin, 2017).

No autismo atípico a criança é portadora do espectro autista, mas não demonstra a presença de prejuízos em todas as áreas já comentadas nos tipos anteriormente citados como: socialização, reciprocidade, comunicação verbal e não verbal e comportamentos repetidos. O início se dá aproximadamente aos dois anos em diante, quando a criança vai perdendo suas habilidades, já adquiridas, como fala, interação social, podendo aos 7 anos ser observado

uma certa regressão das suas habilidades já adquiridas, e cedendo espaço às dificuldades de interação e outras habilidades, como as motoras (Araújo, 2018).

O DSM-V estabelece, assim, que o TEA é marcado por dois critérios, as Dificuldades persistentes na comunicação social e os Padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. Sendo que esses sintomas devem estar presentes nas primeiras etapas do desenvolvimento, ou seja, no período da infância. No que diz respeito ao primeiro critério, a pessoa deve apresentar dificuldades na comunicação, na reciprocidade social e emocional, limitação para iniciar, manter e entender relacionamentos, bem como se ajustar em diversas situações sociais (Reis et al., 2019).

A conversação tende a ser marcada por uma redução no compartilhamento de interesses, afetos e emoções. Além de poucas trocas sociais, verifica-se a presença de dificuldades em compreender e fazer uso de gestos convencionais, ou seja, “a integração entre a comunicação verbal e não verbal tende a estar dessincronizada ou atrasada” (Schmidt, 2017).

São comuns as alterações no contato visual e na linguagem corporal, onde esses déficits podem ocorrer de forma singular em cada portador de TEA. Segundo Sanches e Taveira (2020), essas alterações podem se apresentar das seguintes formas (Tabela 1):

*Tabela 1: Alterações comuns nos portadores de TEA. Sanches e Taveira (2020)*

Déficits na interação
1. Falta de interesse por coisas que as outras crianças propõem (brinquedos ou brincadeiras que não sejam do seu interesse).
2. Apresentam dificuldade em se relacionar socialmente de forma adequada, virando de costas para os colegas, ficando de fora das rodas de história na escola ou correndo nas festinhas infantis
3. Aproximando-se de uma maneira não natural, robótica, "aprendida" e falhando com dificuldade em iniciar ou responder a interações em conversas interpessoais Social
4. Demonstrem desinteresse pelo que outras pessoas dizem ou dizem Sentir
5. Pouca interação entre a comunicação verbal e não verbal, Contato visual e linguagem corporal.
6. Dificuldade em entender a linguagem não-verbal dos outros, como Expressões faciais, gestos, olhos, cabeça e sinais de mão
7. Dificuldade de adaptação a situações sociais, como dificuldade de compartilhar brinquedos, mudanças de brincadeiras, participar de brincadeiras imaginária

Já nos aspectos que se relacionam com os interesses restritos e estereotipados, podem ser observados vários comportamentos desenvolvidos e apresentados (Tabela 2), sendo alguns com mais frequências em várias fases e outros por curtos períodos, até serem substituídos por outras estereotipias (Sanches e Taveira, 2020).

*Tabela 2: Comportamentos desenvolvidos e apresentados nos portadores de TEA. Sanches e Taveira (2020)*

Interesses restritos e as estereotipias
1. Movimentos repetitivos ou estereotipados com objetos e/ou fala.
2. Na fala, repetições de narração de filmes ou desenhos, falando sozinho em uma linguagem “própria”, sem função de interação social.
3. Persistência em rotinas, rituais de comportamentos que são padronizados, além de fixação em temas e interesses restritos.
4. Hiper ou hiporreação a estímulos do ambiente, quanto sons ou texturas, o seja só falam de um certo assunto não se interessando por outros.
5. Estereotipias motoras, movimentos repetitivos com o corpo ou com as mãos, tais quanto abanar as mãozinhas, saltar ou rodar, combinar as mãos, balancear objetos.
6. Extrema inquietação com pequenas mudanças na rotina, quanto desviar a via de casa, além pelo gosto de conservar os mesmos costumes. Tentam conservar o próprio padrão, sempre.
7. Forte agarração a objetos, gastando muito tempo observando ou usando um mesmo jogo. Mesmo em que tempo pedimos para preferir outro, não conseguem parar de manusear aquele determinado. Nesses momentos dificilmente a criança compartilha que está fazendo, não traz para nos mostrar e não nos olha com a intenção de vista.
8. Sensibilidade a barulhos, cheiros, texturas de objetos, grande interesse em luzes, brilhos, e determinados movimentos repetitivos de alguns objetos giratórios, como o ventilador
9. Alteração na sensibilidade à dor, onde algumas vezes crianças com TEA parecem não sentir dor quando submetidas a quedas

Vale pontuar, ainda, que “cerca de 97% das crianças com autismo apresentam comportamentos sensoriais atípicos” (Schmidt, 2017), com alterações no processamento e na integração dos estímulos sensoriais, sejam eles visuais e/ou auditivos, tátil, entre outros. É importante destacar que as manifestações desses critérios ocorrem de forma heterogênea dentro do espectro, pois podemos observar desde manifestações de dificuldades

discretas até casos mais severos que impactam na autonomia e na independência da pessoa. No espectro, há uma enorme variabilidade em termos de comportamento, cognição, desenvolvimento motor e comunicação. Desse modo, o DSM-V orienta três níveis de apoio necessário no cotidiano, distribuídos em: Nível 3: necessidade de apoio muito substancial; Nível 2: necessidade de apoio substancial; e Nível 1: necessidade de apoio (Vicari et al., 2019).

#### IV. DISCUSSÃO

Já na Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde, em sua décima versão (CID-10), o Autismo ainda é descrito como Transtorno Global do Desenvolvimento e abarca oito sub quadros, a saber: Autismo Infantil, Autismo Atípico, Síndrome de Rett, Outro Transtorno Desintegrativo da infância, Transtorno com hipercinesia associada a retardo mental e a movimentos estereotipados, Síndrome de Asperger, Outros transtornos globais do desenvolvimento e os Transtornos globais não especificados do desenvolvimento (Vicari, 2019).

O diagnóstico é clínico, realizado através da observação comportamental da criança e entrevista com os pais. Muitas vezes é requerida a ajuda de outros profissionais, como fonoaudiólogos, psicólogos e pedagogos. De acordo com Teixeira (2016) na avaliação comportamental, o médico faz um rastreamento do desenvolvimento da criança, buscando identificar se ela está aprendendo as habilidades básicas referentes à fala, à linguagem corporal e ao comportamento social. Um atraso em qualquer dessas áreas pode ser sinal de um problema de desenvolvimento (Vieira e Baldin, 2017).

Existem cinco critérios diagnósticos de acordo com o DSM-V, são eles: déficits persistentes na comunicação e interação social, incluindo os déficits na reciprocidade socioemocional, déficits nos comportamentos comunicativos não verbais usados para interação social e déficits para desenvolver, manter e compreender relacionamentos, sendo a gravidade de acordo com o prejuízo na comunicação social ou em padrões restritivos ou repetitivos de comportamento (Cabral, 2021).

A identificação de sinais precoces do TEA ou sinais de alerta, nos primeiros anos de vida (até 36 meses) é uma das prioridades na pesquisa sobre TEA, e envolve principalmente conhecimentos a respeito do desenvolvimento de aspectos relacionados à cognição social, que podem se manifestar de forma sutil ao longo do desenvolvimento a partir de sinais que são claros como a criança cair muito ao andar, a fala é incompreensível, dificuldade de brincar usando a imaginação, fala de si própria na terceira pessoa, não consegue falar o próprio

nome completo, não consegue jogar ou praticar uma série de atividades, dentre outros (Steyer, Lamoglia e Bosa, 2018).

Ainda que haja políticas para a triagem precoce do Transtorno do Espectro Autista em diversos países, nem sempre o sucesso destas é garantido, fazendo com que o diagnóstico e os tratamentos não ocorram na infância, o que, independentemente do grau do espectro em que o sujeito se encontra, traz dificuldades para ele e aqueles de sua convivência. Nesse sentido, o diagnóstico tardio, após a infância, pode ocorrer, por exemplo, quando há comorbidades que mascaram os traços autistas –como hiperatividade, ansiedade e distúrbios do humor – bem como fatores socioeconômicos, étnicos e outros (Menezes et al., 2020).

Vale ressaltar que todas as exigências e mudanças associadas à vida adulta são muito desafiadoras para os jovens com autismo. São confrontados com uma imposição do aumento da independência, com a alteração do local onde vivem, com a gestão do tempo, com uma aprendizagem autônoma obrigatória e com rotinas menos estruturadas. Têm que, no seu dia-a-dia, gerir imprevistos e alterações à sua rotina, sendo confrontados com novas interações entre pares e situações sociais que nunca experienciaram e que por sua vez, não entendem. A falta das competências sociais pode comprometer a habilidade de integração nesta nova rede social e para gerir as suas expectativas (Rocha, 2021).

Impende salientar, ainda, que os estudos evidenciam que o acompanhamento psicopedagógico, assim como as intervenções terapêuticas também são opções indispensáveis no progresso do indivíduo com TEA. Uma equipe multidisciplinar (Psicopedagogo, Pedagogo, Neuropediatra, Fonoaudiólogo, Psicólogo, Terapeuta Ocupacional, Fisioterapeuta, etc.) auxilia nas terapias e intervenções de maneira satisfatória quando a família se envolve. A eficácia do tratamento depende também da habilidade da equipe técnica para trabalhar junto a família da criança com TEA (Lima et al., 2020).

Por conseguinte, os pais são os principais parceiros no processo de intervenção, são eles que costumam conviver maior tempo com a criança e é de suma importância que estimulem seus filhos nas atividades do dia a dia. E para que se sintam seguros e preparados para tal, faz-se necessário dar apoio profissional e pedagógico a essas famílias. Em alguns casos, o suporte psicológico também pode ser necessário (Vieira, 2017).

Outrossim, as habilidades sociais também precisam ser ensinadas e treinadas. O terapeuta irá trabalhar como olhar nos olhos, reconhecimento de gestos faciais e iniciação e manutenção de uma conversa, por

exemplo. Dentre os modelos de intervenção, o TEACCH é um programa individualizado que foca em cada criança ou jovem com TEA e visa ajudar esses indivíduos a cultivar a independência dentro de seu potencial máximo (Pereira et al., 2015).

Uma outra abordagem é o ABA, fundamentado na análise do comportamento, por meio da qual se “ensina a criança a exibir comportamentos mais adequados no lugar de comportamentos-problema, buscando sempre generalizá-los a novos ambientes e situações” Geralmente, a terapia ABA é praticada por psicólogos experientes, incidindo no estudo e na compreensão do comportamento da criança e está relacionada à interação com o ambiente e com as pessoas com as quais ela convive (Bouffleur et al., 2021).

O *The Picture Exchange Communication System* – PECS é um programa de Comunicação Alternativa e Ampliada (CAA) desenvolvido pelo *Delaware Autistic Program*, que, por ser um sistema de comunicação por troca de figuras, permite que indivíduos com autismo e/ou outras dificuldades na fala adquiram a habilidade de se comunicar em um contexto social. Com essa ferramenta, as pessoas que não apresentam comportamento verbal são instruídas a entregarem uma figura de um objeto que desejam a um parceiro comunicativo.

Ademais, o PECS é, geralmente, aplicado em ambientes não naturais, sem dicas verbais de quem aplica, apenas sendo reforçado com elogios, de forma pouco natural. Assim, refletir sobre essas metodologias de ensino se faz necessário para resultados não só no contexto escolar, mas principalmente em casa, com familiares e pares. Dessa forma, a comunicação se torna cada vez mais funcional, generalizando-se para outros contextos em que a criança está inserida, tornando seus desejos mais compreensíveis para outras pessoas do meio social de convívio (Biancolli, 2020).

Outrossim, diversos tratamentos farmacológicos podem se trazer benefícios no tratamento de sintomas específicos ou de comorbidades, aumentando a probabilidade de os tratamentos não farmacológicos terem melhores resultados e diminuindo questões associadas ao TEA. É importante lembrar, entretanto, que poucos medicamentos foram aprovados para TEA especificamente e que há poucos estudos sobre o uso deles, de modo que se deve analisar com cautela a prescrição, atentando-se a possíveis efeitos colaterais (Menezes et al., 2020).

## V. CONCLUSÃO

A partir da revisão realizada, é possível concluir que o diagnóstico tardio do transtorno do espectro autista (TEA) bem como as repercussões e desafios vivenciados

na adolescência e vida adulta, frequentemente, descrevem os prejuízos correlacionados aos fatores psicológicos e de autonomia, onde a falta das competências sociais gera comprometimentos nas habilidades de integração no círculo social.

O diagnóstico tardio, após a infância, pode ocorrer, por exemplo, quando há comorbidades que mascaram os traços autistas, como hiperatividade, ansiedade e distúrbios do humor, bem como fatores socioeconômicos, étnicos e outros. Nesse contexto, a realidade de ausência de suporte social e/ou de discriminações, a incapacidade para o trabalho e os impactos do atraso no diagnóstico também são problemáticas vivenciadas intensamente por pacientes com TEA.

Dessa forma, faz-se necessário realizar pesquisas que englobem os impactos associados ao diagnóstico tardio, destacando os fatores contribuintes e responsáveis pelas repercussões da patologia na adolescência e na vida adulta, ressaltando também a falta de assertividade no direcionamento do diagnóstico preciso. Ademais, o conhecimento a respeito da referida temática visa melhorar o acompanhamento desses pacientes com o intuito de contribuir para a identificação precoce, tendo em vista que pacientes com TEA identificados precocemente possuem oportunidades de terem suas habilidades cognitivas desenvolvidas e estimuladas por equipe multiprofissional.

Diante da revisão de literatura analisada observou-se que ainda é escasso o número de publicações científicas sobre o cuidado com os pacientes diagnosticados tardiamente com TEA. Dessa forma, evidencia-se a necessidade de mais estudos na área e a importância do desenvolvimento de políticas públicas de saúde para favorecer a vida desses jovens e adultos com TEA. Sugere-se também a ampliação da abordagem terapêutica multidisciplinar com maior enfoque no público adolescente e adultos, pois além do diagnóstico tardio, ainda há dificuldades no estabelecimento de um tratamento adequado dificultando assim a evolução cognitiva, comportamental e social.

### 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] ARAUJO, Cleomar de Jesus. Autismo: conhecer para incluir. 2018.
- [2] Biancolli, L. G. (2020). Comunicação alternativa e ampliada e os caminhos para formação em terapia ocupacional.
- [3] BOUFLEUR, Emne Mourad et al. Famílias de crianças com transtorno do espectro do autismo: implementação e avaliação de um programa de apoio para inclusão escolar. 2021.
- [4] Cabral, S. B. (2021). Rastreamento do risco para transtorno do espectro autista na educação infantil.
- [5] Carvalho, F. et al. (2018). Autismo: apoio social e arranjos familiares. CIAIQ, 2.
- [6] COSTA, Angélica; MARIN, Angela Helena. Processo de inclusão do adulto com Síndrome de Asperger no ensino superior. **Barbarói**, p. 258-285, 2017.
- [7] Isaías, J. M. R. (2019). Prevalência e Etiologia de Transtornos do Espectro do Autismo. Tese de Doutorado.
- [8] Lima, M. et al. (2020). Conhecimentos de uma equipe multidisciplinar de um Centro de Atenção Psicossocial Infanto-Juvenil sobre o transtorno espectro autista. Revista Eletrônica Acervo Saúde, (50), e3053-e3053.
- [9] Maranhão, S. S. A. (2018). Transtorno do Espectro do Autismo: Da avaliação à intervenção neuropsicológica histórico-cultural.
- [10] Martinelli, S. S., & Cavalli, S. B. (2019). Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. Ciência & Saúde Coletiva, 24, 4251-4262.
- [11] Martins, C. B., & Lima, Renata Cristina (2018). Transtorno do espectro autista. [12] Revista Brasileira de Ciências da Vida, 6 (2).
- [12] Mas, N. A. (2018). Transtorno do espectro autista-história da construção de um diagnóstico. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- [13] Menezes, M. Z. M. et al. (2020). O diagnóstico do transtorno do espectro autista na fase adulta.
- [14] Nascimento, E. (2020). Autismo: Uma Revisão Integrativa. Revista Científica UMC, 5 (3).
- [15] Organização Mundial de Saúde (OMS). (2017). Folha Informativa: Transtorno no Espectro Autista.
- [16] Queiroz, J. G. B. A., & Guerreiro, E. M. B. R. (2019). Política educacional e pedagógica da educação especial na perspectiva da educação inclusiva na rede de ensino público de Manaus. Revista Brasileira de Educação Especial, 25, 233-248.
- [17] Reis, D. D. et al. (2019). Perfil epidemiológico dos pacientes com Transtorno do Espectro Autista do Centro Especializado em Reabilitação. Pará Research Medical Journal, 3 (1).
- [18] Rocha, M. R. (2021). Mundo azul transição para a vida adulta de jovens com autismo. Tese de Doutorado
- [19] Sanches, T. T. B., & Taveira, L. (2020). Autismo: uma revisão bibliográfica. Caderno Inter saberes, 9 (18).
- [20] Schmidt, C. (2017). Transtorno do espectro autista: onde estamos e para onde vamos. Psicol. Estud. (Online), 22 (2), 221-230.

- [21] Silva, M. F. B. (2018). Diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista-TEA Definição de critérios e considerações sobre a prática. Diagnóstico.
- [22] Spode, G. D. (2019). Perfil epidemiológico de pacientes diagnosticados com transtorno do espectro autista.
- [23] Stelet, B. P. et al. (2020). Medicina narrativa e medicina baseada em evidências na formação médica: contos, contrapontos, conciliações.
- [24] Steyer, S., Lamoglia, A., & Bosa, C. A (2018). A Importância da Avaliação de Programas de Capacitação para Identificação dos Sinais Precoces do Transtorno do Espectro Autista-TEA. Trends in Psychology, 26, 1395-1410.
- [25] Teixeira, G. (2016). Manual do Autismo. 2. Ed. – Rio de Janeiro: Best Seller.
- [26] Vicari, L. P. L. et al. (2019). Escolarização de alunos com TEA: práticas educativas em uma rede pública de ensino.
- [27] Vieira, N. M., & Baldin, S. R. (2017). Diagnóstico e intervenção de indivíduos com transtorno do espectro autista. Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional, 10 (1).

# Analysis of Milk Consumption for Toddlers in the District of Tompaso Barat, Regency of Minahasa, Province of North Sulawesi

Lidya S. Kalangi, Poulla O. V. Waleleng, Boyke Rorimpandey, Chintia P. Suak

Animal Science Faculty, Sam Ratulangi University, Jl. Kampus Selatan, Unsrat. Manado 95115, Indonesia

Received: 09 Oct 2022,

Received in revised form: 26 Oct 2022,

Accepted: 02 Nov 2022,

Available online: 09 Nov 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—** Determining factors, household, income, milk consumption, toddlers.

**Abstract—** The research aims to know the total toddlers' milk consumption and the determining factors of total toddlers' milk consumption in the District of Tompaso Barat, Regency of Minahasa. The sample selection of villages and respondents was the purposive sampling, which were selected based on a certain consideration or criteria, and total respondents were 30 households. The analysis method used was both descriptive and statistic, which was multiple regression analysis. The results of the research find out that the average total toddlers' milk consumption was 120 grams/day or 3.733 grams/month. The determining factors, having a positive impact on total toddlers' milk consumption, were the household's income, mother's educational background, and percentage of expenses of milk consumption, but the educational background had an insignificant impact. Also, the factor of toddler age and the price had a negative impact on total toddlers' milk consumption, but the price had the only factor having a significant impact.

## I. INTRODUCTION

A consumer's need for animal-sourced foods, such as dairy having high nutrition, demands a significant number. It, then, raises human awareness of the nutrition significance, contained in the husbandry products. Specifically, dairy is one of the husbandry products, and its nutritional value is significant and required by every group of society.

Milk is highly beneficial for early childhood since its protein and mineral are important for the development and growth of the body's tissue [1]. Similarly, [2] argued that milk has a significant role in optimizing children's development and growth. The satisfaction of nutrition for toddlers can be fulfilled with food and drinking intake. One of them is milk, which is one kind of food and drinking and has sufficient nutrition required by every group of age.

According to [3], formula milk has a strategic role in procuring nutrition sufficiency for the Indonesian baby. Then, a family having a toddler prioritizes milk derived from husbandry products as the substitution of ASI for the sustainability of the toddler's growth. In addition, the current household pattern is more oriented toward milk derived from husbandry products due to its numerous nutrient compositions.

Typically, dairy, a husbandry product and considered a luxuriously consumptive product, has a relatively higher price than other husbandry products. Milk consumption in Indonesia is only consumed by the middle-upper class. Thus, it requires more money to obtain milk than other primary needs. This situation pushes households to work harder to obtain more income to buy milk. Further, every household will somehow strive to satisfy life necessities and improve household income.

Administratively, the District of Tompaso Barat has 14.61 km<sup>2</sup> of area, divided into 10 villages and 30 sub-villages, and the total population is 9,025 people or 2,685 heads of the family. Mostly, the residents of the District of Tompaso Barat are farmers and traders. In 2021, the District of Tompaso Barat had relatively many toddlers, which was 607 toddlers (Table 1). Table 1 demonstrates that milk consumption for toddlers is highly required,

considering that most mothers having toddlers also work for living in satisfying household needs, including milk for their toddlers. The factor of household's income is one of the determinants in milk purchasing power, purposed for toddler's growth. However, considering the expensive price of milk, a mother must involve in increasing the household's income.

Table 1: Total toddlers of the district of Tompaso Barat

No.	Name of Village	Total Toddlers	Total Heads of Family	Total Members of Family
1.	Pinaesaan	32	32	99
2	Tompaso Dua	127	124	379
3	Tompaso Dua Utara	45	45	141
4	Pinabetengan Utara	90	90	277
5	Pinabetengan	39	37	122
6	Pinabetengan Selatan	58	58	183
7	Tonsewer Induk	64	64	197
8	Tonsewer Selatan	63	63	192
9	Toure	50	48	159
10	Toure Dua	39	38	127
Total		607	599	1,876

Source: Data of Posyandu (Integrated Health Service) in the District of Tompaso Barat, 2021

Specifically, young mothers, temporarily nurturing and caring for toddlers, involve in various working activities to add to their household's income, so they, presumably, do not provide maximal ASI (mother's breast milk) to their toddler. Income shows the amount of a monthly revenue gained by a household derived from either head of the family or other members of the family working to satisfy life needs.

Then, the research aims to know the total toddler's milk consumption and analyze the impacts of the household's income, mother's educational background, age of the toddler, percentage of expenses of milk consumption, and price of milk on the total toddler's milk consumption in the District of Tompaso Barat, Regency of Minahasa. The results of this study, theoretically, are expected to provide encouragement for mothers to continue working to increase household income in satisfying the daily needs of milk intake for toddlers.

## II. METHODOLOGY

The research site was the District of Tompaso Barat, Regency of Minahasa. The research had been performed from June up to July 2021.

The type of collected data consisted of both primary and secondary. The primary data was obtained from the household, mainly those having toddlers, using a questionnaire and a direct interview with respondents. While, the secondary data was obtained from institutions related to this research, such as data from the village, district, and statistics.

The sampling method of village and respondent employed the purposive sampling, such as based on certain considerations and criteria. The consideration was as follows:

- There was the largest population of young families located in the District of Tompaso Barat, Regency of Minahasa, such as the Village of Tompaso Dua, Pinabetengan Utara, and Tonsewer Induk.
- Total households had 1-10 years of marriage.
- Housewives worked to seek for household's additional income
- Family had toddlers
- Every sampling village determined by 15% of working housewives was respondent



Table 2: Total Working Housewives

No.	Name of Villages	Total Working Housewives (People)	Total Respondents (People)
1	Tompaso Dua	91	14
2	Pinabetengan Utara	62	9
3	Tonsewer Induk	47	7
Total		200	30

The model analysis used two approaches, such as descriptive and statistic. The descriptive was a model describing or providing a depiction of the observed object by the collected data. In addition, the statistic was a model of multiple regression function analysis. The equation model in the form of a natural algorithm was as follows:

$$\ln C = b_0 + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + b_4 \ln X_4 + b_5 \ln X_5 + \varepsilon \quad (1)$$

Where:

C	=	Total toddler's milk consumption (gram/month)
X <sub>1</sub>	=	Total household incomes (Rupiah/month)
X <sub>2</sub>	=	Mother's educational background (year)
X <sub>3</sub>	=	Age of toddlers (month)
X <sub>4</sub>	=	Percentage of expenses of milk consumption (%)
X <sub>5</sub>	=	Price of milk (Rupiah/gram)
b <sub>0</sub>	=	Constant
b <sub>1</sub> – b <sub>4</sub>	=	A measured parameter coefficient
ε	=	Error

### III. RESULTS AND DISCUSSION

#### 3.1. Characteristics of respondents

Age is the number measured since born with a unit of the year. Based on respondents' age, it can be said that their age was classified into productive age, so it had a better impact on accessing information related to milk consumption. Age is one of the determining factors of someone's nutrition [4].

Table 3. Characteristics of respondents

Details	Total Respondents (people)	Percentage (%)
Age		
26 – 29	20	66.7
29 – 32	10	33.3
Type of occupations		
Civil servant	14	46.7
Private employee	9	30.0
Entrepreneur	7	23.3
Income (Rp/month)		
4.200.000-5.999.000	22	73.3
6.000.000-8.000.000	8	26.7
Education (S1)		
Senior high school	16	53.3
Undergraduate	14	46.7

According to [3], parents' occupation has an impact on milk consumption, mainly for toddlers. A private employee (Table 3) was people working in a private company, store, or restaurant. Based on the results of the research, respondents' occupation was mostly permanent job and had included in the welfare category due to respondents had already fixed monthly income.

#### 3.2. Milk consumption

Dairy is one of the husbandry products, used as an ASI substitute, mainly for toddlers who have not directly obtained ASI from their mother. A baby must obtain ASI until 2 years because milk has a significant role in a baby's nutritional status [5]. The milk intake, containing protein and energy, could improve toddlers' intelligence and be equal with age since the over intake would impact children's weight and growth. The research results by [6] in the District of Semarang Timur, showed that the consumption of formula milk between 15-24 times/day with the content of 11.3 grams per 1 spoon of milk, or equally 170-270 grams/day toward 0-6 months baby can cause obesity. It was in line with [7] stating that the formula milk intake of more than 200 grams/day in baby age relates to the acceleration of children's weight and height development than those only given ASI.

Table 4 : Total toddlers' milk consumption and age of toddlers

Milk Consumption (gram/month)	Total Toddlers (toddler)	Average of age
2,800 – 4,200	23	30.6
4,201 – 5,600	7	34.7

The toddler's milk consumption can be seen in Table 4. In detail, the average total toddler's milk consumption of 30.6 months of toddlers was 109 grams/day and the average milk consumption of 34.7 months of toddlers was 158 grams/day. Thus, the average

Table 5: Results of multiple regression analysis of the determining factors in toddlers' milk consumption

Variables	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Constant	2.021		0.713	0.483
Household income (X <sub>1</sub> )	0.478	2.835	2.584	0.016
Mother's educational background (X <sub>2</sub> )	0.055	0.185	0.228	0.821
Age of toddlers (X <sub>3</sub> )	-0.006	0.241	-0.102	0.920
% Expenses of milk consumption(X <sub>4</sub> )	0.737	0.061	5.097	< .001
Price of milk (X <sub>5</sub> )	-0.604	0.145	-4.543	< .001
R-squared	0.589			
Adjusted R-squared	0.504			
F-statistic	6.889			
Prob(F-statistic)	< .001			

The value of adjusted R-square was 0.504, describing that a fluctuating variation of total toddler's milk consumption was influenced by the variable of household income (X<sub>1</sub>), mother's educational background (X<sub>2</sub>), age of toddlers (X<sub>3</sub>), percentage of expenses for milk consumption (X<sub>4</sub>) and price of milk (X<sub>5</sub>) as of 50.4%, and the rest was 49.6% as explained by other variables outside of this model.

### 3.4. Household income

Income was a sum of money earned by someone from his/her daily, weekly, or monthly work. Household income had a significant role in satisfying the need for toddlers' milk consumption in the District of Tompaso Barat. Conversely, the results of this research were contradicted by [8], observing the intake of formula milk and household income toward nutrition status of the toddler in Puskesmas (Public Health Center) Ganjar Agung Metro Barat and arguing that none of the relationships between household income and toddler's nutrition status exists. On average,

total toddler's milk consumption in the District of Tompaso Barat was 3,733 grams/month or 120 grams/day/toddler. The first day of formula milk intake is before 6-months of age and the average consumption of formula milk of >100 grams/day has 7.0 times of risk suffering obesity [4].

### 3.3. Analysis of the determining factors in toddlers' milk consumption

The result of the multiple regression analysis was as follows:

$$\ln C = 2.021 + 0.478 \ln X_1 + 0.055 \ln X_2 - 0.006 \ln X_3 + 0.737 \ln X_4 - 0.604 \ln X_5 + \varepsilon \quad (2)$$

Based on the equation above, the determining factors of toddler's milk consumption in the District of Tompaso Barat were presented in Table 5.

household income (Table 3) had been above the Provincial Minimal Wage Standard (UMP).

According to the analytical results, it depicts that the factor of household income had a positively significant impact ( $P < 0.05$ ) on toddlers' milk consumption. Similarly, it resonated with [3, 9, 10] postulating that there is a meaningful relationship between a toddler's milk consumption and a parent's income.

Further, based on the results of this research, the household income was used to buy dairy. It means that the father did not only seek for living for a family, but also the mother involved in the working activities to earn income. The findings of this research, also, depict that income was the determining factor to buy milk for toddlers in the District of Tompaso Barat.

### 3.5. Mother's educational background

Education becomes a vital issue in improving someone's knowledge in any field. The higher someone's education,

the easier receiving information and the greater the gaining knowledge [11]. Also, education is highly influenced by parents' way of thinking in decision-making, mainly dairy consumption. According to [12], the education level can shift someone's view on consuming toddler milk. In this research, the result shows that respondents' educational background could be said to have more knowledge, so it had a better impact on decision-making in consuming dairy. [9, 13] stated that a mother's education has a positive impact on total consumption at the household level.

In detail, based on the analytical results, the mother's educational background had a positive impact, but a non-significant impact on the toddler's milk consumption. It was in line with [3], stating that there is a meaningful relationship between a toddler's milk consumption and the mother's educational background, but there is a difference from the father's educational background. Then, having toddlers, parents' educational level is higher, so their knowledge of the benefit of the nutritional substance, such as milk, is much better. The impact of a mother's education to milk consumption was in accordance with [2], arguing that decision-making in milk consumption for a toddler's growth is dominated by the role of the mother.

### 3.6. Age of toddlers

The analytical results demonstrate that age of toddlers had a negatively insignificant impact on total toddlers' milk consumption. Moreover, the factor of toddler age did not become the determinant in milk consumption. Similarly, the finding corresponded to [3], arguing that none of a meaningful relationship between milk consumption and the age of toddlers exists. From the results of this study, the age of toddlers started from nine months to four years four months with different milk consumption. The total milk consumption decreased as toddlers grew due to their nutrition sufficiency could be satisfied by the consumption of other foods.

### 3.7. Allocation of milk consumption expenses

Engel's Law postulated that the higher income followed by social welfare, the fewer expenses proportion of the foods group. The average expenses done by households in the District of Tompaso Barat to buy milk was 7.30% of their income. The results of regression analysis show that the percentage of expenses for milk consumption had a positively significant impact on total toddler's milk consumption. It demonstrates that parents were more preferred in increasing total milk purchasing than replacing it with milk having a complete nutritional content or better quality.

### 3.8. Price of milk

According to the analytical results, the price of milk had a negatively significant impact on toddlers' milk consumption. In the same vein, [14] described that the perception of milk price has a positive impact on consumers' purchasing decisions. From the research, it finds out that the product of formula milk consumed by toddlers had price differences due to brand and weight of milk, nutrition needs, and package (cartoon, can, and sachet), but, typically, parents bought milk in the nearest supermarket due to cheaper price than in the traditional market. The need for toddler milk was important, so parents would strive to buy it in satisfying their toddler's nutrition needs. Hence, the factor of milk price became one of the determining factors in consuming toddler milk in the District of Tompaso Barat. [13] stated that the milk price which showed quantity and quality was positively influencing the milk consumption expenditure. It meant that the higher the quantity and quality of milk was consumed, the greater the expenditure of milk would be spent.

## IV. CONCLUSION

The average total toddler's dairy consumption in the District of Tompaso Barat is 120 grams/day/toddler or 3.733 grams/month/toddler.

The factors having a positive impact on total toddler's milk consumption are household income, mother's educational background, and percentage expenses of dairy consumption, but the educational background has no significant impact. Additionally, the factor of toddler's age and price have a negative impact on total toddler's dairy consumption, but the price is the only factor having a significant impact.

## REFERENCES

- [1] Christi, R. F., Edianingsih, P., & Alhuur, K. R. G. (2019). Pentingnya minum susu untuk anak usia dini, remaja dan lanjut usia di Pesisir Pangandaran. *Media Kontak Tani Ternak*, 1(2), 12-15. <https://doi.org/10.24198/mktt.v1i2.23585>
- [2] Suprpto, D. A., Nurmalina, R., & Fahmi, I. (2014). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Keputusan Konsumen dalam Determinant Factors of Purchase Decision of Toddler Formula Milk Abstract. *Jur. Ilm. Kel. & Kons.*, 7(2), 113-122.
- [3] Anggraini, Y. D. (2012). Konsumsi susu dan faktor-faktor yang mempengaruhinya pada balita di wilayah Kelurahan Pekayon Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur tahun 2012. *Skripsi*, 1-101.
- [4] Utami, C. T. & Wijayanti, H. S. (2017). Konsumsi susu formula sebagai faktor risiko kegemukan pada balita di Kota

- Semarang. *Journal of Nutrition College*, 6(1), 96-102.
- [5] Darmayanti, R., Dewanti, L. P., Sitoayu, L., & Nuzrina, R., (2021). Perbedaan asupan energi zat gizi makro dan status gizi Baduta yang mengkonsumsi susu formula dan Asi eksklusif di Kelurahan Cimuning. *Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman*, 5(1), 105-121. <https://doi.org/10.20884/1.jgipas.2021.5.1.4040>.
- [6] Lestari, P., Suyatno., & Kartini, A. (2014). Hubungan praktik pemberian susu formula dengan status gizi bayi usia 0-6 Bulan di Kecamatan Semarang Timur Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 2(6), 339–348.
- [7] Hopkins, D., Steer, C. D., Northstone, K., & Emmett, P. M. (2015). Effects on childhood body habitus of feeding large volumes of cow or formula milk compared with breastfeeding in the latter part of infancy. *American Journal of Clinical Nutrition*, 102(5), 1096–1103. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.100529>.
- [8] Muharramah, A. dan Fadila, W. (2017). Hubungan pemberian susu formula dan pendapatan keluarga terhadap status gizi Balita di Puskesmas Ganjar Agung Metro Barat Tahun 2018. *Journal Gizi Aisyah*, 1(2), 94–104.
- [9] Azkiya, S., & Ismawati, R. (2016). Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat konsumsi susu anak Sekolah Dasar di Madrasah Ibtidaiyah Fie Sabilil Muttaqien Tempurejo Kabupaten Ngawi. *e-journal Boga*, 5(1), 118-123.
- [10] Neves, P. A. R., Gatica-Domínguez, G., Rollins, N. C., Piwoz, E., Baker, P., Barros, A. J. D., & Victora, C. G. (2020). Infant Formula Consumption Is Positively Correlated with Wealth, Within and between Countries: A Multi-Country Study. *Journal of Nutrition*, 150(4), 910–917. <https://doi.org/10.1093/jn/nxz327>
- [11] Rosidah, L. K., & Harsiwi, S. (2019). Hubungan status gizi dengan perkembangan balita usia 1-3 tahun (di Posyandu Jaan Desa Jaan Kecamatan Gondang Kabupaten Nganjuk). *Jurnal Kebidanan*, 6(1), 24–37. <https://doi.org/10.35890/jkdh.v6i1.48>
- [12] Saraswati, L. G. G., Suamba, I. K., & Parining, N. (2015). Faktor-faktor yang berperan dalam keputusan konsumen mengkonsumsi produk susu bubuk Dancow Instant Enriched di Kota Denpasar. *Jurnal Agribisnis Dan Agrowisata*, 4(4), 213–220.
- [13] Widiati, R., Kusumastuti, T. A., & Andarwati, S. (2013). Milk consumption behavior in household having children in growing age in yogyakarta special province. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 38(4), 225–232. <https://doi.org/10.14710/jitaa.38.4.225-232>.
- [14] Cahyadi, I. F. (2014). Pengaruh persepsi harga, Atribut produk dan persepsi risiko terhadap keputusan pembelian susu formula. *Skripsi*, 1-147.

## Use of benzodiazepines and the risk of falls in the elderly

## Uso de benzodiazepínicos e o risco de quedas em idosos

Rildo Miranda Leão<sup>1</sup>, Felipe Alves Lins<sup>2</sup>, Ricardo Ferreira Ramon<sup>3</sup>, Jefferson Filipe Silva de Oliveira<sup>4</sup>, Matheus Tosi Teixeira<sup>5</sup>, Syllas de Oliveira Lira<sup>6</sup>, Luís Henrique Oliveira Pereira<sup>7</sup>, Marlon Otávio Reis da Silva<sup>8</sup>, Elenilta Maria de Araujo Viana<sup>9</sup>, Carlos Ananias Aparecido Resende<sup>10</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Farmácia, Universidade da Amazônia (UNAMA), Belém, Pará, Brasil

<sup>2</sup> Departamento de Farmácia, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Cuité, Paraíba, Brasil

<sup>3</sup> Departamento de Medicina, Universidade Federal do Paraná, Brasil

<sup>4</sup> Faculdade de Medicina, Centro Universitário Maurício de Nassau, Brasil

<sup>5</sup> Faculdade de Medicina, União das Faculdades dos Grandes Lagos - UNILAGO, Brasil

<sup>6</sup> Faculdade de Medicina Nova esperança- FAMENE, Brasil

<sup>7</sup> Faculdade de Medicina, Universidade Unicesumar, Brasil

<sup>8</sup> Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Brasil

<sup>9</sup> Faculdade de Medicina, UNINOVAFAPI, Brasil

<sup>10</sup> Docente do Núcleo de Saúde, Faculdade Anhanguera de Divinópolis, Divinópolis, Minas Gerais, Brasil

Received: 09 Oct 2022,

Received in revised form: 25 Oct 2022,

Accepted: 01 Nov 2022,

Available online: 09 Nov 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**— *Benzodiazepine Receptors, Elderly and Accidental Falls.*

**Palavras** – *chaves*— *Receptores Benzodiazepínicos, Idosos e Acidentes por Quedas*

**Abstract**— *The aging of the world population increases every year, this process leads to the decline of physiological functions that can lead to various diseases and, consequently, the use of more medicines by the elderly public. However, the consumption of drugs can cause some undesirable problems that are sometimes not correlated with their use, such as the increased risk of falls resulting from the use of benzodiazepines. In this context, the study aimed to investigate the relationship between the use of benzodiazepines and the increase in falls in the elderly. To this end, a literature review was carried out in the Google Scholar, VHL, Scielo, PubMed, Medline and LILACS databases, selecting works in Portuguese and English published between 2011 and 2021. 7 articles were selected, 5 with Brazilian research, 1 in Japan and 1 in the Middle East. The results showed that the use of this class of drugs requires caution, especially in the elderly, as they may remain in the body longer, favoring the increase in side effects and falls, even in a hospital environment. Thus, a better assessment of the risk/benefit of the drug is suggested and, when its use is necessary, preference should be given to short-acting drugs. Thus, it is understood the importance of carrying out a good evaluation and monitoring of the elderly who use this type of medication, in order to guarantee a better quality of life, without extensive complications arising from falls and falls due to the use of medications.*

**Resumo**— *O envelhecimento da população mundial aumenta a cada ano, este processo acarreta no declínio das funções fisiológicas que podem originar diversas doenças e, conseqüentemente na utilização de mais*

*medicamentos pelo público idoso. No entanto, o consumo de medicamentos podem causar alguns problemas indesejáveis que por vezes não são correlacionados com sua utilização, como o risco aumentado de quedas advindas da utilização de benzodiazepínicos. Nesse contexto, o trabalho se propôs a investigar a relação entre a utilização de benzodiazepínicos e o aumento de quedas em idosos. Para tanto, realizou-se uma revisão de literatura nas bases de dados do Google Acadêmico, BVS, Scielo, PubMed, Medline e LILACS, selecionando trabalhos nos idiomas português e inglês publicados entre 2011 e 2021. Foram selecionados 7 artigos, 5 com pesquisas brasileiras, 1 no Japão e 1 realizado no Oriente Médio. Os resultados mostraram que o uso dessa classe de medicamentos requer cautela, especialmente em idosos, pois podem permanecer mais tempo no organismo, favorecendo o aumento de efeitos colaterais e quedas, inclusive em ambiente hospitalar. Dessa forma, sugere-se uma melhor avaliação do risco/benefício do medicamento e, quando sua utilização for necessária dar preferência às drogas de curta ação. Assim, compreende-se a importância de se realizar uma boa avaliação e acompanhamento de idosos que fazem uso deste tipo de medicamento, a fim de garantir uma melhor qualidade de vida, sem amplas complicações advindas de quedas e tombos em decorrência do uso de medicamentos.*

## I. INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo contínuo, progressivo e irreversível, acarretando em alterações biopsicossociais e, conseqüentemente no surgimento de doenças. Ao longo dos anos a população mundial vem passando por mudanças demográficas, no Brasil estima-se que até 2060 aproximadamente 33,7% da população tenha 60 anos ou mais. Portanto, o número de doenças e a utilização de medicamentos devem aumentar [1,2].

O processo de senescência provoca alterações fisiológicas que por si própria diminui a capacidade de processamento de sinais e reflexos que podem afetar a estabilidade, causando desequilíbrios no idoso, associado a isso, as doenças crônico-degenerativas, prevalentes nesta população requer o uso contínuo de medicamentos, que por vezes pode aumentar o risco de quedas [2,3].

As quedas são eventos em que o centro de gravidade do indivíduo é deslocado de forma não intencional e o equilíbrio não é restaurado em tempo hábil, estas têm origem multifatorial, embora muitas vezes seja considerado como normal em idosos, não relacionando-as com o uso de medicamentos [3].

A queda em idosos é considerada um problema de saúde pública, devido a complicações como fraturas, necessidades de internação e mortalidade, gerando elevados custos com a saúde. Os índices de internações e mortalidade por quedas apresentaram crescimento entre 1998 e 2015, com tendência de aumento para os próximos anos [4].

Dentre os medicamentos que induzem o risco de quedas estão os benzodiazepínicos, que são sedativos, hipnóticos e causam relaxamento muscular. Este potencializa o efeito do neurotransmissor ácido gama-aminobutírico (GABA), principal neurotransmissor inibitório no Sistema Nervoso Central, através do bloqueio  $\alpha$ -adrenérgico, causando alterações psicomotoras e hipotensão postural, aumentando o risco de quedas [5].

Destacam-se duas propriedades dos benzodiazepínicos: (1) atividade sedativa, responsável por alterações psicomotoras, e (2) bloqueio alfa-adrenérgico que leva ao aumento da probabilidade de hipotensão. Estes agentes medicamentosos apresentam meia-vida longa podem causar sedação residual durante o dia, tornando os idosos mais sujeitos a apresentar-se tonto, com ataxia e confusão mental, levando ao maior risco de quedas que podem ocasionar fraturas graves [6].

Nesse contexto, o presente artigo tem por finalidade analisar a relação entre o uso de benzodiazepínicos e o risco de quedas em idosos.

## II. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura cuja metodologia possibilita a investigação sistematizada sobre determinada problemática no campo científico, com o propósito de identificação das possíveis lacunas do conhecimento.

Para a elaboração desta pesquisa serão determinadas as seguintes etapas metodológicas: estabelecimento da

questão norteadora; seleção e obtenção dos artigos (critérios de inclusão e exclusão); avaliação dos estudos pré-selecionados; discussão dos resultados e apresentação da revisão integrativa.

Para a primeira etapa será elaborada a seguinte questão norteadora para o estudo: quais as evidências científicas publicadas nos últimos dez anos que identificaram os fatores associados ao risco

de quedas em idosos que fazem uso de benzodiazepínicos?

A próxima etapa constituiu-se pela seleção dos artigos, por meio de busca das publicações da literatura científica, no período de Janeiro 2011 a dezembro de 2021 nos idiomas inglês e português, na base de dados Scielo, Medline, PubMed, Biblioteca Virtual da Saúde (BVS) e Lilacs.

Para a busca dos artigos serão utilizadas três palavras chaves indexadas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Receptores Benzodiazepínicos, Idosos e Acidentes por Quedas.

Já em relação aos critérios de exclusão foram os estudos que não se enquadraram dentro dos critérios de inclusão e que não se estabeleceram na questão norteadora desta pesquisa.

### III. RESULTADOS

Nessa perspectiva, abaixo estão representados os resultados da pesquisa em dois quadros. O quadro 1 mostra a caracterização dos artigos selecionados e o quadro 2 a análise dos objetivos e principais conclusões de cada artigo. Neste sentido os artigos selecionados foram obtidos de três plataformas de dados, Google Acadêmico, BVS e PubMed, e 7 revistas distintas, sendo elas: Cuidado é fundamental, Saúde & ciência em ação, Revista Uningá, Editora realize, Revista saúde pública, Biological and Pharmaceutical Bulletin e Plos One.

Assim, os artigos foram publicados nos anos de 2014 (1: 14,3%); 2016 (1: 14,3%); 2017 (2: 28,6%); 2018 (1: 14,3%) e 2020 (2: 28,6%). Relacionados a região de realização dos estudos 71,4 % são brasileiros (5 artigos), 14,3% japonês (1 artigo) e 14,3% do oriente médio (1 artigo). Portanto os artigos utilizados são estudos originais que se relacionam com a utilização de benzodiazepínicos e o risco de quedas.

### IV. DISCUSSÃO

A prescrição de benzodiazepínicos, segundo Neto et al., 2022 [7], é muito comum na prática médica e tem como objetivo, entre outros, o tratamento da ansiedade, insônia e outros distúrbios de origem cognitiva. É inegável que muitos pacientes são favorecidos, do ponto de vista de

qualidade de vida, com esse tratamento, mas no que diz respeito aos idosos essa pode ser uma prática não tão benéfica. Isso porque, por um processo fisiológico da senescência, idosos apresentam menor clearance desse medicamento, ou seja, a meia-vida da droga em seu organismo é maior, conseqüentemente o poder de sedação é potencializado e o risco de queda aumentado.

Dentre as drogas pertencentes à classe discutida, o Diazepam e o Clonazepam têm sido os mais utilizados e, além de mais prescritos, são remédios potencialmente prejudiciais aos idosos. No entanto, os profissionais de saúde devem ter cautela para que antes de tudo não cause mal ao seu paciente mais velho. Para além dos riscos da própria queda, com isso, o risco de fratura, pela fragilidade da idade, é mais presente [7].

Mediante a necessidade de se utilizar benzodiazepínicos na população idosa, frisam Nunes & Bastos, 2016 [8], devem ser priorizados aqueles que possuem ação mais curta, reduzindo o risco de intoxicação, por conta dos motivos já apresentados. Oxazepam, alprazolam e lorazepam são alguns exemplos dos que podem ser utilizados de forma um pouco mais segura. No entanto, a reavaliação contínua deve ser instaurada para evitar a dependência e outros efeitos colaterais associados ao uso prolongado.

Mesmo perante todas as ressalvas existentes e relatadas, muitos pacientes pertencentes a essa faixa etária mais crítica, fazem uso de forma prolongada e, por vezes, indiscriminada sem acompanhamento médico, reproduzindo o tratamento feito por familiares, em sua maioria, mais jovens. Tal prática potencializa o risco já inerente com o uso da medicação, conforme explana Alvarenga et al., 2014 [9].

Ainda na abordagem do tema, Pinto et al., 2017, [10] afirma que somado aos efeitos maléficos já citados, o profissional médico deve ter atenção às possíveis interações medicamentosas dos benzodiazepínicos com outros medicamentos, em especial àqueles de uso contínuo. Sabe-se que a realidade da polifarmácia é frequente aos idosos, por isso, além dos riscos dos efeitos colaterais da medicação em si, a interação com outros fármacos deve ser considerada e pautar a decisão de iniciar ou manter o tratamento com benzodiazepínicos.

A queda nesse contexto pode ultrapassar a marca de 50% dos usuários e quando observado a associação do seu uso com a polifarmácia esses números são maiores. E, ao contrário do que o senso comum possa apontar, o período da manhã tem maior incidência de quedas e os resquícios dos efeitos dos benzodiazepínicos surgem como possível causa, tanto pela sedação, quanto pelo bloqueio  $\alpha$ -adrenérgico que leva a alterações motoras. Associado a

isso, a baixa luminosidade e hipotensão postural são teorias fortes e com evidências robustas, como descrito por Tomaz et al., 2017 [2].

Embora muitos pacientes cheguem ao consultório com o pedido da prescrição, a decisão em prescrever é atribuição médica. Sendo assim, mesmo que se julgue coerente a prescrição, as orientações devem vir junto a fim de minimizar possíveis efeitos deletérios como a queda,

objeto desta revisão, que aumenta de forma significativa a morbi mortalidade na população idosa.

Desse modo, apresenta-se a seguir, dividido em 2 quadros, os resultados dos estudos levantados em plataformas de busca acadêmica para construção da revisão. 7 artigos a partir do ano de 2014, na língua portuguesa e inglesa, relacionando os eventos adversos, cujo mais importante é queda, e o uso dos medicamentos benzodiazepínicos por idosos.

*Quadro 1: Caracterização dos artigos.*

Nº	TÍTULO	AUTORIA	BASE	ANO	PAÍS	REVISTA
1	Consumo de benzodiazepínicos por idosos usuários da estratégia saúde da família	Neto, et al.	Google Acadêmico	2020	Brasil	Cuidado é fundamental.
2	Efeitos colaterais atribuídos ao uso Indevido e prolongado de benzodiazepínicos	Nunes, Bastos.	Google Acadêmico	2016	Brasil	Saúde & ciência em ação.
3	Prevalência de quedas em idosos devido ao uso de benzodiazepínicos e diuréticos	Tomaz, et al.	Google Acadêmico	2017	Brasil	Revista Uningá.
4	Risco de quedas, declínio cognitivo, efeitos indesejáveis e interações medicamentosas pelo uso de benzodiazepínicos em idosos	Pinto, et al	Google Acadêmico	2017	Brasil	Editora realize.
5	Uso crônico de benzodiazepínicos entre idosos	Alvarenga, et al.	Google Acadêmico	2014	Brasil	Revista saúde pública.
6	Association of Hypnotic Drug Use with Fall Incidents in Hospitalized Elderly Patients: A Case-Crossover Study	Haruki et al.	BVS	2020	Japão	Biological and Pharmaceutical Bulletin
7	Patterns of zolpidem use among Iraq and Afghanistan veterans: A retrospective cohort analysis	Shayegani, et al.	PubMed	2018	Iraque e Afeganistão	Plos One

Fonte: Autores, 2022.



Quadro 2: Análise de conteúdo dos artigos.

Nº	OBJETIVO	CONCLUSÃO
1	Investigar a prevalência da utilização de benzodiazepínicos por idosos usuários da Estratégia Saúde da Família	A prevalência do uso de benzodiazepínicos nos idosos investigados foi considerada alta, o que requer um maior cuidado do idoso e de seus familiares/cuidadores acerca dos efeitos adversos desses medicamentos.
2	Destacar os efeitos colaterais provocados pelo uso indevido e prolongado de benzodiazepínicos, com base em uma revisão da literatura e suas características farmacocinéticas e farmacodinâmicas.	Portanto, o presente trabalho mostra de forma clara e objetiva os efeitos colaterais que os benzodiazepínicos provocam, servindo como meio de informação e alerta tanto para profissionais da saúde, quanto para os as pessoas que fazem o uso desses medicamentos, promovendo uso racional de benzodiazepínicos
3	Verificar quais medicamentos dentre benzodiazepínicos e diuréticos influenciam na queda em idosos	Os benzodiazepínicos aumentam a queda nos idosos da cidade. Os dados deste estudo apontam para a necessidade de ponderar e o uso de benzodiazepínicos que podem trazer sérios efeitos adversos, sobretudo em idosos, como sonolência diurna, desequilíbrio e consequentes quedas.
4	Realizar uma revisão sobre o uso de benzodiazepínicos em idosos, analisando seus efeitos relacionados ao risco de quedas, declínio cognitivo, interações medicamentosas e efeitos indesejáveis durante o seu uso prolongado.	Pode-se concluir que é imprescindível a presença do profissional farmacêutico na orientação do uso racional dos benzodiazepínicos para tentar minimizar quedas, declínio cognitivo, interações medicamentosas e efeitos indesejáveis causados pelo uso indiscriminado e abusivo desses medicamentos.
5	Analisar a percepção e motivação do uso crônico de benzodiazepínicos entre idosos	O benzodiazepínico assume características de polivalência entre os idosos, que extrapolam as indicações clínicas mais precisas, e de essencialidade para lidar com problemas da vida na velhice. Embora alivie o “nervoso”, o uso crônico de benzodiazepínicos tampona o sofrimento impede a pessoa idosa de enfrentar o que ele representa. Isso mostra importantes dificuldades na organização e planejamento de estratégias necessárias para minimizá-lo nessa população
6	Investigar se o uso de drogas hipnóticas está realmente associado ao risco de queda em idosos hospitalizados, pacientes com idade não inferior a 75 anos.	O uso de drogas hipnóticas, especialmente os que atuam nos receptores benzodiazepínicos, foi um fator de risco significativo para incidentes de queda em pacientes idosos hospitalizados.
7	Descrever a prevalência, duração e dose média diária de prescrições de zolpidem em uma coorte nacional de IAVs, além de identificar os principais fatores sociodemográficos e clínicos dos pacientes associados a esses padrões de prescrição.	O uso de zolpidem é comum e aproximadamente 80% dos veteranos de guerra tiveram exposição em longo prazo. Além disso, tanto a exposição a zolpidem em altas doses quanto a longo prazo foram consistentemente associadas a transtorno de estresse pós-traumático e polifarmácia do SNC, o que sugerem uma prática de prescrição de alto risco e subsequente aumento do risco de resultados adversos à saúde nessa população.

Fonte: Autores, 2022.

Ainda, tendo em vista todos os pontos apresentados relacionados ao risco de toxicidade, especialmente na população idosa e com o uso prolongado (> 18 semanas), somam-se os efeitos colaterais e são mitigados os efeitos terapêuticos dos diversos benzodiazepínicos. Sendo assim, um problema de saúde pública é instaurado com os diversos efeitos adversos, principalmente o risco aumentado de queda nos idosos que fazem uso, como explica Pinto et al., 2017 [10].

Com efeito, por fim, uma abordagem criteriosa a cada prescrição urge, afastando o uso indiscriminado e prolongado. A atenção primária de saúde ganha contornos e importância viscerais na adoção de medidas assertivas que potencializam o cuidado à saúde do idoso, garantindo um maior estado de bem-estar.

## V. CONCLUSÃO

Portanto, é indiscutível que o trabalho a respeito do uso de benzodiazepínicos em idosos no cenário demográfico atual é de extrema importância, uma vez que o uso dessa classe de medicamentos requer cautela, especialmente em idosos, pois a lenta metabolização favorece o aumento de efeitos colaterais nesses pacientes. Assim, frisando o risco aumentando de quedas, em decorrência de sua atividade sedativa, a qual responde por alterações psicomotoras ao apresentar uma meia-vida longa. Paralelamente, ressalta-se o efeito hipnótico e hipotensor do fármaco ao potencializar o efeito de neurotransmissores, tal como o GABA, inibitórios do Sistema Nervoso Central. Sendo assim, faz-se crucial promover uma boa avaliação e acompanhamento dos idosos que fazem uso desse tipo de medicamento, sempre frisando bem o risco/benefício para cada indivíduo. Desse modo, os estudos encontrados para discussão sobre o uso de benzodiazepínicos e o risco de quedas em pacientes idosos foi de suma importância para concluir o objetivo visado. Contudo, apesar do êxito da pesquisa, foram encontradas dificuldades na busca por dados, principalmente em estudos brasileiros, visto que poucos artigos foram publicados ou não contemplam em seus resumos a relação entre o tema proposto.

## REFERENCES

- [1] Leal Cortez, A. C., Lyra da Silva, C. R., Lyra da Silva, R. C., & Martin Dantas, E. H. (2019). Aspectos gerais sobre a transição demográfica e epidemiológica da população brasileira. *Enfermagem Brasil*.
- [2] Tomaz, S. A. G., Prado, P. R., de Jesus, Q. C. F., Costa, T. S., de Vasconcelos, C. B., Abreu, M. N. S., ... & Heringer-Walther, S. B. (2017). Prevalência de quedas em idosos devido ao uso de benzodiazepínicos e diuréticos. *Revista Uningá*, 52(1).
- [3] Rezende, C. D. P., Gaede-Carrillo, M. R. G., & Sebastião, E. C. D. O. (2012). Queda entre idosos no Brasil e sua relação com o uso de medicamentos: revisão sistemática. *Cadernos de Saúde Pública*, 28, 2223-2235.
- [4] Stolt, L. R. O. G., Kolisch, D. V., Tanaka, C., Cardoso, M. R. A., & Schmitt, A. C. B. (2020). Internação hospitalar, mortalidade e letalidade crescentes por quedas em idosos no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 54, 76.
- [5] De Almeida Mendes, A. K., Assunção, I. L., Gonzalez, G. M. M., do Nascimento, V. A., Silva, L. S., Souza, D. G. S., ... & Reis, I. M. S. (2022). Uso de benzodiazepínicos em idosos no Brasil. *Research, Society and Development*, 11(2), e32511225820-e32511225820.
- [6] Lima, D., & Cezario, V. (2014). Quedas em idosos e comorbidades clínicas. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*, 13(2).
- [7] Pinto, A. V., Lima, H. S. M., Araújo, A. F., Pinto, A. V., Oliveira, F. S. (2017). Risco de quedas, declínio cognitivo, efeitos indesejáveis e interações medicamentosas pelo uso de benzodiazepínicos em idosos. Editora realize.
- [8] Alvarenga, J. M., Giacomini, K. C., Filho, A. I. L., Uchoa, E., Firmo, J. O. A. (2014). Uso crônico de benzodiazepínicos entre idosos. *Revista de Saúde Pública*, 48(6):866-872.
- [9] Nunes, B. S., & Bastos, F. M. (2016). Efeitos colaterais atribuídos ao uso indevido e prolongado de benzodiazepínicos. *Revista Saúde & Ciência em Ação*, 3(1).
- [10] Neto, C. D. P., Leite, E. S., Martins, A. K., Oliveira, F. B., Castro, A. P., Pimenta, C. J. L. (2020). Consumo de benzodiazepínicos por idosos usuários da estratégia saúde da família. *Revista Cuidado Fundamental*. 12:883-889.

# Sleep quality and mental health of health workers in the COVID-19 pandemic

## Qualidade do sono e saúde mental de trabalhadores da saúde na pandemia por COVID-19

Romulo Ayres Dias Pinheiro<sup>1</sup>, Matheus Tosi Teixeira<sup>2</sup>, Rildo Miranda Leão<sup>3</sup>, Giovanna Silva Ramos<sup>4</sup>, Gustavo Pires de Castro<sup>5</sup>, Lucas Cardeal Simão Ribeiro<sup>6</sup>, Marcelo Gomes Melo Filho<sup>7</sup>, Iuri Vieira Aguiar<sup>8</sup>, Stálin Santos Damasceno<sup>9</sup>, Nanielle Silva Barbosa<sup>10</sup>

<sup>1</sup>Faculdade UNINOVAFAPI, Brasil

<sup>2</sup>União das Faculdades dos Grandes Lagos (UNILAGO), Brasil

<sup>3</sup>Universidade da Amazônia, Brasil

<sup>4</sup>Faculdade Finom, Brasil

<sup>6</sup>Universidade Católica de Recife, Brasil

<sup>7</sup>Universidade de Fortaleza (Unifor), Brasil

<sup>8</sup>Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC), Brasil

<sup>9</sup>Universidade Federal do Rio Grande, Brasil

<sup>10</sup>Departamento de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Federal do Piauí, Brasil

Received: 09 Oct 2022,

Received in revised form: 25 Oct 2022,

Accepted: 01 Nov 2022,

Available online: 09 Nov 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—** Health personnel, Sleep, COVID-19

**Palavras-chave—** Pessoal de Saúde, Sono, COVID-19

**Abstract—** The intense working hours of the teams on the front line of COVID-19 resulted in negative results in the quality of sleep and in the mental health of professionals. This integrative review aims to identify evidence about the sleep quality of health professionals during the COVID-19 pandemic and its relationship with mental health. Data collection took place on the VHL and PUBMED portals, in October 2022. Thirteen articles were included, published between 2020 and 2022, all in English. As for the country in which the study was carried out, the following stand out: China (23%), United States of America (23%), Turkey (23%), Saudi Arabia (15.4%), Lebanon (7.7%) and Iran (7.7%). Poor sleep quality was evidenced, as well as impacts and correlation with mental suffering. It is understood that the measures that go in the direction of improving the working conditions of health professionals, provided a better quality of sleep and associated problems.

**Resumo—** O expediente intenso de trabalho das equipes na linha de frente da COVID-19 acarretou em resultados negativos na qualidade do sono e na saúde mental dos profissionais. Esta revisão integrativa traz como objetivo identificar evidências acerca da qualidade do sono de profissionais de saúde durante a pandemia por COVID-19 e sua relação com a saúde mental. O levantamento de dados ocorreu nos portais BVS e PUBMED, em outubro de 2022. Treze artigos foram incluídos, publicados entre 2020 e 2022, todos em inglês. Quanto ao país de realização do estudo, destacaram-se: China (23%), Estados Unidos da

*América (23%), Turquia (23%), Arábia Saudita (15,4%), Líbano (7,7%) e Irã (7,7%). Evidenciou-se má qualidade do sono, bem como impactos e correlação com sofrimento mental. Entende-se que as medidas que vão na direção de melhorar as condições de trabalho dos profissionais de saúde, proporcionarão uma qualidade melhor do sono e de problemas associados.*

## I. INTRODUCTION

A COVID-19 é considerada como uma patologia altamente infecciosa provocada pelo vírus SARS-CoV-2, a qual teve um de seus primeiros casos na província de Wuhan, na China e, se espalhou rapidamente ao redor do mundo. No dia 11 de março de 2020 a COVID-19 foi considerada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como uma pandemia (WHO, 2020).

A crescente disseminação do vírus colaborou para a crise dos sistemas de saúde em determinados países, ocasionada pela falta de recursos básicos, como álcool, máscaras de proteção e respiradores. O expediente intenso de trabalho das equipes da linha de frente acarretou em resultados negativos na qualidade do sono e na saúde mental dos profissionais (Stelnicki *et al.*, 2020).

Por certo, a extensa jornada de trabalho durante a pandemia da COVID-19, desencadeou nos profissionais de saúde menor tempo para descanso, o que contribuiu para o surgimento ou agravamento de sintomas relacionados a sofrimento físico e psicológico (do Rocio Maier & Kanunfre, 2021).

Os desgastes físicos e psíquicos são decorrentes da tensão emocional e favorecem, assim, o surgimento de quadros de ansiedade, depressão e estresse. O estresse pode prejudicar o desempenho cognitivo e o nível de concentração, possuindo ligação direta com a má qualidade do sono, a qual ocasiona em alterações no sistema nervoso, imunológico, cardiovascular e também metabólico (Costa *et al.*, 2021).

Os profissionais da saúde que atuam ativamente na linha de frente ao combate e tratamento da COVID-19, além de terem contato direto com a doença, aumentando os riscos de contaminação direta, passam por sobrecargas, devido aos prolongados turnos de trabalho, o que influencia diretamente na saúde mental e qualidade do sono desses indivíduos (Lai *et al.*, 2020).

Sendo assim, o objetivo do presente estudo é identificar, com base nas literaturas nacional e internacional, evidências acerca da qualidade do sono de profissionais de saúde durante a pandemia por COVID-19 e sua relação com a saúde mental.

## II. METODOLOGIA

Este estudo se caracteriza como uma revisão integrativa da literatura. A revisão integrativa é composta por seis etapas,

sendo elas: elaboração da questão de pesquisa; definição das bases de dados e critérios para inclusão e exclusão de estudos; definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; avaliação dos estudos incluídos na revisão; interpretação dos resultados; apresentação da revisão/síntese do conhecimento (Whitemoore & Knalf, 2005).

Para a elaboração da questão norteadora utilizou-se a estratégia PICo (População/Problema, Interesse, Contexto). Atribuiu-se ao P= profissionais de saúde; I= qualidade do sono e saúde mental; Co= pandemia da COVID-19. A seguinte questão de pesquisa norteou a busca na literatura: o que trazem as evidências científicas acerca da qualidade do sono e saúde mental de trabalhadores da saúde no decorrer da pandemia por COVID-19?

Sendo assim, foi executado um estudo de revisão, no mês de outubro de 2022, tendo como base periódicos publicados na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e no portal PUBMED. A Figura 1 apresenta os descritores e estratégias de busca utilizadas.

*Fig. 1: Descritores e expressões de busca utilizadas para seleção das produções. Teresina, Piauí, 2022.*

Base de dados	Expressão de busca
BVS	((mh:(Pessoal de Saúde)) OR (Trabalhador de saúde) ) AND ((mh:(Sono)) ) AND ((mh:(COVID-19)))
PUBMED	((("health personnel"[MeSH Terms]) OR ("healthcare workers"[All Fields])) AND ("sleep"[MeSH Terms])) AND ("covid 19"[MeSH Terms])

*Fonte: Autores, 2022*

Nesse contexto, os critérios de inclusão foram: estudos primários, sendo nos idiomas inglês, espanhol e português, com ênfase na qualidade do sono dos profissionais de saúde na pandemia por COVID-19 e que relacionassem impactos a saúde mental. Excluiu-se teses, dissertações, revisões, editoriais, cartas ao editor, bem como aqueles que não se respondessem aos objetivos e questão de pesquisa.

As produções duplicadas foram excluídas, sendo as demais submetidas à leitura do título e resumo, por dois revisores independentes.

### III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa agregou 23 publicações selecionadas para uma análise rigorosa, das quais 13 se estabeleceram dentro dos critérios de inclusão. A Figura 2 retrata o processo de seleção dos achados.

Informações relacionadas à: título do artigo, autoria, ano de publicação, país de estudo, periódico, base de dados, objetivos e principais resultados e conclusões foram extraídas a fim de subsidiar a discussão. Os treze artigos selecionados foram publicados entre 2020 e 2022, anos que correspondem ao período de pandemia da COVID-19.

Quanto ao país de realização do estudo: China (23%), Estados Unidos da América (23%), Turquia (23%), Arábia Saudita (15,4%), Líbano (7,7%) e Irã (7,7%). Referente ao idioma, todos (100%) estavam em inglês. Essas informações seguem dispostas na Figura 3. A Figura 4 apresenta os principais achados dos artigos selecionados, conforme a temática. Evidenciou-se má qualidade do sono, bem como impactos e correlação com sofrimento mental.

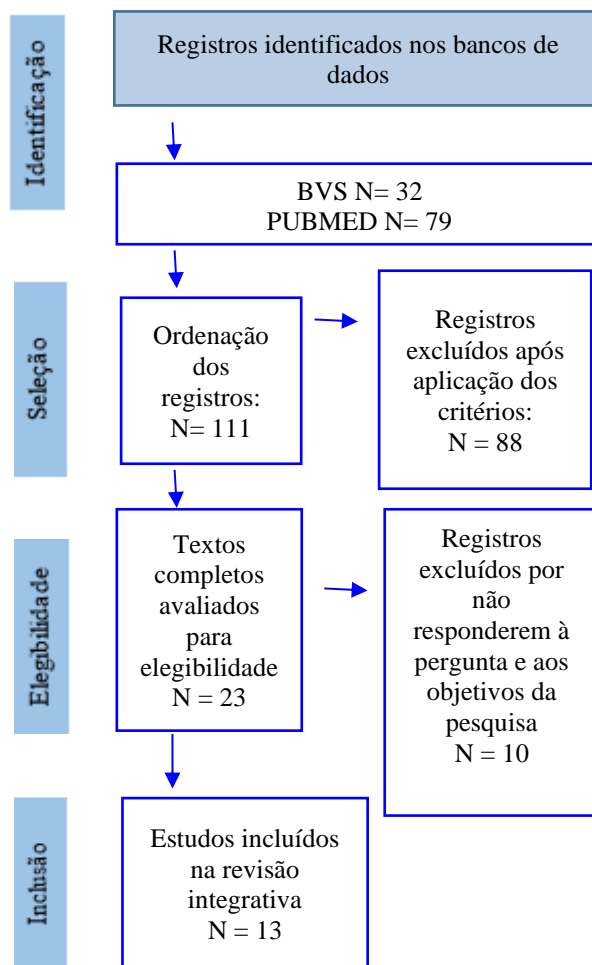


Fig. 2- Processo de seleção dos artigos incluídos conforme fluxograma PRISMA. Teresina, Piauí, 2022.

Fonte: Autores, 2022

Fig. 03: Caracterização dos artigos incluídos na revisão. Teresina, Piauí (N=13).

Número	Título	Autoria e ano	País	Periódico	Base de dados
A1	Factors Associated with Insomnia Symptoms in a Longitudinal Study among New York City Healthcare Workers during the COVID-19 Pandemic	Abdalla et al. 2021	Estados Unidos da América	Int. J. Environ. Res. Public Health	PUBMED
A2	Anxiety and sleep quality in a sample of Lebanese healthcare workers during the COVID-19 outbreak	Zarzour et al. 2022	Líbano	L'Encephale	PUBMED
A3	Assessment of anxiety level and sleep quality of medical staff treating patients with COVID-19	Alboghda et al. 2022	Arábia Saudita	European Review for Medical and Pharmacological Sciences	PUBMED

A4	Stress level and sleep quality of nurses during the COVID-19 pandemic	Bilgic <i>et al.</i> 2021	Turquia	<i>Work</i>	PUBMED
A5	The effect of mental health on sleep quality of front-line medical staff during the COVID-19 outbreak in China: A cross-sectional study	Yue <i>et al.</i> 2021	China	<i>Plos One</i>	PUBMED
A6	The anxiety levels, quality of sleep and life and problem-solving skills in healthcare workers employed in COVID-19 services	Korkmaz <i>et al.</i> 2020	Turquia	<i>Journal of Clinical Neuroscience</i>	PUBMED
A7	Sleep patterns of US healthcare workers during the first wave of the COVID-19 pandemic	Hassinger <i>et al.</i> 2022	Estados Unidos da América	<i>Sleep and Breathing</i>	PUBMED
A8	Prevalence of Poor Sleep Quality Among Physicians During the COVID-19 Pandemic	Abdellah <i>et al.</i> 2021	Arábia Saudita	<i>Cureus</i>	PUBMED
A9	Prevalence of poor psychiatric status and sleep quality among frontline healthcare workers during and after the COVID-19 outbreak: a longitudinal study	Zhou <i>et al.</i> 2021	China	<i>Translational Psychiatry</i>	PUBMED
A10	Sleep quality and related factors in a sample of Turkish healthcare workers during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study	Yilmaz <i>et al.</i> 2021	Turquia	<i>Int J Clin Pract.</i>	PUBMED
A11	Sleep quality and mood symptoms in conscripted frontline nurse in Wuhan, China during COVID-19 outbreak	Tu <i>et al.</i> 2020	China	Medicine	PUBMED
A12	Sleep Duration as the Main Indicator of Self-Rated Wellness and Health among Healthcare Workers Involved in the COVID-19 Pandemic	Masoumi <i>et al.</i> 2022	Irã	Int. J. Environ. Res. Public Health 2	BVS
A13	The association between sleep and psychological distress among New York City healthcare workers during the COVID-19 pandemic	Diaz <i>et al.</i> 2022	Estados Unidos da América	<i>Journal of Affective Disorders</i>	BVS

Fonte: Autores, 2022

Fig. 04: Sumarização dos artigos incluídos na revisão conforme objetivos e principais achados. Teresina, Piauí (N=13).

Nº	Objetivos	Principais resultados
A1	Examinar a trajetória de 10 semanas de sintomas de insônia em profissionais de saúde durante a pandemia de COVID-19.	A prevalência de sintomas de insônia moderada foi de 72,6% no início do estudo e 63,2%, 44,6%, 40,7%, 34,7% e 39,3% nas semanas 2, 4, 6, 8 e 10, respectivamente. Os fatores associados ao aumento dos sintomas foram idade mais jovem, trabalhar em um ambiente de cuidados COVID-19 e horas trabalhadas.

A2	Quantificar sintomas de ansiedade e qualidade do sono por meio de escalas de autoavaliação, identificando fatores que possam afetar esses sintomas.	Os fatores associados ao maior risco de sintomas de ansiedade foram: sexo feminino, idade jovem, má qualidade do sono e morar com idosos.
A3	Examinar os níveis de ansiedade e a qualidade do sono de membros da equipe médica que trabalhavam em clínicas médicas tratando pacientes com COVID-19 e investigar a associação dos níveis de ansiedade e qualidade do sono com idade, sexo e demografia distinta.	Um aumento significativo na ansiedade e má qualidade do sono foi encontrado. Os níveis de ansiedade no sexo feminino foram maiores do que no masculino; no entanto, a má qualidade do sono foi um pouco maior em homens.
A4	Avaliar os níveis de estresse e a qualidade do sono de enfermeiros atuantes durante a pandemia de COVID-19.	Encontrou-se correlação positiva, moderadamente significativa, entre o escore médio do PSQI dos enfermeiros e o escore médio de estresse percebido. Idade, anos de trabalho, medo de infectar a família com COVID-19, receber educação sobre COVID-19, nutrição regular e qualidade do sono foram preditores eficazes do nível de estresse.
A5	Investigar a qualidade do sono da equipe de saúde durante o surto de COVID-19 na China e analisar a relação entre a saúde mental e a qualidade do sono.	Dos 543 profissionais, 216 (39,8%) foram classificados como sujeitos com má qualidade do sono. Ansiedade, depressão e a prevalência de divorciados ou viúvos foram mais comuns em profissionais com má qualidade de sono.
A6	Investigar o nível de ansiedade vivenciado por profissionais de saúde empregados em serviços de COVID-19, os efeitos da ansiedade na qualidade do sono e qualidade de vida e a relação entre essas variáveis e habilidades de resolução de problemas.	O número de participantes com ansiedade leve foi de 53 (38%). Foi encontrada correlação positiva entre os escores de ansiedade dos participantes e os escores do PSQI e PSI uma correlação negativa com os escores do WHOQOL-BREF. Os escores do PSQI e PSI dos enfermeiros foram estatisticamente maiores quando comparados aos dos médicos e demais funcionários.
A7	Durante os primeiros meses do surto de COVID-19, os profissionais de saúde enfrentaram níveis de risco pessoal, sofrimento emocional e tensão profissional nunca vistos em suas vidas. Este estudo descreveu como esses estressores influenciaram vários aspectos de seus padrões de sono.	Duzentos e sete provedores responderam. No geral, 68% dos profissionais de saúde relataram que pelo menos um aspecto do sono piorou durante o início da pandemia; os mais impactados foram a sonolência diurna (aumentou em 43%) e a eficiência do sono (pior em 37%). Entre os provedores de linha de frente, os médicos tinham cinco vezes mais chances de desenvolver um sono pandêmico ruim em comparação com os enfermeiros.
A8	Avaliar a qualidade do sono entre médicos durante a pandemia da doença por coronavírus 2019 (COVID-19) e correlacioná-la com possíveis preditores.	Entre médicos participantes houve má qualidade do sono em 71,2%. Houve correlações significativas entre a má qualidade do sono e características de ansiedade, depressão e história pregressa de COVID-19.
A9	Comparar o estado psiquiátrico e a qualidade do sono de profissionais de saúde durante e após o surto de COVID-19 na China.	Os números correspondentes de má qualidade do sono na avaliação inicial e de acompanhamento foram 16,4% e 27,9%. A análise de regressão logística múltipla descobriu que fadiga severa, má qualidade do sono e histórico de transtornos psiquiátricos pré-existentes foram independentemente associados a maiores chances de mau estado psiquiátrico.
A10	Avaliar a qualidade do sono e fatores relacionados entre os profissionais de saúde durante a pandemia de COVID-19 na Turquia.	Foram inscritos 268 médicos, 104 enfermeiros e 52 dentistas. A prevalência total de má qualidade do sono foi de 56,7%, sendo prevalente entre mulheres, enfermeiros, trabalhadores hospitalares, trabalhadores da linha de frente, indivíduos com menos de 5 anos de experiência de trabalho, aqueles com baixo

		suporte social e indivíduos com níveis elevados de estresse traumático.
A11	Investigar a prevalência de problemas de sono, depressão e sintomas de ansiedade entre enfermeiros da linha de frente contra a doença de coronavírus 2019 em Wuhan.	A duração média do sono foi de 5,71 horas e a latência média do sono foi de 33,49 minutos. Um total de 76%, 81%, 45% e 19% relataram dificuldade em iniciar o sono, dificuldade em manter o sono ou despertar matinal, pesadelos e uso de hipnóticos, respectivamente. Entre os 100 participantes, 60% apresentaram má qualidade do sono, 46% sintomas de depressão e 40% de ansiedade.
A12	Compreender melhor os indicadores de autoavaliação de bem-estar e saúde entre os profissionais de saúde.	Os escores de qualidade do sono, estado de humor, atividade física pré-planejada e atividade social foram reduzidos em 30%, 40%, 50% e 70%, respectivamente. A duração média do sono noturno antes da pandemia era de 7 horas e 22 minutos, enquanto durante a pandemia diminuiu para 6 horas e 44 minutos, uma dívida de 38 minutos na duração do sono todas as noites.
A13	Examinar se o sono perturbado estava associado ao sofrimento psicológico em profissionais de saúde da cidade de Nova York (NYC) durante o pico inicial da pandemia de COVID-19.	Entre 813 profissionais de saúde (80,6% mulheres, 59,0% brancos) a duração média do sono foi de $5,8 \pm 1,2$ h/noite. A prevalência de insônia, estresse agudo, sintomas depressivos e ansiosos foi de 72,8%, 57,9%, 33,8% e 48,2%, respectivamente. Os sintomas de insônia foram associados ao estresse agudo e sintomas de ansiedade e depressão.

Fonte: Autores, 2022

### Qualidade do sono de trabalhadores da saúde na pandemia

O contexto de pandemia ocasionado pela COVID-19, trouxe consequências físicas e psicológicas à população, especialmente para os profissionais que atuam na linha de frente dos cuidados em saúde. Estudos comprovam que o aparecimento do novo coronavírus desencadeou, dentre outros agravos de ordem física, distúrbios no padrão do sono (Sheng *et al.*, 2020).

Esses agravos podem ser potencializados em trabalhadores de saúde quando somados à exaustão física, elevada carga de trabalho, falta de equipamentos de proteção individual, condições inadequadas de trabalho, necessidade de tomada de decisões eticamente complexas, tensões emocionais e gravidade dos atendimentos (Melo *et al.*, 2020).

O sono está intrinsecamente relacionado com a restauração

das funções neurocomportamentais e com a homeostase do sistema imune. Ademais, é considerado um dos mecanismos para reduzir a contaminação por vírus e doenças oportunistas. Quando insuficiente, causa desordem no ciclo circadiano, diminuição da secreção de melatonina e possui forte relação com a produção de citocinas pró-inflamatórias, influenciando negativamente nos cuidados prestados pela equipe de saúde (Zhang *et al.*, 2020).

A literatura tem evidenciado desfechos danosos da crise atual na qualidade do sono de trabalhadores da saúde. A qualidade do sono durante o enfrentamento da pandemia por COVID-19 demonstrou uma piora significativa. Na linha de frente do combate à doença encontravam-se dentistas, enfermeiros, fisioterapeutas, médicos e técnicos. Porém, apontou-se que os profissionais médicos foram os mais afetados, possuindo assim maiores chances para o desenvolvimento de transtornos mentais, pensamentos negativos e distúrbios relacionados ao sono (Alboghdady *et al.*, 2022; Hassiger *et al.*, 2022).

Na China, país que registrou os primeiros casos do novo coronavírus, uma investigação conduzida com médicos e enfermeiros apontou baixa qualidade do sono nesses profissionais, nos primeiros meses da pandemia, com escore do PSQI= 8,58. Já na Itália, um dos locais que encontrou severas dificuldades de controle do vírus, um estudo mostrou que 68,3% de profissionais que atendiam pacientes diagnosticados com COVID-19, tinham episódios de insônia durante o pico de infecção da doença (Xiao *et al.*, 2020; Abdulah & Musa, 2020).

Alguns estudos têm evidenciado que pessoas com insônia podem desenvolver ansiedade e depressão, enquanto que pessoas já diagnosticadas com esses transtornos geralmente passam a desenvolver distúrbios do sono (Deng *et al.*, 2020).

Estudo transversal com 278 médicos, 104 enfermeiros e 52 dentistas destacou uma prevalência total de má qualidade



do sono de 56,7%. Essa foi mais prevalente entre mulheres, enfermeiros, trabalhadores hospitalares, trabalhadores da linha de frente, indivíduos com menos de 5 anos de experiência de trabalho, aqueles com baixo suporte social e indivíduos com níveis elevados de estresse traumático. Altos níveis de apoio social e apoio social familiar foram identificados como fatores de proteção contra a má qualidade do sono (Yilmaz *et al.*, 2021).

Entre as queixas principais apontadas pelos estudos, a maioria dos profissionais relataram menor tempo de duração do sono em relação ao período pré-epidêmico e maior cansaço físico e mental ao final do turno de trabalho (Abdellah *et al.*, 2021).

Quanto a duração média do sono, investigação feita por Masoumi *et al.* (2022) com 200 profissionais de saúde trouxe que os escores de qualidade do sono foram reduzidos em 30%. A duração média do sono noturno antes da pandemia era de 7 horas e 22 minutos, enquanto durante a pandemia diminuiu para 6 horas e 44 minutos, uma dívida de 38 minutos na duração do sono todas as noites. O bem-estar e a saúde autorrelatados antes do período de pandemia foram associados ao horário de acordar, estado de humor, atividade física e dieta.

Dá-se uma especial atenção aos profissionais de enfermagem, sendo observada uma prevalência significativa de distúrbios do sono nessa classe profissional, com um percentual variando entre 57% e 87,7% (Soehner *et al.*, 2014).

Entre outros relatos acerca da qualidade de sono, nota-se a menção entre os profissionais de dificuldade para iniciar o sono (76%), dificuldade para mantê-lo ou despertar matinal (81%), pesadelos (45%) e uso de hipnóticos (19%), respectivamente. Entre estes, 60% apresentaram má qualidade do sono, 46% sofreram sintomas de depressão e 40% relataram sintomas de ansiedade (Tu *et al.*, 2020).

Determinar a qualidade do sono em profissionais de saúde é importante para o desenvolvimento de estratégias para atender às crescentes necessidades dessa população, e os profissionais de saúde precisam estar cientes de um plano de ação cognitivo preventivo para manter a autonomia e a independência dessas pessoas no cotidiano (Abdalla *et al.*, 2021).

### **Sono e a relação com adoecimento mental de profissionais da saúde na pandemia**

O sono é essencial para a manutenção da saúde mental e é um comportamento que pode sofrer influências de fatores externos e internos que acabam por alterá-lo. Perturbações no sono estão associadas ao desenvolvimento e progressão de sintomas e distúrbios psicológicos. Além disso, essas disfunções podem se sobrepor a distúrbios de saúde mental.

Os distúrbios do sono também podem atuar como gatilhos ou se apresentar como sintoma relacionado ao adoecimento psicológico (Diaz *et al.*, 2021; Telles & Voos, 2021).

Uma ampla variedade de problemas de saúde mental é enfrentada pelos profissionais de saúde no curso da pandemia. Estes incluem altas taxas de ansiedade, depressão, estresse pós-traumático, fadiga e má qualidade do sono. A ansiedade afeta a qualidade do sono baseado no fato de que as pessoas ansiosas regularmente têm dificuldade em adormecer e podem acordar muitas vezes durante o sono (do Rocio Maier & Kanunfre, 2021; Bodanese *et al.*, 2021; Bilgiç *et al.*, 2021).

Os impactos na saúde mental dos profissionais de saúde, relatados durante a pandemia da COVID-19, incluíram além da depressão a presença de estresse, ansiedade e insônia, sendo que a prevalência de ansiedade variou entre 23,0% e 44,6%, a de estresse entre 27,4% e 71,5%, com porcentagem de insônia de 34,0%, segundo revisão sistemática realizada por Pappa *et al.*, (2020).

Investigação realizada com 509 médicos e enfermeiros revelou que os resultados obtidos corroboram com a prevalência de estresse encontrada na literatura (52%), porém a prevalência de ansiedade (52%) e a taxa de insônia (68%) foram superiores. Existem evidências de que um alto nível de estresse no trabalho associa-se a problemas de sono (Badahdah *et al.*, 2020).

O estudo de Korkmaz *et al.* (2020), constatou a taxa de 33% de sintomas de ansiedade, clinicamente significativos entre os profissionais de saúde que trabalham em ambulatórios e departamentos durante a pandemia por COVID-19. As pontuações do inventário de resolução de problemas dos participantes foram positivamente correlacionadas com as pontuações nas escalas de ansiedade e distúrbios do sono. O estudo também descobriu que os distúrbios do sono eram mais comuns entre os enfermeiros em comparação com os médicos e demais profissionais de saúde e, portanto, os enfermeiros tinham escores de qualidade de vida mais baixos.

Profissionais enfermeiros apresentam má qualidade do sono. Em estudo transversal realizado por Tu *et al.* (2020) constatou-se que os enfermeiros da linha de frente tinham dificuldades para iniciar e manter o sono, curta duração do sono e sintomas de insônia. Além disso, a qualidade do sono e os sintomas de ansiedade foram significativamente associados aos sintomas depressivos.

A exposição a surtos graves de doenças infecciosas, como no caso da COVID-19, pode levar ao abuso/dependência de substâncias psicoativas, especialmente entre os trabalhadores que estão isolados ou atuam em enfermarias de alto risco. Demonstra-se também que os sintomas de saúde mental experimentados pelos profissionais podem surgir ou se agravar anos depois de ocorrerem Zuzour *et al.* (2021).

Os profissionais de saúde são responsáveis por procedimentos que afetam diretamente a vida de uma pessoa e onde não há margem para erros. Portanto, é imprescindível que os adotem todas as medidas de proteção contra os impactos do sono prejudicado. Aumentar a satisfação no trabalho e a motivação dos trabalhadores de saúde, melhorar as condições que afetam negativamente a qualidade de vida, esclarecer expectativas e conscientizá-los permite aumentar o alcance e a qualidade dos serviços (Yue *et al.*, 2021; Zhou *et al.* 2021).

#### IV. CONCLUSÃO

Esta revisão identificou as evidências relacionadas à qualidade do sono em profissionais de saúde durante a pandemia por COVID-19. Percebeu-se entre os resultados uma má qualidade do sono, ocasionado pela crise em saúde pública. As equipes de saúde que trabalharam na linha de frente estiveram submetidas à situações de estresse agudo que comprometeram sua qualidade de vida pessoal e profissional e trouxe consequências negativas no sono.

Entende-se que as medidas que vão na direção de melhorar as condições de trabalho dos profissionais de saúde, proporcionarão uma qualidade melhor do sono e de problemas associados. Considerando ainda que o cenário de saúde não retornou à normalidade, apenas encontra-se em um grau moderado e controlado, medidas de acompanhamento ou tratamento já devem ser iniciadas nos profissionais que se encontram afastados por problemas oriundos do trabalho na linha de frente, pois quanto mais rápidos identificados e abordados os problemas, mas eficazes são as respostas.

Estudos posteriores que avaliem os impactos atuais na pós-pandemia são recomendados, haja vista que a maioria das investigações foram desenvolvidas no pico da doença, portanto, os participantes encontravam-se sob um forte abalo emocional, o que pode desacreditar os resultados obtidos e, também, para avaliar a real situação neste momento de cada trabalhador que sofreu impactos na qualidade do sono.

#### REFERENCES

- [1] Abdalla, M., Chiuzan, C., Shang, Y., Ko, G., Diaz, F., Shaw, K., ... & Shechter, A. (2021). Factors associated with insomnia symptoms in a longitudinal study among New York City healthcare workers during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), 8970.
- [2] Abdallah, M. M., Khalil, M. F., & Alhafiz, A. (2021). Prevalence of poor sleep quality among physicians during the COVID-19 pandemic. *Cureus*, 13(1).
- [3] Abdulah, D. M., & Musa, D. H. (2020). Insomnia and stress of physicians during COVID-19 outbreak. *Sleep Medicine: X*, 2, 100017.
- [4] Alboghdadly, A., Saadh, M. J., Kharshid, A. M., Shaalan, M. S., & Alshawwa, S. Z. (2022). Assessment of anxiety level and sleep quality of medical staff treating patients with COVID-19. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 26(1), 312-319.
- [5] Badahdah, A., Khamis, F., Al Mahyijari, N., Al Balushi, M., Al Hatmi, H., Al Salmi, I., ... & Al Noomani, J. (2021). The mental health of health care workers in Oman during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Social Psychiatry*, 67(1), 90-95.
- [6] Bilgiç, Ş., Çelikkalp, Ü., & Mısırlı, C. (2021). Stress level and sleep quality of nurses during the COVID-19 pandemic. *Work*, (Preprint), 1-9.
- [7] Bodanese, B. C. S., Roderjan, A. K., Gil, I., & Purin, K. S. M. (2021). Como a qualidade do sono e a ansiedade podem afetar estudantes que desejam cursar medicina-uma avaliação objetiva. *Revista de Medicina*, 100(2), 96-101.
- [8] Costa, A. L. S., Silva, R. M. D., Sena, A. R. A. D. S., Silva, G. V. D., Mussi, F. C., Gonçalves, A. K. P., & Lima, T. P. (2021). Estresse, má qualidade do sono e desfechos negativos a saúde em estudantes de enfermagem. *J. Health NPEPS*, 1-21.
- [9] Deng, X., Liu, X., & Fang, R. (2020). Evaluation of the correlation between job stress and sleep quality in community nurses. *Medicine*, 99(4).
- [10] Diaz, F., Cornelius, T., Bramley, S., Venner, H., Shaw, K., Dong, M., ... & Abdalla, M. (2022). The association between sleep and psychological distress among New York City healthcare workers during the COVID-19 pandemic. *Journal of affective disorders*, 298, 618-624.
- [11] do Rocio Maier, M., & Kanunfre, C. C. (2021). Impacto na saúde mental e qualidade do sono de profissionais da enfermagem durante pandemia da COVID-19. *Revista Enfermagem UERJ*, 29, 61806.
- [12] Hassinger, A. B., Breuer, R. K., & Mishra, A. (2022). Sleep patterns of US healthcare workers during the first wave of the COVID-19 pandemic. *Sleep and Breathing*, 26(3), 1351-1361.
- [13] Korkmaz, S., Kazgan, A., Çekiç, S., Tartar, A. S., Balcı, H. N., & Atmaca, M. (2020). The anxiety levels, quality of sleep and life and problem-solving skills in healthcare workers employed in COVID-19 services. *Journal of Clinical Neuroscience*, 80, 131-136.
- [14] Lai, J., Ma, S., Wang, Y., Cai, Z., Hu, J., Wei, N., ... & Hu, S. (2020). Factors associated with mental health outcomes among health care workers exposed to coronavirus disease 2019. *JAMA network open*, 3(3), e203976-e203976.
- [15] Masoumi, M., Shokraee, K., Mohammadi, S., Moradi, S., Bagherzade, M., Balasi, J., & Smiley, A. (2021). Sleep Duration as the Main Indicator of Self-Rated Wellness and Health among Healthcare Workers Involved in the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 136.
- [16] Melo, G. A. A., Lira Neto, J. C. G., Silva, R. A., Martins, M. G., Pereira, F. G. F., & Caetano, J. Á. (2021). Efetividade da auriculoacupuntura na qualidade do sono de profissionais de enfermagem atuantes na covid-19. *Texto & Contexto-Enfermagem*, 29.
- [17] Pappa, S., Ntella, V., Giannakas, T., Giannakoulis, V. G., Papoutsis, E., & Katsaounou, P. (2020). Prevalence of depression, anxiety, and insomnia among healthcare workers

- during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *Brain, behavior, and immunity*, 88, 901-907.
- [18] Sheng, X., Liu, F., Zhou, J., & Liao, R. (2020). Psychological status and sleep quality of nursing interns during the outbreak of COVID-19. *Nan Fang yi ke da xue xue bao= Journal of Southern Medical University*, 40(3), 346-350.
- [19] Soehner, A. M., Kaplan, K. A., & Harvey, A. G. (2014). Prevalence and clinical correlates of co-occurring insomnia and hypersomnia symptoms in depression. *Journal of affective disorders*, 167, 93-97.
- [20] Stelnicki, A. M., Carleton, R. N., & Reichert, C. (2020). Nurses' mental health and well-being: COVID-19 impacts. *Canadian Journal of Nursing Research*, 52(3), 237-239.
- [21] Telles, S. L., & Voos, M. C. (2021). Distúrbios do sono durante a pandemia de COVID-19. *Fisioterapia e Pesquisa*, 28, 124-125.
- [22] Whittmore, R., & Knafl, K. (2005). The integrative review: updated methodology. *Journal of advanced nursing*, 52(5), 546-553.
- [23] World Health Organization. IHR procedures concerning public health emergencies of international concern (PHEIC). <http://www.who.int/ihr/procedures/pheic/en/> (acessado em 29/Jan/2020).  
> <http://www.who.int/ihr/procedures/pheic/en/>
- [24] Xiao, H., Zhang, Y., Kong, D., Li, S., & Yang, N. (2020). The effects of social support on sleep quality of medical staff treating patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in January and February 2020 in China. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 26, e923549-1.
- [25] Y, Z. H., He, J. W., & Zhou, N. (2020). Sleep quality and mood symptoms in conscripted frontline nurse in Wuhan, China during COVID-19 outbreak: A cross-sectional study. *Medicine*, 99(26).
- [26] Yılmaz, M., Kırac, Y., & Sahin, M. K. (2021). Sleep quality and related factors in a sample of Turkish healthcare workers during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study. *International Journal of Clinical Practice*, 75(11), e14813.
- [27] Yue, L., Zhao, R., Xiao, Q., Zhuo, Y., Yu, J., & Meng, X. (2021). The effect of mental health on sleep quality of front-line medical staff during the COVID-19 outbreak in China: A cross-sectional study. *PloS one*, 16(6), e0253753.
- [28] Zarzour, M., Hachem, C., Kerbage, H., Richa, S., El Chouefaty, D., Saliba, G., ... & Choucair, J. (2022). Anxiety and sleep quality in a sample of Lebanese healthcare workers during the COVID-19 outbreak. *L'encephale*, 48(5), 496-503.
- [29] Zhang, R., Wang, X., Ni, L., Di, X., Ma, B., Niu, S., ... & Reiter, R. J. (2020). COVID-19: Melatonin as a potential adjuvant treatment. *Life sciences*, 250, 117583.
- [30] Zhou, Y., Ding, H., Zhang, Y., Zhang, B., Guo, Y., Cheung, T., ... & Tang, Y. (2021). Prevalence of poor psychiatric status and sleep quality among frontline healthcare workers during and after the COVID-outbreak: a longitudinal study. *Translational psychiatry*, 11(1), 1-6.

# Early diagnosis of rare syndromes: Integrative review

## Diagnóstico precoce das síndromes raras: Revisão integrativa

Ana Emília Araújo de Oliveira<sup>1</sup>, Sandyla Leite de Sousa<sup>2</sup>, Danyele Rodrigues de Lira<sup>3</sup>, Murilo Ricardo Diniz Filho<sup>4</sup>, Virna Vieira Freitas Araújo<sup>5</sup>, Antoniel Cardoso Marques<sup>6</sup>, Gabriel Gardhel Costa Araujo<sup>7</sup>, Uilian Sampaio Santiago<sup>8</sup>, Francisco Douglas de Moura Santos<sup>9</sup>, Idna de Carvalho Barros Taumaturgo<sup>10</sup>

<sup>1</sup> Enfermeira, Mestre em Ciência e Tecnologia em Saúde NUTES/UEPB.

<sup>2</sup> Acadêmica de Medicina no Centro Universitário UNINOVAFAPI.

<sup>3</sup> Fisioterapeuta, Especialista em Coluna Vertebral pela Faculdade Einstein – FACEI.

<sup>4</sup> Acadêmico de Medicina na Faculdade Integrada Tiradentes - FITS.

<sup>5</sup> Acadêmica de Medicina na Universidade de Fortaleza – UNIFOR

<sup>6</sup> Acadêmico de Medicina na FAHESP/IESVAP

<sup>7</sup> Fisioterapeuta, Mestre em Educação Física pela UFMA.

<sup>8</sup> Acadêmico de Medicina na Metropolitana/RO

<sup>9</sup> Acadêmico de Medicina na Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba

<sup>10</sup> Doutora em Biologia Celular e Molecular Aplicada à Saúde em Universidade Luterana do Brasil

Received: 09 Oct 2022,

Received in revised form: 23 Oct 2022,

Accepted: 29 Oct 2022,

Available online: 06 Nov 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** - Doenças raras,  
Diagnóstico Precoce, Criança

**Keywords** - Rare Diseases, Early  
Diagnosis, Child.

**Abstract** - Some syndromes are classified as rare by the low frequency with which they occur in the population and are characterized by a specific set of signs and symptoms, of genetic cause, due to an abnormality involving one or more chromosomes or genes (mutation), which can be by alterations, deletion, duplication in nitrogenous bases, among others. However, affected people do not always receive an early diagnosis and, in addition, there are few therapeutic options and scientific research in this area is rare. This study is an integrative literature review (ILR) that is based on scientific findings in order to identify and understand problems, situations and vulnerabilities related to the population. The studies were published in the years 2018, 2019, 2020 and 2021, being the equivalent of 14.29% in the year 2018, 28.57% in the year 2019, 14.29% in the year 2020 and about 42, 86% in the year 2021. Therefore, 25.00% of the studies were in France, 12.50% in Brazil, 12.50% in the United States, 12.50% in Germany, 12.50% in the Netherlands and Spain respectively. Thus, the contents of the research found referred to the early diagnosis of rare syndromes.

**Abstracta**— Algumas síndromes são classificadas como raras pela baixa frequência com que ocorrem na população e são caracterizadas por um conjunto específico de sinais e sintomas, de causa genética, devido a uma anomalia envolvendo um ou mais cromossomos ou genes (mutação), que podem ser por alterações, deleção, duplicação nas bases nitrogenadas entre outras. Entretanto, nem sempre as pessoas acometidas recebem o

*diagnóstico precoce e, além disso, são poucas as opções terapêuticas e raras as pesquisas científicas nessa área. Esse estudo trata-se de uma revisão integrativa de literatura (RIL) que baseia-se em achados científicos com o objetivo de identificar e compreender problemas, situações e vulnerabilidades relacionadas à população. Os estudos foram publicados nos anos de 2018, 2019, 2020 e 2021, sendo o equivalente de 14,29% no ano de 2018, 28,57% no ano de 2019, 14,29% no ano de 2020 e cerca de 42,86% no ano de 2021. Diante disso, 25,00% dos estudos foi na França, 12,50% no Brasil, 12,50% nos Estados Unidos, 12,50% na Alemanha, 12,50% na Holanda e Espanha respectivamente. Dessa maneira, os conteúdos das pesquisas encontradas referiam-se sobre o diagnóstico precoce das síndromes raras.*

## I. INTRODUÇÃO

Algumas síndromes são classificadas como raras pela baixa frequência com que ocorrem na população. Entretanto, nem sempre as pessoas acometidas recebem o diagnóstico precoce e, além disso, são poucas as opções terapêuticas e raras as pesquisas científicas nessa área (London, 2012). O diagnóstico rápido e precoce de doenças raras é determinante para o tratamento do paciente, especialmente em crianças, faixa etária na qual são realizados diversos testes para a detecção das enfermidades (Brasil, 2018).

As síndromes genéticas são caracterizadas por um conjunto específico de sinais e sintomas, de causa genética, devido a uma anomalia envolvendo um ou mais cromossomos ou genes (mutação), que podem ser por alterações, deleção, duplicação nas bases nitrogenadas entre outras. Quando se fala em síndrome genética refere-se ao DNA, a biomolécula que caracteriza (dá origem) a “vida humana”. O número de síndromes genéticas que existem são extremamente altos, porém as mais comuns são as Síndrome de Down, Síndrome de Edwards, Síndrome de Patau e Síndrome de Turner (Morandin et al., 2020).

Conforme a Portaria nº 199/2014 do Ministério da Saúde, que institui a Política Nacional de Atenção Integral às Pessoas com Doenças Raras, tais moléstias são aquelas que afetam até 65 pessoas a cada 100 mil indivíduos (Brasil, 2014). As doenças raras são caracterizadas por uma ampla diversidade de sinais e sintomas, e variam não só de doença para doença, mas também de pessoa para pessoa acometida pela mesma condição. Cerca de 30% dos pacientes acometidos pelas doenças raras morrem antes dos cinco anos de idade, uma vez que 75% delas afetam crianças, o que não impede que adultos também possam adquiri-las (Brasil, 2018).

São doenças que contribuem para o aumento da morbidade e da mortalidade, principalmente, a infantil, e cujos riscos de complicações evitáveis e mortes decorrentes de

diagnóstico tardio podem fragilizar todo o sistema familiar da pessoa afetada (Guillevin, 2012).

O ensino de profissionais de saúde é fundamental para transmitir corretamente as descobertas da genética em prol dos pacientes e suas famílias. Uma tática para promover a educação dos profissionais da Atenção Primária à Saúde (APS), principalmente aqueles afastados geograficamente dos serviços especializados, pode ser a telemedicina. Dessa forma, ressaltando a disposição da Sociedade Brasileira de Genética Médica e Genômica, com suporte da Sociedade Brasileira de Família e Comunidade, do Conselho Federal de Medicina e do Núcleo de Telessaúde RS, na preparação de um curso de educação à distância acerca de doenças genéticas raras na APS. (Telessaúde, 2020).

A informação quanto ao cuidado com a família é essencial, no qual a equipe deve ofertar maneiras para o conforto da criança e o tratamento contínuo da sua síndrome. A interdisciplinaridade é a chave para o sucesso da atenção em saúde nas síndromes da infância, pois a partir da detecção precoce e da prevenção, pode - se evitar o agravamento das patologias na criança (MARIN; RICARDO, 2014). Por fim, essa pesquisa teve como objetivo analisar publicações recentes na literatura sobre o diagnóstico precoce das síndromes raras.

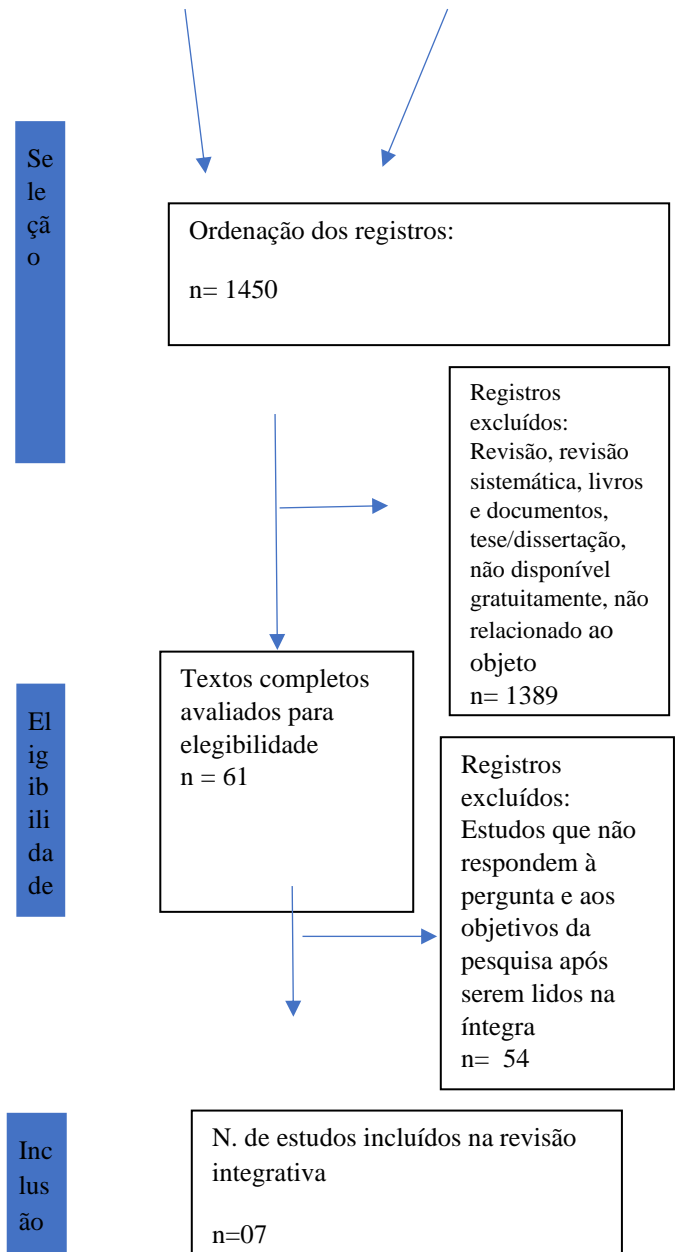
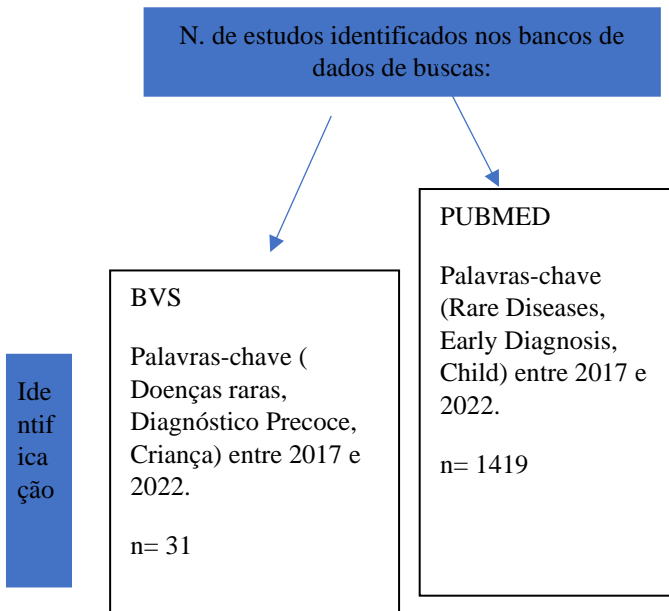
## II. METODOLOGIA

Este estudo refere-se a uma pesquisa bibliográfica, tendo uma abordagem qualitativa de uma revisão integrativa da literatura. Sendo assim, uma 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. Sendo assim, a procura de artigos respondeu às seguintes perguntas norteadoras: Qual o impacto do diagnóstico precoce das síndromes raras? Quais foram as principais síndromes raras na infância?

Diante disso, foi executado um estudo de revisão, tendo como base periódicos publicados na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e na base de dados PUBMED. Os critérios de inclusão foram: artigos originais de estudos primários, sendo nos idiomas inglês/espanhol/português, exemplificando com ênfase nas síndromes raras na infância e artigos publicados nos últimos cinco anos, partindo da combinação dos seguintes descritores: doenças raras, criança, diagnóstico precoce. Dessa maneira, os critérios de exclusão foram todos os estudos que não se enquadraram dentro dos critérios de inclusão e que não se estabeleceram na questão norteadora desta pesquisa.

Dessa forma, essa pesquisa em questão teve como tema escolhido: diagnóstico precoce das síndromes raras: uma revisão integrativa. Diante disso, foi avaliado o impacto da detecção precoce das síndromes raras e quais as síndromes raras encontradas na infância. O processo de busca dos estudos nas bases de dados, reuniu cerca de 54 artigos para uma averiguação minuciosa, dos quais 7 se enquadraram dentro dos critérios propostos anteriormente. Nessa perspectiva, as análises adquiridas foram organizadas em tabelas, analisados e interpretados conforme o objetivo do presente estudo, tendo como base para os próximos passos a literatura preconizada anteriormente. Dessa maneira, a figura 01 caracteriza o meio que foi utilizado para a obtenção dos artigos durante a coleta nas plataformas.

Figura 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. Já o Quadro 01, apresenta 3 artigos na revista *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 1 na revista *Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade*, 1 na revista *Genes*, 1 na revista *Elsevier* e 1 na revista *Frontiers in Immunology*. Desse modo, os estudos foram publicados nos anos de 2018, 2019, 2020 e 2021, sendo o equivalente de 14,29% no ano de 2018, 28,57% no ano de 2019, 14,29% no ano de 2020 e cerca de 42,86% no ano de 2021. Diante disso, 25,00% dos estudos foi na

França, 12,50% no Brasil, 12,50% nos Estados Unidos, 12,50% na Alemanha, 12,50% na Holanda e Espanha respectivamente. Assim, os conteúdos das pesquisas

encontradas referiam-se sobre o diagnóstico precoce das síndromes raras na infância (Quadro 2).

TABELA 1:

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

Nº	TÍTULO	AUTORIA	BASE	ANO	PAÍS	REVISTA
1	Improving early diagnosis of rare diseases using Natural Language Processing in unstructured medical records: an illustration from Dravet syndrome	Lo Barco et al.	Orphanet Journal of Rare Diseases	2021	França	Improving early diagnosis of rare diseases using Natural Language Processing in unstructured medical records: an illustration from Dravet syndrome
2	Identificação de doenças genéticas na Atenção Primária à Saúde: experiência de um município de porte médio no Brasil	Santos et al.	Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade	2020	Brasil	Identificação de doenças genéticas na Atenção Primária à Saúde: experiência de um município de porte médio no Brasil
3	Early Diagnosis in Prader–Willi Syndrome Reduces Obesity and Associated Co-Morbidities	Kimonis et al.	Genes	2019	Estados Unidos	Early Diagnosis in Prader–Willi Syndrome Reduces Obesity and Associated Co-Morbidities
4	Frühzeitige Diagnose einer seltenen Krankheit bei Kindern durch bessere Kommunikation zwischen Eltern, niedergelassenen Ärzten und spezialisierten Zentren	Kohlschütter; Bussche.	Elsevier	2019	Alemanha	Frühzeitige Diagnose einer seltenen Krankheit bei Kindern durch bessere Kommunikation zwischen Eltern, niedergelassenen Ärzten und spezialisierten Zentren
5	Failure to shorten the diagnostic delay in two ultra-orphan diseases (mucopolysaccharidosis types I and III): potential causes and implication	Kuiper et al.	Orphanet Journal of Rare Diseases	2018	Holanda	Failure to shorten the diagnostic delay in two ultra-orphan diseases (mucopolysaccharidosis types I and III): potential causes and implication

6	Primary Immune Regulatory Disorders With an Autoimmune Lymphoproliferative Syndrome-Like Phenotype: Immunologic Evaluation, Early Diagnosis and Management	Lopez-Nevado et al.	Frontiers in Immunology	2021	Espanha	Primary Immune Regulatory Disorders With an Autoimmune Lymphoproliferative Syndrome-Like Phenotype: Immunologic Evaluation, Early Diagnosis and Management
7	Age at diagnosis in patients with chronic congenital endocrine conditions: a regional cohort study from a reference center for rare diseases	Kallali et al.	Orphanet Journal of Rare Diseases	2021	França	Age at diagnosis in patients with chronic congenital endocrine conditions: a regional cohort study from a reference center for rare diseases

Fonte: Autores, 2022

TABELA 02

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

Nº	OBJETIVOS	CONCLUSÃO
1	Explorar se alguns termos clínicos (conceitos) são significativamente mais usados nos relatórios médicos narrativos eletrônicos de indivíduos com a Síndrome de Dravet (SD) antes dos 2 anos de idade em comparação com indivíduos com SF.	Os relatórios médicos narrativos de indivíduos menores de 2 anos com SF contêm conceitos específicos ligados ao diagnóstico de SD, que podem ser detectados automaticamente por software que explora a PNL.
2	Colaborar com o desenvolvimento de métodos para o reconhecimento de indivíduos com risco de desenvolver doenças genéticas na APS.	Os profissionais da APS estão em posição privilegiada para identificar e organizar uma rede de cuidados para indivíduos com doenças genéticas e/ou defeitos congênitos. A utilização sistemática de instrumentos que facilitem o reconhecimento de fatores de risco e de situações suspeitas pode ser uma estratégia útil a ser incorporada pela APS.
3	Avaliar se o diagnóstico precoce na síndrome de Prader-Willi reduz obesidade e comorbidades associadas	O diagnóstico precoce pode levar a melhorias significativas, com redução de custos e melhor assistência médica aos recém-nascidos afetados (tanto em SPW quanto em EA), levando a uma melhor qualidade de vida.
4	Avaliar o diagnóstico precoce de uma doença rara em crianças por meio de uma melhor comunicação entre pais, médicos e centros acadêmicos.	É preciso fortalecer a competência e o papel dos pais no diálogo com seus médicos, sendo um elemento importante a obtenção de informações escritas sobre o estado do processo diagnóstico em linguagem compreensível para os pais. É importante a definição de requisitos vinculativos para os centros oficialmente dedicados ao diagnóstico de doenças raras e à investigação de patologias desconhecidas.



5	Avaliar a extensão do atraso diagnóstico em duas doenças ultra-raras: mucopolissacaridose I (MPS I) e III (MPS III).	As inúmeras campanhas lançadas para aumentar a conscientização, levando ao diagnóstico precoce dessas doenças raras, principalmente da MPS I, não conseguiram atingir seu objetivo. Protocolos de triagem selecionados robustos incorporados em diretrizes nacionais e triagem neonatal para distúrbios que atendem aos critérios de triagem populacional podem ser as únicas abordagens eficazes para reduzir o atraso no diagnóstico.
6	Identificar fenótipos específicos e sobrepostos no cenário surpreendente de vários novos distúrbios, nos quais uma avaliação imunológica básica pode ser enganosa.	Pacientes com suspeita de sofrer de um desses distúrbios requerem diagnóstico rápido e correto, permitindo o início de estratégias terapêuticas específicas personalizadas e monitoramento, melhorando assim o prognóstico e sua qualidade de vida.
7	Avaliar a idade ao diagnóstico das doenças endócrinas congênitas mais frequentes que afetam o crescimento e/ou desenvolvimento.	O diagnóstico ocorreu na idade adulta em 22% dos casos para CAIS, 11,6% para ST, 8,8% para DG, 0,8% para HN ectópica e 0,4% para DIGH. Observou-se predominância masculina (2/3) para DIGH, HN ectópica, HIC e DG.

Fonte: Autores, 2022.

#### IV. DISCUSSÃO

Sendo assim, o diagnóstico precoce traz melhorias significativas como a redução de custos e melhor assistência médica aos recém-nascidos afetados, levando dessa forma a uma melhor qualidade de vida (Kimonis et al., 2019). A comunicação também tem a sua importância, pois o estudo de Kohlschütter e Bussche (2019) traz a perspectiva do fortalecimento de vínculo entre os pais e profissionais, estimulando o diálogo necessário como elemento importante para a obtenção de informações sobre o estado do processo diagnóstico em uma linguagem compreensível. Segundo Kuiper et al. (2018), as inúmeras campanhas lançadas para aumentar a conscientização, levando ao diagnóstico precoce dessas doenças raras, principalmente da MPS I, não conseguiram atingir seu objetivo. O uso de protocolos de triagem selecionados incorporados em diretrizes nacionais e a triagem neonatal para distúrbios que atendem aos critérios de triagem populacional são as únicas abordagens eficazes para reduzir o atraso no diagnóstico.

Avaliar a idade do paciente ao diagnóstico das doenças congênitas mais frequentes que afetam o crescimento e/ou desenvolvimento, é de importância para o seu acompanhamento. Na fase adulta o diagnóstico ocorreu em 22% dos casos, observando também a predominância do gênero masculino (Kallali et al., 2021). Dessa forma, Lopez-Nevado et al. (2021) relata a importância dos pacientes com suspeita de sofrer de uma dessas síndromes requerem diagnóstico rápido e correto, permitindo o início de estratégias terapêuticas específicas personalizadas precocemente e o seu monitoramento, melhorando assim o

prognóstico e a qualidade de vida. Os profissionais da Atenção Primária à Saúde - APS estão em posição privilegiada para identificar e organizar uma rede de cuidados para indivíduos com doenças genéticas e/ou defeitos congênitos. A utilização sistemática de instrumentos que facilitem o reconhecimento de fatores de risco e de situações suspeitas pode ser uma estratégia útil a ser incorporada pela APS (Santos et al., 2020).

#### V. CONCLUSÃO

Diante dos resultados expostos, destacou-se que as principais síndromes que afetam as crianças neste período analisado foram: Síndrome de Down, Síndrome de Edwards, Síndrome de Patau e Síndrome de Turner. Pode-se notar que todas estas são caracterizadas por alterações cromossômicas, sendo denominadas de aneuploidias. Os fatores de risco envolvidos são vários, entre eles, o tabagismo, etilismo, baixo nível sócio econômico e idade paterna e materna avançados, sendo estes últimos os fatores mais bem estudados dentre diversos estudos. Os métodos de prevenção, envolvem o controle destes fatores de risco e também o controle do uso de métodos de análise pré-implantacionais quando bem indicados. Nesse sentido, como alvo de futuras publicações, pode-se pensar em explorar grupos específicos em populações determinadas, a fim de determinar epidemiologia de cada síndrome para cada grupo, determinando nestes grupos outros fatores de risco com objetivo de implementação de controle dos mesmos e a relação de cada síndrome com seu manejo e acompanhamento, a fim de determinar se

estes últimos mostram-se adequados e se produzem desfechos favoráveis.

### REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Portaria nº 199, de 30 de janeiro de 2018. Brasília, DF: Ministério da Saúde. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt0199\\_30\\_01\\_2014](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt0199_30_01_2014).
- [2] BRASIL. Doenças raras na infância, Ministério da Saúde, DF. 2014.
- [3] DOS SANTOS, Cleyton Soares et al. Identificação de doenças genéticas na Atenção Primária à Saúde: experiência de um município de porte médio no Brasil. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, v. 15, n. 42, p. 2347-2347, 2020.
- [4] GUILLEVIN, L. O plano nacional para doenças raras órfãs: quase 10 anos depois. **Revue neurologique**, v. 169, p. S9-11, 2013.
- [5] JOHN LONDON, ALEX Como devemos modelar as decisões de alocação de doenças raras?. **Relatório do Centro Hastings**, v. 42, n. 1, pág. 3-3, 2012.
- [6] KIMONIS, Virginia E. et al. O diagnóstico precoce na síndrome de prader-willi reduz a obesidade e as comorbidades associadas. **Genes**, v. 10, n. 11, pág. 898, 2019.
- [7] KOHLSCHÜTTER, Alfried; VAN DEN BUSSCHE, Hendrik. Frühzeitige Diagnose einer seltenen Krankheit bei Kindern durch bessere Kommunikation zwischen Eltern, niedergelassenen Ärzten und spezialisierten Zentren. **Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen**, v. 141, p. 18-23, 2019.
- [8] KUIPER, Gé-Ann et al. Falha em diminuir o atraso diagnóstico em duas doenças ultra-órfãs (mucopolissacaridose tipos I e III): potenciais causas e implicações. **Orphanet jornal de doenças raras**, v. 13, n. 1, pág. 1-13, 2018.
- [9] LO BARCO, Tommaso et al. Melhorando o diagnóstico precoce de doenças raras usando processamento de linguagem natural em prontuários não estruturados: uma ilustração da síndrome de Dravet. **Orphanet Journal of Rare Diseases**, v. 16, n. 1, pág. 1-12, 2021.
- [10] LÓPEZ-NEVADO, Marta et al. Distúrbios imunológicos primários com fenótipo semelhante à síndrome linfoproliferativa autoimune: avaliação imunológica, diagnóstico precoce e manejo. **Frontiers in immunology**, v. 12, 2021.
- [11] MARIN, Maria José Sanches et al. Abordagem frente às síndromes mais frequentes na infância. **https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/1371**, 2013.
- [12] MORANDIN, Mileny et al. Diferentes síndromes genéticas encontradas na região de Jales. **Revista Científica do Centro Universitário de Jales XI Edição (2020); ISSN: 1980-8925**, p. 150.
- [13] TELESSAÚDE. Síndromes raras na infância. 2020.

# Effects of low birth weight on lung function in children and adolescents: A review

Pedro Martins Lima Neto<sup>1</sup>, Antônio Marcus de Andrade Paes<sup>2</sup>, Raina Jansen Cutrim Propp Lima<sup>3</sup>, Rosângela Fernandes Lucena Batista<sup>4</sup>, Alcione Miranda dos Santos<sup>4</sup>, Vanda Maria Ferreira Simões<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, MA, Brasil.

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Açailândia, MA, Brasil.

<sup>4</sup>Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.

Received: 10 Oct 2022,

Received in revised form: 24 Oct 2022,

Accepted: 01 Nov 2022,

Available online: 10 Nov 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 birth weight, Spirometry, Growth and development.*

**Abstract—** *In this study, we aimed to carry out an integrative review of studies that assessed the effects of low birth weight on pulmonary function in children and adolescents. A total of 18 out of 64 retrieved articles were included in this review. The sample size totaled 3,409 children and adolescents distributed into case and control groups. Spirometric assessment was held at ages ranging from 5 to 18 years. In three studies, assessments were performed more than once at different ages. Most studies were carried out in Europe. In all studies, at least one of the spirometric measurements was reduced, with end-expiratory volume in one second being the most frequent. Low birth weight appears to negatively influence lung function in children and adolescents, and the effects of this impairment may be long-lasting and persist through other stages of life.*

## I. INTRODUCTION

There are 2.9 million neonatal deaths worldwide annually, whose main causes are infections, intrapartum conditions and complications related to preterm birth. More than 80% of those deaths occur in low birth weight newborns, from which two thirds are born preterm and one third are small for gestational age (1). Children weighing less than 2,500g are considered with low birth weight (LBW), regardless of their gestational age (2). According to a recent systematic review, worldwide prevalence of LBW in 2015 was 14.6%, showing a slight decrease as compared to 17.5% in 2000 (3). LBW is an important public health indicator, particularly in places where it is difficult to accurately assess the gestational age (4). Birth weight is also an important measure of the newborn's health and an important predictor of the risk of later-in-life illness. LBW increases the chances of developing health issues, as consequence of poor maturation of the organs, higher mortality, greater long-term vulnerability,

neuropsychomotor development deficit and impaired school development (5). This influence of birth weight on the onset of diseases at later stages of life has not yet been fully clarified, but it is strongly supported by the concept of the developmental origins of health and disease (DOHaD) (6).

In Brazil, although neonatal mortality had fallen by 34% between 2000 and 2010, it still accounts for about 70% of deaths in the first year of life, with 26% occurring in the first 24 hours of life. The main factors associated with mortality on the first day of life are LBW and preterm birth (7). Data from the survey "Born in Brazil", a national hospital-based study conducted between February 2011 and July 2012, including 24,197 puerperal women and their newborns, concluded that birth weight below 1,500g was one of the indicators of neonatal morbidity *near miss*, able to identify situations associated with high risk of neonatal death (8).

Among the many outcomes of LBW, a recent study assessed lung function in adults born with very low birth weight and showed that respiratory problems are one of the most frequent health issues in the neonatal period, which persist among survivors and constitute common causes of morbidity in childhood and adolescence (9). Lung function in low birth weight or extremely low birth weight newborns is linked to a physiological response that triggers a mechanical impairment, with changes in the elastic properties of the lungs, resulting in reduced global muscle strength, including diaphragmatic, with consequent change in lung volumes and capacities (10). In this sense, lung function tests are important tools to assess the respiratory system (11). Among these measures, the spirometry test is a good and affordable alternative to assess lung volumes and capacities (12).

Therefore, assuming that newborns with low birth weight may have developmental issues (13) and that they seemly have less lung reserve compared to those born with appropriate weight (14), determining whether LBW is associated with altered lung function in childhood and adolescence is of paramount importance for the development of public health strategies for health promotion and prevention of disorders related to reduced lung function. Thus, the goal of this review was to gather data to characterize the effects of LBW on lung function in children and adolescents.

## II. MATERIAL AND METHODS

This report consists of an integrative review carried out through a search in the Scopus, PubMed, SciELO and LILACS electronic databases. Articles in all languages were selected, with no filter for publication year. In order to achieve the goal of this report, the following guiding question was created: Does LBW interfere with lung function in childhood and adolescence? The search used to select the articles was based on two keywords extracted from the Medical Subject Headings (MeSH) and searched using Boolean operators as follows: *Low birth weight AND Spirometry*. These descriptors should appear at least in the title and/or abstract. The search for studies was carried out from May to June 2020.

As inclusion criteria, studies that assessed lung function through spirometry in children and adolescents

born with LBW were considered, according to the guidelines of the *European Respiratory Society* (ERS) and the *American Thoracic Society* (ATS) (15). The choice of the spirometry test as an assessment tool was due to the fact that it is a simple, non-invasive and easy-to-apply resource widely used to assess lung volumes and capacities (12). In addition, studies needed to have assessed at least the following spirometric variables for inclusion: forced expiratory volume in one second ( $FEV_1$ ), forced vital capacity (FVC) and forced expiratory flow from 25 to 75% of lung volume ( $FEF_{25-75\%}$ ). It is important to highlight that the classification criteria of each author regarding the definitions of birth weight were considered, as well as the normal or abnormal values regarding lung function. Conversely, case reports, meta-analyses, review studies, articles that assessed lung function using an assessment method other than spirometry, studies that also assessed the adult age group or that did not include only children and adolescents, as well as those in which there was maternal smoking during pregnancy, were excluded.

The search and the analysis of the articles were carried out with methodological rigor, independently, by two experienced reviewers, and any problem or divergence was resolved by consensus. After obtaining the search result from the databases, the titles and abstracts of the articles were read, and those that met the inclusion criteria were separated for reading in full for subsequent inclusion in a table, in order to compose the results. Information from the studies was extracted and organized as follows: name of the first author, year of publication and country where data were collected, study goals, sample size and organization into groups, stratification of birth weight, age at which children and adolescents underwent lung assessment and the main results of spirometric variables such as  $FEV_1$ , FVC and  $FEF_{25-75\%}$ .

## III. RESULTS

The search strategy led to the retrieval of 64 articles, 36 in Scopus, 26 in PubMed, 2 in SciELO and 9 in LILACS. After reading the titles and abstracts, 25 (39.1%) articles were excluded for being duplicated in different databases and 21 (32.8%) for not meeting the inclusion criteria proposed by this study. The final sample of this review consisted of 18 (28.1%) original articles (Figure 1).

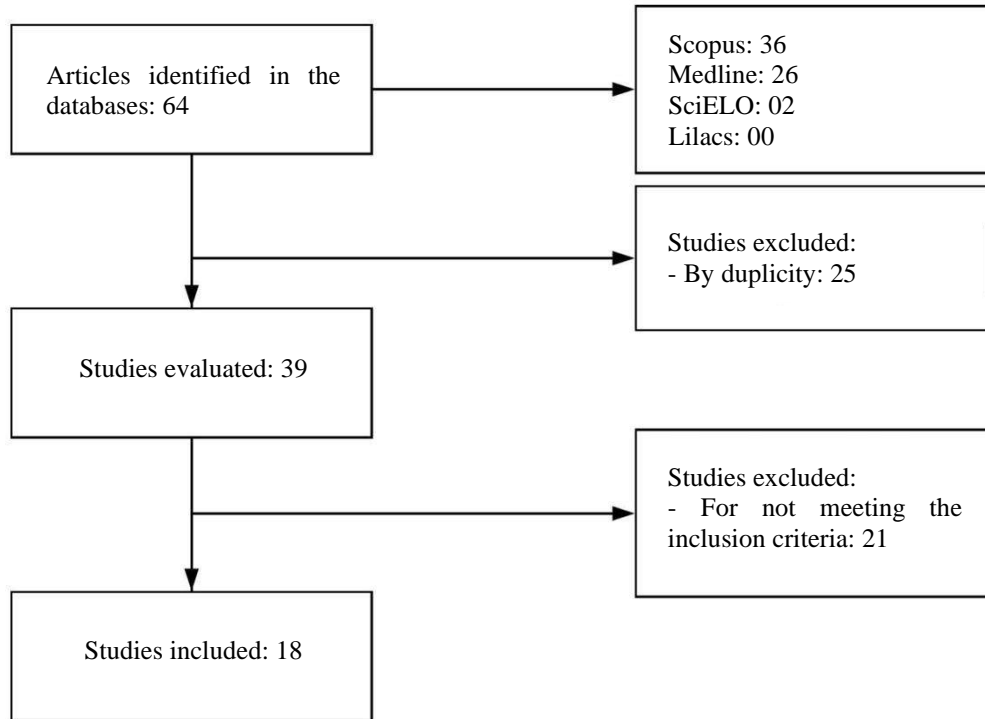


Fig.1 - Search strategy and article selection from May to June 2020

All 18 selected articles were published in English are displayed in chronological order of publication (Table 1). The sample size of the population studied in the 18 articles totaled 3,409 children and adolescents, with a distribution into case and control groups, according to gestational age, birth weight, diagnosis of any pathology, use of drugs and type of ventilatory mode. With respect to birth weight, the studies varied in three stratifications for

the case groups: extremely low weight (<1,000g or <1,001g), very low weight (<1,500g or <1,501g) and low weight (<2,500g) and one for the control group: normal weight (>2,499g or >2,500g). The administration of drugs (corticosteroid therapy) and the type of ventilation mode chosen in the critical period of life of the patients were also criteria for the definition of the groups.

Table 1 – Characteristics of studies included in this review from May to June 2020

Authors, year and country	Objectives	Sample and birth weight	Assessment age	Results
Mai et al. <sup>16</sup> , 2003, Sweden	To assess the ratio between very low birth weight (VLBW) and development of asthma, lung function and atopy.	72 VLBWG <sup>a</sup> , <1,500g; 62 CG <sup>b</sup> , >2,500g	12 years	Spirometric values were similar between groups.
Korhonen et al. <sup>17</sup> , 2004, Finland	To check the influence of surfactant on lung function in schoolchildren with very low birth weight (VLBW) with and without BPD <sup>c</sup> .	34 VLBWG <sup>a</sup> with BPD <sup>c</sup> , <1,500g; 34 VLBWG <sup>a</sup> without BPD <sup>c</sup> , <1,500g; 34 CG <sup>b</sup> , >2,500g	Between 7 and 8 years	VLBWG <sup>a</sup> with and without BPD <sup>c</sup> had lower FEV <sub>1</sub> <sup>d</sup> compared to CG <sup>b</sup> .
Siltanen et al. <sup>18</sup> , 2004, Finland	To investigate the association between atopy, wheezing and respiratory function in children born with very low birth weight compared to children born with	72 VLBWG <sup>a</sup> , <1,501g; 65 CG <sup>b</sup> , >2,500g	10 years	Lower FEV <sub>1</sub> <sup>d</sup> , FVC <sup>e</sup> , FEV <sub>1</sub> <sup>d</sup> /FVC <sup>e</sup> and FEF <sub>25-75%</sub> <sup>f</sup> values in VLBWG <sup>a</sup> .

	normal weight.			
Korhonen et al. <sup>19</sup> , 2005, Finland	To assess cardiovascular findings in very low birth weight schoolchildren with and without BPD <sup>c</sup> .	34 VLBWG <sup>a</sup> with BPD <sup>c</sup> , <1,500g; 34 VLBWG <sup>a</sup> without BPD <sup>c</sup> , <1,500g; 34 CG <sup>b</sup> , >2,500g	Between 7 and 8 years	VLBWG <sup>a</sup> with and without BPD <sup>c</sup> had lower FEV <sub>1</sub> <sup>d</sup> compared to CG <sup>b</sup> .
Nixon et al. <sup>27</sup> , 2007, United States	To determine whether postnatal exposure to dexamethasone affects lung function in children born with very low birth weight (VLBW).	38 VLBWG <sup>a</sup> with DEX <sup>g</sup> , <1,501g; 30 VLBWG <sup>a</sup> without DEX <sup>g</sup> , <1,501g	Between 8 and 11 years	Lower FEV <sub>1</sub> <sup>d</sup> and FVC <sup>e</sup> values in VLBWG <sup>a</sup> without DEX <sup>g</sup> .
Broström et al. <sup>20</sup> , 2010, Sweden	To analyze the impact of BPD <sup>c</sup> on lung function and the prevalence of atopy in schoolchildren.	32 VLBWG <sup>a</sup> with BPD <sup>c</sup> , <1,500g; 28 VLBWG <sup>a</sup> without BPD <sup>c</sup> , <1,500g	Between 6 and 8 years	Lower FEV <sub>1</sub> <sup>d</sup> , FVC <sup>e</sup> , FEV <sub>1</sub> <sup>d</sup> /FVC <sup>e</sup> and FEF <sub>25-75%</sub> <sup>f</sup> values in VLBWG <sup>a</sup> with BPD <sup>c</sup> .
Guimarães et al. <sup>21</sup> , 2011, Portugal	To assess lung function and the prevalence of atopy in schoolchildren who were born with very low birth weight with or without BPD <sup>c</sup> .	13 VLBWG <sup>a</sup> with BPD <sup>c</sup> , <1,500g; 64 VLBWG <sup>a</sup> without BPD <sup>c</sup> , <1,500g	Between 5 and 8 years	Spirometric values were similar between groups.
Novais et al. <sup>22</sup> , 2012, France	To check the influence of exercise on lung function in infants born with very low birth weight.	19 VLBWG <sup>a</sup> with and without BPD <sup>c</sup> , <1,500g; 20 CG <sup>b</sup> , >2,500g	Between 8 and 10 years	Lower FEF <sub>75%</sub> values in VLBWG <sup>a</sup> with and without BPD <sup>c</sup> .
Nixon et al. <sup>28</sup> , 2013, United States <sup>xx</sup>	To compare lung function and asthma history of adolescents born with very low birth weight with and without steroid exposure.	94 VLBWG <sup>a</sup> with antenatal corticosteroid therapy, <1,500g; 94 VLBWG <sup>a</sup> antenatal corticosteroid therapy, <1,500g	14 years	Spirometric values were similar between groups.
Kwinta et al. <sup>23</sup> , 2013, Poland	To determine whether ELBW babies are at increased risk of developing allergic and respiratory symptoms and the possible risk factors.	89 ELBWG <sup>h</sup> , <1,000g; 40 CG <sup>b</sup> , >2,500g	Between 6 and 7 years	Lower FEV <sub>1</sub> <sup>d</sup> , FVC <sup>e</sup> and FEF <sub>50%</sub> values in ELBWG <sup>h</sup> .
Lista et al. <sup>24</sup> , 2014, Italy	To investigate lung function in very low birth weight (VLBW) schoolchildren without BPD <sup>c</sup> .	13 ELBWG <sup>h</sup> who received HFOV <sup>i</sup> , <1,000g; 12 ELBWG <sup>h</sup> who received VG <sup>j</sup> , <1,000g	Between 6 and 7 years	In both groups, FEV <sub>1</sub> <sup>d</sup> values were lower.
Hove et al. <sup>25</sup> , 2014, Germany	To assess and compare lung function in very low birth weight prematurely born children with and without BPD <sup>c</sup> born in the surfactant era.	28 VLBWG <sup>a</sup> with BPD <sup>c</sup> , <1,500g; 28 VLBWG <sup>a</sup> without BPD <sup>c</sup> , <1,500g	Between 6 and 12 years	Lower FEV <sub>1</sub> <sup>d</sup> , FVC <sup>e</sup> and FEF <sub>50%</sub> values in VLBWG <sup>a</sup> with BPD <sup>c</sup> .
Hirata et al. <sup>30</sup> , 2015, Japan	To assess lung function in children born with extreme low birth weight and to identify perinatal determinants associated with lung function.	201 ELBWG <sup>h</sup> of a Japanese cohort study, <1,001g; 455 ELBWG <sup>h</sup> of the general population,	Between 7 and 9 years	There was a decrease in FEV <sub>1</sub> <sup>d</sup> , FVC <sup>e</sup> , FEF <sub>25%</sub> and FEF <sub>50%</sub> in ELBWG <sup>h</sup> of the Japanese cohort

		<1,001g		study.
Gonçalves et al. <sup>29</sup> , 2016, Brazil	To assess prevalence, spirometry and risk factors for asthma in schoolchildren who were very low birth weight newborns with and without BPD <sup>c</sup> .	18 VLBWG <sup>a</sup> with BPD <sup>c</sup> , <1,500g; 36 VLBWG <sup>a</sup> without BPD <sup>c</sup> , <1,500g	Between 7 and 11 years	Spirometric values were similar between groups.
Doyle et al. <sup>33</sup> , 2016, Australia	To compare the changes in spirometry at the ages of 8 and 18 years in low birth weight premature infants with normal birth weight full-term infants.	240 ELBWG <sup>h</sup> at the age of 8 years, <1,000g; 208 CG <sup>b</sup> at the age of 8 years, >2,499g; 209 ELBWG <sup>h</sup> at the age of 18 years, <1,000g; 154 CG <sup>b</sup> at the age of 18 years, >2,499g	At the ages of 8 and 18 years	Decrease in FEV <sub>1</sub> <sup>d</sup> , FVC <sup>e</sup> , FEV <sub>1</sub> <sup>d</sup> /FVC <sup>e</sup> and FEF <sub>25-75%</sub> <sup>f</sup> ratio of ELBWG <sup>h</sup> at both ages.
Fortuna et al. <sup>26</sup> , 2016, Italy	To study the lung function of a cohort of premature infants with extreme low birth weight (ELBW) in the post-surfactant era.	28 ELBWG <sup>h</sup> with BPD <sup>c</sup> , <1,000g; 20 ELBWG <sup>h</sup> without BPD <sup>c</sup> , <1,000g; 27 CG <sup>b</sup> , >2,499g	At the ages of 8 and 12 years	Decrease in FEV <sub>1</sub> <sup>d</sup> , FVC <sup>e</sup> , FEV <sub>1</sub> <sup>d</sup> /FVC <sup>e</sup> and FEF <sub>25-75%</sub> <sup>f</sup> ratio in ELBWG <sup>h</sup> with BPD <sup>c</sup> compared to CG <sup>b</sup> .
Hirata et al. <sup>31</sup> , 2017, Japan	To assess lung function and long-term respiratory outcomes in survivors with extreme low birth weight (ELBW).	89 ELBWG <sup>h</sup> of a Japanese cohort study, <1,001g; 78 ELBWG <sup>h</sup> of the general population, <1,001g	At the ages of 8 and 12 years	Decrease in FEV <sub>1</sub> <sup>d</sup> and FEV <sub>1</sub> <sup>d</sup> /FVC <sup>e</sup> ratio in ELBWG <sup>h</sup> , showing a worsening with advancing age.
Anuntaseree et al. <sup>32</sup> , 2019, Thailand	To investigate the determinants of lung function in Thai children.	892 LBWG <sup>l</sup> , <2,500g	8 years	Reduction in FEV <sub>1</sub> <sup>d</sup> /FVC <sup>e</sup> and FEF <sub>25-75%</sub> <sup>f</sup> ratio in patients who developed asthma.

<sup>a</sup>: group with very low birth weight newborns.

<sup>b</sup>: control group with full-term newborns.

<sup>c</sup>: bronchopulmonary dysplasia.

<sup>d</sup>: forced expiratory volume in one second.

<sup>e</sup>: forced vital capacity.

<sup>f</sup>: forced expiratory flow from 25 to 75% of lung volume

<sup>g</sup>: Dexamethasone.

<sup>h</sup>: group with extremely low birth weight newborns.

<sup>i</sup>: high frequency oscillatory ventilation.

<sup>j</sup>: ventilation guaranteed by assisted/controlled mode (volume guarantee).

<sup>l</sup>: group with low birth weight newborns.

The main common characteristic among the studies was the ratio between LBW and lung function. Prematurity and bronchopulmonary dysplasia (BPD) were also frequent among participants and were considered as selection criteria for the composition of some groups. In all

studies, children who were born preterm were included in at least one of the groups and BPD was studied as exposure in eight (44.4%) of them.

Regarding the places of the surveys, 11 (61.1%) were carried out in the European continent (16-26), 3

(16.7%) in the American continent (27-29), 3 (16.7%) in the Asian continent (30-32) and 1 (5.5%) in Oceania (33). The fact that the studies were based on the ERS and ATS guidelines (15) allow for greater standardization of spirometric measurements, but the heterogeneity of the samples, especially with regard to gestational age, age at spirometric assessment and other characteristics for the composition of the groups, limits us from making some comparisons in this regard.

The studies followed different patterns with regard to age for the assessment of lung function through spirometry, which could vary between 5 and 18 years of age. In order to follow-up the evolution of spirometric measurements, Doyle et al. (33), Fortuna et al. (26) and Hirata et al. (31) undertook the test in more than one time at different ages.

In most studies, there was a reduction of at least one value in spirometric measurements, with FEV<sub>1</sub> being the most frequent, followed by FVC and FEF<sub>25-75%</sub>. Even though there was no statistical standardization in the way the data was analyzed and exposed by the different studies, the significance level based on the p-value ( $p < 0.05$ ) was considered by all. From this perspective, some studies showed highly significant ratios and some deserve to be highlighted, such as Broström et al. (20), Kwinta et al. (23), Doyle et al. (33), Fortuna et al. (26) and Hirata et al. (31), which showed p value  $< 0.001$ . In other studies, the results of spirometric measurements could not be supported by the significance level. In Lista et al. (24), in both groups, there was a reduction in FEV<sub>1</sub> with  $p = 0.1$ ; and in Anuntaserra et al. (32), FEV<sub>1</sub>/FVC ratio indicated a downward trend, with  $p = 0.02$ .

Spirometric values were similar between groups and did not show significant differences in four studies, which are: Mai et al. (16), Guimarães et al. (21), Nixon et al. (28) and Gonçalves et al. (29). Only in the study by Anuntaserra et al. (32), there was no presence of the control group. In this case, the goal of the authors was to investigate which factors would influence lung function throughout development up to 8 years of age. Table 1 shows the characteristics of each of the articles.

#### IV. DISCUSSION

The concept for the developmental origins of health and disease points out that insults occurring at early stages of development (13,34), such as LBW, would be related to certain patterns of disease and health throughout life, including worse lung function (35,36). When assessing the association of these two variables, LBW and lung function in children and adolescents, it was possible to identify

consistent findings that are in line with the literature, as described below.

LBW is commonly related to preterm birth (4), with intrauterine growth restriction or both situations (37), and is a strong influence on the morphological and functional development of the lungs and other organs (5). Colin et al. (38) argue that extremely preterm newborns are born with less developed alveoli, thicker alveolar walls, and decreased gas exchange area, which result in functional abnormalities at birth and throughout life.

In this context, the physiological response triggers a mechanical impairment with changes in the elastic properties of the lung, which results in a reduction in global muscle strength, including diaphragmatic, with a consequent change in lung volumes and capacities (10). Such information may explain the reason for the positive association of LBW with lung function in children and adolescents found in most of the articles included in this review (17-20, 22-27, 30-33), where there was a reduction of at least one of the main spirometric values (VEF<sub>1</sub>, FVC and FEF<sub>25-75%</sub>) when compared to group control.

Siltanen et al. (18) point out that the fact that there is a reduction in spirometric values in this population indicates that the airways may be obstructed, with air trapping and a possible reduction in total lung capacity. Airway obstruction is also reported by Doyle et al. (33), who indicate a worsening of the condition over time, between 8 and 18 years old, and suggest that it is unlikely that these individuals will reach a normal peak of airway growth by the age of 20, which would be expected in the normal population. Still addressing the effects of LWB exposure, the results of the follow-up of the Isle of Wight birth cohort, located in England, showed that higher birth weight was significantly associated, directly or indirectly, with higher FEV<sub>1</sub>, FVC and FEF<sub>25-75%</sub> in adolescents aged 18 years (35). The fact that there is clinical worsening from childhood to adolescence demonstrates the need for intervention and follow-up throughout life.

On the other hand, some studies have shown that LBW was not significantly associated with lower spirometric values. In two of these studies (28,29), the findings overlap with the main goal and suggest alterations in lung function. The composition of the groups in the study by Gonçalves et al. (29) was based on the presence or absence of BPD; but, in adolescents who developed asthma, there was a decrease in FEF<sub>25-75%</sub>. In Nixon et al. (28), adolescents exposed to steroids with birth weight  $< 1,000$  grams had a 4.5 times greater chance of airway obstruction.

The studies included in this review showed great heterogeneity in the composition of the samples and were



carried out in different countries and continents. According to Stanojevic et al. (39), little is known about the potential influence of specific characteristics, such as sex, weight, height, ethnicity on lung function in different populations. The same authors add that arbitrary differences in the way lung function is expressed and interpreted can imply poor patient management and make it difficult to understand the overall burden of lung disease (39).

In order to assess lung function, all studies used spirometry following the ERS and ATS guidelines (15). Spirometry can be performed with children from 2.5 years of age, as long as they have normal cognitive and neuromotor functions; but, for the test to be successful, they must be well oriented and trained beforehand (40). Although this test is indicated for young patients, it is an effort-dependent assessment, which requires understanding and cooperation from the assessed individual, which can cause difficulties in younger individuals (10).

In view of this scenario, in future studies, other tests such as volumetric capnography can be used to detect pulmonary dysfunctions (41). It is a simple and inexpensive test, easy to apply and that does not require forced maneuvers as is the case with spirometry, and can also be applied in younger individuals. Despite the positive characteristics, there is still a lack of standardization to analyze the data and a scarcity of publications, especially in the pediatric age group (11,41).

Only one of the selected studies was developed in Brazil (29). Despite this result, it is possible to follow the growing interest of national research in identifying the cause of chronic diseases and the epidemiology of the life cycle at early stages, as shown in a recent publication on Brazilian cohorts initiated in the prenatal period or at birth (42). These studies should be on the agenda of developing countries as a way of identifying causality, strengthening and expanding the epidemiology of the life cycle.

Accordingly, more follow-up surveys that assess the individual at different times in life are needed. This study was able to answer little explored questions, such as the association of LBW with lung function in childhood and adolescence, and could contribute to causality studies within the universe of DOHaD studies. This study will also serve as a starting point for further research to be developed in the area, increasing knowledge and interdisciplinary actions.

This study had limitations due to the lack of methodological standardization of the selected articles, mainly with regard to the heterogeneity of the samples and composition of the case and control groups. Another limitation was the impossibility of accessing the entire scientific production on the subject due to the need to

restrict the search by means of descriptors. Regarding its strengths, one can cite the freedom in the selection and choice of articles in any language and year of publication, with the purpose of covering the largest number of publications.

## V. CONCLUSION

This work allowed us to analyze studies published in journals from several countries around the world and to conclude that there was an association between LBW and lung function in children and adolescents. These effects may be long-lasting and persist even after the peak of normal airway growth. Spirometry proved to be a test capable of assessing and following-up lung volumes and capacities throughout life. Even so, future investigations on the association between birth weight and lung function are needed, since the published studies have methodological differences, mainly in the composition of the groups and in the time of the spirometric test.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors are thankful to Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for the financial support to graduate programs (Finance Code 001).

## DIRECTIONS FOR FUTURE RESEARCH

- Study which other adverse conditions related to birth can influence lung function, not just weight.
- Consider studies that evaluated lung function using more accurate measurements such as body plethysmography and gas dilution.
- More longitudinal cohort studies should be performed to understand whether poor lung function in adolescence influences lifetime morbidity and mortality.

## REFERENCES

- [1] Lawn JE, Blencowe H, Oza S, You D, Lee ACC, Waiswa P, et al. Every Newborn: progress, priorities, and potential beyond survival. *Lancet*. 2014;384(9938):189-205. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60496-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60496-7)
- [2] World Health Organization. International Classification of Diseases 10th revision (ICD-10). Geneva: World Health Organization; 2010. Available from: [https://www.who.int/classifications/icd/ICD10Volume2\\_en\\_2010.pdf](https://www.who.int/classifications/icd/ICD10Volume2_en_2010.pdf) Accessed July 03, 2020.

- [3] Blencowe H, Krusevec J, Onis M de, Black RE, An X, Stevens GA, et al. National, regional, and worldwide estimates of low birthweight in 2015, with trends from 2000: a systematic analysis. *Lancet Glob Health*. 2019;7(7):e849-e860. Available from: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30565-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30565-5)
- [4] Hughes MM, Black RE, Katz J. 2500-g Low Birth Weight Cutoff: History and Implications for Future Research and Policy. *Matern Child Health J*. 2017;21(2):283-289. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10995-016-2131-9>
- [5] Moreira RS, Magalhães LC, Alves CRL. Effect of preterm birth on motor development, behavior, and school performance of school-age children: a systematic review. *J. Pediatr. (Rio J.)*. 2014;90(2):119-134. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jped.2013.05.010>
- [6] Nyirenda MJ, Byass P. Pregnancy, programming, and predisposition. *Lancet Glob Health*. 2019;7(4):e404-e405. Available from: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30051-8](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30051-8)
- [7] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Saúde Brasil 2011: uma análise da situação de saúde e a vigilância da saúde da mulher. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. Available from: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude\\_brasil\\_2011.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2011.pdf) Accessed September 22, 2020.
- [8] Silva AAM, Leite ÁJM, Lamy ZC, Moreira MEL, Gurgel RQ, da Cunha AJLA, et al. Morbidade neonatal near miss na pesquisa Nascer no Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2014;30(Suppl 1):S182-S191. Available from: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00129613>
- [9] Yang J, Kingsford RA, Horwood J, Epton MJ, Swanney MP, Stanton J, et al. Lung Function of Adults Born at Very Low Birth Weight. *Pediatrics*. 2020;145(2):e20192359. Available from: <https://doi.org/10.1542/peds.2019-2359>
- [10] Ferreira MS, Mendes RT, Marson FAL, Zambon MP, Antonio MARGM, Paschoal IA, et al. Spirometry and volumetric capnography in lung function assessment of obese and normal-weight individuals without asthma. *J. Pediatr. (Rio J.)*. 2017;93(4):398-405. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jped.2016.10.007>
- [11] Caruso P, Albuquerque ALP, Santana PV, Cardenas LZ, Ferreira JG, Prina E, et al. Diagnostic methods to assess inspiratory and expiratory muscle strength. *J Bras Pneumol*. 2015;41(2):110-23. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132015000004474>
- [12] Boucneau T, Fernandez B, Larson P, Darrasse L, Maître X. 3D Magnetic Resonance Spirometry. *Sci Rep*. 2020;10(1):9649. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66202-7>
- [13] Barker DJ, Godfrey KM, Fall C, Osmond C, Winter PD, Shaheen SO. Relation of birth weight and childhood respiratory infection to adult lung function and death from chronic obstructive airways disease. *BMJ*. 1991;303(6804):671-5. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmj.303.6804.671>
- [14] Saad NJ, Patel J, Burney P, Minelli C. Birth weight and lung function in adulthood: A systematic review and meta-analysis. *Ann Am Thorac Soc*. 2017;14(6):994-1004. Available from: <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201609-746SR>
- [15] Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, Barjaktarevic IZ, Cooper BG, Hall GL, et al. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. *Am J Respir Crit Care Med*. 2019;200(8):e70-e88. Available from: <https://doi.org/10.1164/rccm.201908-1590ST>
- [16] Mai XM, Gäddlin PO, Nilsson L, Finnström O, Björkstén B, Jenmalm MC, et al. Asthma, lung function and allergy in 12-year-old children with very low birth weight: a prospective study. *Pediatr Allergy Immunol*. 2003;14(3):184-192. Available from: <https://doi.org/10.1034/j.1399-3038.2003.00045.x>
- [17] Korhonen P, Laitinen J, Hyödynmaa E, Tammela O. Respiratory outcome in school-aged, very-low-birth-weight children in the surfactant era. *Acta Paediatr*. 2004;93(3):316-321. Available from: <https://doi.org/10.1080/08035250410023593>
- [18] Siltanen M, Savilahti E, Pohjavuori M, Kajosaari M. Respiratory symptoms and lung function in relation to atopy in children born preterm. *Pediatr Pulmonol*. 2004;37(1):43-49. Available from: <https://doi.org/10.1002/ppul.10402>
- [19] Korhonen P, Hyödynmaa E, Lautamatti V, Iivainen T, Tammela O. Cardiovascular findings in very low birthweight schoolchildren with and without bronchopulmonary dysplasia. *Early Hum Dev*. 2005;81:497-505. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2004.10.020>
- [20] Broström EB, Thunqvist P, Adenfelt G, Borling E, Katz-Salamon M. Obstructive lung disease in children with mild to severe BPD. *Respir Med*. 2010;104(3):362-370. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2009.10.008>
- [21] Guimarães H, Rocha G, Pissarra S, Guedes MB, Nunes T, Vitor B. Respiratory outcomes and atopy in school-age children who were preterm at birth, with and without bronchopulmonary dysplasia. *Clinics*. 2011;66(3):425-430. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1807-59322011000300011>
- [22] Novais ARB, Matecki S, Jaussent A, Picot MC, Amedro P, Guillaumont S, et al. Hyperventilation during exercise in very low birth weight school-age children may implicate inspiratory muscle weakness. *J Pediatr*. 2012;160(3):415-420.e1. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2011.09.014>
- [23] Kwinta P, Lis G, Klimek M, Grudzien A, Tomasik T, Poplawska K, et al. The prevalence and risk factors of allergic and respiratory symptoms in a regional cohort of extremely low birth weight children (<1000 g). *Ital J Pediatr*. 2013;18:39:4. Available from: <https://doi.org/10.1186/1824-7288-39-4>
- [24] Lista G, Castoldi F, Bianchi S, Lupo E, Cavigioli F, Farolfi A, et al. Lung function and respiratory health at school age in ventilated very low birth weight infants. *Indian J Pediatr*. 2014;81(3):275-278. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12098-013-1129-1>

- [25] Hove MV, Prenzel F, Uhlig HH, Robel-Tillig E. Pulmonary outcome in former preterm, very low birth weight children with bronchopulmonary dysplasia: a case-control follow-up at school age. *J Pediatr*. 2014;164(1):40-45.e4. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2013.07.045>
- [26] Fortuna M, Carraro S, Temporin E, Berardi M, Zanconato S, Salvadori S, et al. Mid-childhood lung function in a cohort of children with "new bronchopulmonary dysplasia". *Pediatr Pulmonol*. 2016;51(10):1057-1064. Available from: <https://doi.org/10.1002/ppul.23422>
- [27] Nixon PA, Washburn LK, Schechter MS, O'Shea TM. Follow-up study of a randomized controlled trial of postnatal dexamethasone therapy in very low birth weight infants: effects on pulmonary outcomes at age 8 to 11 years. *J Pediatr*. 2007;150(4):345-350. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2006.12.013>
- [28] Nixon PA, Washburn LK, O'Shea TM. Antenatal steroid exposure and pulmonary outcomes in adolescents born with very low birth weight. *J Perinatol*. 2013;33(10):806-10. Available from: <https://doi.org/10.1038/jp.2013.69>
- [29] Gonçalves ES, Mezzacappa-Filho F, Severino SD, Ribeiro MAGO, Marson FAL, Morcilo AM, et al. Associação entre variáveis clínicas relacionadas à asma em escolares nascidos com muito baixo peso com e sem displasia broncopulmonar. *Rev paul pediatr*. 2016;34(3):271-280. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rppede.2016.03.005>
- [30] Hirata K, Nishihara M, Shiraishi J, Hirano S, Matsunami K, Sumi K, et al. Perinatal factors associated with long-term respiratory sequelae in extremely low birthweight infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2015;100(4):F314-F319. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2014-306931>
- [31] Hirata K, Nishihara M, Kimura T, Shiraishi J, Hirano S, Kitajima H, et al. Longitudinal impairment of lung function in school-age children with extremely low birth weights. *Pediatr Pulmonol*. 2017;52(6):779-786. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/ppul.23669>
- [32] Anuntasree W, Ruangnapa K, Sangsupawanich P, Mo-Suwan L, Saelim K, Pruphetkaew N. Determinants of Lung Function at Age 8.5 Years in a Birth Cohort of Thai Children. *J Trop Pediatr*. 2020;66(2):144-151. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/tropej/fmz044>
- [33] Doyle LW, Adams AM, Robertson C, Ranganathan S, Davis NM, Lee KJ, et al. Increasing airway obstruction from 8 to 18 years in extremely preterm/low-birthweight survivors born in the surfactant era. *Thorax*. 2017;72(8):712-719. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-208524>
- [34] Moreira MEL, Goldani MZ. Child is the father of man: new challenges for child health. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2010;15(2):321-327. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232010000200002>
- [35] Balte P, Karmaus W, Roberts G, Kurukulaaratchy R, Mitchell F, Arshad H. Relationship between birth weight, maternal smoking during pregnancy and childhood and adolescent lung function: A path analysis. *Respir Med*. 2016;121:13-20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2016.10.010>
- [36] Vollsaeter M, Clemm HH, Satrell E, Eide GE, Røksund OD, Markestad T, et al. Adult respiratory outcomes of extreme preterm birth. A regional cohort study. *Ann Am Thorac Soc*. 2015;12(3):313-322. Available from: <http://dx.doi.org/10.1513/AnnalsATS.201406-285OC>
- [37] World Health Organization. Global nutrition targets 2025: childhood overweight policy brief. Geneva: World Health Organization; 2014. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/149021> Accessed August 03, 2020.
- [38] Colin AA, McEvoy C, Castile RG. Respiratory morbidity and lung function in preterm infants of 32 to 36 weeks' gestational age. *Pediatrics*. 2010;126(1):115-128. Available from: <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2009-1381>
- [39] Stanojevic S, Quanjer PH, Miller MR, Stocks J. The Global Lung Function Initiative: dispelling some myths of lung function test interpretation. *Breathe*. 2013;9:462-74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/20734735.012113>
- [40] Quanjer PH, Stanojevic S, Cole TJ, Baur X, Hall GL, Culver BH, et al. Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3-95-yr age range: the global lung function 2012 equations. *Eur Respir J*. 2012;40(6):1324-1343. Available from: <https://doi.org/10.1183/09031936.00080312>
- [41] Fouzas S, Häcki C, Latzin P, Proietti E, Schulzke S, Frey U, et al. Volumetric capnography in infants with bronchopulmonary dysplasia. *J Pediatr*. 2014;164(2):283-8.e83. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2013.09.034>
- [42] Araujo WRM, Santos IS, Filho NAM, Souza MTCC de, Cunha AJLA da, Matijasevich A, et al. Coortes no Brasil com potencial para estudos do ciclo vital: uma revisão de escopo. *Rev. Saúde Pública*. 2020;54:48. Available from: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001825>

## On Primary Health Care and Teaching literacy: Science and Education Professionals in Training

### Sobre Atenção Básica à Saúde e Letramento Docente: Profissionais da Ciência e da Educação em Formação

Wilder Kleber Fernandes de Santana<sup>1\*</sup>, Richardson Lemos de Oliveira<sup>2</sup>, Itaécio Felipe<sup>3</sup>, Lidiane Dias Reis<sup>4</sup>, Alessandra Ferreira dos Santos<sup>5</sup>, Monique machado Corrêa<sup>6</sup>, Luciana Quagliane Ribeiro<sup>7</sup>, Bibiana Kaiser Dutra<sup>8</sup>, Guilherme de Andrade Ruela<sup>9</sup>, Edilane Aparecida Alves Canto<sup>10</sup>, Laura Cristina de Oliveira<sup>11</sup>, Fábio José Antonio da Silva<sup>12</sup>, Rosa Maria Ferreira dos Santos<sup>13</sup>, João Batista Lucena<sup>14</sup>, Patricia Soares Augusto<sup>15</sup>, Cristiane de Almeida Faria<sup>16</sup>, Gislaine Schon<sup>17</sup>, Adriana de Menezes<sup>18</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba

<sup>2</sup>Universidade Estácio de Sá

<sup>3</sup>Universidade Federal do Ceará

<sup>4</sup>Instituto Fundação Oswaldo Cruz

<sup>5</sup>Universidade Federal de Mato Grosso

<sup>6</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro

<sup>7</sup>Universidade Estácio de Sá

<sup>8</sup>Pontifícia Universidade Católica - RS

<sup>9</sup>Universidade Federal de Juiz de Fora

<sup>10</sup>UNIFESO – Teresópolis

<sup>11</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro

<sup>12</sup>Universidade Norte do Paraná

<sup>13</sup>Universidade Cesumar

<sup>14</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte

<sup>15</sup>Universidade Nova Iguaçu

<sup>16</sup>Universidade Federal Fluminense

<sup>17</sup>Universidad del Sol

<sup>18</sup>Universidade Federal Fluminense

\* Corresponding Author

Received: 10 Oct 2022,

Received in revised form: 25 Oct 2022,

Accepted: 03 Nov 2022,

Available online: 09 Nov 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/>).

**Abstract**— This research aimed to discuss, scientifically, about Primary Health Care and Teaching Literacy, reflecting on science and education professionals in training, both initial and continued. Not only from biopolitical perspective lenses (FOUCAULT, 2002), our analyses gain corporality when we resort to the need that these health professionals (doctors, nurses, physiotherapists, health agents, speech therapists, etc.) and education (teachers, pedagogues, psychopedagogues) are in constant training processes. We understand that there is a need for training for these professionals, and the ideal is that there are restructurings and resignifications through literacy techniques tied to new educational

**Keywords— Primary Health Care, teaching literacy, formation.**

**Palavras-chave— Atenção Básica à Saúde, letramento docente, formação.**

technologies. Thus, the objective of our work is to discuss how training and training processes for health and education professionals are essential to improve the execution of their practices, in addition to contributing to the refiguration of training materials from ministries (Health [HS] and Education [MEC]). Therefore, we present strategies to enhance the practice of these professionals aiming for excellence in the spheres of work.

**Resumo—** A presente pesquisa se propôs a discutir, cientificamente, sobre a Atenção Básica à Saúde e Letramento Docente, refletindo sobre profissionais da ciência e da educação em formação, tanto inicial quanto continuada. Não apenas sob lentes em perspectiva biopolítica (FOUCAULT, 2002), nossas análises ganham corporalidade quando recorremos à necessidade de que estes profissionais da saúde (médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, agentes de saúde, fonoaudiólogos etc) e da educação (docentes, pedagogos, psicopedagogos) estejam em constantes processos de formação. Entendemos que há necessidade de capacitação para esses profissionais, e o ideal é que haja reestruturações e ressignificações por meio de técnicas de letramentos atreladas às novas tecnologias educacionais. Assim, o objetivo de nosso trabalho é discutir sobre como processos de formação e capacitação para profissionais da saúde e da educação são imprescindíveis para melhoria na execução de suas práticas, além de contribuir para a refiguração dos materiais formativos advindos dos Ministérios (da saúde [MS] e da Educação [MEC]). Portanto, apresentamos estratégias para potencializar a prática desses profissionais almejando à excelência nas esferas de trabalho.

## I. INTRODUÇÃO

Cada vez mais temos insistido que tanto na esfera educacional quanto no campo da saúde, as formações quanto à profissionalização tem sido efetivas para a formação e o respeito a identidades plurais (CANEN, 2000; ABDALA-JÚNIOR, 2002), bem como a melhorias na qualidade dos atendimentos prestados à população (SANTANA *et al.*, 2022; REIS *et al.*, 2021). Nesse sentido, defendemos a necessidade de que sejam elaboradas estratégias para qualificação na escala profissional (CHUL-HAN, 2019).

Nesse direcionamento, a presente pesquisa se propôs a discutir, cientificamente, sobre a Atenção Básica à Saúde e Letramento Docente, refletindo sobre a necessidade de que profissionais da ciência e da educação estejam em constantes processos de formação, tanto inicial quanto continuada. Não apenas sob lentes em perspectiva biopolítica (FOUCAULT, 2002), nossas análises ganham corporalidade quando recorremos à necessidade de que estes profissionais da saúde (médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, agentes de saúde, fonoaudiólogos etc) e da educação (docentes, pedagogos, psicopedagogos) estejam em processos formativos, por meio de cursos de capacitação, aperfeiçoamento e qualificação.

Entendemos que há necessidade de capacitação para esses profissionais, em que haja reestruturações e ressignificações por meio de técnicas de letramentos atreladas às novas tecnologias educacionais. Assim, o objetivo de nosso trabalho é discutir sobre como processos de formação e capacitação para profissionais da saúde e da educação são imprescindíveis para melhoria na execução de suas práticas, além de contribuir para a refiguração dos materiais formativos advindos dos Ministérios (da saúde [MS] e da Educação [MEC]).

## II. FORMAÇÕES PARA PROFISSIONAIS DA SAÚDE E DA EDUCAÇÃO

Antes de adentrarmos na discussão sobre a necessidade de formações para profissionais da saúde e da educação, cabe frisar da existência de riscos aos profissionais que não desempenham bem seu trabalho. Um exemplo no ramo da saúde é que, de acordo com a Agência Brasil de notícias, o diretor-geral da OMS, Tedros Adhanom, afirmou que “A pandemia de covid-19 mudou significativamente a maneira como muitas pessoas trabalham. Para ele, o teletrabalho passou a ser adotado em vários setores e, muitas vezes, vai além das fronteiras entre casa e trabalho” (AGÊNCIA BRASIL, 2021). No entanto, “Nenhum trabalho compensa o risco de acidente vascular

cerebral ou de doença cardíaca. Governos, entidades patronais e trabalhadores precisam trabalhar juntos para chegar a um acordo sobre limites e proteger a saúde dos trabalhadores” (AGÊNCIA BRASIL, 2021).

A proposta vigente na Política Nacional de Atenção Básica (PNAB) assegura que “A atenção básica se caracteriza por um conjunto de ações de saúde, no âmbito individual e coletivo, que abrange a promoção e a proteção da saúde, a prevenção de agravos, o diagnóstico, o tratamento, a reabilitação, a redução de danos” (BRASIL, 2017). Nessa linha de discussão, alguns registros históricos nos asseguram que

Como consta em relatórios do Ministério da Saúde (BRASIL, 2009), o Programa de Saúde da Família (PSF) foi criado no ano de 1994 por aquele Ministério (BRASIL, 2009) e, após passar por mudanças de rotulação, passou a chamar-se Estratégia de Saúde da Família (ESF). Este programa foi criado com focos principais: a reorientação e consolidação do modelo da Atenção Básica (AB). O objetivo foi de aumentar a resolutividade e impacto na situação de Saúde das pessoas e coletividades e a reorientação de processo de trabalho das equipes multidisciplinares, debruçando-se nos princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS), proporcionando uma relação importante no custo-efetividade (Oliveira et al., 2021, p. 45364).

Dito isso, conforme outrora enfatizado por Oliveira et al., (2021) poderíamos afirmar que um dos pilares centrais da Atenção Básica consiste na manutenção da saúde “com o objetivo de desenvolver uma atenção integral que impacte na situação de saúde e autonomia das pessoas e nos determinantes e condicionantes de saúde das coletividades” (BRASIL, 2017).

No entanto, no ano de 2017, através da portaria Nº 2.436, foram sintomáticas algumas modificações na Política Nacional da Atenção Básica (PNAB), que propôs a redução do número de Agentes Comunitários de Saúde

(ACS) por equipe. A consequência foi, não apenas aumento quantitativo de usuários cadastrados por equipe, mas também o enfraquecimento de algumas características do programa de Estratégia de Saúde da Família (ESF). Nesse direcionamento argumentativo, é na Estratégia de Saúde da Família (ESF) que o nível de atenção é enfatizado, em que os enfermeiros se encontram mais autônomos em relação ao processo de trabalho (Oliveira et al., 2021).

Em mesmo direcionamento, cabe refletir sobre o Letramento docente, principalmente na atualidade, reconhecidamente era digital, que exige o conhecimento sobre os usos das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs). Refletir sobre isso é um exercício desafiador, haja vista as premissas necessárias das quais devemos partir sobre as concepções primeiras sobre Letramento ou Letramentos (Soares (2002, 2006), Kleiman (2003; 2014), Rojo (2012; 2015) como práticas pedagógicas e de linguagem.

Recentemente, alguns trabalhos procuram apresentar considerações importantes sobre o letramento digital, como os desafios para a instauração de aulas com mecanismos e meios digitais e as condições do outro: o nosso auditório, o interlocutor. No entanto, apesar de sua complexidade, nos últimos dez anos (e, recentemente, durante e após a pandemia provocada pela COVID-19) foi possível perceber uma ampliação nos modos de produção científica que se voltaram para essa temática, tendo em vista que a própria comunicação humana tem se efetivado com o auxílio das novas tecnologias. De igual modo, acreditamos importante pontuar algumas premissas necessárias para a consolidação do letramento digital, bem como suas formas de inserção.

## **FORMAÇÃO E QUALIFICAÇÃO COMO POTENCIALIZAÇÃO DO EXERCÍCIO PROFISSIONAL**

Defendemos que haja um contínuo processo de formação para profissionais da saúde e da educação, tanto inicial como continuada, não apenas em relação ao uso das tecnologias digitais, mas também em relação a metodologias e saberes que envolvem a profissão. É preciso que os professores, por exemplo, por meio desses processos de formação, estejam sendo preparados para ministrar aulas com conhecimentos e o manejo dos novos aparatos tecnológicos, como forma de conduzi-los, colaborando com o processo de ensino-aprendizagem tanto em hospitais, clínicas especializadas, espaços terapêuticos quanto em salas de aula.

As concepções de letramento digital apontadas por Soares (2002) coadunam com as definições de Freitas (2010), pois ambas indicam o letramento digital como

formas diversas de práticas sociais que surgem, desenvolvem e modificam-se em outras práticas e que são próprias de um momento histórico. Como reza a Base Nacional Comum Curricular, BNCC (BRASIL, 2018, p. 70):

Da mesma maneira, imbricada à questão dos multiletramentos, essa proposta considera, como uma de suas premissas, a diversidade cultural. Sem aderir a um raciocínio classificatório reducionista, que desconsidera as hibridizações, apropriações e mesclas, é importante contemplar o cânone, o marginal, o culto, o popular, a cultura de massa, a cultura das mídias, a cultura digital, as culturas infantis e juvenis, de forma a garantir uma ampliação de repertório e uma interação e trato com o diferente.

É nisso que correspondem esses processos formativos, um conjunto de vários elementos de capacitação pelo qual esses profissionais devem passar de formação inicial e contínua tanto para o manejo diário quanto para o uso dos aparatos tecnológicos. Além dos conhecimentos instrumental e técnico, há uma série de habilidades que precisam ser desenvolvidas, a fim de saber diferenciar informações falsas de fatos, bem como selecionar notícias necessárias a cada prática situada.

Quanto ao âmbito da saúde, o portal de ensino da Fiocruz (2016) considera que os cursos de qualificação profissional “constituem-se em cursos de formação profissional continuada, em todos os níveis de escolaridade, com o objetivo de desenvolver conhecimentos e habilidades fundamentais para vida social em sua relação com as atividades desenvolvidas nos processos produtivos em saúde”. Nesse sentido, estes “Têm o objetivo de favorecer um melhor diálogo com a organização do sistema nacional de saúde e as práticas de saúde em seu interior, potencializando a categoria trabalho como eixo definidor e configurador dos processos de formação” (FIOCRUZ, 2016)<sup>1</sup>. Alguns exemplos seriam:

Capacitação em Processamento de Produtos Odonto-Médico-Hospitalares Aplicada a Profissionais da Atenção à Saúde do SUS

Capacitação em Vigilância em Saúde na Atenção Básica

Controle do *Aedes aegypti* no Brasil: teoria, história, obstáculos, novas tecnologias e desafios

Curso Básico de Vigilância em Saúde do Trabalhador

Plano de Segurança da Água e Vigilância da Qualidade da Água

Princípios e Práticas de Vigilância em Saúde

Qualificação em Avaliação Externa de Acreditação Institucional de Ouvidorias do SUS

Serviços Farmacêuticos na Atenção Primária em Saúde

A circunscrição das práticas situadas não constitui apenas um estado estático nos domínios da profissionalização, mas demarca as fronteiras entre os atos gerais e particulares. Nesse sentido, ponderar sobre processos de formação, capacitação e qualificação para profissionais em tempos (pós) pandêmicos<sup>2</sup> no painel da saúde e da educação requer um constante repensar da identidade profissional. Essa perspectiva de profissionalização nos conecta a novas demandas, uma vez que têm sido evidenciadas ações que possam potencializar as práticas dos sujeitos, os conhecimentos sobre as tecnologias e melhorias nas condições de trabalho.

---

profissionais da atenção básica, da vigilância em saúde, conselheiros e agentes locais, entre tantos outros atores que conformam o setor saúde nacional.

<sup>2</sup> Oliveira et.al., (2021, p. 45.919) compreendem que “a pandemia provocada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) tornou-se uma problemática complexa e de alta gravidade, que afetou diretamente a vida de pessoas no mundo inteiro. Como uma das consequências foi acometer pessoas com graves problemas respiratórios (O GLOBO, 2021)” e tendo ocasionado mais de 470.000 (quatrocentas e setenta mil mortes no Brasil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

---

<sup>1</sup> São entendidos como espaços estratégicos de ensino onde se dá o rico encontro do conhecimento acadêmico com a experiência e os saberes dos diferentes atores da prática – gestores,

### III. ASPECTOS METODOLÓGICOS

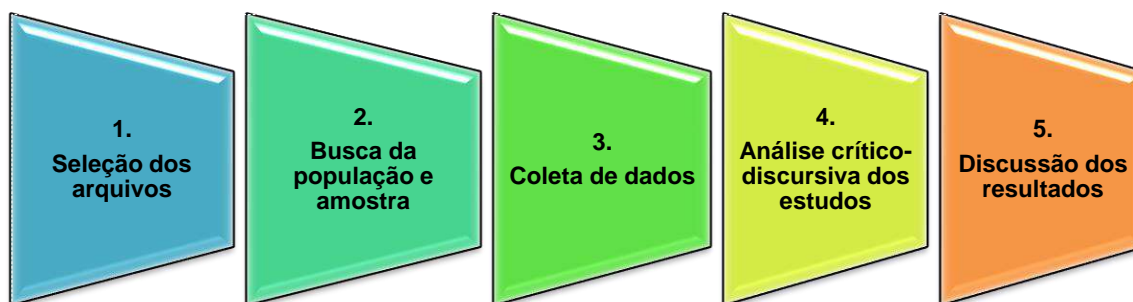
No que se refere aos aspectos metodológicos, trata-se de uma pesquisa bibliográfica e documental, de cunho qualitativo interpretativista (CHIZZOTTI, 2003; ROHLING, 2014). Nesse direcionamento, no que diz respeito às condições para efetividade de um bom desempenho profissional, torna-se eficaz um mapeamento de verificação da prática dos sujeitos, bem como a contextualização dos aparatos teóricos e metodológicos com proposições vinculadas à vida social, a que supera as amarras deixadas pelos excessos do paradigma positivista (CHIZZOTTI, 2003; ROHLING, 2014; SANTANA *et al.*, 2022).

Segundo Gil (2002), podemos compreender a pesquisa como “O procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas

que são propostas” (GIL, 2002, p. 17). Na ótica do pesquisador, “A pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema” (GIL, 2002, p. 17). Quanto à natureza do estudo, utilizaram-se métodos qualitativos que, segundo Pereira *et al.* (2002), são aqueles nos quais se faz imprescindível a interpretação por parte do pesquisador com suas opiniões sobre o fenômeno em estudo.

Para disposição e análise dos artigos incluídos/selecionados, ou seja, de todos aqueles que atenderam rigorosamente os critérios de inclusão, foi construído um organograma em que dispomos das etapas que nortearam nossa pesquisa: a) Seleção dos arquivos para elaboração da questão que norteou o estudo; b) Busca da população e amostra com base nas literaturas. c) Coleta de dados. d) Análise crítico-discursiva dos estudos selecionados. e) Discussão dos resultados.

Organograma – Disposição dos dados



Fonte: Criação dos próprios autores

Vale, ainda, mencionar que nosso critério de seleção dos estudos foi realizado por meio das seguintes categorias: *Título do estudo*; *Periódico/Livro*; *Ano de publicação*.

Os critérios de inclusão para a seleção de estudos para tal fase da pesquisa qualitativa foram: artigos e capítulos de livro publicados em português, com os resumos indexados nas bases de dados selecionadas ou com ISBN. Foram selecionados apenas artigos originais em texto completo, e para o recorte temporal foi proposto um período de três anos (2020 a 2022). Foram excluídas revisões sistemáticas, estudos randomizados, e demais estudos que não atenderem os critérios de inclusão, que apresentarem-se em outro idioma que não seja português, que apresentarem-se em duplicata, estudos fora do recorte temporal.

### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos ter alcançado os objetivos de nosso manuscrito, que consistiram em discutir sobre como processos de formação e capacitação para profissionais da saúde e da educação são imprescindíveis para melhoria na execução de suas práticas, além de contribuir para a refiguração dos materiais formativos advindos dos Ministérios (da saúde [MS] e da Educação [MEC]).

Com esse estudo, verificamos como a processos de formação, tanto inicial quanto continuada, constituem-se como elementos imprescindíveis para qualificações dos profissionais e alcance de excelentes resultados na atividade diária, sendo preciso considerar a construção de espaços de reflexões e de trocas de conhecimento para efetividade da prática docente.



Constatamos, desse modo, que a circunscrição das práticas situadas não constitui apenas um estado de latência nos domínios da profissionalização, mas demarca as fronteiras entre os atos gerais e particulares do sujeito. Em palavras que se encontram no devir, entendemos que refletir sobre processos de formação, capacitação e qualificação para estes profissionais da saúde e da educação requer um constante refazer da identidade profissional. Essa perspectiva de profissionalização nos conecta a novas demandas, uma vez que têm sido evidenciadas ações que possam potencializar as práticas dos sujeitos, os conhecimentos sobre as tecnologias e melhorias nas condições de trabalho.

### REFERÊNCIAS

- [1] ABDALA JUNIOR, B. Fronteiras (múltiplas), identidades (plurais), comunitarismos (culturais)-travessias. **Olho d'água**, v. 4, n. 2, 2013.
- [2] AGÊNCIA BRASIL. **Excesso de trabalho e pandemia podem desencadear Síndrome de Burnout**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2021-01/excesso-de-trabalho-e-pandemia-podem-desencadear-sindrome-de-burnout>. Acesso em: 10.08.2022.
- [3] BRASIL. Ministério da Saúde. (2009). **O trabalho do Agente Comunitário de Saúde**. Brasília – Distrito Federal. Acesso em: 15.03.2021.
- [4] BRASIL. Ministério da Saúde. (2012). **Política Nacional da Atenção Básica**. Brasília – Distrito Federal. Acesso em: 15.03.2021.
- [5] CANEN, A. Educação multicultural, identidade nacional e pluralidade cultural: tensões e implicações curriculares. **Cadernos de pesquisa**, n. 111, p. 135-149, 2000.
- [6] CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 16, n. 2, p. 221-236, 2003.
- [7] CHUL-HAN, B. **Sociedade do cansaço**. Editora Vozes Limitada, 2019.
- [8] CORREIO BRAZILIENSE. **Mente e corpo em harmonia: como as terapias holísticas podem ajudar**, By: Bruna Yamaguti. 2021. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/revista-do-correio/2021/06/4932360-mente-e-corpo-em-harmonia-como-as-terapias-holisticas-podem-ajudar.html> Acesso em: 11.05.2022.
- [9] FIOCRUZ. **Qualificação profissional**. Disponível em: <https://ensino.ensp.fiocruz.br/cursos/qualificacao-profissional> acesso em: 03.09.2022.
- [10] FOUCAULT, M. Soberania e Disciplina. In: **Microfísica do Poder**. Rio de Janeiro: Graal, 2002, p. 182.
- [11] GAUTHIER, C. La política sobre formación inicial de docente en Quebec. **Revista de Educación**, n. 340, p. 165-185, 2006.
- [12] GIL, Ca A. **Métodos e Técnicas de pesquisa social**. Sexta edição. Rio de Janeiro: Editora Atlas, 2002.
- [13] HEATH, S. B. (1982). “What no bedtime story means: narrative skills at home and school.” **Language and Society**, nº 11, pp. 49-76.
- [14] KLEIMAN, A. B. (2003). “Formação do professor: processos de retextualização e práticas de letramento.” Projeto Temático FAPESP e Integrado CNPq, Campinas, Unicamp.
- [15] KLEIMAN, A. B. Letramento na contemporaneidade. **Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso**, v. 9, p. 72-91, 2014.
- [16] MINAYO, M. C. S. (org.) **Pesquisa Social – Teoria, método e criatividade**, 23ª edição, Petrópolis RJ, vozes 1994.
- [17] OLIVEIRA, R. L; De Santana, Wilder Kleber Fernandes; Vidal, L. L; Pernambuco, M. L. ; Correa, P ; Almeida, B. S. . Sobre aplicação de condutas na consulta de puericultura: relato de experiência profissional numa clínica da família no município do Rio de Janeiro. **International Journal of Development Research**, v. 11, p. 45364-45367, 2021.
- [18] OMS. **Organização Mundial da Saúde**. Disponível em: <https://www.who.int/eportuguese/countries/bra/pt/> Acesso em: 10.03.2021.
- [19] PAHO. Pan-American Health Organization. Disponível em: <https://www.paho.org/en> Acesso em: 28.03.2021.
- [20] REIS, L. D. et al., The management and effectiveness of professionalization: an educational-based epistemological study. **International Journal for Innovation Education and Research**. Vol:-09 No-09, 2021.
- [21] ROHLING, N. As bases epistêmicas da análise dialógica do discurso na pesquisa qualitativa em linguística aplicada. **L&S Cadernos de Linguagem e Sociedade**, v. 15, p. 44-60, 2014.
- [22] ROJO, R. Alfabetização e letramentos múltiplos: como alfabetizar letrando. **Língua portuguesa no Ensino Fundamental de**, v. 9, p. 15-36, 2010.
- [23] SANTANA, W. K. F. et al. Strategies to become an excellent professional in the burnout society: from method to emotional balance. **International Journal for Innovation Education and Research**. Vol:-10 No-07, 2022.
- [24] SOARES, M. **Alfabetizar: toda criança pode aprender a ler e a escrever**. São Paulo: Contexto, 2020.
- [25] STREET, B. V. (1984). **Literacy in theory and practice**. Cambridge: Cambridge University Press.
- [26] WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **WHO Director-General's statement on IHR Emergency Committee on Novel Coronavirus (2019-nCoV)**. Geneva: WHO; 2020. [cited 2020 Apr 16]. Available from: [https://www.who.int/news-room/detail/23-01-2020-statement-on-the-meeting-of-the-international-healthregulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novelcoronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/news-room/detail/23-01-2020-statement-on-the-meeting-of-the-international-healthregulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novelcoronavirus-(2019-ncov)).

# Scope of Error Analysis in English written texts of ESL Students- A Case Study

Soumita Sarkar<sup>1</sup>, Bharti Girish Dave<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of English, School of Languages, Gujarat University, India

<sup>2</sup> M. P. Arts & M. H. Commerce College for Women, Near Kagada Pith Police Station, Ahmedabad, Gujarat, India.

Received: 12 Oct 2022,

Received in revised form: 30 Oct 2022,

Accepted: 05 Nov 2022,

Available online: 14 Nov 2022

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

[\(https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

**Keywords**— *Second Language Acquisition, Case study, Young ESL Learners, Writing skills, Error Analysis, JNV*

**Abstract**— *Of all the language skills, writing is the most difficult skill for the students who learn English as a second language because they have less experience with written expression. In this research paper, efforts have been made to prove the relevance of error analysis in the English writing skills of the Intermediate Level students. To conduct the research, a random written sample of a Class XII student of Jawahar Navodaya Vidyalaya, Navsari, Gujarat, has been taken up. Errors in the written text have been categorized using the theory provided by Dulay, Burt, and Krashen (1982, pp.146). The need of this research arose after looking into the writing errors made by the JNV students of Intermediate Level, where English is taught and learned as a Second Language. The intent is to prove how error analysis can help to possibly identify sources of errors in learners' writing; categorize the errors, and try to present a method for correction and improve the writing skills of the students. This study can be of great help to the English teachers of JNVs that were established in 1986 to bring out the best of Indian rural talent; to improve upon the writing skills of their students.*

## I. INTRODUCTION

English was introduced to India when it was a British colony. An official resolution recognizing Macaulay's Minute was approved on March 7, 1835 (As cited by Kachru 1961) The English was acclimated to a heterogeneous Indian culture through time. The Indian Constitution's Eighth Schedule lists 22 'Official Languages,' one of which is English. The supremacy and monopoly once enjoyed by Sanskrit and Latin languages in terms of its widespread use across continents for political and economic reasons, is now taken over by English. Colonialism, imperialism, and the industrial revolution are the three key factors that have made English the lingua franca of the 21<sup>st</sup> century modern world of science and technology.

English has attained the status of the 'language of empowerment'. English is the most powerful vehicle of communication; it serves as a language of

opportunities in a multicultural and a multilingual society like India. According to Braj Kachru, "For most Indians perhaps English is clearly L2." He also points out that in India, the English language was used as L2 in order to create English-speaking bi-linguists who has (or have) no- or negligible –contact with native speakers of English. The term L1 and L2 was suggested by J.C. Catford for primary and secondary language in "The Teaching of English as a Foreign Language" (As cited by Kachru 1961). The online Free Dictionary defines the second language as 'a non-native language officially recognized and adopted in a multilingual country as a means of public communication' (Cited by Omidvar and Ravindranath 2017). Today writing is one of the central pillars of language learning. Language error in writing skills is inevitable by second language learners of English. Dulay et al., (1982, p.138 as cited by Agustina & Junining 2015) "People cannot learn language

without first systematically committing error.” The speaking and reading skills of second language learners in classes were found to be exceptional, but their performance on writing tasks was subpar. This was revealed by SLA researchers and teachers in the 1990s. Thus, they came to the conclusion that learners need to be informed about their interlanguage errors rather than just being exposed to the target language, Tanveer et al. (2018) cited Lightbrown & Spada's (2013) article.

Since 20th Century English has been formally established as the official and academic language of India. Studying, knowing, and mastering the four basic skills of language acquisition (LSRW) in English can help anyone to grab a better competitive edge. The English language gives learners access to information, resources and research. Since many of the top academic journals are published in English, students and academicians need strong English writing skills. Moreover, for a research study or other publication to get sufficient attention, it should be published in English. The proliferation of English coaching establishments around the country demonstrates that clear communication in English is a key goal for all job seekers. Writing well not only clarifies our mind and orders our thoughts, but also the ability to represent ourselves well on paper will help us secure a job in the future. (As cited by Ariana 2010). Thus, this study attempts to answer the following research questions:

- i) What are the common types and frequencies of grammatical errors made by the young ESL students of JNV in their writing skill?
- ii) What could be the possible explanation and reasons for the occurrence of such errors?
- iii) How language teachers at Jawahar Navodaya Vidyalayas can be suggested new language teaching strategies and methodologies by analyzing students' errors?

## II. LITERATURE REVIEW AND THEORETICAL MODEL

### 2.1 THEORETICAL VIEW

According to Krashen's "Monitor Theory"(Krashen, 1982, 1985 as cited by Shakir, Rasool & Khan 2020), structural knowledge plays a limited but well-defined role in language use. Monitor hypothesis explains the relationship between acquisition and learning. Acquisition is a subconscious process that is used to learn the mother tongue whereas learning is a conscious process which is guided by formal instructions for example the knowledge of grammar rules. For example a child residing in the state of Gujarat will learn Gujarati subconsciously whereas

English will be learnt in a conscious process. The learning system plays the role of a 'Monitor' to check on the accuracy of production, self-correction according to the known rules and to communicate as per the need and demand of the language user(s). These conditions are met to some extent in the writing skills. The mother tongue interference (MTI) is a major cause of errors in a learner's second language acquisition as a result of an unconscious attempt to transfer certain native language structures to L2; though, there also exist other sources of errors, such as overgeneralization errors, developmental errors, and simplification errors, which continuously influence interlanguage (Bryant, 1984). Learners' L2 language can be named as "inter language", that is, learners' developing L2 knowledge (Selinker, 1972). Analyzing errors allows us to see some cognitive processes of learners' language acquisition but it is not always helpful to present a clear picture of the source and causes of learners' errors.

Language learning, according to behaviourist ideas, is a matter of habit formation, which can be promoted or hampered by existing habits. As a result, the difficulty in understanding specific Second Language (L2) structures is determined by the difference between the learners' Mother Language (L1) and the target language (L2), which in this case is English. Thus, the errors of the learners are the result of the interference of the first language according to the behaviorist theory (Corder, 1967, 1971 & 1974 as cited in Kazemian, Jabeen & Mustafai 2015). Writing ability is important in second language (L2) learning since it serves as a tool for communicating as well as for learning, thinking, and organizing information or ideas (Cited by Fithriani 2017)

One of the most crucial roles of language teachers is to correct students' texts. To help their students develop their English language skills, they look for and treat errors. Dealing with errors is unavoidable and necessary for teachers to improve the pupils' language skills because they are responsible for the development of English language abilities. Teachers must identify errors, deal with them, and provide remedial feedback to their students. The application of the 'Error Analysis' technique is one way to do so. "By studying the changes that occur in the error of L2 learners in their continuous learning process, the instructor can foresee the likely errors and prepare the instructional content accordingly," writes Sarfraz (2011, P.38 as cited by Goundar & Bogitini 2019).

### 2.2 DEFINING ERROR

Various definitions of errors have been proposed by experts. This article goes over four different definitions. First and foremost, an error is a systematic deviation; it occurs when a learner has not learned something and

frequently makes mistakes (James, 1998: 77 as cited by Maulita & Sari 2016). Second, an error is a systematic departure from the taught language's standards (Corder in Gass & Selinker, 2001: 78). According to Lennon (1991: 182), an error is "a linguistic form or a combination of forms which, in the same context and under similar conditions of production, would in all likelihood, not be produced by the speakers' native speaker counterparts." James (1988) relates errors to ignorance and further infers that error correction (EA) is "the study of linguistic ignorance, the investigations of what people do not know and how they attempt to cope with their ignorance" (ibid, p.62) James argues that the learner's ignorance of the target language (TL) can be expressed in four categories: grammaticality, acceptability, correctness and strangeness and infelicity. The incidence of errors, according to Zakariae Anefnef (2017), not only indicates that the learner has not yet learned something, but also gives the linguist a sense of whether the teaching approach used was effective or needs to be modified.

### 2.3 ERROR V/S MISTAKE

Error and mistake are two distinct concepts to grasp, according to Corder (1967), who "associates errors with failures in competence and mistakes with failures in performance." James (2008, p.78) "Mistakes are analogous to slips of the tongue," according to Gass and Selinker (2008), and hence "usually one-time-only incidents," whereas errors are systemic. This means that learners can notice and correct mistakes, however errors are not recognized as a faulty form, resulting in errors occurring frequently and repeatedly. Since "an error arises only when there was no purpose to commit one," James (1998) defined an error as "an mistake that arises only when there was no intention to commit one" (Ibid, p.77). As a result, mistakes can occur as a result of a lack of concentration. Errors demonstrate a lack of understanding in the learners' thoughts, whereas mistakes reflect a failure to apply that information.

## III. ERROR ANALYSIS

### 3.1 HISTORY

Contrastive analysis (CA) and error analysis (EA) have been recognized as the two primary foundations in the realm of second and foreign language learning. Unlike CA which aims to identify differences and similarities of L1 and L2 (Keshavarz 1999 cited by Heydari & Bagheri 2012). James (1998 cited in Heydari & Bagheri 2012) claimed that EA attempts to describe learners' interlanguage (i.e. learners' version of the target language) independently and objectively. He argued that the most significant element of EA is that the mother tongue is not

supposed to be mentioned for comparison. The goal of error analysis is to determine "what the learner knows and does not know" and to "ultimately enable the teacher to supply him not just with the information that his hypothesis is wrong, but also, importantly, with the right sort of information or data for him to form a more adequate concept of a rule in the target language" (Corder, 1974, p. 170 as cited by Ogunyemi 2019).

Error Analysis has been defined as "a strategy for recognizing, classifying, and systematically analyzing the unsatisfactory forms produced by someone learning a foreign language, utilizing any of the ideas and techniques supplied by linguistics," Crystal (1999).

Robinson (1998 cited in Mehdi 2018) states, "It is not a new idea that errors should be treated as a developmental problem and that instructors should exercise patience in dealing with them". For students learning English as a foreign or second language, writing is the most difficult ability to master. To compose accurate sentences in English, there are few principles that must be observed. Students appear to have no difficulty learning and comprehending English language principles. They, on the other hand, fail to write correct sentences while employing these criteria. Applied linguists, researchers, and teachers who work with the English language realize that learners' errors in writing English sentences must be thoroughly examined. Errors are inevitable and an essential component of learning, according to Noam Chomsky (1998 cited by Maulita & Sari 2016). They provide tangible evidence that learning is occurring.

Stephen Pit Corder , (1976), is known as the Father of Error Analysis. EA took a new direction in 1967 with his article "The Importance of Learner Errors." Errors were once thought to be "flaws" that had to be fixed. Corder (1967) took a different approach. Those errors, he claimed, are "significant in and of themselves." Systematically evaluating language learners' faults, he believed, allows teachers to identify areas that need to be reinforced in the classroom. (Cited by Darus & Subramaniam 2009)

Corder elaborated on three major aspects of EA. Firstly, if a teacher undertakes systematic analysis, he or she can assess the progress of the learner and derive what remains to be learned. Secondly, it provides the researcher with evidence of how language is learned or acquired, and what strategies or procedures the learners are employing in their discovery of the language. Thirdly (and in a sense, this is the most important aspect) it becomes indispensable to the learner himself/herself because we can regard the making of errors as a device the learner uses to learn

(p.167). The occurrence of errors is merely a sign of “The present inadequacy of our teaching methods” (Corder 1976, p.g.163). There has been much research on error analysis centered on the written work of the learners. Those researches demonstrate the way error analysis is utilized to develop the skill of writing. In these studies, researchers analyze possible sources of errors in learners’ writing and try to present a method of writing to get better writing tasks.

According to B.F. Skinner (1957), the proponent of the theory, language learning should be viewed as a process of habit formation: the acquisition of a series of reactions to external stimuli developed through a process known as operant conditioning. His speech behaviour might be traced back to his verbal behaviour (As cited in Ogunyemi, 2019). Hereby, errors were considered to be counterproductive since they “led to the formation of bad habits, which if left uncorrected resulted in fossilization”. In order to solve this problem, one aimed at avoiding errors, through, on the one hand, rigorous correction practices, and on the other hand teacher tried to help students to avoid errors by comparing the target language to their mother tongue by putting the focus on their differences, contrastive analysis, (Lado 1957 cited in Khansir 2012).

Noam Chomsky postulated a genetically encoded predisposition to learn a language which is called Universal Grammar (UG) or Language Acquisition Device (LAD). According to this theory, language learning is not simply the process of habit formation and that children are born with an inherited ability to learn any human language rules. This theory proposed that there are many cognitive processes that are involved in language learning. In this perspective, Corder points out that some of the learning techniques and strategies that are being used by the second language learners are the same as the learners of the first language used during the process of first language acquisition. (Corder as cited in Richards, 1974: 22). The American linguist, Larry Selinker introduced the term interlanguage (IL) (Selinker 1969) referring to adult second language learners who try to express meanings in the language they have learned, the so-called Target Language (TL).

Based on the similarities of the rules of L1 and L2 language acquisition, when there was a positive and constructive effect on the learning, it was considered the positive transfer and based on the differences of rules, when there was resistance in language learning, it was considered the negative transfer (Gass and Selinker, 2008). Furthermore, for error analysis, one should be very much clear about the identification of errors. Learners produce ungrammatical and semantically incorrect sentences at a

very earlier stage of their acquisition and later on by getting the instruction and feedback from their adults they correct themselves. Second language learners also go through the same process while learning any language.

### 3.2 MODELS FOR ERROR ANALYSIS

The approach for error analysis has been developed by EA proponent Corder S. P. (Corder, 1973, 1975, 1981 referenced by Kotsyuk 2015). R. Ellis (Ellis, 1994), S. Gass, and L. Selinker were among the scientists who expanded on this approach (Gass & Selinker, 2008). As a result, the Error Analysis model has three stages:

3.2.1. Data collection — selecting a corpus of written or spoken language, identifying errors, classifying and quantifying errors;

3.2.2. Description — a grammatical study of each error and its sources; and

3.2.3. Explanation (the ultimate goal of error analysis) — explanation of various types of errors.

### 3.3 ERROR CATEGORIES

Dulay, Burt and Krashen (1982, pp.146 as cited by Agustina & Junining 2015) categorize errors into four types, namely (1) linguistic category; (2) surface strategy; (3) comparative analysis; and (4) communicative effect. Based on surface strategy taxonomy, Dulay et al. (1982 cited by Esmalde 2018), categorized the types of errors. The surface strategy taxonomy places a premium on how surface structure is altered. Learners may skip vital elements while adding inessential ones, or they may misform or misorder them. Errors are divided into four types based on the surface strategy taxonomy: 1) Omission: an omission occurs when an item that must present in a well-formed utterance is missing. 2) Addition: this is defined by the existence of an item that must not present in a well-formed utterance, as opposed to omission. In this class, there are three types of additions: double marking, regularisation, and basic addition. 3) Misformation: When a morpheme or structure is used incorrectly, it is referred to as misformation. Regularization, archy, and alternating form are the three types of misformation. 4) Misordering: a morpheme or a set of morphemes is incorrectly placed in an utterance, resulting in an error. Linguistic category and communicative effect are not discussed here in detail.

Interlingual errors, according to Jack Richards (1970), are those that represent general aspects of rule learning, such as inaccurate generalization, incomplete rule application, and failure to understand the situations under which rules apply. The learner making developmental errors is seeking to form hypotheses about the English

language based on his or her limited experience or exposure in the classroom or through textbooks.

### 3.4 SCOPE & IMPORTANCE OF ERROR ANALYSIS

An analysis of errors in SLA is significant in three different ways (Selinker, 1969; Corder, 1981 as cited by Kotsyuk 2015).

3.4.1. To the teacher- If a teacher understands what is hard to learn, and where most of the errors originate, he can add more efforts in the classroom practicing it with his students. According to S. K. Sharma (Sharma, 1980 cited in Kotsyuk), "Error analysis can thus provide a strong support to remedial teaching". Thus teachers can devise remedial measures; can modify the curriculum as per the students' requirement and adapt new teaching techniques.

3.4.2. To the researcher- EA provides the researcher with information about the process of language learning and acquisition, the methods or strategies the student is using on his way to learn a language.

3.4.3. To the learner- Making of errors serves a device the learner uses in order to learn. If students understand their learning gaps, and desire to achieve accuracy, they will pay attention to the corrective feedback given by the teachers. James (1980, p. 148 cited by Kotsyuk) claims that "An important ingredient of the teacher's role as monitor and assessor of the learner's performance is to know why certain errors are committed. Consequently, it is on the basis of such diagnostic knowledge that the teacher organizes feedback to the learner and remedial work."

### 3.5 HOW SHOULD ERRORS BE CORRECTED?

It is sensible to apply the three principles in error correction, according to James (1998, as quoted by Amara 2015). To begin with, the strategies used in error correction would be able to improve pupils' expression accuracy. Second, the emotive components of the pupils should be considered, and the correction should not be humiliating to the student. Furthermore, some academics believe that indirect corrective feedback from teachers is highly valued. They either encourage pupils to use the heuristic method to self-correct or they show the right form so that students are not embarrassed.

## IV. METHOD

### 4.1 DATA SOURCE

Jawahar Navodaya Vidyalayas (JNVs), a co-educational residential set-up under the aegis of Navodaya Samiti, was founded in 1986 with the goal of providing free quality education to India's poor rural gifted students. Throughout

a total, 661 JNVs have been approved in India's 638 districts. In 23 districts, more JNVs have been approved.

A random written sample of a student who appeared in the Pre-Board Examination of XII Class (Humanities) of Jawahar Navodaya Vidyalaya, Navsari, Gujarat, India (connected to CBSE) in the subject English Core (Subject Code- 301) was used in this study. Reading Comprehension, Writing Skills, and Literature were the three sections of the question paper. One of the descriptive type questions in the Writing Section required the examinee to create a 200-300 word article on the theme "A healthy mind resides in a healthy body." An article is a logical and coherent statement of one's thoughts on a topic or issue expressed in meaningful paragraphs. Students are instructed to offer a convincing justification for their beliefs in an article, which they must back up with proof or elaboration. The student understood the significance of grammar in his or her writing. As a result, just the grammatical portion of the text has been examined, not the text's arrangement. Quantitative research design has been used in this research owing to its statistical reliability.

### 4.2 DATA COLLECTION

The data was collected using the following steps:

4.2.1. Collecting students' handwritten answer sheets- The student wrote the answers in pages which were then converted to PDF and emailed to the teacher. Due to the epidemic, online classes were held, as well as online testing. The original PDF has been attached separately.

4.2.2. Identifying the errors in the erroneous clauses- The student's solution to question 09 has been chosen for the study. The document was thoroughly examined to identify any incorrect clauses.

4.2.3. Highlighting the incorrect sentences- Efforts were made to detect the errors in the sentences containing erroneous phrases.

### 4.3 DATA ANALYSIS

Steps followed in analyzing the data:

4.3.1. Table 1 presents the authentic sample of the student's written output. The article has been divided into sixteen lines to systematically identify the errors.

Table 1: Authentic sample of the student's written text

Line No.	
1	Life and lifestyle of people in 21 <sup>st</sup> century has become very much fast like speed of bike
2	which participate in race. High speed of bike also causea injury to biker. Same a fast life
3	and lifestyle will also injured to people by mentally and physically.
4	Healthy mind residents only in healthy body. To run in the life of race people need
5	healthy mind and healthy mind will work when our body would be healthy. To make our
6	body healthy we have to follow some things which will be beneficial for us. Food is very
7	important part of our daily routine, speially morning food when our metabolism it very
8	low. So we have to avoid junk food and eat healthy. Food like fruits, vegetable. Ratan
9	Tataji has told that "Eat your food like medicine otherwise your medicine you have to eat
10	like your food." Proper sleep is very much important for healthy mind. Minimum six hours
11	of sleep human body is required to be healthy. Exersice is play important role to boast up
12	our day. Including yoga in our daily routine is improve our power of concentration and
13	stable a mind to handle a situation. To empower a yoga Prime Minister of our country has
14	initiative of International Yoga Day.
15	To live healthy life and to run fast in the race of 21 <sup>st</sup> century it is very much necessary to
16	live healthy to eat healthy food. Stay fit.

4.3.2. The erroneous clauses are classified using surface strategy taxonomy by Dulay et al, (1982) and are put in the form of a table in order to make the process of error analysis easier. Table 2 presents the

erroneous clauses identified in the written text of the student. Out of 40 erroneous clauses identified only 05 have been shown here the complete list has been attached separately.

Table 2: Identifying erroneous clause/word/structure in each line

SL. NO.	Line NO.	Erroneous Clause/word/structure	Correct Clause/word/structure	Type of Error	Sub Type	Remark
1	1	Life	The life	Omission	Grammatical Morpheme	Article
2	1	21 <sup>st</sup>	the 21 <sup>st</sup>	Omission	Grammatical Morpheme	Article
3	1	Has	Have	Misformation	Regularization	-
4	2	participate	Participates	Omission	Grammatical Morpheme	's' not used
5	2	Race	a race/the race	Omission	Grammatical Morpheme	Article

4.3.3. Providing the correct clauses that should be used in the texts as the correction of the erroneous clauses. 'Understanding and Using English Grammar' Third Edition by Betty Azar and online source Grammerly.com are used as the reference to make the corrections reliable.

4.3.4. Drawing conclusion. Once the errors are calculated and arranged, the result of the analysis is made in the form of percentage.

**V. FINDING**

The error analysis is based on Surface Strategy Taxonomy theory by Dulay et al. (1982). Vocabulary and spelling errors are also identified. The identified data is presented in the form of tables which is presented in appendices. Table 3 presents the type of error, frequency and percentage as identified in the student's written text (Al Zoubi 2018).

After analyzing and classifying the data, 40 errors have been found in the chosen text. Details are as under:

Table 3: Grammatical Errors

Sl. No.	Type of Error	Frequency	Percentage
1	Omission	21	52.50%
2	Intralingual	08	20%
3	Vocabulary	04	10%
4	Misordering	02	5%
5	Spelling	02	5%
6	Misformati-on	01	2.50%
7	Addition	01	2.50%
8	Unique	01	2.50%

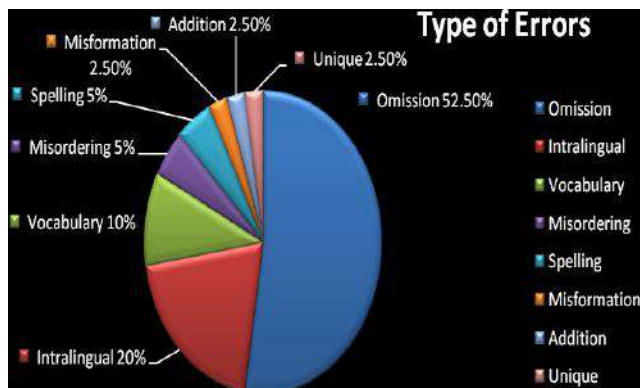


Fig.1: A Pie Diagram: Type of Errors and their Percentage

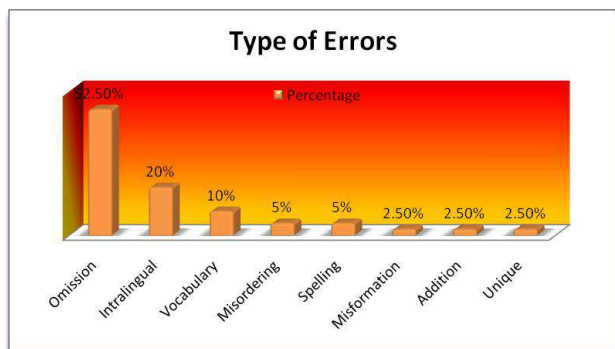


Fig.2: 3D Bar Graph: Type of Errors and their Percentage

**VI. DISCUSSION**

The grammatical errors committed by a Class XII student of JNV, Navsari, Gujarat in the text submitted in response to the question of Article Writing are the subject of this analysis. This analysis was carried out using Dulay's Surface Strategy Taxonomy (1982), which divides errors into four categories: omission, addition, misformation, and misordering. There are also intralingual, vocabulary, and spelling errors to be found.

40 erroneous clauses were discovered in the article writing text written by a student in the examination, utilizing the Surface Strategy Taxonomy theory by Dulay et al. (1982). There are 21 errors of the type Omission, 08 errors of the type Intralingual, 01 error of the type Addition, 01 error of the type Misformation, and 02 errors of the type Misordering. The student committed 04 vocabulary errors, 02 spelling errors, and 01 unique error, according to the results. Thus, there are a total of 40 mistakes. The incorrect clauses have been identified, and corrections have been made. The student's faults can be attributed to a variety of factors, including (a) L1 interference, (b) performance, (c) overgeneralization, (d) the complex character of the English subject-verb agreement construction, and (e) disregarding target language grammatical rules.

After the analysis, most common form of error identified in the student's article writing text is omission, which is one of the eight types. Out of the total of 40 incorrect clauses, there are 21 omission errors. Grammatical Morpheme errors account for the majority of omission errors. The student has not employed Definite and Indefinite Articles when they are needed in the Grammatical Morpheme category as well. The intralingual errors found here appear to be due to language transfer, confusion, ignorance, simplification, insufficient application of rule, or rule overgeneralization. In addition, the student's vocabulary is limited, and his words are frequently incoherent. The learner made mistakes when it came to applying English sentence structure standards. As a result, we can deduce that the learner is having difficulty learning basic English grammar principles. It demonstrates that the student focused on the theme rather than the proper structure when writing the written material. The amount of data needed to develop an argument about the causes of errors cannot be deemed significant at 200-250 words. Other factors to consider include the learner's perspective on monitor use, the learner's other scripts written at other times and under different situations, the extent of monitor use, and so on.

The findings can be applied to JNV students in the South Gujarat regions, where many students are first



generation learners, despite the fact that the researcher used one random sample of writing skill.

## VII. CONCLUSION & LIMITATION

This study has shed light on the manner in which students internalize the rules of the TL. The study of learners' errors permits the formulation of rules for learners' interlingual systems and innate strategies to learn the TL thus providing the teacher confirmation of not only what remains to be learned but also to adopt themselves to the learners' needs rather than impose upon them their preconceptions of how to learn, what to learn and when to learn. Furthermore, it shows that EA has a psycholinguistic importance as it can help the teachers to identify in a requisite manner the specific and common language problems students have. Teachers can improvise their teaching techniques, determine learning objectives, and modify the syllabus that can help the students minimize or overcome their learning problems.

Error Analysis Hypothesis might have many merits, but it has not escaped criticism at the hands of certain linguists. The main allegation laid against it is that it makes no allowance for "avoidance phenomena" (Schachter 1974 as cited by Khansir 2012)

Wilhelm von Humboldt, a German educationist said, "we cannot really teach language, we can only create conditions in which it will develop spontaneously in the mind in its own way". The behaviorist theory states, that there is a dormant psychological framework in the human brain that is activated when one attempts to learn a second language. Selinker (1972) noted that in a given situation, the utterances produced by a second language learner, to convey the same meaning, are different from those of the native speakers. This comparison suggests the existence of a separate linguistic system. Consequently, most of the adult second language learners can never reach the same level of proficiency for the target language as compared to those with the TL as their native language. Selinker states, that a mere five percent of language learners reach this stage.

Ferris (2002, 2011 as cited by Giri 2018) suggests that corrective feedback may be most effective if it focuses on what she terms 'treatable' errors. Treatable errors (e.g. verb tense and form, subject-verb agreement, article usage) occur in a rule-governed way, and may therefore be more amenable to feedback and self-correction. 'Untreatable' errors, (e.g. word choice errors, missing or unnecessary words), on the other hand, are idiosyncratic and thus less amenable to feedback. Additionally, it was proposed that since learners have a limited amount of processing power, focused CF should be predicted to be more successful than

unfocused CF ( Bitchener, 2008; Sheen, 2007 as cited by Van Beuningen, De Jong, & Kuiken 2012). WCF should focus on one error category, a small subset of errors, and errors that are thought to be treatable, such as mistakes in the usage of the past simple tense.

The study focuses on grammatical syntactic errors at the text level. Punctuation errors, semantic errors and lexical errors are not taken into account. As a result, there is still a lot of need for more research in this field, particularly in terms of stylistic skills, mechanical skills, and judgement skills, all of which are required to master the writing skill in the language. Learners' errors in speaking skills can also be studied in order to improve their communication skills.

## VIII. RECOMMENDATIONS

With reference to the findings of this study, the researcher recommended the following:

8.1. Practicing writing (creative) skills should take precedence in classroom activities. To correct errors and enhance pupils' written work, remedial instruction is of utmost importance.

8.2. Teachers can administer diagnostic examinations to check pupils' grasp of grammar rules, production accuracy, and self-correction based on known rules. Instead of being hesitant to progress, students must be willing to face obstacles in language learning and be willing to try new things. (As cited in Al Zoubi 2018)

8.3. Since students can generate as many sentences as possible during brainstorming sessions, teachers can also use this strategy. Here, the instructors should assign students a subject they are familiar with and encourage them to contribute some sentences that are pertinent to the subject. (As cited by Rao 2019)

8.4. Teachers can establish a classroom atmosphere that has welcoming attitude toward errors so that both students and teachers can treat them fairly.

8.5. In a setting where failure is a possibility, peer learning and support from older peers might be advantageous. Teachers might organize students into peer groups and encourage them to work on projects together.

8.6. Teachers should encourage pupils' enthusiasm and interest. When students' curiosity is piqued, mistakes become a natural part of the experience, and they are more likely to be driven.

8.7. Creating a target language learning item sequence in lesson plan with the more difficult things appearing after the easier ones.

## REFERENCES

- [1] Agustina, V., & Junining, E. (2015). Error Analysis in The Travel Writing Made by the Students of English Study Program. *JEELS (Journal of English Education and Linguistics Studies)*, 2(1), pp.1–28. <https://doi.org/10.30762/jeels.v2i1.41>. (Retrieved on February 12, 2022)
- [2] Al-Sobhi, Bandar. (2019). The Nitty-gritty of Language Learners' Errors – Contrastive Analysis, Error Analysis and Interlanguage. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 7(3), pp. 49. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.7n.3p.49>. <http://www.journals.aiac.org.au/index.php/IJELS/article/view/5476>. (Retrieved on March 10 2022)
- [3] Al Zoubi, Samer. (2018). The Significance of Error Analysis in Written Production: A Case Study of Ajloun National University Students. *International Journal of English Language and Literature Studies*. 7. 150-159. <https://doi.org/10.18488/journal.23.2018.74.150.159>. <https://www.researchgate.net/publication/329449053>. (Retrieved on June 17, 2022)
- [4] Amara, Naimi. (2015). Errors Correction in Foreign Language Teaching. *The Online Journal of New Horizons in Education*. 5(3), 58-68, <https://www.tojned.net/journals/tojned/articles/v05i03/v05i03-07.pdf>. (Retrieved on October 7, 2021)
- [5] Anefnaf, Z. (2017). English Learning: Linguistic Flaws (Students at Sais faculty as a case of study) A monograph submitted for the B.A. degree in English, Sidi Mohamed Benabdelah University, Faculty Of Arts and Humanities, Kingdomof Morocco. <https://www.academia.edu/33999467>. (Retrieved on March 15, 2021)
- [6] Anonymous, 2015, The Significance of learners' errors for English as a foreign language, Munich, GRIN Verlag. <https://www.grin.com/document/336690>. (Retrieved on August 15, 2021)
- [7] Ariana, S.M. (2010). Some Thoughts on Writing Skills. *Annals of Faculty of Economics*, 1, 127-133. <https://www.semanticscholar.org/paper/>. (Retrieved on January 17, 2022)
- [8] Corder, S. P. (1967). The Significance of Learners' Errors". *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 5(1-4), 161-170. <http://dx.doi.org/10.1515/iral.1967.5.1-4.161>. (Retrieved on August 22, 2021)
- [9] Corder, S.P., (1974) Error Analysis. In J.P.B. Allen, & S. Pit Corder (Eds.), *Techniques in Applied Linguistics*. Abstract.8(4),201–218. <https://doi.org/10.1017/S0261444800002822>. (Retrieved on March 10, 2021)
- [10] Crystal, D. (1999). The Penguin Dictionary of language (2<sup>nd</sup> ed). Penguin. <https://catalogue.nla.gov.au/Record/1720911>. (Retrieved on September 18, 2020)
- [11] Darus, S., & Subramaniam, K. (2009). Error Analysis of the Written English Essays of Secondary School Students in Malaysia: A Case Study. *European Journal of Social Sciences*, 8(3), 483-495. <https://www.researchgate.net/publication/235772401>. (Retrieved on February 18, 2021)
- [12] Esmalde, Vicente S. (2018). Surface Strategy Taxonomy in Error Analysis: Basis for Grammatical Competence Enhancement Program (GCEP), *International Journal of Science and Research (IJSR)*. Vol. 9 (7), 785-792. [https://www.ijer.net/get\\_abstract.php?paper\\_id=SR20707113109](https://www.ijer.net/get_abstract.php?paper_id=SR20707113109). (Retrieved on June 20, 2022)
- [13] Fithriani, R. (2017). Indonesian Students' Perception of Written Feedback in Second Language Writing. The University of New Mexico. UNM Digital Repository. <https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi>. (Retrieved on January 19, 2022)
- [14] Gass, S. M., & Selinker, L. (2001). *Second Language Acquisition, an Introductory Course* (2nd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. <https://www.tesol-ej.org/ej18/r10.html>. (Retrieved on December 24, 2021)
- [15] Gass, S.M. & Selinker, L. (2008). *Second Language Acquisition: An Introductory Course* (3<sup>rd</sup> ed.). New York & London: Routledge. <https://blogs.umass.edu/moiry/files/2015/08/Gass.Second-Language-Acquisition.pdf>. (Retrieved on January 11, 2022)
- [16] Gass, S. M., & Selinker, L. (1983). *Language Transfer in Language Learning*. Issues in Second Language Research. Newbury House Publishers, Inc., Rowley MA 01969. <https://vdoc.pub/documents/language-transfer-in-language-learning-5aqdkfufs1j0>. (Retrieved on June 10, 2020)
- [17] Giri, R. Ashish. (2018). CAF: A collaborative approach to providing feedback. *Indonesian Journal of English language Teaching*, Vol. 13, No. 2, pp. 85-114. <https://www.academia.edu/38445432>. (Retrieved on February 02, 2022)
- [18] Goundar, P. & Bogitini, L. (2019). Error Analysis of Written Academic Essays of Fijian Undergraduate Students: A Case Study. *Studies in Linguistics and Literature*, Vol. 3 No.46. <https://doi.org/10.22158/sll.v3n1p46>. <https://www.researchgate.net/publication/330565309>. (Retrieved on January 01, 2022)
- [19] Heydari & Bagheri 2012, P. & Bagheri, M. S. (2012). Error Analysis: Sources of L2 Learners' Errors. *Theory and Practice in Language Studies*, Vol. 2, No. 8, pp. 1583-1589. <https://www.academypublication.com/issues/past/tpls/vol02/08/06.pdf>. (Retrieved on July 5, 2021)
- [20] James, C. (1998). *Errors in Language Learning and Use: Exploring Error Analysis* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315842912>. (Retrieved on September 24, 2021)
- [21] Kachru, Braj B. (1962). An Analysis of some features of Indian English: a study in Linguistic Method. *Linguistics and English language PhD Thesis Collection*. Edinburgh Research Archive. December 1961. <https://era.ed.ac.uk/handle/1842/6707>. (Retrieved on August 13, 2020)
- [22] Kazemian, B, Jabeen, A, and Shahbaz, M. (2015). The Role of Error Analysis in Teaching and Learning of Second and Foreign Language, *Education and Linguistic Research*, 1(2), 52-62. <https://doi.org/10.5296/elr.v1i1.8189>. <https://www.researchgate.net/publication/281239780>. (Retrieved on September 30, 2021).

- [23] Khansir, Akbar, (2012). Error Analysis and Second Language Acquisition. *Theory & Practice in Language Studies*; May2012, Vol. 2 Issue 5, p102 DOI:[10.4304/tpls.2.5.1027-1032](https://doi.org/10.4304/tpls.2.5.1027-1032). <https://www.researchgate.net/publication/266585916>. (Retrieved on December 11, 2021)
- [24] Kotsyuk, Lessia. (2015). English Language Error Analysis of the Written Texts Produced by Ukrainian Learners: Data Collection. *Cognitive Studies | Études cognitives*. 389-395. 10.11649/cs.2015.027. <https://www.researchgate.net/publication/289118547>. (Retrieved on June 20, 2022)
- [25] Krashen, Stephen D. (1988). *Second Language Acquisition and Second Language Learning*. Prentice-Hall International.
- [26] Lado, R. (1957). *Linguistic across Culture*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- [27] Lennon, P. (1991). Error: Some Problems of Definition, Identification, and Distinction. *Applied Linguistics*, 12(2), 180-195. <http://dx.doi.org/10.1093/applin/12.2.180>. (Retrieved on June 22, 2022)
- [28] Dulay, Majer., H. Burt., M & Krashen, S. (1982). *Language Two*. Oxford University Press, 1982.pdf. (n.d.). <https://www.scribd.com/document/432502898>. (Retrieved on February 15, 2022)
- [29] Maulita, E., Sari, P. (2016). Interlingual Errors and Intralingual Errors found in Narrative Text written by EFL Students in Lampung. *Jurnal Penelitian Humaniora*, 17(2), 87-95. <https://journals.ums.ac.id/index.php/humaniora/article/view/2501>. (Retrieved on February 2, 2022)
- [30] Mehdi, Mohamed. (2018). Analysis of Errors Made by First Year Secondary School Students in Writing Sentences: A Case Study of Libyan EFL Students. *International Journal of Linguistics*, 10(6), 206-226. DOI:[10.5296/ijl.v10i6.14134](https://doi.org/10.5296/ijl.v10i6.14134). <https://www.macrothink.org/journal/index.php/ijl/article/view/14134>. (Retrieved on June 11, 2021)
- [31] Ogunyemi, K. O. (2019). Comparative Analysis of English Language Learners' Errors across Different Linguistic Backgrounds. *American International Journal of Social Science Research*, 4(2), 94-101. <https://doi.org/10.46281/AIJSSR.V4I2.353>. <https://www.academia.edu/42928902>. (Retrieved on June 17, 2022)
- [32] Omidvar, R.& Ravindranath, B.K. (2017). Position of English in India: Three-way Categorization. *Language in India*, 17(5), pp 279-288. a. <https://core.ac.uk/download/pdf/35348785.pdf>. (Retrieved on October 8, 2021 from website)
- [33] Rao, P.S. (2019) Teaching of Writing Skills to Foreign or Second Language Learners of English. *ELT Vibes: International E-Journal for Research in ELT*. 5(2). 136-152 <http://www.ijelr.in/6.4.19/196-204>. (Retrieved on Jun 15 2022)
- [34] Richards, J.C. (1970). A Non- Contrastive Approach to Error Analysis. Paper presented at the TESOL Convention, San Francisco, March 1970. <https://www.professorjackrichards.com/wp-content/uploads/1971-paper.pdf>. (Retrieved on June 21, 2022)
- [35] Richards, J. C. (1971). Error Analysis and Second Language Strategies. *Language Sciences*, 17, 12-22. <https://eric.ed.gov/?id=ED048579>. (Retrieved on May 5, 2021)
- [36] Selinker, L. (1969). Language Transfer. *General Linguistics*, 9.2, 67-92. Google Scholar. <https://www.proquest.com/openview/7935>. (Retrieved on December 15, 2021)
- [37] Selinker, L. (1972). Interlanguage. *IRAL; International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 10.3, p 209. <https://kupdf.net/download/interlanguage>. (Retrieved on June 20, 2022)
- [38] Shakir, M., Rasool, A., & Khan, M. (2020). Error Analysis in English as a Second Language Students' Writing. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, Vol. 14(8), pp. 812-835. [https://www.ijicc.net/images/Vol\\_14/Iss\\_8/151068](https://www.ijicc.net/images/Vol_14/Iss_8/151068). (Retrieved on December 13, 2021)
- [39] Tanveer, A., Malghani, M., Khosa, D., & Khosa, M. (2018). Efficacy of Written Corrective Feedback as a Tool to Reduce Learners' Errors on L2 Writing. *International Journal of English Linguistics*, 8(5), 166. <https://doi.org/10.5539/ijel.v8n5p166>. <https://www.ccsenet.org/journal/index.php/ijel/article/view/74648>. (Retrieved on July 10, 2020)
- [40] Van Beuningen, C. G., De Jong, N. H., & Kuiken, F. (2012). Evidence on the Effectiveness of Comprehensive Error Correction in Second Language Writing. *Language Learning*, 62(1), 1-41. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9922.2011.00674.x>. <https://dare.uva.nl/search?identifier=3525c4f2>. (Retrieved on January 16, 2022)
- [41] Website: <https://navodaya.gov.in/nvs/en/Home1>. (Retrieved on March 2, 2022)
- [42] Website: <https://www.sk.com.br/sk-krash-english>. (Retrieved on February 18, 2022)
- [43] Website: <https://www.grin.com/document/336690>. (Retrieved on October 22, 2021)
- [44] Website: [https://en.wikipedia.org/wiki/Error\\_analysis\\_\(linguistics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Error_analysis_(linguistics)). (Retrieved on January 10, 2022)

## The use of Educational Technologies in the Guidance of Self-Care of Stomized Patients

Maria Ivanilde de Andrade<sup>1</sup>, Pamela Nery do Lago<sup>2</sup>, Raquel Resende Cabral de Castro e Silva<sup>2</sup>, Carolina Costa Pinto<sup>2</sup>, Ronaldo Gomes Rodrigues<sup>2</sup>, Aline da Silva Fernandes<sup>2</sup>, Flávia de Oliveira Freitas<sup>2</sup>, Aline Helen Alves de Oliveira Guimarães Leite<sup>2</sup>, Ângelo Aparecido Ninditi<sup>2</sup>, Nicolle Silva de Menezes<sup>2</sup>, Iara Alves de Sousa<sup>2</sup>, Priscila Tafuri de Paiva Risi<sup>2</sup>, Karine Letícia de Araújo Costa<sup>2</sup>, Divina Elenice Cardoso Bessas<sup>2</sup>, Mariana Regina Pinto Pereira<sup>2</sup>, Danielle Cristina de Oliveira Silva Saturnino<sup>2</sup>, Maíra Amaral Silveira Gomes Ferreira<sup>2</sup>, Carla Renata dos Santos<sup>2</sup>, Ana Paula Caetano Pereira<sup>2</sup>, João Eduardo Pinho<sup>2</sup>, Márcia Marques dos Santos<sup>2</sup>, Elmira Valéria Carvalho Amorim<sup>2</sup>, Valéria Cristina de Sousa<sup>2</sup>, Kelly Monte Santo Fontes<sup>3</sup>, Daniela de Sousa Azeredo<sup>3</sup>, Rosana Silva Amarante<sup>3</sup>, Tami Silva Nunes<sup>3</sup>, Marcelo Dangellys Duarte Fernandes<sup>3</sup>, Rafaela Bezerra Gama Guimarães<sup>3</sup>, Adriana de Cristo Sousa<sup>3</sup>, Marília Prata Oliveira<sup>3</sup>, Andrea Molina Lima Avelino<sup>4</sup>, Andréa de Sousa Quintela<sup>5</sup>, Juliana Grazielle Lobato Alexandre<sup>6</sup>, Darlan dos Santos Damásio Silva<sup>7</sup>, Siomara Jesuina de Abreu Rodrigues<sup>8</sup>, Martapolyana Torres Menezes da Silva<sup>9</sup>, Rita de Cássia Almeida Sales<sup>10</sup>, Karla Patrícia Figueirôa Silva<sup>10</sup>, Tarcísio Silva Borborema<sup>11</sup>, Rayara Alves Pereira<sup>12</sup>, Alanna Drumond Terri Oliveira<sup>13</sup>, Tatiana Alves Costa<sup>14</sup>, Tatiana Lamounier Silva<sup>15</sup>, Samantha Lara da Silva Torres Anaisse<sup>16</sup>, Amanda Silva Bacelar<sup>17</sup>

<sup>1</sup>Municipal Prefecture of Lagoa Santa, Lagoa Santa, Brazil.

<sup>2</sup>Clinical Hospital of the Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil.

<sup>3</sup>University Hospital of the Federal University of Sergipe, Aracaju, Brazil.

<sup>4</sup>Maternity School Assis Chateaubriand of the Federal University of Ceará, Fortaleza, Brazil.

<sup>5</sup>Maternity School Assis Chateaubriand of the Federal University of Ceará and César Cals de Oliveira Hospital, Fortaleza, Brazil.

<sup>6</sup>Sofia Feldman Hospital, Belo Horizonte, Brazil.

<sup>7</sup>Professor Alberto Antunes University Hospital of the Federal University of Alagoas, Maceió, Brazil.

<sup>8</sup>Faculty of Health of Human Ecology and the Faculty of Education of Minas Gerais, Matozinhos, Brazil.

<sup>9</sup>University Hospital Alcides Carneiro of the Federal University of Campina Grande, Campina Grande, Brazil.

<sup>10</sup>Clinical Hospital of the Federal University of Pernambuco, Recife, Brazil.

<sup>11</sup>João XXIII Hospital, Belo Horizonte, Brazil.

<sup>12</sup>Pitágoras College, Contagem, Brazil.

<sup>13</sup>Belo Horizonte City Hall, Belo Horizonte, Brazil.

<sup>14</sup>Maria Aparecida Pedrossian University Hospital, Federal University of Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Brazil.

<sup>15</sup>Clinical Hospital of the Federal University of Triângulo Mineiro, Uberaba, Brazil.

<sup>16</sup>Walter Cantídio University Hospital of the Federal University of Ceará, Fortaleza, Brazil.

<sup>17</sup>José do Rosário Vellano University – UNIFENAS, Belo Horizonte, Brazil.

Received: 06 Oct 2022,

Received in revised form: 28 Oct 2022,

Accepted: 03 Nov 2022,

Available online: 14 Nov 2022

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

**Keywords—** Educational Technologies, Self care, Stomata.

**Abstract—**This is a descriptive study with a qualitative approach, carried out through a literature review. The aim of the study was to address the use of educational technologies in self-care guidance for ostomy patients. As a method, twelve scientific articles were used, published between 2016 and 2021 on scientific websites and platforms. The results showed that an educational technology aimed at guiding people with an ostomy is important due to the changes that occur after the ostomy and that the use of technologies during educational actions is seen as a tool that complements the process of knowledge construction for care and taking care of oneself, qualifying interventions in health practice with people with stoma and their families. Health professionals play the role of educators and must participate in the process of elaboration, development and evaluation of the need to implement educational technologies with ostomy patients and their families.

## I. INTRODUCTION

Technologies are processes implemented from the daily experience of health care and some serve to generate and apply knowledge, master processes and products and transform empirical use, in order to make it a scientific approach [1].

Health technologies present evident advances in terms of care, aiming at a direct improvement in the provision of care to patients and their families. In this context, the educational technologies that integrate the group of light technologies are considered important tools for carrying out the educational work and the performance of the care process [2,1].

When educational technology involves the health professional-patient relationship, especially in the health education process, it should aim to facilitate work and improve the quality of care provided by it. Thus, educational technologies can be useful, among other purposes, to facilitate the understanding of certain events and more quickly promote changes for patients [1,2].

Regarding the self-care of people with stomas Dalmolin *et al.* [3] emphasize that the use of technologies during educational activities is seen as a tool that complements the process of building knowledge for care and self-care, qualifying interventions in nursing practice with people with stoma and your family members.

Therefore, the guidance of the health professional is one of the strategies that can stimulate and develop the potential of patients and family members, being able to instrumentalize them as subjects for taking measures to face the problems caused by this treatment [4].

Carvalho *et al.* [1] add that an educational technology aimed at guiding people with an ostomy is important, given that this type of procedure generates concern, fear,

doubts and insecurity about the care given to it. It is necessary to consider that the changes that occur after the ostomy require educational interventions to ensure continuity of care, minimize possible complications and improve the patient's quality of life [5].

Ribeiro *et al.* [6] reinforce that the practice of educating the patient can be seen as an instrument that results in care. In this context, the role of the health professional is fundamental, to help in the adaptation of all physical and mental functions, among others, which is essential in the social adaptability of patients [4].

The orientation of the ostomy patient should start in the preoperative period, following in the postoperative period, in order to prepare the patient for hospital discharge. Guidelines about the stoma, care with the collection bag, early identification of complications and skin treatment, aim at a better quality of life, minimizing hospitalization time and reducing hospital costs [5].

Through health education, the health professional can act as a mediator of learning that leads the patient to develop skills and competences for self-care, which affects their independence and autonomy [6].

Based on what has been exposed, this study aims to discuss the use of educational technologies as an essential self-care tool for ostomy patients.

## II. METHODOLOGY

This is a descriptive study, with a qualitative approach, carried out through a literature review. For the development of the study, 12 articles published in Portuguese were used, between the years 2016 and 2021, whose subject was about the use of educational technologies and the self-care of people with stomas. Scientific platforms were used to search for articles, using

a combination of the following descriptors: stoma, health professional, educational technologies and self-care. Data evaluation consisted of reading the articles in full, followed by the creation of a table that considered the main information of the articles. Descriptive analysis was used for the analysis and interpretation of data, considering the views of the aforementioned authors.

### III. RESULTS AND DISCUSSION

The Ministry of Health, through Ordinance No. 400/2009, establishes national guidelines for the Health Care of Ostomized People, within the scope of the Unified Health System (SUS) in all federated units and in the three spheres of management. This considered the need to guarantee the person with a stoma comprehensive health care through specialized interventions of an interdisciplinary nature [7].

Ordinance No. 400 also determined that Health Care for Ostomized Persons be classified as: Care for Ostomized Persons I and II, where both provide specialized assistance including guidance for self-care, prevention, treatment of complications in ostomies, training and provision of collecting equipment and protection and safety adjuncts [7].

It is important to consider that the making of a stoma causes numerous changes in a patient's life, which can negatively affect their physical, psychological, social and sexual health. In addition, the negative feelings resulting from these changes can lead to a decrease in self-esteem and interfere with social life that leads to loneliness [4,8].

In view of this, the person who starts living with a stoma must have numerous measures of adaptation and adaptation to daily activities, as there are numerous factors that influence the self-care of the ostomate patient. Sadness, depression, fear of facing public places, fear of being stigmatized, among others, cause social isolation. These factors are related to adherence and motivation for the treatment and the proposed interventions. Knowing them is essential for understanding the challenges of the care process in stomatherapy [6,8].

It is essential that ostomized patients are instructed and sensitized to maintain a correct diet, satisfactory hygiene, as well as adequate exchange of the collection bag and care of the peristomal skin, since such practices significantly reduce the emergence of diseases and new interventions [8].

It is also reinforced that the ostomy and the collection equipment present specific changes in the life of the ostomy patient, who need time to receive and learn self-care. When the stoma is not properly cared for,

complications related to both the orifice and the peristomal skin can occur, such as: dermatitis, poor adaptation of colonic effluent collection devices, hernias, prolapses or retractions [4, 8, 6].

In view of this, the health professional must understand the changes that an ostomy brings to the lives of patients and lead them to their necessary understanding, solving their doubts and those of their families and caregivers. It should also provide the necessary knowledge to the ostomy patient, in order to provide him with dignified help and collaborate better in facing the established difficulties [8, 4].

The health professional, when offering guidance to patients with ostomy and their families through educational practices, can talk about issues such as sexuality, acceptance of the disease, overcoming discrimination, prevention of complications related to the stoma and insertion in social life. However, for this to occur, it is necessary, on the part of the professional, to have specific and specialized technical and scientific knowledge to provide care to people who will undergo an ostomy and, at the same time, guide them on self-care [9] , 10].

Dantas *et al.* [7] claim that the stomatherapy nursing consultation is not yet a reality in all Brazilian hospitals and, therefore, the health professional has to rethink their practice in order to meet the needs of people with stomas. In this context, the use of technologies during educational actions is seen as a tool that complements the process of building knowledge for care and self-care, qualifying interventions in nursing practice with people with stoma and their families [3].

Furthermore, technologies are processes implemented from the daily experience of health care and some are derived from research for the development of a set of activities produced and controlled by human beings. They serve to generate and apply knowledge, master processes and products, and transform empirical use into a scientific approach [1].

Thus, an educational technology aimed at guiding people with an ostomy is important, given that every year several people undergo surgical procedures that result in intestinal and/or urinary stoma. This procedure generates concern, fear, doubts and insecurity about the care given to the stoma and peristomal skin, as well as the exchange of collecting equipment [1].

The need for adequate guidance is increasingly evident in the care of patients with an ostomy, which highlights the importance of the health professional being always up to date with tools that contribute to health education, as they are primarily responsible for self-care guidelines [7]. That

said, the need for education in the environment of health workers is evident, as the accelerated growth of workspaces has demanded professional action based on knowledge and the development of skills and abilities for decision-making [10].

After a detailed analysis of the articles, the educational technologies used by the health professional to guide the self-care of the ostomy patient emerged.

Table.1: Educational technologies and self-care of ostomy patients.

Carvalho et al. [1]	The development of educational materials are strategies that facilitate guidance and information for people with stomas, family members/caregivers and health professionals.
Dalmolin et al. [2]	The use of educational videos is a health education resource for people with colostomy and family members, being able to instrumentalize the pedagogical practices of nursing, contributing to the construction of care and taking care of themselves.
Dalmolin et al. [3]	The implementation of an educational video for the health education of families and people with a stoma makes it possible to expand knowledge and skills for the care and self-care of the stoma and collection equipment.
Gomes & Martins [9]	The development of educational technologies for perioperative care such as booklets and manuals and systematization of care that addresses the ostomy patient in a holistic way strengthen the educational practice in nursing.
Monteiro et al. [10]	Continuing education can be considered an effective strategy for acquiring knowledge about intestinal elimination stomas in the hospital context.
Paczekr et al. [5]	A well-designed booklet, with correct information and in accessible language, helps to promote health and prevent complications in stomas, being an important self-care strategy for patients and a source of information for family members and caregivers.
Ribeiro et al. [6]	The use of educational technologies that promote access to scientifically validated self-care guidelines are of great relevance for ostomy patients who are in the process of adaptation, whether for temporary or permanent ostomy.

Silva et al. [8]	The application of an educational booklet on intestinal ostomy care contributes to the knowledge of ostomized patients and companions in the hospital environment, minimizing complications.
Silva et al. [4]	Care for patients with an ostomy should be guided mainly by educational interventions, which should consider psychological aspects and their beliefs, and guide the patient and their family about the home care they need to know and understand.
Souza et al. [11]	Education strategies with the use of educational technologies are more consistent in the messages transmitted, causing a rapid change in behavior to the ostomy patient.
Stragliotto et al. [12]	The intervention through the educational video has a positive impact on the families of people with a stoma, contributing to the learning of stoma care, emotional aspects and communication between family members.

Source: survey data, 2021.

#### IV. CONCLUSION

It was evidenced in this study that the use of educational technologies that promote access to self-care guidelines for ostomized patients is of great relevance in the care process.

As a component of the interdisciplinary team, the health professional plays the role of educator and must participate in the process of elaboration, development and evaluation of the need to implement educational technologies with ostomy patients and their families. The technologies implemented must address the patient and their family with clear and easy-to-understand language, in order to meet their expectations.

In short, it is recommended that health professionals deepen their knowledge about elimination stomas, especially in relation to the use of educational technologies, in order to improve self-care, acceptance and quality of life of the ostomy patient.

#### REFERENCES

[1] Carvalho, D. S., Silva, A. G. I., Ferreira, S. R. M., & Braga, L. C. (2018). Construção de tecnologia educacional para estomizados: enfoque no cuidado da pele periestoma. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 72 (2), 427-434. Retrieved from <https://www.scielo.br/j/reben/a/mWzNcLhtb5vtFwzQPQKq mCJ/?format=pdf&lang=pt>.

- [2] Dalmolin, A., Girardon-Perlini, N. M. O., Coppetti, L. C., Rossato, G. C et al. (2016). Vídeo educativo como recurso para educação em saúde a pessoas com colostomia e familiares. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 37 (esp), e68373. Retrieved from <https://www.scielo.br/j/rgenf/a/gCB5xxTX4wcSrGKfDBnDngQ/?lang=pt&format=html>.
- [3] Dalmolin, A., Dallabrida, G., Gomes, E., Santos, E et al. (2020). Implementação de tecnologia educativa para alta hospitalar de paciente com estoma: relato de experiência. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, 11 (3), 389-396. Retrieved from <https://doi.org/10.36661/2358-0399.2020v11i3.11394>.
- [4] Silva, K. A., Azevedo, P. F., Olimpio, R. J. J., Oliveira, S. T. S., & Figueiredo, S. N. (2020). Colostomy: building autonomy for self-care. *Research, Society and Development*, [S. l.], 9 (11), e54391110377. Retrieved from <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10377>.
- [5] Paczkekr. S., Tanaka, A. K. S. R., Brumb. N., Brito D. T et al. (2021). Elaboração de cartilha de orientação para pacientes com estomas de eliminação. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13 (3), e7002. Retrieved from <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/7002>.
- [6] Ribeiro, W. A., Andrade, M., Couto, C. S., Souza, D. M. S et al. (2019). As contribuições do enfermeiro no autocuidado ao paciente estomizado. *Revista PróUniverSUS*, 10 (1), 72-75. Retrieved from <http://editora.universidadedevassouras.edu.br/index.php/RPU/article/view/1683>.
- [7] Dantas, D. C., Magalhães, A. G. C., Ribeiro, Y. C., Diaz, D. P. G et al. (2020). Práticas de educação em saúde dos profissionais de enfermagem para o autocuidado de pacientes com colostomia: scoping review. *Research, Society and Development*, 9 (11), e65691110241. Retrieved from <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10241/9207>
- [8] Silva, C. S., Santos, B. C., Santos, K. A. S., Alves, A. A et al. (2021). Cartilha sobre cuidados com estomias intestinais: percepção do cliente e acompanhante acerca deste método educativo. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, 7 (2), 14225-14241. Retrieved from <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/24461/19538>.
- [9] Gomes, B., & Martins, S. S. A pessoa estomizada: análise das práticas educativas de enfermagem. (2016). *Estima*, 14n (3), 146-153. Retrieved from <https://doi.org/10.5327/Z1806-3144201600030007>.
- [10] Monteiro, A. K. C., Mendes, I. A. C., Pereira, M. C. C., Gouveia, M. C. O et al. (2019). Contribuição de educação permanente semipresencial no conhecimento de enfermeiros sobre estomias intestinais de eliminação. *REME - Revista Mineira de Enfermagem*, 23 (e-1177) 1-7. Retrieved from <https://cdn.publisher.gn1.link/reme.org.br/pdf/1177.pdf>.
- [11] Sousa, A. R. A., Menezes, L. C. G., Miranda, S. M., & Cavalcante, T. B. (2019). Estratégias educativas para pessoas com estomia intestinal: revisão integrativa. *Revista Enfermagem Atual In Derme*, 81 (19). Retrieved from <http://revistaenfermagematual.com.br/index.php/revista/article/view/325>.
- [12] Stragliotto, D. O.; Girardon-Perlini, N. M. O.; Rosa, B. V. C.; Dalmolin, A et al. (2017). Implementação e avaliação de um vídeo educativo para famílias e pessoas com colostomia. *Estima*, 15 (4), 191-199. Retrieved from <https://www.revistaestima.com.br/index.php/estima/article/view/415>.



# Evaluation of the Influence of the type of Irrigating Solutions in Postoperative Pain and Regression of Periradicular Injury in Teeth Obtained in Single Session and Single Cone – Clinical Case Study

Grazyelly Duarte Ramos, Kemily Rocha Fernandes, Willian Alencar Ribeiro, Eduardo Fernandes Marques

Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos Fapac/Itapc Porto Nacional

Received: 12 Oct 2022,

Received in revised form: 01 Nov 2022,

Accepted: 07 Nov 2022,

Available online: 14 Nov 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—** Postoperative pain,  
Endodontics, single session.

**Abstract—** Endodontic treatment aims at the chemical and mechanical preparation of a dental element that has inflammation or pulp necrosis. During endodontic intervention, postoperative pain may develop, as well as difficulty in the regression of the periradicular lesion. Given the context, the present work is a clinical case report with the objective of evaluating whether the type of irrigating solution used in the endodontic treatment of filled teeth in a single session and single cone influences the postoperative symptomatology and regression of the periradicular lesion. This is a clinical, exploratory, qualitative and descriptive case study, where 2 patients were treated. They were divided into two groups: G1 (n:01) (irrigation with 2.5% sodium hypochlorite) and G2 (n:01) (irrigation with 2% chlorhexidine gel and saline). All dental elements were anesthetized, access surgeries were performed, initial exploration with K file # 10 or 15 was performed until the apparent length of the tooth. Instrumentation technique was performed with hand files and confirmation of working length through Root foraminal locator. Final irrigation was performed with 3 ml of 17% EDTA. The canals were dried with capillary tips, attached to a high-power suction device and with absorbent paper cones and filled, in the same session, by the Tagger Hybrid technique and restored with composite resin. Patients were followed for a period of 24h, 48h, 2, 3 and 6 months for postoperative pain assessment and periradicular lesion regression. Through the results obtained, it was noted that although both irrigating solutions are effective, it was observed that 2.5% sodium hypochlorite caused grade 3 pain according to the patient's pain scale during the first 24 hours, compared with 2% chlorhexidine gel, which had no painful symptoms at any time after completion of treatment and follow-up. In conclusion, in this study, 2.5% sodium hypochlorite may cause more postoperative pain compared to 2% chlorhexidine gel, but there was no significant difference in pain levels between the groups.

## I. INTRODUCTION

Dental caries is considered an infectious disease that develops in the dental elements, demineralizing the surface through the acid produced by bacteria, and if left untreated at the beginning it can cause pulpal inflammation, leading to endodontic treatment; other reasons why it can cause endodontics is due to trauma, periodontal infections, among others (LEITES; PINTO; SOUSA; 2006).

Endodontic treatment aims to decontaminate and seal root canals. It is performed in stages: chemical-mechanical preparation, intracanal medication, and root canal filling; Decontamination of all conduits is essential correctly, it is one of the great allies of the dental surgeon and the irrigating solutions that are used in chemical preparation, as an aid to the mechanical preparation performed with files (SIQUEIRA JR et al., 2012).

The most used irrigating solutions are sodium hypochlorite and chlorhexidine, these solutions have antimicrobial action and the ability to dissolve organic matter, chlorhexidine has a low toxicity, and has been widely used in patients who are allergic to sodium hypochlorite, it has a great bacteriostatic and bactericidal property, and its substantivity property can last up to 12 weeks. On the other hand, hypochlorite, which is the most used irrigating solution, is a great tissue solvent, bleaching and lubricating action, but it is toxic to periapical tissues (GATELLI; BORTOLINI, 2014).

Along with an effective decontamination of the conduits, there must be a better sealing of the canal, which can be performed by a three-dimensional obturation that fills the entire space of the conduit with gutta-percha and obturator cement, to prevent the entry of microorganisms, avoiding a new reinfection, there are two obturation techniques for root canals, the single accessory cone, and the lateral condensation (OLIVEIRA et al., 2017).

To simplify several operative steps, single sessions of teeth with periapical lesions obtained great visibility in patients suitable for this procedure. Despite the clinical advantages, an endodontic treatment mainly involving periapical lesions is recommended to involve more than one session, since if not performed correctly it can lead to several harmful factors for the patient, such as infections (SOARES; CÉSAR, 2001).

Due to the pain relief after the first endodontic session, Waskiewicz et al., (2015), noted that performing the treatment using the single-visit technique proved to be effective and safe, and mainly helped to ensure that treatments were completed correctly without giving up the patient. patient in the next sessions.

The obturation of root canals using the single cone technique is quite effective in endodontic treatment. great instrumentation and irrigation solutions are of paramount importance for their antimicrobial action (GUILHERME; MANDARINI, 2018).

Bashetty and Hegde (2010) conducted a study comparing postoperative pain after endodontic treatment, using 2% chlorhexidine and 5.25% sodium hypochlorite, and it was observed that the group that used hypochlorite increased pain in the 6th day. hours and had a decrease on the seventh day, and with chlorhexidine there was a significant decrease from the 6th hour; Bourreau, Soares and Souza-Filho (2015), shows that the auxiliary chemical substance does not influence postoperative pain.

The present work is a clinical case report with the objective of evaluating whether the type of irrigating solution used in the endodontic treatment of filled teeth in a single session and single cone influences the postoperative symptomatology and regression of the periradicular lesion.

## II. METHODOLOGY

The research was carried out at the national FAPAC/ITPAC Porto Nacional multidisciplinary clinic and approved by the ethics committee CAAE - 63008322.5.0000.5516.

Initially, the patient was informed about the technique of instrumentation and obturation of the root canals and after signing the informed consent, for subsequent treatment using the following protocol:

Initially, anamnesis, tactile inspection and periapical radiography of the dental element were performed, followed by anesthesia with Lidocaine 1:100000 (Dentsply/Sirona, Ballaigues - Switzerland). After that, the carious process was removed with a low-speed motor with spherical drills (Dentsply/Maillefer, Ballaigues - Switzerland) and access surgery with drills 1014 and 3082 (KG Sorensen, Barueri - SP).

Absolute isolation was performed with a rubber sheet (Madeitex, São José dos Campos - SP), Ostby isolation arch (Prisma, São Paulo - SP) and various isolation clamps (KSK, Rio de Janeiro - RJ) disinfection of the operative field with 0.2% chlorhexidine (Formula & compounding pharmacy - Palmas -TO).

Initial exploration with K file # 10 or 15 (Dentsply/Sirona, Ballaigues - Switzerland) was done to the apparent length of the tooth. Instrumentation technique to be performed with Target hand files (Easy, Belo Horizonte - Brazil), followed by preparation of the cervical third with files 15, 20, 25 and orifice shaper 08/15

(Easy, Belo Horizonte – Brazil) towards the crown – apex respecting the anatomy of the canal, always maintaining a minimum distance of 5 mm from the apical limit on the radiograph and in curved canals until the beginning of the curvature (during the entire preparation of the cervical third, patency of the root canal will be performed with a file 10). Then, odontometry was performed with a Root ZX foraminal locator (J Morita, Kyoto - Japan), obtaining the real length of the tooth. Foraminal patency was performed with K file # 10 or 15 (Dentsply/Sirona, Ballaigues - Switzerland) 1 mm beyond the actual length of the tooth, defined by an electronic foraminal locator. Patency check with file (10 or 15). Subsequently, the anatomical file and memory were obtained 1 mm short of the actual length of the tooth, thus establishing the working length.

For irrigation of the root canal system, patients were divided into two groups:

G1 (n= 1) – During instrumentation, irrigation was performed with 2.5% sodium hypochlorite (Manipulation Pharmacy – Fórmula e Ação – São Paulo – SP), Luer Slip 10 ml plastic syringe (Advantive, Nanchang Jangxi - China) and disposable needle 25x0.55 (BD, Curitiba – PR). During the entire instrumentation process, the needle was inserted until 2 mm short of the working length was reached.

G2 (n=1) – During instrumentation, irrigation was performed with 2% chlorhexidine gel and saline solution (Manipulation Pharmacy – Fórmula e Ação – São Paulo – SP), Luer Slip 10 ml plastic syringe (Advantive, Nanchang Jangxi - China) and a 25x0.55 gauge disposable needle (BD, Curitiba – PR). The needle was introduced throughout the instrumentation process until reaching 2 mm short of the working length.

After the root canals were prepared, they were dried with capillary tips (Ultradent Products, Inc, South Jordan, Utah, USA) attached to a high-power sucker and with absorbent paper cones (Tanari, Manacapuru - AM).

Finally, irrigation was performed with 3 ml of 17% EDTA (Manipulation Pharmacy – Fórmula e Ação – São Paulo – SP). First, 1 ml of 17% EDTA was inserted and then, ultrasonic vibration was performed with a 25 IRRIS insert (VDW; Endo Ultrasonic Files, Endodontic Synergy, Munich, Germany) at a frequency of 30 kHz. Soon after, irrigation was performed with 5 ml of sodium hypochlorite (Farmácia Fórmula & Ação, São

Paulo – SP). The canals were dried with capillary tips (Ultradent Products, Inc, South Jordan, Utah, USA) properly attached to a high-power sucker and with absorbent paper cones (Tanari, Manacapuru - AM).

Using AH Plus sealer (Dentsply/Sirona, Munich, Germany) and mixed according to the manufacturer's recommendations. The canals were filled, in the same session, by the Tagger Hybrid technique and restored with composite resin.

Patients were followed for a period of 24h, 48h, 2, 3 and 6 months for postoperative pain assessment.

### III. RESULTS

The results of this research were obtained through the study of clinical cases, using two patients, which took place through the observation of painful symptoms through a pain scale. Each patient was treated using an irrigating solution, with patient G1 endodontics was performed with 2.5% sodium hypochlorite, with patient G2 endodontics with 2% chlorhexidine gel and saline solution were performed.

The patient A.V.S. female, sought dental care at the Dental Clinic of ITPAC Porto Nacional, complaining of spontaneous pain, in which she used analgesic for pain relief, after the clinical examination it was observed that the dental element 34 had the positive sensitivity test, positive percussion test showing symptomatic irreversible pulpitis (Figure 1). After completing the endodontic treatment with the use of 2.5% sodium hypochlorite as an irrigating solution (figure 1), the patient was asked if she had experienced painful symptoms after 24h, 48h, 2, 3 and 6 months; which she reported the presence of pain only in the first 24 hours after endodontic treatment (Figure 3).

The patient M.D.C.S, male, sought dental care at the Dental Clinic of ITPAC Porto Nacional, complaining about the need to do endodontic treatment, after the clinical examination it was observed that the dental element 25 was already accessed, the sensitivity test gave negative, thus showing necrosis (Figure 2). After the endodontic treatment, with 2% chlorhexidine gel irrigating solution and saline solution (figure 2), the patient was asked if he had experienced painful symptoms after 24h, 48h, 2, 3 and 6 months; which he reported absence of pain and discomfort after performing and continuing endodontic treatment (figure 4).

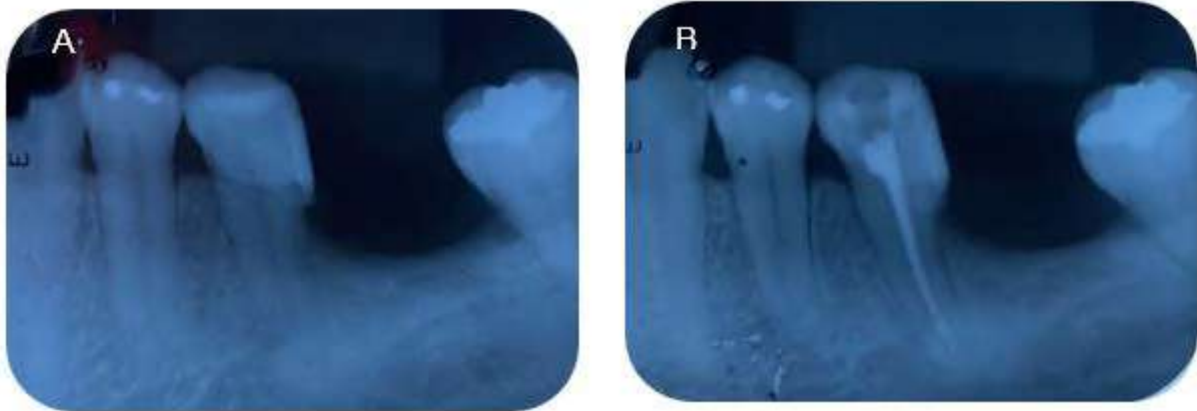


Fig. 1 – Periapical radiograph of the lower premolar region. A) Radiograph of element 34 to be rehabilitated. B) Final radiograph of element 34, with endodontic treatment performed.

Source: Own Author

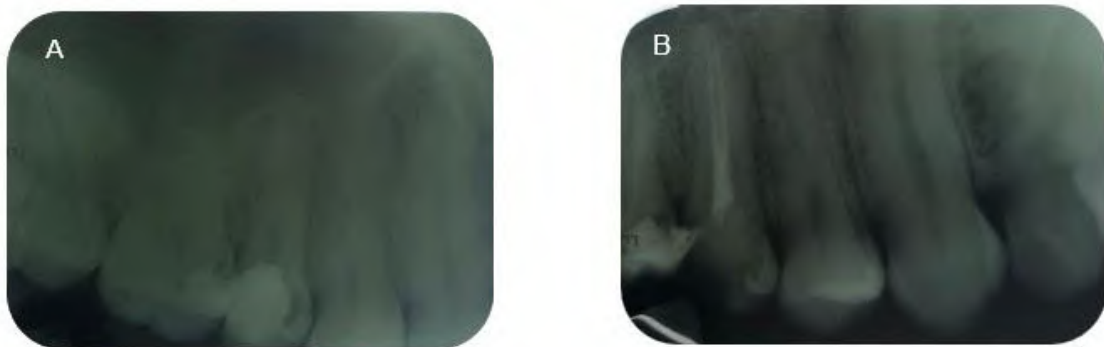


Fig.2 – Periapical radiograph of the upper premolar region. A) Radiograph of element 25 to be rehabilitated. B) Final radiograph of element 25, with endodontic treatment performed.

Source: Own Author

**ITPAC** | Afva

Ficha da escala de intensidade da dor pós-operatório

Elemento dentário: 34

Dente necrosado: Sim ( ) Não (x) Dente vital: Sim (x) Não ( )

Período: 24h (j) 48h (c) 2 meses (e) 3 meses (e) 6 meses (e)

Solução irrigadora utilizada: Ringerlante de ácido

*Escala de dor*  
ferramenta de avaliação da dor

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

NORMAL DOR LEVE DOR MODERADA DOR SEVERA

Fonte: Elaborado pelos autores.

Fig.3 - Patient pain scale G°1

Source: Own Author

**ITPAC** | Afva

Ficha da escala de intensidade da dor pós-operatório

Elemento dentário: 25

Dente necrosado: Sim (x) Não ( ) Dente vital: Sim ( ) Não (x)

Período: 24h (c) 48h (c) 2 meses (e) 3 meses (e) 6 meses (e)

Solução irrigadora utilizada: Cloroxidina gel 2%

*Escala de dor*  
ferramenta de avaliação da dor

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

NORMAL DOR LEVE DOR MODERADA DOR SEVERA

Fonte: Elaborado pelos autores.

Fig.4 - Patient pain scale G°2

Source: Own Author

#### IV. DISCUSSION

Irrigating solutions have an excellent function of eliminating microorganisms. Solda (2021) carried out a literature review comparing the effectiveness of chlorhexidine and sodium hypochlorite, which are irrigants widely used in root canal decontamination protocols and observed that even NaOCL is the most chosen among dental surgeons, both irrigators have its positive and negative sides, showing that hypochlorite has a high tissue dissolution power while chlorhexidine has a low toxicity, both being good for clinical use.

Pretel et al. (2011), carried out a literature review with the objective of evaluating the use of irrigating substances for endodontic treatments in root canals, using different irrigating solutions and dissimilar concentrations. its antimicrobial action and the fact that it acts as a tissue solvent, however chlorhexidine is known for its low toxicity, contains antimicrobial action, has good effectiveness in treated canals and therefore is a good alternative for endodontic treatments.

Sarmiento et al. (2019), developed a project comparing the effect of sodium hypochlorite and chlorhexidine on postoperative pain in canals treated with necrotic pulps, through a review where they sought 775 citations, where only 5 were chosen for the systemic review, they saw that there was no difference in symptomatology between the irrigating solutions used, however it obtained a divergent result in the same study where the patient had pain in the sixth postoperative hour where NaOCL was used, but in conclusion there was no change in the result.

Bourreau, Soares and Souza-Filho (2015), emphasizes in a clinical study where he analyzed the influence of 2% chlorhexidine and 5.25% sodium hypochlorite on postoperative pain, 301 endodontic treatments were performed in session. single, with enlargement of the apical foramen and on cement extension to the periapex. Chlorhexidine gel at 2% and sodium hypochlorite at 5.25% were used, and discomfort was assessed for 24 hours. There were no significant differences, showing that the auxiliary chemical substance does not influence postoperative pain symptoms; however, with the results obtained in this study, it is observed that sodium hypochlorite can cause pain in the first 24 hours, however, in this clinical case, enlargement of the apical foramen was not performed.

In forty patients with irreversible pulpitis, pulp necrosis and non-vital teeth, a cleaning and shaping of the canals using 2% chlorhexidine solution in group I and 5.25% sodium hypochlorite solution in group II was performed, which was recorded by the patients on the

scale. visual analogue a degree of pain at 1-week intervals. Group I was in the range of 0.65 and 3.35 and in group II it was between 0.95 and 4.50, and it was observed that the level of pain between the different solutions changed in the 6th hour after treatment, where saw that chlorhexidine always maintained a decrease on the pain scale, while sodium hypochlorite had an increase in the 6th hour and a decreasing level in the other 24 hours, 4th and 7th days, so there was no significant difference in pain levels between the groups (BASHETTY; HEGDE, 2010).

#### V. CONCLUSION

Through the results obtained, it was noted that although both irrigating solutions are effective, it was observed that 2.5% sodium hypochlorite caused pain to the patient during the first 24 hours, compared with 2% chlorhexidine gel, which did not there were painful symptoms at any time after completion of treatment and follow-up.

#### REFERENCES

- [1] BASHETTY, Kusum et al. **Comparação de soluções irrigantes de clorexidina 2% e hipoclorito de sódio 5,25% na dor pós-operatória: ensaio clínico randomizado**. Indian Journal of Dental Research, v. 21, n. 4, pág. 523, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21187618/>
- [2] BOURREAU, Marcelle Louise Sposito; SOARES, Adriana de Jesus; SOUZA-FILHO, Francisco José de. **Evaluation of postoperative pain after endodontic treatment with foraminal enlargement and obturation using two auxiliary chemical protocols**. Revista de Odontologia da UNESP, v. 44, p. 157-162, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rounesp/a/HH6O9hdjhqtVthCV3gGJmhd/>
- [3] GATELLI, Gecyca; BORTOLINI, Maria Cecilia Tezelli. **O uso da clorexidina como solução irrigadora em endodontia**. Revista uningá review, v. 20, n. 1, 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/Cliente/Desktop/TCC/1555-13-4465-1-10-20180115.pdf>
- [4] GUILHERME, Nadya Mahfouz; MANDARINI, Danilo Rodrigues. **Técnicas de obturação: condensação lateral vs cone único**. Archives Of Health Investigation, v. 7, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/Cliente/Desktop/TCC/3787-Texto%20do%20artigo-13190-1-10-20181101.pdf>
- [5] LEITES, A. C. B. R.; PINTO, Marcia Bueno; SOUSA, Ezilmara Rolim de. **Aspectos microbiológicos da cárie dental**. Salusvita, v. 25, n. 2, p. 239-52, 2006. Disponível em: [https://secure.unisagrado.edu.br/static/biblioteca/salusvita/salusvita\\_v25\\_n2\\_2006\\_art\\_09.pdf](https://secure.unisagrado.edu.br/static/biblioteca/salusvita/salusvita_v25_n2_2006_art_09.pdf)
- [6] OLIVEIRA, Jeanine de Lima Costa. **TÉCNICAS DE OBTURAÇÃO: CONDENSÇÃO LATERAL VS CONE ÚNICO**. 2017. Disponível em: <http://faculadefacsete.edu.br/monografia/files/original/447efefb4c39c62b8930cb58b48fee24.pdf>

- [7] SIQUEIRA JR, José Freitas et al. **Princípios biológicos do tratamento endodôntico de dentes com polpa necrosada e lesão perirradicular.** Revista Brasileira de Odontologia, v. 69, n. 1, p. 08, 2012. Disponível em: [revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/view/364](http://revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/view/364)
- [8] SOARES, Janir Alves; CÉSAR, Carlos Augusto Santos. **Avaliação clínica e radiográfica do tratamento endodôntico em sessão única de dentes com lesões periapicais crônicas.** Pesquisa odontológica brasileira, v. 15, p. 138-144, 2001. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/pob/article/view/42933/46558>
- [9] WASKIEVICZ, Ademar Luiz et al. **Avaliação da dor pós-operatória em dentes tratados endodonticamente.** Journal of Oral Investigations, v. 2, n. 1, p. 43-48, 2015. Disponível em: <https://www.imed.edu.br/Uploads/CEOMEvent/Ademar%20Luiz%20Waskievicz.pdf>

# Civil actions for the collection of delinquent taxes and the tax authorities' duty to reimburse taxpayers for surety bond or bank guarantee expenses when they lose the lawsuit

Julcira Maria de Mello Vianna Lisboa<sup>1</sup>, Guilherme Paes de Barros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD, vice-dean of the Law Faculty and Tax Law Professor at Pontifical Catholic University of Sao Paulo - PUC/SP, BRAZIL; GERALDI

<sup>2</sup>Lawyer. PhD candidate at Pontifical Catholic University of Sao Paulo - PUC/SP, BRAZIL.

Received: 11 Oct 2022,

Received in revised form: 28 Oct 2022,

Accepted: 04 Nov 2022,

Available online: 14 Nov 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—** Civil action for the collection of delinquent taxes. Expenses of litigation. Surety bond. Bank guarantee. Reimbursement.

**Abstract—** This article aims to analyze whether tax authorities should be ordered to reimburse taxpayers for the expenses related to obtaining and maintaining surety bonds or bank guarantees when they lose civil actions for the collection of delinquent taxes. To that end, we looked into court precedents to identify not only the statutory provisions that apply to the subject matter, but mainly how such provisions have been interpreted and enforced by the courts, as well as the legal arguments used by taxpayers and tax authorities alike. The pivotal question in this discussion, as the result of our research showed, is whether or not obtaining such guarantees is optional, and this article seeks to analyze it through a systematic interpretation of positive law, as well as elements of philosophy of law. The conclusion of such analysis is that, although these types of guarantees are optional, tax authorities that lose a civil action for the collection of delinquent taxes must reimburse taxpayers for the expenses related to such guarantees.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> A version of this article was published by *Revista da Faculdade de Direito da UERJ*, v. 13, n. 41 (2022).

## I. INTRODUCTION

In the Brazilian legal system, and according to the principles guiding the recovery of costs and causality, the losing party in a lawsuit is ordered to reimburse the winning party for the litigation expenses incurred by the latter over the course of the proceedings. However, court practices show that it is uncommon for taxpayers to claim recovery of costs related to maintaining bank guarantees and surety bonds when they win civil actions of the collection of delinquent taxes. This article aims to find out if there are legal reasons for this behavior.

Taxpayers are mandated by law to provide a guarantee in tax-collection actions as a requirement to file

a motion to stay execution. The most common type of guarantee offered by major taxpayers is surety bonds or bank guarantees, under Article 9 of the Tax Enforcement Act. Although such guarantees entail costs, in most cases, they are the most viable option. Depending on the amount in dispute, a cash deposit would be unfeasible, either because it would harm the taxpayer's ability to conduct their activities as usual, or simply because of insufficient funds. Additionally, a levy on the debtor's assets is usually accepted as a guarantee by tax authorities and courts as a last resort (i.e., after the failed attempt to attach financial assets).

However, the costs of maintaining these guarantees can be rather high, considering that they vary according to the

amount guaranteed, but also their term, which in general must coincide with duration of the tax-collection lawsuit. And, as pointed out by the *Justiça em Números 2020* report<sup>2</sup>, tax-collection actions are the lawsuits that take the longest to be decided by the courts.

Therefore, if the taxpayer's motion to stay execution is granted and the case is dismissed, would it be appropriate for the court to order the tax authority—which filed an unwarranted tax-collection lawsuit—to reimburse the taxpayer for the guarantee costs incurred? Such is the question that this article intends to answer.

To achieve this goal, we will first analyze how Brazilian court precedents deal with the subject. We will also identify the existing regulations in Brazilian positive law on the subject, and, more importantly, how these regulations are interpreted and enforced.

After identifying the rules and their application by the courts, the article will analyze, through a systematic interpretation of positive law and specialized literature, the grounds of the judgments, as well as the arguments presented by taxpayers and tax authorities.

We expect that this analysis will lead to a conclusion on whether or not there are legal reasons capable of justifying why taxpayers seldom claim the reimbursement, by tax authorities, of costs of obtaining and maintaining guarantees in tax-collection lawsuits.

### 1. Overview of statutory regulations and court precedents.

Without renouncing scientific rigor, which is necessary in academic analyses of any aspects of Law, and with a view to providing a broader, more pragmatic analysis on the subject, we believe it would be convenient to give our readers an overview of the Brazilian legislation and also court precedents on this matter so as to examine how positive rules are applied in concrete cases.<sup>3</sup>

We limited our research to the Superior Court of Justice, the five Brazilian Federal Courts of Appeals, and the Appellate Courts of São Paulo and Rio de Janeiro. This allowed us to cover the highest-ranking court for non-constitutional matters, the entire Federal Justice system, and the state courts that have dealt with the most tax-collection lawsuits in the country.<sup>4</sup>

This research was carried out from May through June 2020, and six judgments passed by the

aforementioned courts were found. They were delivered in tax-collection lawsuits or motions to stay execution in which the taxpayer asked the court to order the tax authority to reimburse the expenses incurred in obtaining and maintaining a surety bond or a bank guarantee. Two of these judgments were delivered by the Federal Court of Appeals of the 2<sup>nd</sup> Region, two by the Federal Court of Appeals of the 4<sup>th</sup> Region, one by the Appellate Court of the State of São Paulo, and one by the Appellate Court of the State of Rio de Janeiro.

We also found a Superior Court of Justice judgment in which the possibility of including bank guarantee expenses in the recoverable costs is discussed. However, such judgment is not of great value to this article, as it was not passed in a tax-collection lawsuit or a motion to stay execution, but rather in an action for the annulment of a tax liability, and the appeal was not heard due to procedural defect and, as a result, the merits were not discussed by the court.<sup>5</sup>

Out of the six judgments that deal with the specific subject matter of this article, three granted the claim for the inclusion of guarantee expenses in the litigation costs recoverable by the winning party. Two of these judgments were delivered by the Federal Court of Appeals of the 4<sup>th</sup> Region, and the third one by the Appellate Court of the State of São Paulo. Among the remaining three judgments, the two delivered by the Federal Court of Appeals of the 2<sup>nd</sup> Region concluded that such expenses do not constitute recoverable costs to be paid by the losing party, and the judgment delivered by the

<sup>5</sup> “[...]. INCLUSION OF BANK GUARANTEE COSTS IN THE CONCEPT OF LITIGATION EXPENSES. ARGUMENT UNCHALLENGED. FEDERAL SUPREME COURT PRECEDENT 283. INTERLOCUTORY APPEAL TO THE SUPERIOR COURT OF JUSTICE (PUBLIC ENTITY). FAILURE TO CHALLENGE THE CONTENT OF THE DECISION THAT DISMISSED THE APPEAL. SUPERIOR COURT OF JUSTICE PRECEDENT 182. 1. The business establishment, by means of the appeal, claims: a) the award of attorney's fees in its favor as per Article 85, par. 1 and 2, of the Code of Civil Procedure; and b) the inclusion, in the costs to be recovered, of the amounts incurred in maintaining a bank guarantee. [...] 4. Such precedent is equally applicable to the claim that the tax authority should be ordered to pay the expenses incurred in maintaining the bank guarantee. In this regard, the appellate court noted that such argument was only raised in the motion for clarification, i.e., it was not discussed previously. Additionally, the appellate court asserted that the matter can be analyzed by the appropriate court (the trial court) in the phase of execution of the judgment. Such arguments remained unchallenged. (BRAZIL, Superior Court of Justice (2<sup>nd</sup> Panel). *Appeal to the Superior Court of Justice No. 1803004/SP*. Judge-rapporteur: Justice Herman Benjamin, March 21, 2019. Available at: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1829955&num\\_registro=201900692498&data=20190618&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1829955&num_registro=201900692498&data=20190618&formato=PDF). Accessed on June 6, 2020)

<sup>2</sup> NATIONAL COUNCIL OF JUSTICE, *Justiça em números 2020*. Brasília: National Council of Justice, 2019. p. 157.

<sup>3</sup> ARAÚJO, Clarice von Oertzen de. *Incidência jurídica: teoria e crítica*. São Paulo: Noeses, 2011. p. 182.

<sup>4</sup> CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA, *Justiça em números 2020*. Brasília: National Council of Justice, 2019. p. 157.



Appellate Court of the State of Rio de Janeiro determined that any obligation to reimburse the guarantee expenses is a matter of civil liability of the State, and therefore it should be the subject matter of a separate action filed for this specific purpose. We will now begin to analyze each of these judgments to understand the determining factors behind each decision.

We will start our analysis with the judgments that granted relief to the taxpayers and ordered the relevant tax authorities to reimburse the expenses incurred in maintaining guarantee in tax-collection lawsuits. To better understand the reasons that led the courts to arrive at such conclusion, the summary and main excerpts of each judgment are transcribed below:

INTERLOCUTORY  
 APPEAL. MOTION TO  
 STAY EXECUTION.  
 REIMBURSEMENT OF  
 LITIGATION EXPENSES  
 INCURRED IN OBTAINING  
 A SURETY BOND. CODE  
 OF CIVIL PROCEDURE,  
 ARTICLES 82 AND 84.  
 LAW 6830/80, ARTICLE 9,  
 PAR. 2. 1. The collection  
 guarantee is a prerequisite for  
 the acceptance by the Court of  
 a motion to stay execution  
 (Article 16, par. 1, Law  
 6830/80), that is, a  
 requirement for debtors to  
 have the opportunity to be  
 heard. 2. The surety bond is  
 one of the means provided for  
 in Law 6830/80, Article 9,  
 item II, as per Law  
 13043/2014, to guarantee tax  
 collection. Such provision  
 does not establish an order of  
 preference, and debtors are  
 allowed to avail themselves of  
 any of the legally accepted  
 guarantees. 3. The list  
 provided for in Article 84 of  
 the Code of Civil Procedure is  
 not exhaustive, and  
 recoverable litigation expenses  
 must be understood as any and  
 all expenses incurred,  
 including out-of-court  
 expenses, so as to ensure that  
 the lawsuit fulfils its social

function, provided that they  
 are indispensable to the  
 proceedings.<sup>6</sup>

TAX LAW. TAX-  
 COLLECTION ACTION.  
 EXTINCTION OF TAX  
 LIABILITY IN MOTION TO  
 STAY EXECUTION.  
 ATTORNEY'S FEES.  
 CALCULATION.  
 IMPOSSIBILITY.  
 LITIGATION EXPENSES.  
 [...] 2. The guarantee is a  
 prerequisite for the taxpayer to  
 file a motion to stay execution.  
 Therefore, the guarantee costs  
 unequivocally constitute  
 litigation costs that must be  
 reimbursed by the tax  
 authority should it lose the  
 lawsuit. 3. Appeal granted.<sup>7</sup>

INTERLOCUTORY  
 APPEAL - Municipality of  
 Itirapina - Objection against  
 enforcement of judgment -  
 Judgment against the tax  
 authority - Claim to overturn  
 the decision that denied the  
 objection and ordered the  
 losing party to reimburse the  
 winning party for the expenses  
 incurred in  
 obtaining/maintaining a surety  
 bond - Allegation of excessive  
 and/or improper litigation  
 costs - Inapplicability -  
 Payment of all expenses  
 incurred by debtor cannot be  
 rejected - Systematic  
 interpretation of Articles 82,  
 par. 2; 84; 98, item VIII, and  
 776, of the Code of Civil

<sup>6</sup> BRAZIL. Federal Court of Appeals of 4<sup>th</sup> Region (1<sup>st</sup> Panel) *Interlocutory Appeal No. 5045251-74.2018.4.04.0000*. Judge-rapporteur: Federal Judge Alexandre Rossato da Silva Ávila, April 24, 2019. Available at <https://bitly.com/orZlk>. Accessed on June 6, 2020.

<sup>7</sup> BRAZIL. Federal Court of Appeals of 4<sup>th</sup> Region (1<sup>st</sup> Panel) *Civil Appeal From Final Judgment No. 5008453-63.2014.4.04.7111*. Judge-rapporteur: Federal Judge Alexandre Gonçalves Lippel, February 20, 2020. Available at <https://bitly.com/DAoM2>. Accessed on June 6, 2020.

Procedure, and Articles 16 and 39, main paragraph, of the Tax Enforcement Act – Decision sustained – APPEAL DENIED.

[...]

As widely known, in civil actions for the collection of delinquent taxes, the debtor must provide a guarantee to secure collection in order to file a motion to stay execution by choosing one of the options provided for in the Tax Enforcement Act (cash, surety bond or bank guarantee, assets for attachment, observing the order set forth in Article 11; alternatively, the debtor can indicate assets offered by third parties for attachment, provided that they are accepted by the tax authority). In the present case, despite such options, the tax collection was guaranteed by means of a surety bond, which was accepted by the court.

In this regard, it should be noted that the bank guarantee and surety bond produce the same effects as the attachment, when it comes to securing collection. Additionally, Article 15, item I, of Law 6830/80 gives such guarantees the same status of a cash deposit to replace attachment, and, therefore, they constitute sufficient guarantee of collection.

Obviously, these types of guarantees also constitute procedural acts inherent to the exercise of one's right to be heard. However, obtaining and maintaining them entail costs.

As per Article 82, par. 2, the judgment shall order the losing party to reimburse the prevailing party for the

expenses it incurred. Although there is no express legal provision for the reimbursement of guarantee and surety expenses, the concept of "expenses" must not be restricted to just a few types. Rather, the meaning of the word must be interpreted comprehensively by virtue of the *mens legis* principle. Therefore, "all" expenses incurred by the winning party must be included in the recoverable costs, including those incurred in obtaining a bank guarantee/surety bond, especially when such party is subject to the encumbrances imposed by an improper lawsuit, as is the present case.

Thus, it is unreasonable that such expenses be borne by only one of the parties, under penalty of violating the principle of equality. On this subject, Article 7 of the Code of Civil Procedure ensures equal treatment to all parties in regard to their procedural rights and options, forms of defense, burdens, duties, and procedural sanctions, and is the judge's duty to ensure the due process of law.

It is worth noting, in this regard, that the tax authorities and the courts that deal with these types of collection lawsuits commonly reject other assets as collateral, preferring cash, surety bonds, or bank guarantees, which are equivalent to cash for the purposes of attachment. Such burden cannot be considered a benefit granted to taxpayers, nor does it constitute a discretion or choice/option that the taxpayer can choose to exercise. Rather, depending on the amount in dispute and the

taxpayers' financial situation, they have no other alternative but to obtain one of such guarantees.

The argument that the taxpayer could easily make a deposit in court or even offer of its many assets (vehicles, real estate etc.) is fragile. Therefore, the duty of the tax authority, when it loses a lawsuit, to pay for the expenses thereof is undeniable.

[...]

On the one hand, observing the principle of minimum burden, the debtor can protect his/her assets and, at the same time, allow the dispute to move on and ensure the payment of the debt in the least burdensome way (Code of Civil Procedure, Article 850). On the other hand, according to the principle of causality, whoever gives rise to the lawsuit or proceeding will be liable for the resulting expenses.

[...] <sup>8</sup>

The first judgment of the Federal Court of Appeals of the 4<sup>th</sup> Region, regarding Interlocutory Appeal No. 5045251-74.2018.4.04.0000, upheld the trial court judgment that had ordered the Union to reimburse the debtor for the surety bond expenses. The first of the determining factors behind this decision was the fact that the guarantee is a prerequisite for the motion to stay execution to be accepted by the court, as provided for in Article 16, par. 1, of Law No. 6830/80 (Tax Enforcement Act). For this reason, according to the appellate judgment, the provision of a guarantee constitutes a mandatory requirement for the debtor to have the opportunity to be heard. It is, therefore, an indispensable cost, inseparable from the lawsuit. The second determining factor behind the decision is the fact that Law No. 6830/80 does not

establish an order of preference between the cash deposit, bank guarantee, surety bond, or levy on the debtor's or third parties' assets<sup>9</sup>, which contradicts the arguments presented by the tax authority that obtaining a bank guarantee or surety bond is discretionary, and the taxpayer could have guaranteed the collection by means of a deposit or other assets. Finally, the third decisive reason is the fact that the list provided for in Article 84 of the Code of Civil Procedure is not exhaustive.

The second judgment of the Federal Court of Appeals of the 4<sup>th</sup> Region was delivered in an appeal filed against the judgment that dismissed Tax-collection Lawsuit No. 5008453-63.2014.4.04.7111 and ordered the Union to reimburse the taxpayer for the guarantee expenses. The determining factor in this judgment was the argument that the list provided for in Article 84 of the Code of Civil Procedure is not exhaustive. According to the judgment, the systematic interpretation of the said provision reveals that the expression "procedural expenses" has a much broader scope than the list of Article 84. As an example, the judgment mentions Articles 95 and 98 of the Code of Civil Procedure, which provide for expert fees and the expenses that must not be charged from those who enjoy *in forma pauperis* status. According to the judgment, expert fees are not listed in Article 84, but are nevertheless undoubtedly litigation expenses. Article 98, par. 1, provides a list of litigation costs that those who proceed *in forma pauperis* are exempted from, including not only expert and attorney's fees, but also other expenses that are not on the list of Article 84.

Finally, the third judgment was delivered by the Appellate Court of the State of São Paulo in Interlocutory Appeal No. 2002444-11.2019.8.26.0000, which was filed by the Municipality of Itirapina against a trial court decision that ordered the municipal government to reimburse the taxpayer for the surety bond expenses incurred in a tax-collection lawsuit that was dismissed as

<sup>9</sup>Article 9 - To guarantee the collection of the debt amount, interest, and late payment fine and charges indicated in the Certificate of Overdue Tax Liability, the debtor may:

I - make a cash deposit, to the Court's name, in an official credit establishment that ensures adjustment for inflation;  
II - offer a bank guarantee or surety bond; (As per Law 13043 of 2014)

III - indicate assets for attachment, in compliance with the order provided for in Article 11; or

IV - indicate assets owned by third parties and accepted by the tax authority for attachment.

Paragraph 1 - The debtor may only indicate real property, owned by the debtor or a third party, for attachment with the express consent of the debtor's or third party's spouse, as applicable.

Paragraph 2 - Proof of deposit, bank guarantee, surety bond, or attachment of the assets owned by the debtor or the third party must be entered of record. (As per Law No. 13.043 of 2014)

<sup>8</sup> BRAZIL, Appellate Court of the State of São Paulo (18<sup>th</sup> Public Law Chamber). *Interlocutory Appeal No. 2002444-11.2019.8.26.0000*; Judge-rapporteur Henrique Harris Júnior, February 28, 2020. Available at <https://bitly.com/RJyJe>. Accessed on June 6, 2020.

the motion to stay execution was granted. In addition to the arguments presented by the other two judgments delivered by Federal Court of Appeals of the 2<sup>nd</sup> Region and presented above, the Appellate Court of the State of São Paulo based its decision on the content (i) of Article 776 of the Code of Civil Procedure, which prescribes that the plaintiff must reimburse the defendant for “the damages sustained by the latter, when the final and unappealable judgment declares that the obligation that gave rise to the dispute does not exist, wholly or in part,” and (ii) of Article 16 of the Tax Enforcement Act, according to which “should the tax authority lose, it shall reimburse the prevailing party for the expenses it incurs.”

Having presented the determining arguments of the judgments found in our research that are favorable to the taxpayers’ claim for reimbursement, by the tax authority, for the costs they incurred in obtaining and maintaining guarantees, we will now analyze the determining factors behind the judgments that rejected such claim. We will begin our analysis by transcribing the summaries and main excerpts from the votes delivered in these judgments:

TAX LAW. MANDATORY REVIEW. APPEALS FROM FINAL JUDGMENT. MOTION TO STAY EXECUTION. SURETY BOND. PRIVATE CONTRACT. BURDEN ARISING OUT OF A PRIVATE CONTRACT THAT SHOULD NOT BE INCLUDED IN THE RECOVERABLE EXPENSES. PRECEDENT OF THE FEDERAL COURT OF APPEALS OF THE 2ND REGION. INCREASE IN ATTORNEY’S FEES DUE. APPLICABILITY OF ARTICLE 85, PAR. 3 OF CODE OF CIVIL PROCEDURE. MANDATORY REVIEW AND APPEALS HEARD AND PARTIALLY GRANTED TO INCREASE ATTORNEY’S FEES IN FAVOR OF THE TAXPAYER AND TO

EXCLUDE THE COST OF SURETY BOND FROM THE RECOVERABLE

EXPENSES. [...] 2. Obtaining a surety bond in tax-collection lawsuits is discretionary, as the taxpayer is free to choose to pay for such insurance and transfer the risk to the insurer. As it is a private contract, a choice, its inclusion under the recoverable costs is not admissible. 3. Along these lines: “With regard to the request to order the tax authority to pay the costs arising from the surety bond, it should be noted that the conduct of the tax authority is not capable of giving rise to indemnifiable damage, insofar as it acts under its authority/duty to charge and enforce the taxes provided for by law. Additionally, the guarantee in the form of a surety bond is not an obligation imposed on the taxpayer, as set forth in Article 9 of Law No. 6830/80. 10 - Appeal partially granted. (AC - Appeal from Final Judgment - Appeals - Civil and Labor Proceeding 0104624-03.2015.4.02.5006, LUIZ ANTONIO SOARES, Federal Court of Appeals of the 2<sup>nd</sup> Region - 4<sup>th</sup> SPECIALIZED PANEL.)” [...] 5. Mandatory review and appeal heard and partially granted to increase attorney’s fees in favor of ORICA BRASIL LTDA. and MACHADO MEYER, SENDACZ E OPICE ADVOGADOS, and to exclude the surety bond expenses from recoverable costs.

[...]

The inclusion of the surety bond expenses, which the

taxpayer obtained to guarantee the collection, in the litigation expenses is inappropriate. The surety bond is a contract entered into by the debtor and the insurer so that the latter, upon payment of the premium by the insured/debtor, undertakes the risk should the tax authority prevail in the lawsuit.

The risk inherent to insurance contracts is easily noticeable in the relationship between the insured and the insurer, since the obligation is directly linked to a future, uncertain event. Obtaining a surety bond in tax-collection lawsuits is discretionary, as the taxpayer is free to choose to pay for such insurance and transfer the risk to the insurer. As it is a private contract, a choice, its inclusion under the recoverable costs is not admissible, because if such an argument were accepted, the State would indirectly bear the costs of a private insurance, which would be unimaginable in a democratic State governed by the rule of law. Also, this would impose a condition to be met by the tax authorities in the conduction of their duties, that is, to file only “perfect” tax-collection lawsuits that do not leave any room for a motion to stay execution, which would be just as unimaginable.

[...] <sup>10</sup>

TAX-COLLECTION  
ACTION. CANCELLATION

OF TAX LIABILITY.  
DISMISSAL WITHOUT  
PREJUDICE. ATTORNEY’S  
FEES. APPLICABILITY.  
PRINCIPLE OF  
CAUSALITY. INCREASE.  
ARTICLE 20, PAR. 3 AND 4  
OF THE CODE OF CIVIL  
PROCEDURE. RECOVERY  
OF SURETY BOND  
EXPENSES.  
IMPOSSIBILITY. [...] 9 -  
With regard to the request to  
order the tax authority to pay  
the costs arising from the  
surety bond, it should be noted  
that the conduct of the tax  
authority is not capable of  
giving rise to indemnifiable  
damage, insofar as it acts  
under its authority/duty to  
charge and enforce the taxes  
provided for by law.  
Additionally, the guarantee in  
the form of a surety bond is  
not an obligation imposed on  
the taxpayer, as set forth in  
Article 9 of Law No. 6830/80.  
10-Appeal partially granted.<sup>11</sup>

CIVIL APPEAL FROM  
FINAL JUDGMENT. CIVIL  
PROCEDURAL LAW. TAX-  
COLLECTION ACTION.  
IMPROPER  
REGISTRATION AS AN  
OVERDUE TAX  
LIABILITY.  
CANCELLATION OF DEBT  
CLEARANCE  
CERTIFICATE.  
EXTINCTION.  
ATTORNEY’S FEES.  
INCREASE. NON-  
APPLICABILITY. CLAIM  
FOR RECOVERY OF  
GUARANTEE EXPENSES.

<sup>10</sup> BRAZIL. Federal Court of Appeals of 2<sup>nd</sup> Region (2<sup>nd</sup> Specialized Panel). *Appeal from final judgment No. 0000556-24.2010.4.02.5120*. Judge-rapporteur: Appellate Judge Eugênio Rosa de Araujo, June 27, 2019. Available at <https://bitly.com/fQVPL>. Accessed on June 6, 2020.

<sup>11</sup> BRAZIL. Federal Court of Appeals of 2<sup>nd</sup> Region (2<sup>nd</sup> Specialized Panel). *Appeal from final judgment No. 0104624-03.2015.4.02.5006*. Judge-rapporteur: Federal Appellate Judge Luiz Antonio Soares, September 13, 2019. Available at <https://bitly.com/ZVqwB>. Accessed on June 6, 2020.

MATTER RELATED TO CIVIL LIABILITY. MATTER CANNOT BE RESOLVED IN THE PRESENT LAWSUIT. [...] 3. Claim to recover the costs incurred to secure collection. Matter of civil liability of the State; no decision shall be awarded in the present action. 4. Judgment sustained. APPEAL DENIED.

[...]

Moreover, it should be noted that the State is exempted from costs, and the bank guarantee expenses must be claimed in an appropriate lawsuit, as they are not included under Article 20 of the Code of Civil Procedure and the taxpayer could have provided a different type of guarantee.

The guarantee offered to the court in the form a bank guarantee or surety bond creates the burden of compensating the financial institution or insurer, to be borne by the taxpayer, in an amount proportional to the amount in dispute and duration of the lawsuit.

However, in the present case, once the tax liability is canceled due to improper registration as an overdue tax liability, there are, in theory, sufficient grounds to claim the right to recovery of costs.

The Brazilian legal system ensures to the harmed party the right to recover all direct and immediate losses, including expenses incurred in surety bonds and bank guarantees during the lawsuit.

Such cases are matters of civil liability of the State, as per Article 37, paragraph 6, of the

Federal Constitution. According to precedents of the Federal Supreme Court and the Superior Court of Justice, such matters are characterized by: a) the damage itself (in this specific case, the guarantee expenses); b) the administrative action (the improper tax collection); and c) causality (the causal link between the improper collection and the disbursement).

Thus, in the present judgment, no decision shall be awarded in this regard, and the taxpayer must, if applicable, claim her right in an appropriate action on the grounds described above.<sup>12</sup>

In the first judgment delivered by the Federal Court of Appeals of the 2<sup>nd</sup> Region in Appeal No. 0000556-24.2010.4.02.5120, there were two determining factors for overturning the decision that ordered the Union to reimburse the taxpayer for expenses incurred in obtaining and maintaining the surety bond. The first one is the argument that the surety bond is optional, i.e., in the words of the Court, the taxpayer “is free to choose to pay for such insurance and transfer the risk to the insurer.” Consequently, by ordering the tax authority to reimburse the taxpayer for amounts paid to the insurer, “the State would indirectly bear the costs of a private insurance, which would be unimaginable in a democratic State governed by the rule of law.” The second determining factor was the fact that ordering the tax authority to pay for the expenses in question would impose on the tax authority the condition to file only “‘perfect’ tax-collection lawsuits that do not leave any room for a motion to stay execution,” which, according to the judgment, is not acceptable either.

In the second judgment delivered by the Federal Court of Appeals of the 2<sup>nd</sup> Region in Appeal No. 0104624-03.2015.4.02.5006, there were also two determining factors for rejecting the taxpayer’s claim to reimbursement, by the Union, for expenses incurred in

<sup>12</sup> BRAZIL. Appellate Court of the State of Rio de Janeiro (21<sup>st</sup> Civil Chamber). *Appeal from final judgment No. 0154852-43.2001.8.19.0001*, Judge-rapporteur: Monica Sardas, November 24, 2015. Available at <https://bitly.com/b1mxo>. Accessed on June 17, 2020.

obtaining and maintaining the surety bond. The first one was the argument that the contract in question is discretionary, and not mandatory for the conduction of the lawsuit. The second decisive argument was that bringing a tax-collection lawsuit would not be an indemnifiable conduct, insofar as the tax authorities would be acting “under its authority/duty to charge and enforce the taxes provided for by law.”

Finally, in the third judgment denying the claim against the tax authority was rendered in Appeal No. 0154852-43.2001.8.19.0001 by the Appellate Court of the State of Rio de Janeiro, which based its decision on the premise that the Code of Civil Procedure provides for an exhaustive list of costs recoverable by the prevailing party. Thus, considering that the guarantee expenses are not on this list, the Court rejected the request to order the tax authority to pay such expenses. The court also understood that the claim in question is a matter of civil liability of the State, which could be asserted by the taxpayer in an appropriate, separate action.

### 1.1. Partial conclusions.

The extensive analysis of legal provisions and court precedents indicates the main factors involved with assessing whether a tax authority that loses a tax-collection lawsuit must reimburse debtors for the costs of obtaining and maintaining guarantees.

The three rulings in favor of ordering the tax authority to reimburse the costs of such guarantees analyzed the same two issues: the list provided for in Article 84 of the Code of Civil Procedure and the taxpayer’s discretion to obtain a surety bond or bank guarantee or other types of guarantees. These judgments concluded that the list set forth in Article 84 is not exhaustive and that obtaining a surety bond or bank guarantee is not optional, because, unlike civil executions, tax-collection lawsuits require a guarantee for the taxpayer to be able to file a motion to stay the execution. Thus, according to these judgments, obtaining a guarantee is a legal prerequisite.

On the other hand, the two judgments of the Federal Court of Appeals of the 2<sup>nd</sup> Region that denied the reimbursement analyzed the taxpayer’s discretion to obtain a guarantee or bond, as well as axiological issues, such as whether it would be fair to pass on to a tax authority the costs of a private contract signed between the debtor and an insurance company or bank, and whether it would be fair to demand that tax authorities file only “perfect” tax-collection actions. The third judgment rejecting the reimbursement claim, delivered by the Appellate Court of the State of Rio de Janeiro, considered that the list provided in Article 20 of the 1973 Code of Civil

Procedure<sup>13</sup> is exhaustive and, therefore, any duty of the State to reimburse taxpayers for guarantee costs is a matter of civil liability of the State, which should be discussed in a separate lawsuit.

The first point that should be highlighted is that, despite being the main topic of the few studies that we found<sup>14</sup> that discuss the specific subject matter of this article, the three rulings that granted the reimbursement claim expressly denied that list set forth in Article 84 of the Code of Civil Procedure is exhaustive, but this issue was not taken into account as a determining factor in the two rulings of the Federal Court of Appeals of the 2<sup>nd</sup> Region that denied the claim. The only judgment that considered that the list is exhaustive was the one delivered by the Appellate Court of the State of Rio de Janeiro, which understood, however, that the claim could be asserted in a separate lawsuit with the specific goal of determining the civil liability of the State arising out of a tax-collection action that turned out to be unwarranted.

The second point that deserves attention is that the judgments delivered by the Federal Court of Appeals of the 2<sup>nd</sup> Region, which rejected the claim for reimbursement of guarantee cost, were not based on a statutory legal argument, but on axiological concepts, as explained above.

Considering all six judgments found in our research, as well as the grounds that were deemed decisive by them, one can affirm that the main subject to be analyzed in this article does not involve the list set forth Article 84 of the Code of Civil Procedure (and whether it is exhaustive or not), or the axiological issues addressed in the judgments delivered by the Federal Court of Appeals of the 2<sup>nd</sup> Region (whether it would be fair to pass on to the State the costs of a private contract, and to mandate that tax authorities file perfect tax-collection lawsuits

<sup>13</sup> Equivalent to Article 84 of the 2015 Code of Civil Procedure.

<sup>14</sup> PIREs, Luiz Henrique da Costa. *Devolução de fiança no caso de procedência dos embargos à execução fiscal*. Available at <https://www.conjur.com.br/2018-mar-14/luis-pires-devolucao-fianca-embargos-execucao-fiscal>. Accessed on September 11, 2020;

PIERONI, Luiz Felipe de Toledo. *Da possibilidade do ressarcimento das despesas de carta de fiança bancária ou seguro garantia pela Fazenda Pública em embargos à execução fiscal*. Available at <https://jus.com.br/artigos/79081/da-possibilidade-do-ressarcimento-das-despesas-de-carta-de-fianca-bancaria-ou-seguro-garantia-pela-fazenda-publica-em-embargos-a-execucao-fiscal> Accessed on September 12, 2020.

PEIXOTO, Daniel Monteiro. *A Fazenda Pública deve ressarcir despesas com a contratação de garantia judicial?* Available at: <https://www.machadomeyer.com.br/pt/inteligencia-juridica/publicacoes-ij/tributario-ij/a-fazenda-publica-deve-ressarcir-despesas-com-a-contratacao-de-garantia-judicial> Accessed on September 12, 2020;

only). Rather, the main subject pertains to the taxpayers' discretion to obtain a surety bond or bank guarantee, as this is the principal issue on which the aforementioned judgments disagree.

Therefore, the next section will analyze the three aspects presented above—(i) the list provided for in Article 84 of the Code of Civil Procedure; (ii) the axiological issues related to passing on the costs of a private surety bond or bank guarantee to tax authorities when they lose tax-collection lawsuits; and, more importantly, (iii) the taxpayer's discretion or advantage in obtaining a guarantee. More focus will be placed on the latter, as this is the key point of the discussion, especially the question around the taxpayer's discretion.

## II. ANALYZING STATUTORY REGULATIONS AND COURT PRECEDENTS.

### 2.1. Axiological issues: is it unfair to pass on the costs of a private insurance or guarantee contract to the tax authorities or to demand that they only file “perfect” tax-collection lawsuits? (Why do “judgments order the losing parties to reimburse the prevailing parties for the expenses incurred”?)

We will start our analysis with the axiological arguments used as determining factors in the judgments passed by the Federal Court of Appeals of the 2<sup>nd</sup> Region, which rejected the claim to order the tax authority to reimburse the expenses that the winning party had to incur to obtain and maintain a guarantee so as to be able to file a motion to stay execution. We chose this subject as a starting point because it will allow us to understand the reasons why the Brazilian legal system imposes on the judge the obligation to order the losing party to reimburse the prevailing party for the procedural expenses incurred by the latter in the course of the lawsuit.

One of the determining factors behind the courts' denial to order the tax authorities to reimburse the taxpayers for the expenses of obtaining and maintaining a surety bond in the judgments shown in the previous section was the assumption that the burden of a private contract between the taxpayer and the insurer would be passed on to the State. According to the judgments, this would be “unimaginable in a democratic State governed by the rule of law.” Furthermore, the courts understand that such situation would imply that the State would be required to file only “perfect” tax-collection actions.

It appears to us, however, that passing on the costs that the winning party had to incur in the lawsuit to the losing party is exactly the logic of the cost recovery system adopted by Brazilian procedural law, which seeks

precisely to reestablish the legal *status quo* of an individual that had to pursue judicial relief.

To understand the reasons for the existence of this duty, one must comprehend the notions of procedure and conflict. It is not an overstatement to say that the conflict is one of the key elements of Law studies. Carnelutti goes so far as to say that were it not for conflicts, there would be no need for a legal system.<sup>15</sup>

This notion of conflict as a key element of Law studies is also present in the work of Pugliesi, who defines Law “as a specific area of human knowledge/activity aimed at conflict resolution.”<sup>16</sup> To explain the importance of conflicts in Law, Pugliesi uses a very enlightening allegory, in which he compares Law to medical sciences and says that conflictive States are like “pathogens, and the pragmatic approach is the treatment.”<sup>17</sup> Paulo Cesar Conrado uses the same allegory and explains that the pragmatic approach to treat the pathology that arises in a legal relationship is the procedure: “whenever relationships (the substantive ones) do not develop according to their natural, spontaneous course, i.e., according to the prescriptions of substantive law, procedural law has to step in to regulate precisely how the State must intervene to resolve the dispute.”<sup>18</sup>

These notions of conflict and procedure are also examined by Paulo de Barros Carvalho, who, however, steers his analysis from allegory to legal technique, building upon the concepts of primary and secondary legal rules. According to the author, primary rules are those that establish legal duties, whereas secondary rules establish coercive sanctions to compel fulfillment of such duties. Primary rules are therefore the ones that regulate substantive legal relationships, whereas secondary rules regulate procedural legal relationships and allow the State, through the Judiciary, to coerce debtors to meet the obligations provided for in the substantive regulations.<sup>19</sup>

Therefore, every lawsuit—with the exception of non-litigious proceedings—is the result of a conflict related to the fulfillment of an obligation that is invariably governed by a substantive rule. In a “healthy” State, legal relationships are to be resolved without the intervention of the State/Judiciary. Thus, the role of the Judiciary is

<sup>15</sup> CARNELUTTI, Francesco. Introdução ao estudo do direito processual tributário. *Rivista di diritto processuale civile*. 2. Pádua: Cedam, 1932, p. 108.

<sup>16</sup> PUGLIESI, Márcio. *Teoria do direito*. 2<sup>nd</sup> ed. São Paulo: Saraiva, 2009. p. 186.

<sup>17</sup> *Ibidem*, p. 187.

<sup>18</sup> CONRADO, Paulo Cesar. *Introdução à teoria geral do processo civil*. 2<sup>nd</sup> ed. São Paulo: Max Limonad, 2003. p. 35.

<sup>19</sup> CARVALHO, Paulo de Barros. *Curso de direito tributário*. 23<sup>rd</sup> ed. São Paulo: Saraiva, 2011. pp. 586-589.



twofold: to recognize the existence of the conflict, and to compel compliance with the obligation, reestablishing normality.

The purpose of a lawsuit is, hence, to reestablish the regular state of affairs through the fulfillment of legal obligations. However, considering that a lawsuit, strictly speaking, entails costs for both parties, judicial relief alone is not enough to restore normality, although it does put an end to the conflict. After all, if either party needs to spend money in a lawsuit to compel the other party to fulfil its duty, at the end of the lawsuit the *status quo ante* will not be completely restored, although the obligation has been coercively met. In order to restore the *status quo* prior to the lawsuit, the party that gave rise to it by breaching the original obligation must reimburse the expenses incurred by the opposing party due to the lawsuit.

Such is the rationale behind the principle of recovery of costs, according to which any and all costs incurred by a party to obtain judicial recognition of a certain right (and these costs also constitute a violation of such right) must be recovered by the party. After all, judicial relief should not impose financial losses on those who obtained it, and it is not in the best interest of a fair State to resolve conflicts to the detriment of those who are entitled to judicial relief.<sup>20</sup> Thus, the party that gave rise to the conflict must reimburse the prevailing party for the expenses incurred in the lawsuit. Otherwise, the “innocent” party will not be restored to the exact same situation in which they were before the conflict was established, as their assets will have been reduced due to the costs they were forced to incur in the lawsuit.

It seems to us, therefore, that the reason why Brazilian positive law commands judges to order the losing party to reimburse the prevailing party for the expenses resulting from the lawsuit is directly linked to the need to restore *status quo ante*. This is not a punitive principle, but rather a mere recovery of the costs that the winning party had to pay in the course of the lawsuit.

As James Marins suggests, tax law is contentious by nature, insofar as tax relationships imply the subordination of an individual’s private property to the State.<sup>21</sup> Whenever a tax authority understands that a taxpayer has not spontaneously complied with a tax obligation, it is entitled to file a tax-collection lawsuit to prompt the judiciary to exercise its jurisdiction and coerce

the alleged debtor to comply with their legal duty to pay the supposedly due tax. However, if the Judiciary arrives at the conclusion that the legal relationship has not been breached—either because it never existed, or because it has already been extinguished by payment, preemption, statute of limitations etc.—the judge must order the tax authority to reimburse the taxpayer for the costs paid to exercise their right to be heard. Otherwise, notwithstanding their rightful claim to judicial relief, the winning party will be harmed as a result of the lawsuit.

In view of these considerations, the premise upon which the Federal Court of Appeals of the 2<sup>nd</sup> Region rendered its judgments, i.e., that tax authorities cannot be expected to file only “perfect” tax-collection lawsuits that leave no room for a motion to stay execution, does not seem valid to us. The cost recovery system adopted by the Brazilian legal system aims precisely to command the one who gave rise to the dispute to reimburse the other party for the expenses it incurred in the lawsuit. Therefore, one can conclude that the cost recovery system does require plaintiffs to file only “perfect” actions under penalty of having to reimburse the defendants for the costs they had to pay to exercise their right to be heard. Tax authorities are no different. If they file an “imperfect” tax-collection lawsuit, thereby causing the taxpayer to incur guarantee costs, they must, by virtue of the cost recovery system, reimburse the defendant for such costs, restoring the pre-conflict state of affairs.

It should also be noted that, according to Article 2, paragraph 3, of the Tax Enforcement Act, tax attorneys are not mandated to pursue legal action for the collection of any and all tax debts submitted to them by collection agencies. Rather, they are mandated by law to verify the legality of the collection, at the administrative level, before its registration as overdue tax liability, precisely to avoid filing improper—or imperfect—tax-collection lawsuits, to use the same term as the judgment on Appeal No. 0000556-24.2010.4.02.5120.

Equally unacceptable is the argument that, by ordering the tax authority to reimburse the prevailing party for the expenses incurred in obtaining and maintaining a surety bond or bank guarantee, the State would bear the costs of a private insurance or bank contract, which would be “unimaginable in a democratic State governed by the rule of law.” Article 84 of the Code of Civil Procedure lists, among the expressly recoverable expenses, the compensation of technical assistants. Technical assistants are hired by means of private contracts, just like bank guarantees or surety contracts. That does not exempt the losing party from reimbursing the winning party for such expenses. The legal rationale is

<sup>20</sup> CHIOVENDA, Giuseppe. *Instituições de Direito Processual Civil*. Portuguese translation by J. Guimarães Menegale. 2<sup>nd</sup> ed. São Paulo : Saraiva, 1965. v. 3. p. 325

<sup>21</sup> MARINS, James. *Direito processual tributário brasileiro: administrativo e judicial*. 9<sup>th</sup> ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016. p. 47.

the same as the one related to the so-called “perfect” tax-collection lawsuits. The cost recovery and causality principles adopted by the Brazilian legal system command that the losing party must reimburse the prevailing party for all expenses incurred in the exercise of the right to be heard, otherwise the *status quo ante* will not be restored, harming the rightful winning party.

## 2.2. The list of Article 84 of the Code of Civil Procedure and the alleged civil liability of the State

As explained in Section 1.3, one of the hottest topics in studies that look into the tax authorities’ obligation to reimburse collection guarantee expenses involves the list of Article 84 of the Code of Civil Procedure and whether it is exhaustive or not. In addition to having been rejected by the judgments that granted relief to taxpayers, the argument in favor of considering the list exhaustive was accepted only by one out three judgments that decided against the tax authorities. Such judgment, however, understood that the issue constituted a civil liability on the part of the State.

Article 84 of the Code of Civil Procedure, which is part of a section called “Expenses, attorneys’ fees and penalties,” prescribes that “expenses include the cost of pleadings, compensation for travel expenses, the compensation of the retained expert, and the travel allowance of witnesses.” At first glance, despite its poor wording, the provision really leaves room for doubt as to the most adequate interpretation of the rule. Do litigation expenses cover *only* the costs of the procedural acts, travel expenses, and the compensation of the technical assistant, as per the judgment of the Appellate Court of the State of Rio de Janeiro, or are such costs just a few examples of litigation expenses, as per the three judgments that ordered the tax authorities to reimburse the winning parties for guarantee expenses?

In our opinion, the correct conclusion is that the list in Article 84 is not exhaustive. In addition to other litigation expenses that are not listed in Article 84 but are included in Article 98 of the Code of Civil Procedure—which, in our view, is enough proof that litigation expenses include costs other than those listed in Article 84—there are a number of other costs that can be found throughout the Code of Civil Procedure that are not included in Article 84 either. An example is expert fees. Although they are not covered by Article 84, they are considered litigation expenses that must be reimbursed by the losing party at the end of the lawsuit, as expressly provided for in the main paragraph and paragraph 1 of Article 91 of the Code of Civil Procedure.

In our research of specialized literature, we did not find any jurist defending that list of Article 84 of the

Code of Civil Procedure is exhaustive. As an example, when commenting on the said article, Luiz Dellore expressly asserts that “this is a partial list, particularly if you consider item (i), which is generic.”<sup>22</sup> Along the same lines, Humberto Theodoro Júnior affirms that “expenses are all other expenses incurred by the party in the procedural acts, with the exception of legal fees, which are addressed in a specific provision in new Code (Article 85).”<sup>23</sup> Nelson Nery Junior and Rosa Maria de Andrade Nery also affirm that the list of Article 84 contains examples, “as litigation expenses must be understood as all expenses incurred so that the lawsuit can fulfill its *social function*.”<sup>24</sup> Araken de Assis also states that they are all “the expenses necessary for the conduction and performance of procedural acts.” This is categorically set forth by Article 82, main paragraph, which states that all expenses incurred “until there is full satisfaction of the right recognized in the instrument” are subject to reimbursement. Assis goes on to say that “refundable expenses can be extrajudicial in nature, but they must be indispensable for the performance of procedural acts.”<sup>25</sup> In the same vein, Misael Montenegro Filho asserts that “the provision lists examples that include only a few litigation expenses. The losing party must be ordered to pay any and all suitable and legitimate expenses incurred as a result of the initiation and conduction of the lawsuit.”<sup>26</sup>

We believe that by stating that Article 84 of the Code of Civil Procedure provides only some examples and, in particular, that all suitable, legitimate and indispensable expenses must be recovered by the prevailing party, jurists demonstrate alignment with the principles of causality and cost recovery, which are explained in Section 2.1 of this paper. As described in the said section, these principles aim to restore the winning party to the situation prior to the lawsuit. Such situation would not be restored if the law did not provide mechanisms for the winning party recover the cost incurred in the exercise of their rights to be heard.

In view of this conclusion, the solution given by the Appellate Court of the State of Rio de Janeiro, which

<sup>22</sup> GAJARDONI, Fernando da Fonseca. DELLORE, Luiz. ROQUE, Andre Vasconcelos. OLIVEIRA JÚNIOR, Zulmar Duarte de. *Teoria geral do processo: parte geral: comentários ao CPC de 2015*. 3<sup>rd</sup> ed. Rio de Janeiro: Forense, 2019. p. 297.

<sup>23</sup> THEODORO JÚNIOR, Humberto. *Código de Processo Civil anotado*. 22<sup>nd</sup> ed. Rio de Janeiro: Forense, 2019. p. 111

<sup>24</sup> NERY JUNIOR, Nelson. NERY, Rosa Maria de Andrade. *Código de processo civil comentado*, 3<sup>rd</sup> ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2018, p. 1286)

<sup>25</sup> ASSIS, Araken. *Processo civil brasileiro* 1<sup>st</sup> ed. v. II, São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015, p. 357

<sup>26</sup> MONTENEGRO FILHO, Misael. *Novo Código de Processo Civil comentado*. 3<sup>rd</sup> ed. São Paulo: Atlas, 2018. p. 81

affirms in its judgment that this is a case of civil liability of the State which should be discussed in a separate action, does not seem to be correct to us. As we will explain in the next section, obtaining a bank guarantee or surety bond is a legitimate act. It is suitable and directly linked to the defendant's opportunity to be heard, and, by virtue of the principles of cost recovery and causality, its costs must be recovered in the same tax-collection lawsuit or motion to stay execution, which in the Brazilian legal system constitutes a separate action. It appears to us that it would not make sense to demand that a new action be filed to pursue the reestablishment of the *status quo ante* of the taxpayer against whom an action was unfairly brought by the tax authority.

### 2.3. The taxpayers' discretion to choose the type of guarantee

With the exception of the Appellate Court of the State of Rio de Janeiro, which determined that the reimbursement, by tax authorities, of surety bond or bank guarantee expenses incurred by taxpayers in tax-collection lawsuits was an issue of State civil liability, all other courts discussed whether such costs were optional, and they arrived at opposite conclusions. In their judgment, some courts determined that obtaining those guarantees was the taxpayer's choice and, therefore, the costs cannot be passed on to a tax authority that loses the lawsuit. Other courts, on the other hand, decided that, since the guarantee is a prerequisite for filing a motion to stay execution, obtaining such guarantee is not optional, and the costs can be passed on to the tax authority that loses the lawsuit. It seems, however, that all such courts are mistaken. The taxpayers do have a choice, but the costs must be reimbursed by the tax authority.

According to Article 16, paragraph 1, of the Tax Enforcement Act, "no motion to stay execution shall be accepted without guarantee." The Code of Civil Procedure, in Article 914, provides that "The judgment debtor, independently of a levy of execution, deposit or security, may oppose the execution by filing a motion to stay." Article 919 states that "The judge may, at the request of the appellant, grant supersedeas effect to the motion if it is verified that the requirements for granting a provisional remedy have been fulfilled and provided that the execution has already been guaranteed by sufficient levy of execution, deposit or security." Thus, in civil execution proceedings in general, a collection guarantee is a requirement only for granting supersedeas effect to the motion, whereas in tax-collection proceedings the

guarantee is a prerequisite for filing the motion in the first place<sup>27</sup>.

This conclusion shatters any assumption that obtaining a guarantee is optional. Rather, it is a legal requirement for the judge to accept the motion to stay execution. The question raised by the judgments about the alleged discretion that taxpayers have in offering a collection guarantee, therefore, concerns the type of the guarantee, not the need for a guarantee itself.

The Tax Enforcement Act has several provisions on the ways in which tax collection can be guaranteed. In our view, the most important of them are Articles 9, 10 and 11.<sup>28</sup>

<sup>27</sup> Confirming this understanding: "CIVIL PROCEDURE. TAX LAW. APPEAL REPRESENTING THE CONTROVERSY. ARTICLE 543-C OF THE CODE OF CIVIL PROCEDURE. APPLICABILITY OF ARTICLE 739-A, PARAGRAPH 1, OF THE CODE OF CIVIL PROCEDURE IN TAX-COLLECTION LAWSUITS. NEED FOR A COLLECTION GUARANTEE AND JUDGE'S INTERPRETATION OF THE RELEVANCE OF THE ARGUMENT (FUMUS BONI JURIS) AND THE OCCURRENCE OF SERIOUS DAMAGE OF DIFFICULT OR UNCERTAIN RECOVERY (PERICULUM IN MORA) FOR GRANTING SUPERSEDEAS EFFECT TO A MOTION TO STAY EXECUTION [...] 6. In accordance with the *lex specialis* principle, and considering the provisions of the Tax Enforcement Act and Article 736 of the Code of Civil Procedure (as per Law 11382/2006)—which Article provides that motions to stay execution are not contingent to a guarantee—this court understand that the said article does not apply to tax-collection lawsuits, as there is a specific provision, namely Article 16, paragraph 1, of Law 6830/80, that expressly requires a guarantee for filing a motion to stay execution. 9. Appeal to the Superior Court of Justice sustained. Judgment submitted to the rules of Article 543-C of the Code of Civil Procedure, and Resolution No. 2008 of the Superior Court of Justice." (BRAZIL, Superior Court of Justice (1<sup>st</sup> Section). Appeal to the Superior Court of Justice No. 1272827/PE, Judge-rapporteur: Justice Mauro Campbell Marques, May 22, 2013. Available at [https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num\\_re\\_gistro=201101962316&dt\\_publicacao=02/08/2013](https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_re_gistro=201101962316&dt_publicacao=02/08/2013). Accessed on September 26, 2020).

<sup>28</sup> Article 9 - To guarantee the collection of the debt amount, interest, and late payment fine and charges indicated in the Certificate of Overdue Tax Liability, the debtor may: I - make a cash deposit, to the Court's name, in an official credit establishment that ensures adjustment for inflation; II - offer a bank guarantee or surety bond; (As per Law 13043 of 2014) III - indicate assets for attachment, in compliance with the order provided for in Article 11; or IV - indicate assets owned by third parties and accepted by the tax authority for attachment. Paragraph 1 - The debtor may only indicate real property, owned by the debtor or a third party, for attachment with the express consent of the debtor's or third party's spouse, as applicable. Paragraph 2 - Proof of deposit, bank guarantee, surety bond, or attachment of the assets owned by the debtor or the third party must be entered of record. (As per Law No. 13.043 of 2014) Paragraph 3 - A cash deposit, bank guarantee or surety bond offered as a collection guarantee shall produce the same effects as the attachment. (As per Law No. 13.043 of 2014) Paragraph 4

These provisions show that there is a subtle but important difference between guarantee and levy. Humberto Theodoro Júnior explains that “the cash deposit, bank guarantee and surety bond do not constitute a levy formally speaking.”<sup>29</sup> About the differences between these instruments, Renato Lopes Becho explains that the collection guarantees must be offered by the debtor, while the levy is a constraint imposed on a debtor’s asset by public agents.<sup>30</sup> Cassio Scarpinella Bueno delves deeper into the issue, stating that the levy can only be exercised after the end of the statutory term for the debtor to pay the debt or provide a guarantee.<sup>31</sup> Along the same lines, Paulo Cesar Conrado emphasizes that the levy is one type of guarantee, as is the deposit, bank guarantee, or surety bond.<sup>32</sup> In other words, guarantee and levy are different legal concepts. The guarantee must be offered by the debtor, whereas the levy is an act of forced expropriation carried out by the State officials, which, in tax collection lawsuits, can only be enforced after the end of statutory term of five days from the date the summons is served upon the debtor, and provided that the debtor fails to voluntarily make the payment, offer a guarantee, or file a motion to dismiss the tax-collection action.

By contrasting the two provisions, one can conclude that Article 9 of the Tax Enforcement Act

addresses the types of guarantees that can be offered in court, whereas Article 11 sets forth the order that public authorities have to follow when attaching the taxpayer’s asset. Article 9 does not establish an order of preference between the forms of guarantee. And the order expressly established by Article 11 concerns exclusively asset attachment, not the types of guarantees. Therefore, according to Article 11, tax authorities do not have discretion to levy or request the court to place a levy on assets according to their will or opinion but must always follow the order of preference established by law.<sup>33</sup>

By reading the two provisions, one can conclude that the taxpayer, after receiving service of process, may make a court deposit for the disputed amount, offer a bank guarantee or a surety bond, or submit a list of assets for attachment. If the taxpayer chooses the latter, the sequence provided for in Article 11 must be followed.

Therefore, if the taxpayer decides to offer a collection guarantee—as opposed to assets for attachment—there is no order of preference between a cash deposit, a bank guarantee, or a surety bond. It should be noted that if the taxpayer offers, for instance, a real-estate property for attachment, the tax authority may reject such asset on the grounds that the list provided for in Article 11 of the Tax Enforcement Act must be followed.<sup>34</sup> However, if the taxpayer offers a bank guarantee or a surety bond during the statutory term to do so, neither the tax authority nor the courts have legal authority to reject it<sup>35</sup> claiming that precedence must be given to the cash deposit over the bank guarantee and the surety bond.

Nevertheless, the fact that there is no order of preference between a cash deposit and a bank guarantee or a surety bond prior to the foreclosure phase of tax-collection lawsuits does not answer the question posed at the beginning of this section. Rather, it only confirms that, although taxpayers must provide a collection guarantee in order for their motion to stay execution to be received, they have discretion in choosing between the different types of guarantees. Additionally, one cannot ignore the fact that obtaining a bank guarantee or a surety bond

---

- Only the cash deposit, made in accordance with Article 32, shall exempt the debtor from inflation adjustment and interest for late payment. Paragraph 5 - The bank guarantee provided for in item II shall be offered in accordance with the pre-established conditions set by the National Monetary Council. Paragraph 6 - The debtor may pay an undisputed portion of the debt and offer a guarantee for the outstanding balance.  
[...]

Article 11 - The final or pre-judgment attachment of assets shall obey the following order: I - cash; II - government bonds and negotiable instruments listed on the stock exchange; III - precious stones and metals; IV - real estate; V - ships and aircraft; VI - automobiles; VII - furniture or live animals; and VIII - rights and stock. Paragraph 1 - Exceptionally, commercial, industrial, or agricultural establishments, as well as plantations or buildings under construction may be attached. Paragraph 2 - The attachment of cash shall be converted into the cash deposit referred to in item I of Article 9. Paragraph 3 - The Judge shall order the collection of the attached asset for deposit in court, private deposit, or deposit in an account indicated by the relevant tax authority, upon request of the said tax authority, at any stage of the lawsuit.”

<sup>29</sup> THEODORO JÚNIOR, Humberto. *Lei de execução fiscal*. 13<sup>th</sup> ed. São Paulo: Saraiva, 2016, p. 173.

<sup>30</sup> BECHO, Renato Lopes. *Execução fiscal: análise crítica*. São Paulo: Noeses, 2018. p. 35

<sup>31</sup> BUENO, Cassio Scarpinella. *Curso sistematizado de direito processual civil: tutela jurisdicional executiva*. 2<sup>nd</sup> ed. São Paulo: Saraiva, 2009, p. 247.

<sup>32</sup> CONRADO, Paulo Cesar. *Execução fiscal*. São Paulo: Noeses, 2013, p. 174

<sup>33</sup> BECHO, Renato Lopes. *Execução fiscal: análise crítica*. São Paulo: Noeses, 2018. p. 37.

<sup>34</sup>In this case, it is up to the judge to analyze the case and weigh the principle of maximum efficiency in the collection against the principle of minimum sacrifice on the part of the taxpayer, in order to accept the asset, or to reject it, as per the tax authority’s claim, and order the attachment of other assets that are higher on the list.

<sup>35</sup>Naturally, such other asserts must fulfil the parameters required by the tax authority, for example, the parameters provided for in PGFN Ordinance No. 664/2009 (bank guarantee) and PGFN Ordinance No. 164/2014 (surety bond), at the federal level

entails costs that would not exist if the taxpayer decided to make a deposit in court for the disputed amount. Would it be possible, therefore, to affirm that taxpayers do not necessarily need to obtain a surety bond or bank guarantee and, consequently, such costs are superfluous or inessential and it would be unfair to pass them on to tax authorities that lose tax-collection lawsuits? Although counterintuitive, in our opinion the answer is no. And the reason is not provided by positive law, but by philosophy of law and, more specifically, the theory of values.

According to Renato Becho, axiology (or theory of values) influences the structure of the legal system and the very creation of tax regulations, offering instruments to interpret the content of normative texts.<sup>36</sup> Also according to Becho, “philosophical axiology pervades the field of law having principles as its vehicle.”<sup>37</sup> Indeed, by analyzing the 1988 Federal Constitution, one can verify that it enshrined principles such as the protection of the social value of labor and free enterprise (Article 1, item IV), private property (Article 170, item II), and free competition (Article 170, items II and IV). Therefore, labor, free enterprise, private property, and free competition are values so dear to the Brazilian society that they had to be protected not only in positive law, but at the constitutional level.

Additionally, according to Renato Becho, protecting taxpayers’ ability to choose is the main purpose of tax law. Therefore, tax law serves to limit the reach of the State, protecting taxpayers against the State’s taxation power. In Becho’s words, “the State cannot impose taxes at its free will, as its taxation freedom must coexist with the taxpayers’ freedom to exist.”<sup>38</sup>

Tax law’s purpose to protect taxpayers against the power of the State does not apply to substantive tax law only. It also applies to adjective tax law, including the secondary regulations mentioned in section 2.1 of this paper, which establish coercive sanctions to compel fulfilment with obligations by means of jurisdictional coercion. After all, no amount of constitutional tax principles would suffice to protect taxpayers from the State’s taxation power if such rules and principles were to apply only to substantive tax law, leaving uncovered the moment when the State’s power and tax law materialize in the form of tax-collection lawsuits and expropriation proceedings.

Thus, considering that the protection of labor, free enterprise, private property, and free competition are enshrined in the 1988 Federal Constitution as fundamental values of the Brazilian society, and considering that the main purpose of tax law is the protection of taxpayers’ freedom against the State’s taxation power, one can conclude that Article 9 of the Tax Enforcement Act gave taxpayers the ability to choose their preferred type of guarantee—cash deposit, surety bond, or bank guarantee—precisely to allow the State’s taxation power to coexist with taxpayers’ right to exist, therefore upholding the principles of labor, free enterprise, private property, and free competition.

In more practical terms, the Tax Enforcement Act protects taxpayers’ freedom by allowing them to choose the most convenient way to offer a collection guarantee so that they can exercise their right to challenge the collection, as per the principles of labor, free enterprise, private property, and free competition. It is the taxpayers’ prerogative to analyze their own situation and decide to make a deposit or obtain a guarantee, if the latter makes more sense from a business standpoint, as a deposit may hurt, for example, their cash flow, their ability to invest in workforce and innovation etc. Thus, were a cash deposit mandatory or the preferred form of guarantee, the taxpayers’ very freedom to exist would be compromised by taxation.

In view of the above, one cannot argue that obtaining a collection guarantee is not a choice. It is a choice, but a legitimate, fair, ethical one; one that aims to protect taxpayers’ freedom to exist against the taxation power of the State. Therefore, it not a choice made with a view to “transferring the risk to the insurer,” as stated in the judgment issued by the Federal Court of Appeals of the 2<sup>nd</sup> Region in Appeal No. 0000556-24.2010.4.02.5120. Neither is it a benefit, as maintained by the Office of the General Counsel for the National Treasury<sup>39</sup>. Rather, it is a

<sup>39</sup>“In a statement submitted to Valor, the press relations department of the Office of the General Counsel for the National Treasury said that the trial court’s judgment ‘unfortunately mistook the court expenses that the winning party is entitled to recover for the expenses inherent to a benefit given to taxpayers.’ According to the National Treasury, the surety bond ‘is not only a benefit, but also—and more importantly—a choice given to taxpayers. If they did not have such choice, taxpayers would need a preliminary injunction or a full cash deposit to be able to stay the execution of the tax collection’. Also according to the statement, the ‘Union has appealed, based on precedents of the Federal Court of Appeals of the 2<sup>nd</sup> Region, and expects to the judgment overturned soon.’” AGUIAR, Adriana. União deve ressarcir seguro de contribuinte em execução fiscal. *Valor Econômico*. São Paulo, January 15, 2018 Available at <https://valor.globo.com/legislacao/noticia/2018/01/15/uniao->

<sup>36</sup> BECHO, Renato Lopes. *Filosofia do direito tributário*. São Paulo: Saraiva, 2009. p 281.

<sup>37</sup> BECHO, Renato Lopes. *Filosofia do direito tributário*. São Paulo: Saraiva, 2009. p 321.

<sup>38</sup> BECHO, Renato Lopes. *Filosofia do direito tributário*. São Paulo: Saraiva, 2009. p 335.

sound business management decision that is in line with the values of labor, free enterprise, private property, and free competition, which are all enshrined and protected in the Constitution.

One can conclude, therefore, that although the taxpayer does have a choice, the costs related to obtaining and maintaining a guarantee are not superfluous, neither can they be avoided by the taxpayer's willingness to make a deposit, as suggested by the judgments that denied the recovery of such costs and the aforementioned statement by the Office of the General Counsel for the National Treasury.

### III. CONCLUSION

In view of the above, one can conclude that, unlike civil execution proceedings in general, in civil actions for the collection of delinquent taxes, the taxpayer must provide a guarantee in order to file a motion to stay execution. The guarantee is, therefore, a procedural prerequisite for the court to accept the motion and for the taxpayer to exercise their right to oppose the collection, if they deem it unfair. The costs incurred by the taxpayer to obtain and maintain the guarantee are, therefore, inextricably linked to their opportunity to be heard.

The cost recovery principles adopted by the Brazilian legal system aim to restore the winning party to the situation they were in before the dispute that gave rise to the lawsuit. Having a court adjudicate the dispute is not enough to restore such *status quo*. The court must also order the party that gave rise to the dispute to reimburse the opposing party for the expenses incurred in the lawsuit, be such opposing party the claimant or defendant. Otherwise, the winning party will not be restored to their condition prior to the dispute, since their assets will have been reduced due to the expenses incurred in the lawsuit. Therefore, if a tax authority files a civil action for the collection of delinquent taxes that is dismissed in because the court grants the taxpayer's motion to stay execution, according to cost recovery principles, the tax authority must reimburse the taxpayer for all the expenses incurred in ensuring the taxpayer's opportunity to be heard.

Additionally, the option provided by the Tax Enforcement Act to choose a surety bond or bank guarantee can be considered neither a favor nor a detriment to the tax authority, because there is no order of preference between a deposit, a surety bond, and a bank guarantee before the foreclosure phase of the lawsuit. Also, the taxpayers' choice between these three types of guarantees

is justified by the fact that the tax regulations—substantive or procedural—aim to promote a balance between taxation and taxpayers' freedom, including the freedom to exist (free enterprise), work, own private property, and compete freely in the market. The exercise of such rights involves the taxpayers' sole discretion to decide which type of guarantee—deposit, surety bond, or bank guarantee—is more beneficial to the sound management of their business.

Therefore, even if there is a certain degree of discretion in the choice of the type of guarantee that will be used so that taxpayers can exercise their right to be heard, such discretion is legitimate and supported by the Constitution, and there is no legal reason for surety bond or bank guarantee expenses to be excluded from the general rules governing the recovery of costs.

### REFERENCES

- [1] AGUIAR, Adriana. União deve ressarcir seguro de contribuinte em execução fiscal. *Valor Econômico*. Sao Paulo, January 15, 2018 Available at <https://valor.globo.com/legislacao/noticia/2018/01/15/uniao-deve-ressarcir-seguro-de-contribuinte-em-execucao-fiscal.ghtml>. Accessed on September 26, 2020
- [2] ARAÚJO, Clarice von Oertzen de. *Incidência jurídica: teoria e crítica*. São Paulo: Noeses, 2011.
- [3] ASSIS, Araken. *Processo civil brasileiro*. 1<sup>st</sup> ed. v. II, Sao Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.
- [4] BECHO, Renato Lopes. *Execução fiscal: análise crítica*. São Paulo: Noeses, 2018.
- [5] BECHO, Renato Lopes. *Filosofia do direito tributário*. São Paulo: Saraiva, 2009.
- [6] BRAZIL. Superior Court of Justice (1<sup>st</sup> Section). *Appeal to the Superior Court of Justice No. 1272827/PE*. Judge-rapporteur: Justice Mauro Campbell Marques, May 22, 2013. Available at [https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num\\_registro=201101962316&dt\\_publicacao=02/08/2013](https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=201101962316&dt_publicacao=02/08/2013). Accessed on September 26, 2020
- [7] BRAZIL, Superior Court of Justice (2<sup>nd</sup> Panel). *Appeal to the Superior Court of Justice No. 1803004/SP*. Judge-rapporteur: Justice Herman Benjamin, March 21, 2019. Available at: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1829955&num\\_registro=201900692498&data=20190618&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1829955&num_registro=201900692498&data=20190618&formato=PDF). Accessed on June 16, 2020
- [8] BRAZIL, Appellate Court of the State of São Paulo (18<sup>th</sup> Public Law Chamber). *Interlocutory Appeal No. 2002444-11.2019.8.26.0000*; Judge-rapporteur Henrique Harris Júnior, February 28, 2020. Available at <https://bitly.com/RJyJe>. Accessed on June 6, 2020.
- [9] BRAZIL. Appellate Court of the State of Rio de Janeiro (21<sup>st</sup> Civil Chamber). *Appeal from final judgment No. 0154852-43.2001.8.19.0001*, Judge-rapporteur: Monica

---

[deve-ressarcir-seguro-de-contribuinte-em-execucao-fiscal.ghtml](https://valor.globo.com/legislacao/noticia/2018/01/15/uniao-deve-ressarcir-seguro-de-contribuinte-em-execucao-fiscal.ghtml). Accessed on September 26, 2020

- Sardas, November 24, 2015. Available at <https://bitly.com/b1mxo>. Accessed on June 17, 2020.
- [10] BRAZIL. Federal Court of Appeals of 2<sup>nd</sup> Region (2<sup>nd</sup> Specialized Panel). *Appeal from final judgment No. 0000556-24.2010.4.02.5120*. Judge-rapporteur: Appellate Judge Eugênio Rosa de Araujo, June 27, 2019. Available at <https://bitly.com/fQVPL>. Accessed on June 6, 2020.
- [11] BRAZIL. Federal Court of Appeals of 2<sup>nd</sup> Region (2<sup>nd</sup> Specialized Panel). *Appeal from final judgment No. 0104624-03.2015.4.02.5006*. Judge-rapporteur: Federal Appellate Judge Luiz Antonio Soares, September 13, 2019. Available at <https://bitly.com/ZVqwB>. Accessed on June 6, 2020.
- [12] BRAZIL. Federal Court of Appeals of 4<sup>th</sup> Region (1<sup>st</sup> Panel) *Interlocutory Appeal No. 5045251-74.2018.4.04.0000*. Judge-rapporteur: Federal Judge Alexandre Rossato da Silva Ávila, April 24, 2019. Available at <https://bitly.com/orZIk>. Accessed on June 6, 2020.
- [13] BRAZIL. Federal Court of Appeals of 4<sup>th</sup> Region (1<sup>st</sup> Panel) *Civil Appeal From Final Judgment No. 5008453-63.2014.4.04.7111*. Judge-rapporteur: Federal Judge Alexandre Gonçalves Lippel, February 20, 2020. Available at <https://bitly.com/DAoM2>. Accessed on June 6, 2020.
- [14] BUENO, Cassio Scarpinella. *Curso sistematizado de direito processual civil: tutela jurisdicional executiva*. 2<sup>nd</sup> ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- [15] CARNELUTTI, Francesco. *Introduzione allo studio del diritto processuale tributário. Rivista di diritto processuale civile*. 2. Pádua: Cedam, 1932.
- [16] CARVALHO, Paulo de Barros. *Curso de direito tributário*. 23<sup>rd</sup> ed. São Paulo: Saraiva, 2011.
- [17] CHIOVENDA, Giuseppe. *Instituições de Direito Processual Civil*. Portuguese translation by J. Guimarães Menegale. 2<sup>nd</sup> ed. São Paulo: Saraiva, 1965. v. 3.
- [18] CONRADO, Paulo Cesar. *Execução fiscal*. São Paulo: Noeses, 2013.
- [19] CONRADO, Paulo Cesar. *Introdução à teoria geral do processo civil*. 2<sup>nd</sup> ed. São Paulo: Max Limonad, 2003.
- [20] CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA, *Justiça em números 2020*. Brasília: National Council of Justice, 2019.
- [21] GAJARDONI, Fernando da Fonseca. DELLORE, Luiz. ROQUE, Andre Vasconcelos. OLIVEIRA JÚNIOR, Zulmar Duarte de. *Teoria geral do processo: parte geral: comentários ao CPC de 2015*. 3<sup>rd</sup> ed. Rio de Janeiro: Forense, 2019.
- [22] MACHADO SEGUNDO, Hugo de Brito. *Processo Tributário*. São Paulo: Atlas, 2004.
- [23] MARINS, James. *Direito processual tributário brasileiro: administrativo e judicial*. 9<sup>th</sup> ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016.
- [24] MONTEGRO FILHO, Misael. *Novo Código de Processo Civil comentado*. 3<sup>rd</sup> ed. São Paulo: Atlas, 2018.
- [25] NERY JUNIOR, Nelson. NERY, Rosa Maria de Andrade. *Código de processo civil comentado*, 3<sup>rd</sup> ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2018.
- [26] PEIXOTO, Daniel Monteiro. *A Fazenda Pública deve ressarcir despesas com a contratação de garantia judicial?* Available at: <https://www.machadomeyer.com.br/pt/inteligencia-juridica/publicacoes-ij/tributario-ij/a-fazenda-publica-deve-ressarcir-despesas-com-a-contratacao-de-garantia-judicial> Accessed on September 12, 2020.
- [27] PIERONI, Luiz Felipe de Toledo. *Da possibilidade do ressarcimento das despesas de carta de fiança bancária ou seguro garantia pela Fazenda Pública em embargos à execução fiscal*. Available at <https://jus.com.br/artigos/79081/da-possibilidade-do-ressarcimento-das-despesas-de-carta-de-fianca-bancaria-ou-seguro-garantia-pela-fazenda-publica-em-embargos-a-execucao-fiscal> Accessed on September 12, 2020.
- [28] PIRES, Luiz Henrique da Costa. *Devolução de fiança no caso de procedência dos embargos à execução fiscal*. Available at <https://www.conjur.com.br/2018-mar-14/luis-pires-devolucao-fianca-embargos-execucao-fiscal>. Accessed on September 11, 2020;
- [29] PUGLIESI, Márcio. *Teoria do direito*. 2<sup>nd</sup> ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- [30] THEODORO JÚNIOR, Humberto. *Código de Processo Civil anotado*. 22<sup>nd</sup> ed. Rio de Janeiro: Forense, 2019.
- [31] THEODORO JÚNIOR, Humberto. *Lei de execução fiscal*. 13<sup>th</sup> ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

# Depressive Symptoms and the Functional Capacity of the Elderly in Primary Health Care

## Sintomas Depressivos e a Capacidade Funcional de Idosos na Atenção Primária

Kamene Costa de Sousa<sup>1</sup>, Joseneide Teixeira Câmara<sup>2</sup>, Walter Araújo Rocha Júnior<sup>3</sup>, Layla Valéria Araújo Borges<sup>4</sup>, Rayssa Stefani Cesar Lima<sup>5</sup>, Arlene da Costa Silva<sup>6</sup>, Ananda Santos Freitas<sup>7</sup>, Helayne Cristina Rodrigues<sup>8</sup>, Beatriz Mourão Pereira<sup>9</sup>, Leonidas Reis Pinheiro Mourão<sup>10</sup>, Marisa Araújo Costa<sup>11</sup>

<sup>1</sup>Mestra em Biodiversidade, Ambiente e Saúde, pela Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Brasil

<sup>2</sup>Doutora em Medicina Tropical pela Universidade Federal do Goiás – UFG, Professora Adjunta da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Brasil

<sup>3</sup>Doutorando em Matemática Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Professor do Departamento de Ensino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA, Brasil

<sup>4,5,6</sup>Graduada em Enfermagem pela Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Brasil

<sup>7</sup>Mestranda em Biodiversidade, Ambiente e Saúde pela Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Brasil

<sup>8</sup>Mestra em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Piauí - UFPI, Brasil

<sup>9</sup>Mestra em Biodiversidade, Ambiente e Saúde pela Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Brasil

<sup>10</sup>Mestre em Saúde da Família, Professor Assistente da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Brasil

<sup>11</sup>Mestranda em Saúde da Família – RENASF, pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Brasil

Received: 08 Oct 2022,

Received in revised form: 25 Oct 2022,

Accepted: 02 Nov 2022,

Available online: 14 Nov 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**— *Capacidade funcional, Bem-estar, Prejuízo funcional, Saúde.*

**Abstract**— *o objetivo do trabalho é analisar a capacidade funcional dos idosos para realização das atividades básicas e instrumentais da vida diária, correlacionando a presença de sintomas depressivos e a incapacidade funcional do idoso na atenção primária à saúde no município de Caxias-MA. O estudo é transversal com abordagem quantitativa, realizado com 188 idosos das proximidades de uma UBS. Os resultados evidenciaram que os idosos possuem maiores dependências para as AIVDs do que para as ABVDs, as variáveis associadas às ABVDs foram: idade ( $p - valor = 0,002$ ), estado civil ( $p - valor = 0,011$ ), deficiente ( $p - valor < 0,001$ ) e fator domiciliado ( $p - valor < 0,001$ ). Já as variáveis associadas às AIVDs foram: idade ( $p - valor < 0,001$ ), renda ( $p - valor = 0,009$ ), escolaridade ( $p - valor = 0,050$ ), filhos ( $p - valor = 0,011$ ), estado civil ( $p - valor = 0,013$ ), deficiente ( $p - valor = 0,001$ ) e domiciliado ( $p - valor < 0,001$ ). Perante o exposto, compreende-se que não houve associação dos sintomas depressivos com o prejuízo funcional dos idosos. Diante disso, realizar a avaliação da CF em idosos funciona como um indicador do processo saúde-doença, essencial para o planejamento das intervenções e monitoramento do estado clínico-funcional dessa população, preservando-os por maior tempo na comunidade.*



## I. INTRODUCTION

O Brasil é considerado um dos países que mais abriga a população idosa no mundo, o aumento dos longevos está atrelado a melhores condições econômicas e de saúde, resultando em uma elevada expectativa de vida. O avanço da idade possibilita o enfrentamento de situações desafiadoras, como o surgimento de enfermidades crônicas, perda do desempenho funcional, declive cognitivo e a manifestação de sintomas depressivos (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2019).

Atualmente, não há um consenso unificado por parte da sociedade científica no que diz respeito à terminologia fragilidade, usualmente, considera-se os fatores biopsicossociais. Nessa concepção, a fragilidade pode ser percebida através das suas múltiplas dimensões (MORAES et al., 2016).

Com a progressão da idade, observa-se mudanças decorrentes do estado fisiológico do envelhecimento. Diante disso, constata-se o enfrentamento do declínio progressivo da capacidade funcional (CF) por parte dos idosos, além do mais, este público pode desempenhar maiores riscos de manifestações clínicas e de doenças crônicas não transmissíveis, visto que estas, podem propiciar o decaimento da funcionalidade destes idosos (SILVA et al., 2018).

Com o aumento do número de idosos, fez-se necessário avaliar a CF destes indivíduos com o objetivo de detectar problemas posteriores tais como debilidade, incapacidade física e mortalidade precoce (FERNANDES et al., 2019). A existência de incapacidades passou a ser utilizada como parâmetro de fragilidade em idosos por parte da Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa (PNSPI) (BRASIL, 2006).

Por esta razão, a PNSPI recomenda a realização de uma avaliação global da saúde do idoso, em todas as suas múltiplas facetas e dimensões. Dentro desta análise, devem ser inseridos testes de que averiguem as condições de saúde mental e funcional dos longevos. Todavia, as condições de identificação de sintomas depressivos em idosos na atenção primária são baixas, na maioria das vezes as manifestações de sinais e sintomas são confundidas como ocorrências normais pertencentes à fisiologia do próprio ato de envelhecer, ou camuflados pelos indícios de outras enfermidades coexistentes (BRETANHA et al., 2015).

A CF é configurada como a aptidão do indivíduo em realizar atividades que permitam o cuidado de si próprio de maneira independente, esses afazeres são as atividades básicas da vida diária (ABVDs) fazendo menção ao autocuidado do idoso, e as atividades instrumentais da vida diária (AIVDs) de amplitude mais complexa, correlacionadas à vida independente na

comunidade (KAGUAMA; CORRENTE, 2015; CARDOSO et al., 2019).

As ABVDs compreendem ao ato de alimentar-se, vestir-se, tomar banho, locomover-se e deslocar-se ao banheiro. Já as AIVDs referem-se à compra de mantimentos, ao preparo da alimentação, ao desempenho de atividades domésticas, a dirigir-se a locais distantes, a administração de fármacos, controle de finanças e manuseio de aparelhos telefônicos (CARDOSO et al., 2019).

Pesquisas recentes têm demonstrado que as doenças crônicas afetam a CF dos idosos. Os transtornos mentais requerem atenção fundamental, pois encontram-se intimamente associados ao desenvolvimento da fragilidade e ocorrência de incapacidade funcional, evidenciando a presença de sintomas depressivos mais prevalentes nessa faixa etária (BRETANHA et al., 2015).

Uma das principais preocupações com o aumento do número de idosos, é o fato deles apresentarem prejuízos funcionais em diferentes estágios de dependência. A avaliação da CF é determinada como uma maneira organizada de verificar os níveis nos quais um indivíduo estar apto ou não, a desempenhar na sua rotina, as atribuições essenciais para o seu autocuidado e o cuidado de seu entorno (TRINDADE et al., 2017).

Portanto, identificar os prejuízos funcionais decorrentes do avançar da idade, permite com que a atenção primária à saúde (APS) possa delinear planejamentos estratégicos específicos destinados ao desenvolvimento do bem-estar dos idosos, pois os agravos funcionais têm consequências diretas na vida destes sujeitos, na comunidade e no sistema de saúde, visto que, sua condição ocasiona vulnerabilidade e dependência na senilidade, colaborando, desta forma, para a diminuição das condições de bem-estar e da qualidade de vida. Desta forma, o estudo teve como objetivo geral, analisar a capacidade funcional dos idosos para realização das atividades básicas e instrumentais da vida diária, identificando, se há correlação entre a presença de sintomas depressivos e incapacidade funcional do idoso na atenção primária à saúde no município de Caxias-MA.

## II. METHODOLOGY

O estudo é transversal com abordagem quantitativa, realizado com idosos assistidos na Atenção Básica do município de Caxias, no estado do Maranhão.

Os dados foram coletados por meio de uma entrevista individual realizada com 188 idosos, no período

de março de 2020 a agosto de 2021. Utilizou-se alguns critérios para selecionar o público da pesquisa: ser de ambos os sexos, apresentar idade de 60 anos ou mais e estar cadastrado na UBS onde realizou-se o estudo. Os critérios usados para exclusão foram: longevos com demência, e apresentarem deficiência auditiva não corrigida.

Caracterizou-se a amostra mediante um questionário sociodemográfico, e utilizou-se de dois instrumentos para avaliar a capacidade funcional dos idosos: o Índice de Katz e a Escala de Lawton e Brody.

Quanto à capacidade funcional, utilizou-se duas escalas, a de Katz investiga os idosos em seis dimensões relacionadas às ABVDs (banhar-se, vestir-se, ir ao banheiro, transferência, continência e alimentação). Para análise do Índice de Katz os escores variam entre 0 e 1 para cada atividade, totalizando 6 pontos, quanto maior a pontuação, maior o grau de dependência do idoso. Para a referida pesquisa, os indivíduos serão classificados em duas categorias: dependentes ( $\leq 5$  pontos) ou independentes (= 6 pontos) (LINO et al., 2008; TAVARES et al., 2016).

A Escala de Lawton e Brody é usada para avaliar o desempenho funcional da pessoa idosa sobre as AIVDs, este instrumento é composto pelas seguintes atividades: usar telefone, locomover-se, realizar compras, preparar refeições, organizar a casa, realizar trabalhos manuais domésticos, lavar e/ou passar roupas, administrar remédios e cuidar das finanças. Para cada atividade são estabelecidas três possibilidades de respostas (sem ajuda, com ajuda ou não consegue), nesta escala a pontuação máxima é de 27 pontos, os graus de dependência funcional foram estabelecidos da seguinte forma: considera-se sujeitos independentes (= 27 pontos), dependência parcial ( $\geq 18$  e  $\leq 26$  pontos) e dependentes (< 18 pontos) (TELES et al., 2017).

Utilizou-se a Escala da Depressão Geriátrica de 15 itens (Geriatric Depression Score – GDS-15) frequentemente utilizada na detecção de sintomas depressivos (BRASIL, 2018) para relacioná-la com os demais instrumentos citados acima.

Após coletar-se os dados, transferiu-se e reorganizou-se as informações no *Microsoft Excel* 2019, em seguida repassou-se para o *software Statistical Package for the Social Sciences – IBM* (SPSS), versão 22.0, no qual realizou-se as estatísticas descritiva e inferencial. Para investigar a distribuição normal dos dados utilizou-se o teste Shapiro-Wilk. Para comparar as médias das variáveis quantitativas foi usado o teste não paramétrico U de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis. Para relacionar os escores dos instrumentos aplicados, usou-se a correlação não

paramétrica de Spearman, adotando-se um o nível de significância de 5% ( $p \leq 0,05$ ). A pesquisa obedeceu aos preceitos éticos e foi aprovada no Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual do Maranhão (CEP/UEMA) com o número de parecer 3.724.722.

### III. RESULTS AND DISCUSSIONS

A variável idade ( $p - \text{valor} = 0,002$ ) apontou significância estatística para as ABVDs, diante disso, constatou-se que em todas as faixas etárias existem idosos que são dependentes e independentes (analisando a média e o desvio padrão) porém, observa-se que quanto maior a idade, mais elevado é o grau de dependência para a realização das ABVDs, destacando-se a faixa etária de 90 anos ou mais ( $44,6 \pm 2,3$ ). Os níveis de declive funcional podem aumentar para as ABVDs com o passar da idade, o vestir-se e banhar-se são atividades que exigem esforços físicos dos membros inferiores e superiores, agilidade, cognição e coordenação motora fina. Estas, podem alterar-se especialmente nos idosos com 90 anos ou mais, e naqueles que manifestam determinados agravos à saúde, ante ao exposto, queixas no desenvolvimento das ABVDs podem denotar declínio funcional (SILVA, 2020).

Com relação ao fator estado civil ( $p - \text{valor} = 0,011$ ), os longevos viúvos ( $5,4 \pm 1,3$ ) e solteiros ( $5,5 \pm 1,5$ ) apresentaram maior dependência funcional. Nestes termos, a literatura aponta para a existência de indicadores da associação entre a situação conjugal e a capacidade funcional, sendo melhor entre os casados e pior entre os solteiros (CASTRO et al., 2016).

Analisando a variável deficiente ( $p - \text{valor} = 0,001$ ), percebe-se que aqueles que se configuram para qualquer tipo de deficiência ( $4,7 \pm 2,0$ ), apresentaram resultados estatísticos significantes para a realização das ABVDs, visto que, apresentaram algum tipo de limitação ( $3,8 \pm 1,9$ ), apontando para maiores dificuldades na realização de atividades como transferência e alimentação. Os deficientes possuem incapacidades e restrições à longo prazo, podendo manifestar-se como obstáculo para a participação integral e ativa na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas (MARTINEZ-GOMEZ, 2017).

O fator domiciliado ( $p - \text{valor} < 0,001$ ) também apresentou significância, pois os idosos nessa condição ( $4,4 \pm 1,9$ ), expõem-se à diferentes graus de incapacidades provisórias ou permanentes, impedindo-os de se deslocarem e de executarem atividades cotidianas básicas (BRASIL, 2013).

No que tange às AIVDs, à medida que a idade avança ( $p - \text{valor} < 0,001$ ), os níveis dependência também aumentam. Os danos moleculares e celulares

concernentes do envelhecimento provocam no organismo biológico a diminuição progressiva na capacidade física e metabólica dos idosos e, conseqüentemente há declividade da capacidade intrínseca do idoso prejudicando seu desempenho físico (NUNES et al., 2017).

Aqueles que possuem renda de um salário mínimo ( $p - \text{valor} = 0,009$ ) e os que ganham 2 ou 3 salários estão com dependência parcial, no entanto, estes, estão mais próximos da independência. Com isso, evidencia-se que manter-se economicamente ativo, tanto pela aposentadoria, quanto pela pensão ou através de qualquer outra atividade laboral auxilia para a independência funcional. Diante disso, manter uma renda ativa evidencia níveis próximos da independência, diminuindo problemas de interação social, mantendo as capacidades necessárias para a realização de tarefas como gerir o próprio dinheiro e fazer compras.

A respeito da escolaridade ( $p - \text{valor} = 0,050$ ), evidenciou-se que entre os analfabetos e aqueles que possuem até 11 anos de estudos, tais idosos se caracterizaram com dependência parcial. A baixa escolaridade pode desencadear condições socioeconômicas desfavoráveis, além da pouca instrução formal, ocasionando maior susceptibilidade dos idosos para alguns problemas de saúde, como a fragilidade. Além do mais, nesse contexto, o comprometimento das AIVDs pode ter ocorrido, mediante a relação inerente entre essas atividades e o nível de escolaridade, com isso, o idoso necessitará de cuidados de terceiros para lhe ajudar nas demandas pessoais acarretando na dependência. Altos níveis educacionais de ensino contribuem para o alcance de um envelhecimento saudável, podendo assim, desenvolver habilidades de autonomia da vida social e direcionamento de recursos financeiro (IKEGAMI et al., 2018).

Houve relação estatisticamente significativa para a variável filhos ( $p - \text{valor} = 0,011$ ). Não encontrou-se indicações literárias que apontem para a quantidade de filhos como um fator interferível na capacidade funcional.

No que diz respeito ao estado civil ( $p - \text{valor} = 0,013$ ) todos possuem dependência parcial, segundo a escala de Lawton e Brody para análises da AIVDS. Entretanto, há evidências, que apontam a viuvez como um aspecto negativo na condição funcional, por esse motivo, exibindo influência psicológica da perda familiar, além da redução dos recursos financeiros, justificando tal comprometimento (CARDOSO et al., 2019).

As variáveis deficiente ( $p - \text{valor} = 0,001$ ) e domiciliado ( $p - \text{valor} < 0,001$ ), apontam para a dependência dos sujeitos, demonstradas pelas respectivas médias dos **escores** ( $17,8 \pm 6,0$ ) e ( $14,8 \pm 5,1$ ), chamando a atenção para a deficiência física em seguida a intelectual. No tocante aos idosos deficientes, os danos na

motricidade, o isolamento social, e a diminuição do bem-estar causam incapacidades que requerem serviços especializados (CANO-GUTIÉRREZ, 2017). *Tabela 1.*

*Tabela 1. Escala de Katz e escala de Lawton e Brody dos idosos assistidos na atenção primária à saúde, 2021.*

Variáveis	Índice de Katz	Escala de Lawton e Brody
	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP
<b>Sexo</b>		
Masculino	5,5 $\pm$ 1,2	22,2 $\pm$ 5,6
Feminino	5,8 $\pm$ 0,8	22,2 $\pm$ 5,2
p-valor <sup>a</sup>	0,257	0,793
<b>Idade</b>		
60 a 69 anos	5,9 $\pm$ 0,6	24,3 $\pm$ 3,9
70 a 79 anos	5,6 $\pm$ 1,1	22,3 $\pm$ 5,0
80 a 89 anos	5,3 $\pm$ 1,3	17,4 $\pm$ 6,0
90 anos ou mais	4,6 $\pm$ 2,3	15 $\pm$ 5,8
p-valor <sup>b</sup>	0,002*	<0,001*
<b>Renda</b>		
Até um salário mínimo	5,6 $\pm$ 1,1	21,8 $\pm$ 5,6
2 a 3 salários mínimos	5,9 $\pm$ 0,3	24,8 $\pm$ 3,5
p-valor <sup>a</sup>	0,214	0,009*
<b>Escolaridade</b>		
Analfabeto	5,4 $\pm$ 1,5	21,3 $\pm$ 5,8
0 a 4 anos	5,7 $\pm$ 0,9	21,9 $\pm$ 5,4
5 a 8 anos	5,8 $\pm$ 0,5	23,5 $\pm$ 4,5
9 a 11 anos	6,0 $\pm$ 0,0	22,4 $\pm$ 7,8
12 a 14 anos	6,0 $\pm$ 0,0	26,4 $\pm$ 1,1
15 anos ou mais	6,0 $\pm$ 0,0	26,5 $\pm$ 0,7
p-valor <sup>b</sup>	0,506	0,050*

<b>Cor da pele</b>			Viúvo (a)	5,4 ± 1,3	20,6 ± 6,0
Branca	5,7 ± 1,2	22,1 ± 6,1	Divorciado (a), separado (a)	5,9 ± 0,3	22,2 ± 5,0
Preta	5,4 ± 1,4	22,1 ± 5,1	Solteiro (a)	5,5 ± 1,5	22,3 ± 5,4
Amarela	5,7 ± 0,8	22,2 ± 5,3	p-valor <sup>b</sup>	0,011*	0,013*
Parda	6 ± 0,0	27,0 ± 0,0	<b>Situação familiar</b>		
p-valor <sup>b</sup>	0,413	0,364	Mora só	5,8 ± 0,5	23,9 ± 3,2
<b>Situação ocupacional</b>			Com parentes	5,6 ± 1,1	22,0 ± 5,6
Autônomo (a)	6,0 ± 0,0	26,0 ± 1,0	p-valor <sup>a</sup>	0,528	0,359
Empregado (a)	6,0 ± 0,0	26,5 ± 0,6	<b>Deficiente</b>		
Aposentado (a)	5,6 ± 1,1	21,8 ± 5,6	Não	5,7 ± 0,9	22,6 ± 5,2
Pensionista	5,8 ± 0,6	23,6 ± 4,4	Sim	4,7 ± 2,0	17,8 ± 6,0
Desempregado	6,0 ± 0,0	24,8 ± 2,6	p-valor <sup>a</sup>	<0,001*	0,001*
p-valor <sup>b</sup>	0,534	0,155	<b>Se sim, quais?</b>		
<b>Filhos</b>			Auditiva	4,0 ± 3,5	18,7 ± 7,8
0	5,5 ± 1,0	21,8 ± 5,2	Visual	5,5 ± 0,7	20,0 ± 9,9
1	5,9 ± 0,4	23,8 ± 4,8	Intelectual	6,0 ± 0,0	17,5 ± 6,4
2	5,9 ± 0,4	24,2 ± 3,9	Física	3,8 ± 1,9	16,3 ± 6,2
3	6,0 ± 0,0	24,3 ± 4,3	Outros	5,7 ± 0,6	18,3 ± 5,5
4	5,5 ± 1,2	20,8 ± 5,8	p-valor <sup>b</sup>	0,321	0,943
5 ou mais	4,9 ± 2,0	21,4 ± 6,8	<b>Acamado</b>		
p-valor <sup>b</sup>	0,057	0,011*	Não	5,6 ± 1,0	22,3 ± 5,4
<b>Religião</b>			Sim	5,3 ± 1,0	18,3 ± 6,4
Católico	5,6 ± 1,1	22,2 ± 5,3	p-valor <sup>a</sup>	0,079	0,139
Evangélico	5,6 ± 0,9	22,4 ± 6,1	<b>Domiciliado</b>		
Outros	6,0 ± 0,0	23,7 ± 5,8	Não	5,8 ± 0,7	23,2 ± 4,6
Não pratica	6,0 ± 0,0	21,8 ± 5,6	Sim	4,4 ± 1,9	14,8 ± 5,1
p-valor <sup>b</sup>	0,326	0,676	p-valor <sup>a</sup>	<0,001*	<0,001*
<b>Estado civil</b>					
Casado (a)	5,9 ± 0,6	23,6 ± 4,6			

---



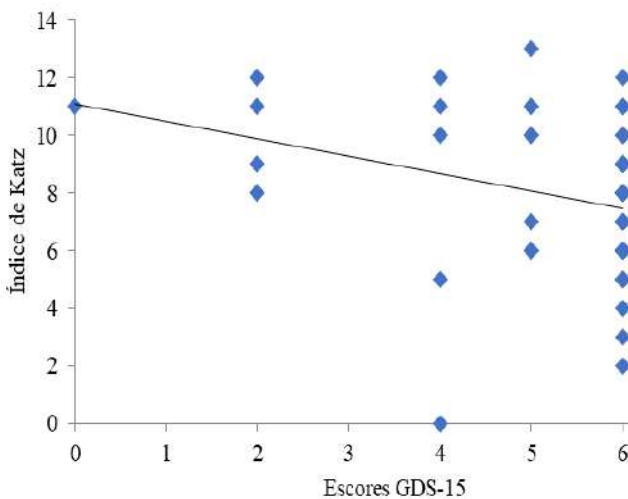
---

Fonte: autoria própria

<sup>a</sup>U de Mann-Whitney; <sup>b</sup>Kruskal-Wallis. \*significativo ao nível de 5%.

Ao analisarmos os sintomas depressivos e a capacidade funcional para as ABVDs, nota-se que a convergência entre as variáveis dos instrumentos foi muito fraca e decrescente (demonstrada pelo coeficiente de correlação  $r = -0,139$ ). Analisando o gráfico 1, observa-se os pontos em dispersão e a reta em declínio, com isso, os diferentes graus de sintomas depressivos não influenciam na capacidade funcional para as ABVDs. Portanto, os dados obtidos na pesquisa vão de encontro aos resultados de Germano e seus colaboradores (2021), onde não encontrou-se diferenças significativas entre a quantidade de sintomas depressivos e a capacidade funcional. *Gráfico 1.*

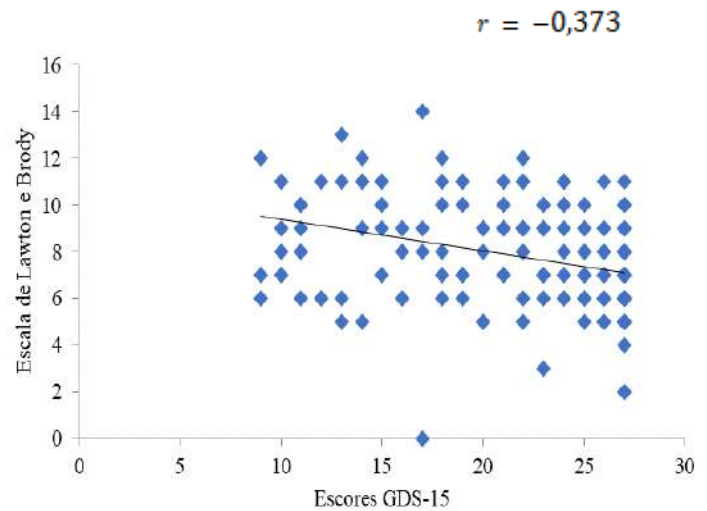
*Gráfico 1. Dispersão dos escores GDS-15 com o índice de Katz.*



Fonte: autoria própria

Não houve relação estatística significativa para a associação da GDS-15 com a escala de Lawton e Brody, a correlação não paramétrica de Spearman entre as variáveis dos instrumentos GDS-15 e escala de Lawton e Brody foi fraca e decrescente, indicada pelo coeficiente de correlação  $r = -0,373$ . Nota-se que os pontos abordados do gráfico, na sua grande maioria, estão dispersos, embora alguns estejam contidos na reta de regressão. Indicando que, o resultado dos escores de ambos os instrumentos é pouco significativo para correlacioná-los. Os resultados do referido estudo não foram corroboráveis pela literatura vigente. *Gráfico 2.*

*Gráfico 2. Dispersão dos escores GDS-15 com a escala de Lawton e Brody.*



Fonte: autoria própria

#### IV. CONCLUSION

A incapacidade funcional está associada negativamente à saúde dos idosos. Alguns fatores vinculados à perda da CF podem ser evitados por meio de ações que propiciem estratégias que objetivem incluir/inserir o idoso no contexto social, auxiliando na diminuição dos índices de preponderância da dependência funcional e melhorando a saúde e o bem-estar dos idosos. Desse modo, tornar possível a avaliação da capacidade funcional dos idosos através da inserção dos instrumentos avaliativos na rotina dos profissionais de saúde é imprescindível.

No que diz respeito à capacidade funcional, evidenciou-se que os idosos possuem mais dependências para as AIVDs do que para as ABVDs, resultados estes corroborados pelos *p – valores*, pelas médias e desvios-padrões dos escores. Perante o exposto, compreende-se que não houve associação dos sintomas depressivos com o prejuízo funcional dos idosos.

Diante disso, a CF é indispensável para a avaliação clínica dos idosos, funcionando como um indicador do processo saúde-doença, essencial para o planejamento das intervenções e monitoramento do estado clínico-funcional dessa população, preservando-os por maior tempo na comunidade, com o máximo de autonomia e independência, favorecendo a qualidade de vida.

#### REFERENCES

- [1] Brasil (2006). Ministério da Saúde. Portaria nº 2.528, de 19 de outubro de 2006. Aprova a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa. Brasília (DF); Acesso em: 23 de fevereiro de 2022. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/prt2528\\_19\\_10\\_2006.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/prt2528_19_10_2006.html).

- [2] Brasil (2012). Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução 466 de 12 de dezembro de 2012. Acesso em: 09 de abril. 2020. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>.
- [3] Brasil (2013). Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Caderno de atenção domiciliar – Brasília-DF. Acesso em 13 de fevereiro 2021. 2 volumes; 2013. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno\\_atencao\\_domiciliar\\_melhor\\_casa.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno_atencao_domiciliar_melhor_casa.pdf); [http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/cad\\_vol1.pdf](http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/cad_vol1.pdf).
- [4] Brasil (2018). Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. Orientações técnicas para a implementação de Linha de Cuidado para Atenção Integral à Saúde da Pessoa Idosa no Sistema Único de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde.
- [5] Bretanha, A. F. Facchini, L. A. Nune, B. P. Munhoz, T. N. Tomasi, E. Thumé, E. (2015). Sintomas depressivos em idosos residentes em áreas de abrangência das Unidades Básicas de Saúde da zona urbana de Bagé, RS. *Rev. bras. Epidemiol*,18(1). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5497201500010001>
- [6] Cano-Gutiérrez, C. Borda, M.G. Reyes-Ortiz, C. Arciniegas, A. J. Samper-Ternent, R.(2017). Evaluación de factores asociados al estado funcional en ancianos de 60 años o más en Bogotá, Colombia. *Biomédica*; 37(Supl. 1):57-65.
- [7] Castro, D. C. Nunes, D. P. Pagotto, V. Pereira, L.V. Bachion, M. M. Nakatani, A.Y. K. (2019). Incapacidade funcional para atividades básicas de vida diária de idosos: estudo populacional. *Cienc. Cuid. Saúde*. [acesso em: 29 abr. 2022 (1):109-17.
- [8] Cardoso, J. D. C. et al. (2019). Capacidade funcional de idosos residentes em zona urbana, . 9, ed. vol. 19, *Rev. Enferm. UFSM - REUFSM Santa Maria, RS*. p. 1-14.
- [9] Fernandes, D. S. et al. (2019). Avaliação da capacidade funcional de idosos longevos amazônidas. *Revista Brasileira de Enfermagem*, vol. 72, p. 49-55.
- [10] Gil, A. C (2017). Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- [11] Germano, G. L. E. Silva, K. D. Granja, B. P. Oliveira, T. S. (2021). Idosos Institucionalizados: uma avaliação dos sintomas depressivos e capacidade funcional. *Revista Psicologia Argumento, Paraná*, v. 39, n.105, p. 589-602.
- [12] Ikegami, E. M. Souza, L. A. Tavares, D. M. S. Rodrigues, L. R (2018). Capacidade funcional e desempenho físico de idosos comunitários: um estudo longitudinal. vol. 19. p. 1085.
- [13] Kaguama, C. A., & Corrente, J. E. (Eds.) (2015). Análise da capacidade funcional em idosos do município de Avaré-SP: fatores associados. *Rev. bras. Geriatr. Gerontol.* [online]. Vol. 18, n.3, pp. 577-586. INSS 1809-9823. <https://doi.org/10.1590/11809-9823.2015.14140>.
- [14] Lino, V.T. S. Pereira, S.R. Camacho, L.A.B. Ribeiro Filho, S. T, Buksman, S. (2008). Adaptação transcultural da Escala de Independência em Atividades da Vida Diária (Escala de Katz). *Cad. Saúde Pública* [Internet]. [acesso em 15 mar 2022]; 24(1). Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v24n1/09.pdf>.
- [15] Martinez-Gomez, D. Bandinelli, S. Del-Panta, V. Patel, K.V. Guralnik, J.M. Ferrucci, L. (2017) Three-year changes in physical activity and decline in physical performance over 9 years of follow-up in older adults: The Invecchiare in Chianti Study. *J Am Geriatr Soc*; 65(6):1176-1182.
- [16] Miranda, G. M. D. Mendes, A. D. C. G. Silva, A. L. A. (2019). Population aging in Brazil: current and future social challenges and consequences. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol*, 19(3):507- 19. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-98232016019.150140>.
- [17] Moraes, E. N. Lanna, F. M. Santos, R. R. Bicalho, M.A. C. Machado, C. J. Romero, D. E. (2016). A new proposal for the clinical-functional categorization of the elderly: Visual Scale of Frailty (VS-Frailty). *J Aging Res Clin Practice* [Internet]. [acesso em: 10 ago. 2021];5(1):24-30. Disponível em: <https://doi.org/10.14283/jarcp.2016.84>.
- [18] Nunes, J. D, Saes, M.O. Nune, B. P, Siqueira, F. C. V, Soares, D. C. Fassa, M. E. G, 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. *Epidemiol Serv Saúde*, 26(2):295- 304.
- [19] Silva, C. S. O. et al. (2018). Estratégia saúde da família: relevância para a capacidade funcional de idosos. *Rev. Bras. Enferm, Brasília*, v. 71, supl. 2.
- [20] Silva, M. BM. Oliveira, F. Araújo, G. D. Salgado, P. O. Brito, M. F. S. F. Gusmão, R. O. M. Araújo, D. D. (2020) Prevalência e fatores associados à fragilidade em idosos assistidos na atenção primária à saúde.
- [21] Tavares, D.M.S. Pelizaro, P. B. Pegorari, M.S. Paiva, M. M. Marchiori, G. F. (2017). Functional disability and associated factors in urban elderly: a population-based study. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*; 18(5). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2016v18n5p499>.
- [22] Teles, M. A. B. et al. (2017). Avaliação da capacidade funcional de idosos cadastrados em uma estratégia saúde da família. *Rev. Enferm. UFPE*, v. 11, n. 6, p. 2620-2627.
- [23] Trindade, A. P. N. T. Barboza, M A. Oliveira, F. B. Borges, A. P. O. (2017). Repercussão do declínio cognitivo na capacidade funcional em idosos institucionalizados e não institucionalizados. *Fisioter. Mov*, 26(2). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502013000200005>.

# Analysis of the Epidemiological Profile of Syphilis Cases in the Caxias do Maranhão Macro-region from 2019 to 2021

## Análise do Perfil Epidemiológico dos Casos de Sífilis na Macrorregião Caxias do Maranhão no ano de 2019 a 2021

Bianca Xavier Torres Ferreira<sup>1</sup>, Elivalter Miranda de Santana<sup>2</sup>, Jorge Luis Pagliarini<sup>3</sup>, Joyce Helena Leão Queiroz<sup>4</sup>, Marcelo Gomes Melo Filho<sup>5</sup>, Pedro Lucas Azeredo Komatsu<sup>6</sup>, Rômulo Soares Dias<sup>7</sup>, Idna de Carvalho Barros Taumaturgo<sup>8</sup>, Bruna Lopes Bezerra<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Pernambuco- UPE

<sup>2</sup> UNILAGO de São José do Rio

<sup>3</sup>Universidade da Amazônia-UNAMA

<sup>4</sup>Centro Universitário do Estado do Pará-CESUPA

<sup>5</sup>Universidade de Fortaleza-UNIFOR

<sup>6</sup>Universidade Federal do Mato Grosso do Sul-UFMS

<sup>7</sup>Universidade Estadual do Piauí-UESPI

<sup>8</sup>Doutora em Biologia Celular e Molecular Aplicada à Saúde em Universidade Luterana do Brasil

<sup>9</sup>Universidade Estadual Do Maranhão

Received: 14 Oct 2022,

Received in revised form: 01 Nov 2022,

Accepted: 07 Nov 2022,

Available online: 14 Nov 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-chaves**—*Epidemiologia, Prevalência, Sífilis.*

**Abstract**— *Syphilis is a systemic infection currently recognized as a public health problem, according to the WHO, with high prevalence, despite simple and effective treatment. The objective of this study was to analyze data referring to the epidemiological profile of cases of syphilis acquired in the macro-region of Caxias, state of Maranhão, from 2019 to 2021. This is a descriptive and quantitative study of reported cases of syphilis acquired in the municipality, including a population composed of all notified cases of acquired syphilis, with data obtained from a public domain database. The study variables were: sociodemographic (age group, education, skin color and place of residence), diagnosis, treatment (appropriate, inadequate, not performed or ignored) and the evolution of the cases. A relationship was observed between growth in the number of cases and low socioeconomic development index. There was also a higher prevalence in patients with low education and people of mixed race. Therefore, the need for more public health actions aimed at the most vulnerable population is evident, with the aim of effectively controlling and, consequently, eradicating the disease.*

**Resumo**— *A sífilis é uma infecção sistêmica admitida atualmente como uma problemática de saúde pública, segundo a OMS, de alta prevalência, apesar de um tratamento simples e eficaz. Objetivou-se com esse estudo analisar os dados referentes ao perfil epidemiológico dos casos de sífilis adquirida na macrorregião de Caxias, estado do Maranhão, nos anos de*

2019 a 2021. Trata-se de um estudo descritivo e quantitativo dos casos notificados de sífilis adquirida no município, sendo incluída população composta por todos os casos de sífilis adquirida notificados, com dados obtidos em base de domínio público. As variáveis do estudo foram: sociodemográficas (faixa etária, escolaridade, cor da pele e local de residência), diagnóstico, tratamento (adequado, inadequado, não realizado ou ignorado) e a evolução dos casos. Observou-se relação entre crescimento do número de casos e baixo índice de desenvolvimento socioeconômico. Houve, ainda, maior prevalência em pacientes com baixa escolaridade e pessoas da raça parda. Torna-se, portanto, evidente a necessidade de mais ações de saúde pública voltadas à população mais vulnerável, com objetivo de controlar de forma eficaz e, conseqüentemente, erradicar a doença.

## I. INTRODUÇÃO

A sífilis é uma infecção sistêmica, a qual foi, primeiramente, descrita no século XV e figura, atualmente, como uma questão de saúde pública. Segundo a OMS, a prevalência é de 6,3 milhões de casos de sífilis, conforme dados de 2009 a 2016. A prevalência global estimada de sífilis, em homens e mulheres, foi de 0,5%, com valores regionais variando de 0,1% a 1,6%. O número de casos é preocupante, o que demonstra a necessidade de reforço às ações de vigilância, prevenção e controle da infecção. (8)

Essa infecção é causada pela bactéria gram-negativa do grupo das espiroquetas, a *T. pallidum*, que possui o ser humano como seu único hospedeiro natural (1,2). Sua transmissão ocorre pela via sexual e por transmissão vertical durante a gestação e, caso não seja tratada, a doença se desenvolve em diferentes estágios, podendo gerar complicações neurológicas, cardiovasculares, respiratórias e gastrointestinais ao longo dos anos (3,4).

Na sua forma adquirida, ou seja, transmitida sexualmente, a sífilis pode ser classificada de acordo com o tempo de evolução em recente - primeiro ano de infecção - e tardia - após o primeiro ano de infecção; (4) ao passo que, quanto às manifestações clínicas, ela é encontrada nas formas primária, secundária, latente e terciária. (2) Essas classificações são de extrema importância para o estabelecimento do adequado tratamento e acompanhamento dessa patologia. (5).

A manifestação inicial da sífilis primária corresponde, geralmente, a uma úlcera única, indolor e bem delimitada, a qual pode estar associada à linfadenopatia inguinal. Essa lesão ocorre no local de entrada da bactéria, sendo mais comumente encontrada em órgãos genitais, (2,4,5) podendo, também, aparecer em outras regiões, como a pele e a boca (5,6,7). Nesse estágio, há alta transmissibilidade, devido ao grande número de espiroquetas na lesão. (2)

Em relação à sífilis secundária, os sinais e sintomas são evidenciados semanas a meses após o aparecimento da lesão primária. (2). É caracterizada pelo surgimento de rash cutâneo e lesões mucocutâneas, como pápulas palmoplantares, placas e condilomas planos, sendo acompanhados de micropoliadenopatia (2,5). Assim como a forma primária, também representa, epidemiologicamente, uma fase de grande importância, devido a maior chance de transmissão da doença nesses períodos (1).

Em relação à fase latente, na qual não ocorrem manifestações clínicas, essa patologia pode ser dividida em dois períodos: recente, quando a doença se manifestou há menos de um ano, e tardio, quando a infecção ocorreu há mais de doze meses. Nesse estágio, só é possível realizar o diagnóstico por meio dos testes de reatividade - treponêmicos e não treponêmicos (1,2,5).

Na fase terciária, é comum o acometimento de diferentes sistemas, além da formação de gomas sífilicas - tumorações com tendência à liquefação - na pele, nas mucosas, nos ossos ou em outros tecidos. As lesões podem causar desfiguração, incapacidade e, até mesmo, a morte do infectado. (2).

O diagnóstico desse agravo pode ser feito por intermédio de um teste não treponêmico - como o VDRL ou o RPR - e de um teste treponêmico - como o FTA-ABS ou o ELISA -, sendo a utilização de somente um desses testes insuficiente, devido a resultados falso-negativos e falso-positivos (2,5).

No tocante ao tratamento, a Penicilina G, administrada por via parenteral, é a droga de escolha em todos os estágios da doença. A preparação e dosagem irá variar de acordo com as manifestações clínicas e do estágio atual da sífilis. Devem ser avaliados e adequadamente conduzidos, também, aqueles que foram expostos, por via sexual, a pessoas diagnosticadas com tal enfermidade (5).



Diante do exposto, tendo em vista a importância da temática para a saúde pública, o objetivo do presente trabalho é analisar os dados referentes ao perfil epidemiológico dos casos de sífilis adquirida na macrorregião Caxias do Maranhão nos anos de 2019 a 2021.

## II. METODOLOGIA

Trata-se de um descritivo, quantitativo dos casos notificados de sífilis adquirida no município de Caxias, estado do Maranhão, realizado com base nos dados disponibilizados no período de 2019 a 2021. Utilizado, como critério de inclusão, a população composta por todos os casos de sífilis adquirida e notificada no referido município e no período estabelecido, de acordo com a Classificação Internacional de Doenças (CID 10), codificada como A53.9. Dados referentes a anos anteriores a 2019 foram excluídos do presente artigo.

Para a captação dos dados de casos de sífilis adquirida, utilizou-se a plataforma do departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS), órgão responsável por coletar informações sobre a saúde no Brasil. A plataforma digital foi escolhida pelo fato de ser uma excelente forma de se obter os dados para esta pesquisa.

O levantamento dos dados foi baseado em pesquisas na plataforma do DATASUS, por intermédio do Sistema de Informação de Agravos de Notificações (SINAN), e foram incluídos todos os casos de sífilis notificados no município de Caxias no período de 2019 a 2021. As variáveis dos estudos foram: sociodemográficos - faixa etária, escolaridade, cor da pele e local de residência -; diagnóstico; tratamento - adequado, inadequado, não realizado ou ignorado -; e evolução dos casos.

Baseado no supracitado, foram analisados 180 casos confirmados a partir da idade de 1 ano, sendo usado, como fator de seleção, todas as faixas etárias. Os dados foram tabulados e, para a representação gráfica e análise dos dados, foram utilizados os programas *Microsoft Excel 365* e o *Microsoft Word 365*.

Por se tratar de dados secundários de domínio público, o estudo não necessitou de apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa, sendo seguidas as normas preconizadas pelo Conselho Nacional de Saúde em sua Resolução CNS no 466, de 12 de dezembro de 2012.

## III. RESULTADOS

No ano de 2019, foi observada uma prevalência da faixa etária de 20 a 39 anos nos casos notificados na cidade de Aldeias Altas com 84,6% (11) dos casos, Buriti com 100% (3) dos casos, Caxias com 59,2% (48) dos casos, Coelho Neto com 62,5% (5) dos casos e São João dos Patos com 100% (1) dos casos. Na cidade de Duque Bacelar, houve uma prevalência igual nas faixas etárias de 20 a 39 anos e 40 a 59 anos, com 33,3% (3) dos casos cada. Na cidade de Alfonso Cunha, não houve casos notificados. Dados expostos no Quadro 1.

No ano de 2020, foi observada uma prevalência da faixa etária de 20 a 39 anos nos casos notificados nas cidades de Aldeias Altas com 66,7% (2) dos casos, Buriti com 100% (3) dos casos, Caxias com 72,7% (40) dos casos e Coelho Neto com 58,4% (7) dos casos. Na cidade de Duque Bacelar, houve uma prevalência igual nas faixas etárias de 20 a 39 anos e 40 a 59 anos, com 40% (2) dos casos cada. Nas cidades de Alfonso Cunha e São João dos Patos, não houve casos notificados. Dados expostos no Quadro 2.

No ano de 2021, foi observada uma prevalência da faixa etária de 20 a 39 anos nos casos notificados nas cidades de Aldeias Altas com 100% (1) dos casos, Caxias com 70,6% (36) dos casos, Coelho Neto com 50% (5) dos casos e Duque Bacelar com 100% (1) dos casos. Nas cidades de Alfonso Cunha, Buriti e São João dos Patos, não houve casos notificados. Dados expostos no quadro 3.

No ano de 2019, foi observado uma prevalência da raça parda nos casos notificados nas cidades de Aldeias Altas com 76,9% (10) dos casos, Buriti com 66,7% (2) dos casos, Caxias com 69,1% (56) dos casos, Coelho Neto com 87,5% (7) dos casos, Duque Bacelar com 100% (9) dos casos e São João dos Patos com 100% (1) dos casos. Na cidade de Alfonso Cunha, não houve casos notificados. Dados expostos no quadro 4.

No ano de 2020, foi observada uma prevalência da raça parda nos casos notificados nas cidades de Aldeias Altas com 100% (1) dos casos, Buriti com 66,7% (2) dos casos, Caxias com 70,9% (39) dos casos, Coelho Neto com 91,7% (11) dos casos e Duque Bacelar com 80% (4) dos casos. Nas cidades de Alfonso Cunha e São João dos Patos, não houve casos notificados. Dados expostos no quadro 5.

No ano de 2021, foi observada uma prevalência da raça parda nos casos notificados nas cidades de Aldeias Altas com 100% (1) dos casos, Caxias com 78,4% (40) dos casos, Coelho Neto com 90% (9) dos casos e Duque Bacelar com 100% (1) dos casos. Nas cidades de Alfonso Cunha, Buriti e São João dos Patos, não houve casos notificados. Dados expostos no quadro 6.

No ano de 2019, foi observada uma prevalência do sexo masculino nos casos notificados nas cidades de Aldeias Altas com 53,8% (7) dos casos, Caxias com 55,6% (45) dos casos e Coelho Neto com 62,5% (5) dos casos. Já nas cidades de Buriti, Duque Bacelar e São João dos Patos, houve prevalência do sexo feminino, sendo Buriti com 66,7% (2), Duque Bacelar com 55,6% (5) e São João dos Patos com 100% (1) dos casos notificados. Na cidade de Alfonso Cunha, não houve casos notificados. Dados expostos no quadro 7.

No ano de 2020, foi observada uma prevalência do sexo masculino nos casos notificados nas cidades de Aldeias Altas com 100% (3) dos casos, Buriti com 66,7% (2) dos casos, Caxias com 70,9% (39) dos casos e Duque Bacelar com 60% (3) dos casos. Na cidade de Coelho Neto, houve uma prevalência igual entre ambos os sexos com 50% (6) dos casos cada. Nas cidades de Alfonso Cunha e São João dos Patos, não houve casos notificados. Dados expostos no quadro 8.

No ano de 2021, foi observada uma prevalência do sexo masculino nos casos notificados nas cidades de Aldeias Altas com 100% (1) dos casos, Caxias com 56,7% (29) dos casos e Duque Bacelar com 100% (1) dos casos. Na cidade de Coelho Neto, houve prevalência do sexo feminino com 60% (6) dos casos notificados. Nas cidades de Alfonso Cunha, Buriti e São João dos Patos, não houve casos notificados. Dados expostos no quadro 9.

Nos anos de 2019 a 2021, foram notificados 257 casos de sífilis em 7 municípios do estado do Maranhão. Quando questionados sobre a escolaridade, 30% dos pacientes relataram terem apenas o ensino fundamental incompleto, seguido por 14% que relataram ter o ensino fundamental completo. Isso leva em consideração que, no contexto brasileiro, grande parte das doenças sexualmente transmissíveis acomete pessoas com baixo grau de instrução escolar. É importante ressaltar, também, que 26,1% dos entrevistados não responderam a essa pergunta. Dados expostos no quadro 10.

Durante o período de 2019 a 2021, o município do Maranhão com maior número de casos foi o de Caxias, com 187 casos e uma prevalência total de 0,11 para cada 100 habitantes. Quando estratificado por ano, o município de Caxias, em 2019, teve uma prevalência de 0,04%, sendo a maior da faixa de tempo pesquisada. Outro município o qual teve uma prevalência de casos de sífilis acentuada foi o de duque Bacelar, com 0,13% e 0,08% no ano de 2019, ficando com uma prevalência ocasionalmente maior que a de Caxias (0,04%); no entanto, isso é explicado devido à população total de Caxias ser maior que a de Duque Bacelar. O município de Alfonso Cunha não notificou casos no período estudado. Dados expostos no quadro 11.

#### IV. QUADRO DE RESULTADOS

Quadro 1. Caracterização dos casos por faixa etária no ano de 2019. Caxias-MA.

Município	10 - 14	15 - 19	20 - 39	40 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 79	80 +	Total
Alfonso Cunha	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aldeias Altas	-	2(15,4%)	11(84,6%)	-	-	-	-	-	13
Buriti	-	-	3(100%)	-	-	-	-	-	3
Caxias	2(2,5%)	12(14,8%)	48(59,2%)	15(18,5%)	2(2,5%)	2(2,5%)	-	-	81
Coelho Neto	-	-	5(62,5%)	3(37,5%)	-	-	-	-	8
Duque Bacelar	-	2(22,2%)	3(33,3%)	3(33,3%)	1(11,2%)	-	-	-	9
São João dos Patos	-	-	1(100%)	-	-	-	-	-	1

Quadro 2. Caracterização dos casos por faixa etária no ano de 2020. Caxias-MA.

Município	10 - 14	15 - 19	20 - 39	40 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 79	80 e +	Total
Alfonso Cunha	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aldeias Altas	-	-	2(66,7%)	1(33,3%)	-	-	-	-	3
Buriti	-	-	3(100%)	-	-	-	-	-	3
Caxias	-	5(9,1%)	40(72,7%)	9(16,4%)	-	-	1(1,8%)	-	55
Coelho Neto	-	-	7(58,4%)	3(25%)	1(8,3%)	-	1(8,3%)	-	12
Duque Bacelar	-	1(20%)	2(40%)	2(40%)	-	-	-	-	5
São João dos Patos	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 3. Caracterização dos casos por faixa etária no ano de 2021. Caxias-MA.

Município	10 - 14	15 - 19	20 - 39	40 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 79	80 e +	Total
Alfonso Cunha	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aldeias Altas	-	-	1(100%)	-	-	-	-	-	1
Buriti	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caxias	-	2(3,9%)	36(70,6%)	10(19,6%)	2(3,9%)	-	1(2%)	-	51
Coelho Neto	-	-	5(50%)	2(20%)	1(10%)	1(10%)	-	1(10%)	10
Duque Bacelar	-	-	1(100%)	-	-	-	-	-	1
São João dos Patos	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 4. Caracterização dos casos por raça no ano de 2019. Caxias-MA

Município	Ignorado/Em Branco	Branca	Preta	Amarela	Parda	Indígena	Total
Alfonso Cunha	-	-	-	-	-	-	-
Aldeias Altas	-	1(7,7%)	2(15,4%)	-	10(76,9%)	-	13
Buriti	-	1(33,3%)	-	-	2(66,7%)	-	3
Caxias	-	11(13,6%)	14(17,3%)	-	56(69,1%)	-	81
Coelho Neto	-	1(12,5%)	-	-	7(87,5%)	-	8
Duque Bacelar	-	-	-	-	9(100%)	-	9
São João dos Patos	-	-	-	-	1(100%)	-	1

Quadro 5. Caracterização dos casos por raça no ano de 2020. Caxias-MA.

Município	Ignorado/Em Branco	Branca	Preta	Amarela	Parda	Indígena	Total
Alfonso Cunha	-	-	-	-	-	-	-
Aldeias Altas	-	-	-	-	1(100%)	-	1
Buriti	-	1(33,3%)	-	-	2(66,7%)	-	3
Caxias	3(5,4)	4(7,3%)	9(16,4%)	-	39(70,9%)	-	55
Coelho Neto	-	-	1(8,3%)	-	11(91,7%)	-	12
Duque Bacelar	-	-	1(20%)	-	4(80%)	-	5
São João dos Patos	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 6. Caracterização dos casos por raça no ano de 2021. Caxias-MA.

Município	Ignorado/Em Branco	Branca	Preta	Amarela	Parda	Indígena	Total
Alfonso Cunha	-	-	-	-	-	-	-
Aldeias Altas	-	-	-	-	1(100%)	-	1
Buriti	-	-	-	-	-	-	-
Caxias	-	3(5,9%)	8(15,7%)	-	40(78,4%)	-	51
Coelho Neto	-	-	1(10%)	-	9(90%)	-	10
Duque Bacelar	-	-	-	-	1(100%)	-	1
São João dos Patos	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 7. Caracterização dos casos por sexo no ano de 2019. Caxias-MA.

Município	Masculino	Feminino	Total
Alfonso Cunha	-	-	-
Aldeias Altas	7(53,8%)	6(46,2%)	13
Buriti	1(33,3%)	2(66,7%)	3
Caxias	45(55,6%)	36(44,4%)	81
Coelho Neto	5(62,5%)	3(37,5%)	8
Duque Bacelar	4(44,4%)	5(55,6%)	9
São João dos Patos	-	1(100%)	1

Quadro 8. Caracterização dos casos por sexo no ano de 2020. Caxias-MA.

Casos Notificados de Sífilis Adquirida na Macrorregião de Caxias no ano de 2020 por Sexo			
Município	Masculino	Feminino	Total
Alfonso Cunha	-	-	-
Aldeias Altas	3(100%)	-	3
Buriti	2(66,7%)	1(33,3%)	3
Caxias	39(70,9%)	16(19,1%)	55
Coelho Neto	6(50%)	6(50%)	12
Duque Bacelar	3(60%)	2(40%)	5
São João dos Patos	-	-	-

Quadro 9. Caracterização dos casos por sexo no ano de 2021. Caxias-MA.

Município	Masculino	Feminino	Total
Alfonso Cunha	-	-	-
Aldeias Altas	1(100%)	-	1
Buriti	-	-	-
Caxias	29(56,7%)	22(43,3%)	51
Coelho Neto	4(40%)	6(60%)	10
Duque Bacelar	1(100%)	-	1
São João dos Patos	-	-	-

Quadro 10. Caracterização dos casos por escolaridade de 2020 a 2021. Caxias-MA.

Município	Analfabeto	Fundamental Completo	Fundamental Incompleto	Médio Completo	Médio Incompleto	Superior completo	Superior Incompleto	Branco
Caxias	5	15	45	27	21	9	7	58
Aldeias Altas	0	1	8	5	2	0	1	1
Buriti	0	0	5	0	0	0	0	1
Afonso Cunha	0	0	0	0	0	0	0	0
Coelho Neto	6	3	12	1	0	1	1	6
Duque Bacelar	2	0	7	3	1	1	0	1
São João dos Patos	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	13 (5%)	20 (7.8%)	77 (30%)	36 (14%)	24 (9.3%)	11 (4.3%)	9 (3,5%)	67 (26,1)

Quadro 11. Caracterização da prevalência dos casos de sífilis por ano. Caxias-MA.

Município	2019	2020	2021	Total
Caxias	81 (0,04%)	51 (0,03%)	55 (0,03%)	187 (0,11%)
Aldeias Altas	13 (0,05%)	3 (0,01%)	1 (0,00)	17 (0,07%)
Buriti	3 (0,01%)	3 (0,01%)	0 (0,00)	6 (0,02%)
Afonso Cunha	0	0	0	0
Coelho Neto	8 (0,01%)	12 (0,02%)	10 (0,02)	30 (0,06%)
Duque Bacelar	9 (0,08%)	5 (0,04%)	1 (0,00)	15 (0,13%)
São João dos Patos	1 (0,00%)	0	0	1 (0,00)
<b>Total</b>	115	74	67	256

## V. DISCUSSÃO

No período de 2019 a 2021, foram analisados os dados dessa pesquisa, os quais sugerem uma diminuição constante no número total de casos de sífilis congênita, com 115 em 2019, 78 casos em 2020 e 63 casos em 2021 - uma média de 85,3 casos por ano. A redução percentual de 45,2% nesse período pode ser atribuída a diversos fatores como, por exemplo, aumento de campanhas de conscientização sobre prevenção dessa patologia, subnotificações e menor identificação da doença na macrorregião de Caxias.

Faz-se necessário investir mais em vigilância epidemiológica, porque esse é o primeiro passo para controlar a evolução da sífilis congênita, uma vez que, sem a notificação dos casos suspeitos, não há, conseqüentemente, a investigação (9).

Nos dados colhidos, foi observado um maior número de casos na faixa etária de 20 a 39 anos, além de na etnia parda e de no sexo masculino, fato o qual pode ter várias explicações como, por exemplo, uma menor taxa de autocuidado para prevenção de sífilis e sexo protegido em indivíduos dessa faixa etária e do sexo masculino, além da maior de prevalência da população parda na região analisada, seguindo a tendência de toda a região Nordeste (8).

Apesar da magnitude da sífilis, os dados no país podem traduzir subestimativas por subnotificação, comprometendo ações de planejamento em saúde (12). Evidencia-se, nesse estudo, que a baixa escolaridade está relacionada, diretamente, ao elevado número de casos, e que o percentual de dados ignorados prejudica as suas análises.

De acordo com o Boletim epidemiológico de Sífilis 2022, observa-se que houve queda no percentual de casos em indivíduos analfabetos ou com ensino fundamental incompleto e crescimento dele em indivíduos com ensino médio completo.

O estudo de Ramos Junior (2022) mostra que o maior número de casos de sífilis relaciona-se a pessoas com escolaridade inferior a quatro anos, associado à limitação aos serviços de saúde. Em paralelo, Amorim (2021) evidencia a maior taxa de incidência atrelada a pessoas que possuem menos de oito anos de escolaridade.

Observa-se, em outros estudos com a mesma temática, que a maioria dos casos notificados estão localizados nas capitais ou regiões de maior população dos estados. Reforça-se que a subnotificação da ocorrência da sífilis - além de erros na digitação e no preenchimento de alguns campos da ficha de notificação - pode comprometer a análise dos dados (11).

A taxa de incidência de sífilis de acordo com a algumas regiões pode estar associada a melhores condições de acesso e atendimento nas unidades de saúde e, conseqüentemente, melhor acesso aos métodos diagnósticos e maiores taxas de notificações (10).

## VI. CONCLUSÃO

Diante do exposto pode se observa que o perfil epidemiológico dos pacientes com a doença de sífilis adquirida tem um aumento maior de casos em município com índice desenvolvimento sócio econômico baixo com pouca informação e política pública com uma linguagem voltada para essa população que tem uma baixa escolaridade e conhecimento.

Maior prevalência em paciente com baixa escolaridade e pessoas da raça parda com maior índice de notificação da doença numa faixa etária com idade de 20 a 39 anos casos notificados nas cidades de Aldeias Altas com 84,6% (11) dos casos na cidade de Duque Bacelar houve uma prevalência igual nas faixas etárias de 20-39 anos e 40-59 anos, com 33,3% (3) dos casos cada.

Visando o aumento de casos em uma população mais carente sem muito estudo ou conhecimento das doenças epidemiologia como a sífilis adquirida, falta mais ações de

saúde pública voltada para essa população com palestra, panfleto com uma linguagem que essas pessoas entendem e se previna com uso de preservativo e se tiver os sintomas procurar o posto de saúde para diagnóstico e tratamento e fazer um acompanhamento adequado.

fortalecer o SUS, em defesa da democracia e da vida. *Cadernos de Saúde Pública*, 38.

## REFERÊNCIAS

- [1] Forrestel, A. K., Kovarik, C. L., & Katz, K. A. (2019). *Sexually Acquired Syphilis. Part 1: Historical aspects, microbiology, epidemiology, and clinical manifestations*. Journal of the American Academy of Dermatology.
- [2] BRASIL. Ministério da Saúde; Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. (2022). *Guia de vigilância em saúde*. [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_vigilancia\\_saude\\_5ed\\_rev\\_atual.pdf](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_5ed_rev_atual.pdf).
- [3] Arando L. M & Otero G. L. (2019). Syphilis. *Enferm Infecc Microbiol Clin (Engl ed)*. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2018.12.009>.
- [4] Sífilis Adquirida no Brasil: Análise retrospectiva de uma década. (2010 a 2020). *Research, Society and Development*.
- [5] U.S. Department of Health and Human Services Centers for Disease Control and Prevention. (2021, July 23). Sexually Transmitted Infections Treatment Guidelines, 2021 <https://www.cdc.gov/std/treatment-guidelines/STI-Guidelines-2021.pdf>
- [6] Porterfield, C., Richardson, D., Asselin, C., Ekindi, N., Carignan, A. & Richard, P. O. (2020). Primary syphilis presenting as a chronic lip ulcer. *Cureus*, 12 (2).
- [7] Cabral, C. L. & Valença, J.G. (2020). Perfil epidemiológico da sífilis e o papel do Dentista. *Res. Soc. Develop*, 9 (8). [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2021/boletim\\_sifilis-2021\\_internet.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2021/boletim_sifilis-2021_internet.pdf).
- [8] Dantas, S. B. T., dos Santos, T. D. M., Fachin, L. P., & Costa, A. F. P. (2022). Perfil epidemiológico da Sífilis adquirida no Nordeste brasileiro no período de 2010 a 2020. *Brazilian Journal of Development*, 8 (6).
- [9] Padovani, C. (2018). Sífilis na gestação: associação das características maternas e perinatais em região do sul do Brasil. *Rev. Latino-am. Enfermagem*, 26 (e3019), 1-10,15.
- [10] Amorim, E. K. R. (2021). Tendência dos casos de sífilis gestacional e congênita em Minas Gerais, 2009-2019: um estudo ecológico. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 30(e2021128)
- [11] Conceição, H. N., Câmara, J. T. & Pereira, B. M. (2020). Análise epidemiológica e espacial dos casos de sífilis gestacional e congênita. *Saúde em debate*, 43, 1145-1158.
- [12] Domingues, C. S. B. (2021). Protocolo brasileiro de infecções sexualmente transmissíveis 2020: vigilância epidemiológica. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 54.
- [13] Ramos Júnior, A. N. (2022). Persistência da sífilis como desafio para a saúde pública no Brasil: o caminho é

# Hydroponic production of the medicinal plants *Artemisia ludoviciana* and *Tradescantia zebrina* under greenhouse conditions

Miguel Alberto Gutiérrez Nava<sup>1,2</sup>, Octavio Alberto Reyes Espinosa<sup>2,3</sup>, Franky Gutiérrez Nava<sup>4</sup>, Angélica Castañeda Duarte<sup>1</sup>, Rosa Estela López Gómez<sup>1</sup>, Yolanda García Piceno<sup>1</sup>, Nubia Denisse Nieto Vargas<sup>1,2</sup>, Donovan Casas Patiño<sup>5</sup>, Saharaim Joseline Montiel Castillo<sup>2</sup>, Mara Eugenia Durán López<sup>2</sup>, Hannia Beatriz Barbosa Montes de Oca<sup>2</sup>, Gabriela Adriana Martínez Martínez<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Professor-researcher, Human Rehabilitative Acupuncture Division, State University of the Ecatepec Valley

<sup>2</sup> Phytotherapy Laboratory, State University of the Ecatepec Valley

<sup>3</sup> Research Associate, Mexican Council of Science and Technology

<sup>4</sup> Intercultural Health Intern, Intercultural University of the State of Mexico

<sup>5</sup> Professor-researcher, Autonomous Mexico State University.

Received: 11 Oct 2022,

Received in revised form: 01 Nov 2022,

Accepted: 07 Nov 2022,

Available online: 14 Nov 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—** *Hydroponic production, medicinal plants, nutritive solution.*

**Abstract—** *The use of medicinal plants for the treatment of chronic-degenerative diseases is an attractive alternative to traditional pharmaceutical drugs, the supply of this type of plants is given in most cases by harvesting in the wild. Hence, the information available on hydroponic production for these plant inputs is still scarce. Therefore, the objective was to evaluate the growth of estafiate (*Artemisia ludoviciana*) and chicken grass (*Tradescantia zebrina*) produced hydroponically under greenhouse conditions. For which a treatment and a control were managed, the first by means of hydroponics (inorganic substrate and nutritive solution) and the second was the control by means of conventional production (organic substrate without nutritive solution). The experimental design was completely randomized with five replications per treatment. It was statistically demonstrated that hydroponic production positively affected plant growth. In estafiate the height increased by 31.4%, while for the chicken grass this increase was 28% with respect to the control, the variables of dry and fresh weight followed a similar trend, being favored by the hydroponic treatment with respect to the control.*

## I. INTRODUCTION

In Mexico, herbalism is defined as the set of knowledge related to the healing properties of medicinal plants that can to a certain extent replace conventional drugs (Aguilar, B.G.C., Martínez, P.C.C., Star, M.J.V., & Cárdenas, B.M, 2011; Gallegos Zurita, M., 2016).

Being medicinal plants, all those that contain in some of their parts, active ingredients, which if administered in an adequate dose can produce healing effects in the human

body such as pain control. In Latin America, there is a history of the use of plants or part of them for healing purposes since pre-Hispanic cultures (Calderón Pérez L., Llauradó E., Companys J., et al., 2021).

In this sense, medicinal plants have secondary metabolites (MS) that are produced as a means of defense against attack by insects, microorganisms and to adapt to adverse environments (temperature, humidity, light intensity, drought, etc.), which essentially gives them its medicinal



properties; however, they will not be the object of study in this work (Vélez Terranova M., Gaona R., Sánchez H., 2014; Wang Y.S., Shen C.Y., Jiang J.G., 2019).

The most common form of use of medicinal plants are decoctions or infusions, followed by juice, microdoses, tinctures and capsules. In this regard, it is known that there are plants whose products are for external use and others for internal use. The biological forms of plants used vary from bush, grass, tree, vine (epiphytic plant with long stems), while the parts of the plant used (vegetable drug) range from the leaf, flower, bulb, fruit, bark, stem, seed, root, or the entire plant, however, extensive studies are required to identify, authenticate and characterize the bioactive compounds present in these plants that can generate added value in the pharmaceutical industries by providing a cost-effective way of treatment with minimal side effects (Akram M., Riaz M., Noreen S., et al., 2020).

It is estimated that 80% of the world population depends on traditional herbal remedies and that at least 35,000 plant species have potential for medicinal use, being used mainly for their antibacterial, anthelmintic, antidiabetic, analgesic, antioxidant, analgesic, anti-inflammatory and antipyretic effects (Annan K., Houghton P.J., 2008; Moharram F.A., Nagy M.M., El Dib R.A., El - Tantawy M.M., El Hossary G.G., El -Hosari D.G., 2021).

Mexico is a country that hosts a great plant biodiversity, for which there is an enormous variety of Phytotherapeutic treatments, not only for physical or organic disorders, but its efficiency has also been demonstrated in the field of psychology using plant resources in depressive disorder. forming part of the knowledge of traditional Mexican medicine, which is supported by an approximate number of 4500 species, which makes Mexico rank second worldwide in the number of registered medicinal plants (García de Alba García J.E., Ramírez B.C., Robles A.G., et al., 2012; Zhang Y., Long Y., Yu S., et al., 2021).

The plants used for this work were *Artemisia ludoviciana*, known in Mexico as estafiate, and *Tradescantia zebrina*, commonly called chicken grass in the region.

The estafiate (*Artemisia ludoviciana*) it is a plant of warm, semi-dry and temperate climates, it can be found from Canada to Guatemala; It is one of the most popular herbal remedies in contemporary Mexico. The crude oil and drug (aerial parts) are widely marketed throughout the country for the treatment of gastrointestinal disorders, pain and diabetes (Anaya Eugenio, G.D., Rivero Cruz, I., Bye, R., Linares, E. & Mata, R., 2016; Ezeta Miranda, A., Vera Montenegro, Y., Avila Acevedo, J.G., Alvarez Mercado, J.M., & Francisco Márquez, G., 2016).

Chicken grass (*Tradescantia zebrina*) is native to Mexico. It is distributed especially in the tropical regions of the

Mexican southwest. Its main use is as fresh water or as an infusion or tea. Medicinal properties are attributed to these drinks to treat diuretic diseases, dysentery, dysuria or urinary tract infections and stomach pain. It has also been reported to have antioxidant, antimicrobial and anti-inflammatory activity in methanolic extracts (Olivo Vidal, Z. E., Ruiz Ruiz j., Vega Salazar M., Ochoa Díaz H., Irecta Nájera C., Sanchez Chino X., 2020).

Obtaining this type of medicinal plants is done in the vast majority of cases by wild collection, however; The production of this type of plants can be carried out in different ways; in the open air, in urban gardens, under greenhouse conditions and even with hydroponic techniques, always ensuring the safety of the plant and the conservation of its medicinal properties given by the adequate concentration of secondary metabolites.

In this sense one of these production methods; Hydroponics is defined as a production system in which the roots of plants are irrigated with a mixture of essential nutritional elements dissolved in water (Nutrient Solution; SN) and in which instead of soil (substrate of organic origin) an inert and sterile material is used as substrate (substrate of mineral origin), or even the same solution, which is an interesting option to produce medicinal plants in a general way, which allows better management of water consumption parameters, safety and supply of nutrients (Salazar Moreno R., Rojano A.A., López C.L., 2018).

Hydroponics is developed in most cases under greenhouse conditions since this is a production system that can increase water use efficiency, creating a microclimate to improve plant photosynthesis, reducing excessive evapotranspiration, and increasing yields (Salazar Moreno R., Rojano A.A., López C.L., 2018).

Currently there are few studies that relate hydroponics with the production of medicinal plants, this may be due to the fact that to a large extent the development of these plants is mediated by competition and allelopathic relationships that they develop with other species, being especially true when these plants are found in the wild (Guerrero Lagunes, L.A., Ruiz-Posadas, L.D.M., Rodríguez-Mendoza, M.D.L.N., Soto Hernández, M., & Castillo Morales, A., 2011).

For this reason, the objective of this work was to evaluate the growth of estafiate (*Artemisia ludoviciana*) and chicken grass (*Tradescantia zebrina*) produced hydroponically under greenhouse conditions.

## II. MATERIALS AND METHODS

The experiment was carried out between August and October 2022 in two greenhouses with roof ventilation

located at the Ecatepec Valley State University (UNEVE) located at coordinates 19°30' north latitude and 99°2' west longitude at an altitude of 2,250 m.

The average temperature in the greenhouse was 22.5 °C from August to October 2022, and a maximum temperature of 38 °C and a minimum temperature of 6.5 °C were obtained. This variable was monitored inside the greenhouse, with a digital thermo-hygrometer of the CONTROL COMPANY® model cc4154 to record daily temperature and relative humidity (RH) with an accuracy of + 0.1 °C and + 1 % RH.

The production of the medicinal plants was carried out by cuttings (a branch was cut from the mother plant which was put in water so that the buds or nodes of these developed roots, the use of additional rooters was not necessary) that were obtained of local varieties of the State of Mexico.

The plants used were estafiate (*Artemisia ludoviciana*) and chicken grass (*Tradescantia zebrina*).

Once the plants developed an adequate root volume and formed new shoots from the axillary buds, the plants were transplanted to the definitive growth site, approximately 3 weeks after the cuttings were cut.

A treatment and a control were managed, the first through hydroponics (inorganic substrate with nutrient solution) and the control through conventional production (organic substrate without nutrient solution).

Black polyethylene bags 32 cm long with an approximate volume of 7 L were used using an inorganic substrate (red tezontle) and an organic substrate (black earth), respectively.

The nutrition for the treatment by means of hydroponics was given from a nutrient solution for vegetables of the HYDRO ENVIRONMENT ® brand, taking care that the pH oscillates between 5.5 and 6.5 and the electrical conductivity between 1.5 and 3 millisiemens, this in order that nutrients can be adequately absorbed by the plant.

The initial volume of nutrient solution applied was 200 ml per plant every third day, but it was modified throughout the cycle until reaching a volume of 350 ml per plant.

For the second treatment, the nutritional contribution was given by means of 300 g of vermicompost of the HORTAFLO® brand every 20 days and an irrigation every third day with an initial volume of 200 ml, which was modified throughout the growth until reaching a final volume of 350ml.

applications were made preventive every 15 days in a foliar way with Tecto 60 with a concentration of 1 g L<sup>-1</sup> and Imidacloprid 0.5 ml L<sup>-1</sup> to avoid problems caused by fungi and aphids, both applications were made during the afternoon to avoid evaporation of the product.

The drying of medicinal plants was done by forming small bunches which were covered with paper bags to avoid direct exposure to the sun, these bags had some perforated holes to let the air circulate and prevent the formation of fungi due to humidity; these clusters were hung upside down to speed up the drying process.

The plants lost all their water content approximately 15 days after harvest where they could be stored safely.

The variables evaluated were plant height, measured from the base of the stem to the apex; the fresh weight of the plant (weighed without the root) and the dry weight of the plant, once the plants were harvested; which was carried out between the third and fourth month after the transplantation of the cuttings.

The experimental design was completely randomized, consisting of a treatment and a control, where the experimental unit consisted of a bag with a plant, with five repetitions, giving a total of 10 experimental units for each species.

With the data obtained, analysis of variance and comparison of means were performed using the Tukey test ( $P \leq 0.05$ ), for continuous variables; the statistical program Minitab® version 18 was used.

### III. RESULTS AND DISCUSSION

**Plant height:** The production of medicinal plants by means of hydroponics (inorganic substrate with nutrient solution) promoted the height of the plants for species studied with respect to the control (organic substrate without nutrient solution) as shown in table 1. In estafiate the height increased around 31.4 %, while for the chicken grass this increase was 28% with respect to the control, as can be seen in figure 1.

In this sense, there is very little information on previous studies of the effects of nutrient solutions on the growth of medicinal plants, however, for the species *Artemisa absinthium* L. it was observed that the application of Steiner's nutrient solution at 50% increased the height at least 25% with respect to the control that were not treated with a hydroponic profile (Luz, J.M.Q., Oliveira, R.C., Aguilar, A.S., & Santos, T.N., 2018).

Table 1. Estafiate height (*Artemisia ludoviciana*) and chicken grass (*Tradescantia zebrina*), grown under greenhouse conditions.

Treatment	Plant height (cm)	
	Estafiate	chicken grass
Hydroponics (inorganic substrate with nutrient solution)	66.2 to <sup>z</sup>	49 to
Control (organic substrate without nutrient solution)	50.4 to	38.2b
ANOVA= $p \leq$	0.0026*	0.0138*
AMD	8.47	7.93
CV	9.96	12.48

<sup>z</sup> Means with the same letter in each column are equal according to Tukey's multiple comparison test with  $p \leq 0.05$ . ANOVA= analysis of variance; \* statistically different. CV= coefficient of variation. MSD= minimal significant difference.

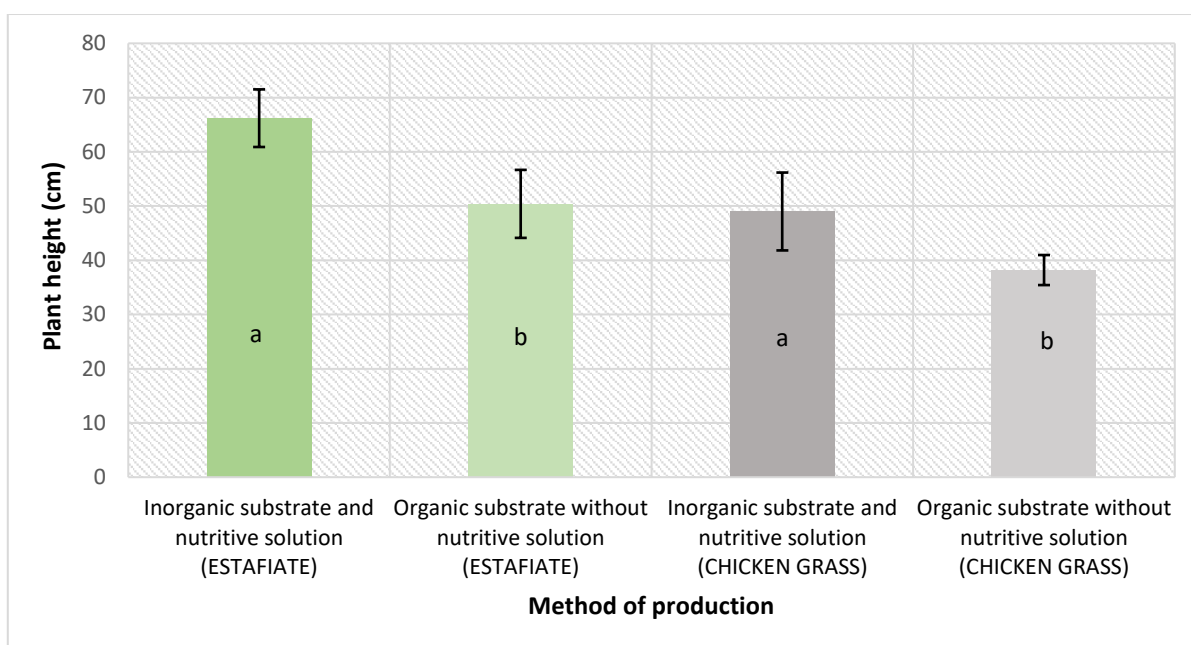


Fig.1. Estafiate plant height (*Artemisia ludoviciana*) and chicken grass (*Tradescantia zebrina*), produced under greenhouse conditions. Treatments with the same letter are statistically the same for each species (Tukey,  $p < 0.05$ ). The bars include the standard deviation of the mean.

On the other hand, it has been reported that in non-medicinal plants such as tomato, the nutrient solution increased the height of the plant between 3 and 4% and in purslane by 27%, for which the additions of SN notably favored the height of the plant. plant in these cases (Luna Fletes, J.A, Cruz C. E., Can-C. Á., 2021; Montoya García, C.O., Volke H.A., Santillán Á. N., López E., and Trinidad S.A., 2019).

In a similar way, positive effects were observed from the SN of the HYDRO ENVIRONMENT ® brand with respect to the control, to which it was not added.

The continuous and balanced supply of nitrogen and phosphorus provided by the nutrient solution are essential for plant growth, since both are structural elements. Like nitrogen, phosphorus is a very important growth factor and, in addition, root development is favored by a correct supply of this nutrient at the beginning of the vegetative cycle ( Luquet, M., Galatro , A., Buet , A., 2020).

**Fresh weight of the plant:** According to what is presented in table 2 and following the trend of the previous variable, production by hydroponics (inorganic substrate with nutrient solution) promoted the fresh weight of the plant for

the two managed species, showing differences significant compared to the control. On the one hand, in estafiate the increase corresponded to more than double (164 %) with

respect to the control, while for chicken grass this difference was around 96 % as observed in figure 2.

Table 2. Fresh weight of estafiate (*Artemisia ludoviciana*) and chicken grass (*Tradescantia zebrina*), grown under greenhouse conditions.

Treatment	Plant fresh weight (g)	
	Estafiate	chicken grass
Hydroponics (inorganic substrate with nutrient solution)	284.5 to <sup>z</sup>	418.6 to
Control (organic substrate without nutrient solution)	107.63b	213.74b
ANOVA= $p \leq$	<.0001*	<.0001*
AMD	9.47	65.16

<sup>z</sup> Means with the same letter in each column are equal according to Tukey's multiple comparison test with  $p \leq 0.05$ . ANOVA= analysis of variance; \* statistically different. CV= coefficient of variation. MSD= minimal significant difference.

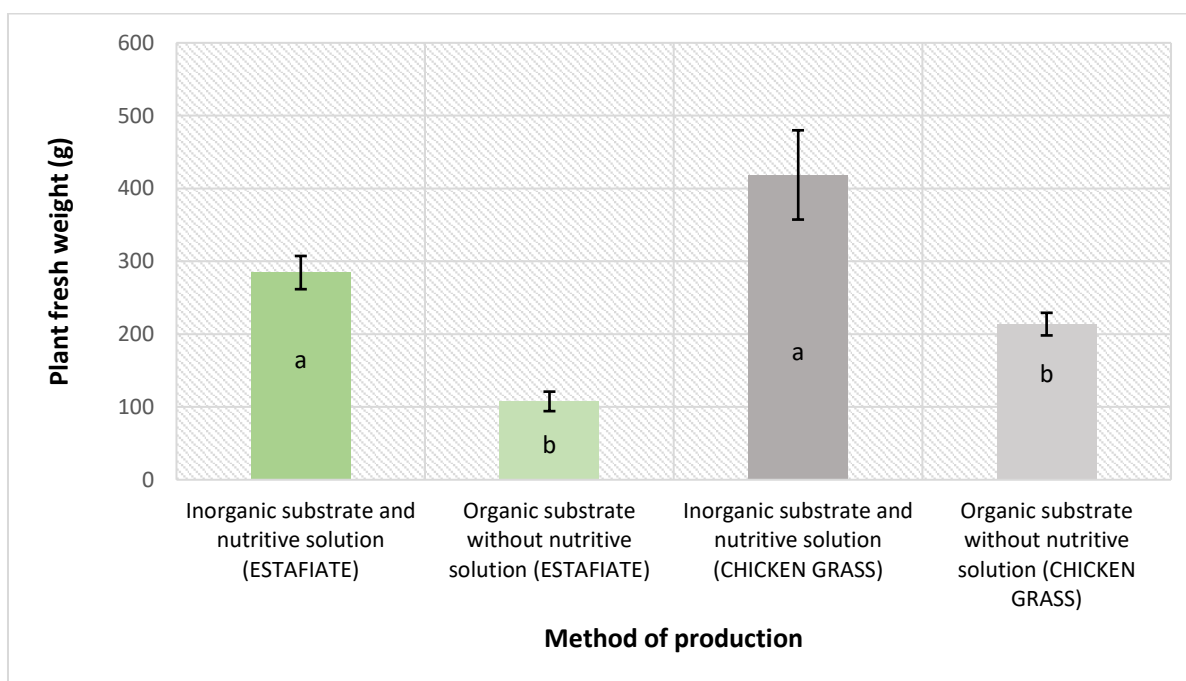


Fig.2. Fresh weight of the estafiate plant (*Artemisia ludoviciana*) and chicken grass (*Tradescantia zebrina*), produced under greenhouse conditions. Treatments with the same letter are statistically the same for each species (Tukey,  $p < 0.05$ ). The bars include the standard deviation of the mean.

As mentioned above, there are no studies that concretely relate medicinal plants and the use of nutritional solutions; however, in thyme it has been mentioned that, when cultivated under a greenhouse in a hydroponic system, 18.45 kg m<sup>-2</sup> of fresh thyme can be obtained per year, while in the open field only 3.79 kg m<sup>-2</sup> per year, offering this cultivation system an increase in fresh weight yield of 386.8% ( Guerrero Lagunes, L.A., Ruiz Posadas,

L.D.M., Rodríguez Mendoza, M.D.L.N., Soto Hernández, M., & Castillo Morales, A., 2011).

It has also been pointed out that, in non-medicinal plants such as tomato seedlings developed from nutrient solutions, the fresh weight increased up to 55% compared to the control (Magdaleno Villar, J.J., Peña L.A., Castro B.R., Castillo G.A.M., Galvis S.A., 2006).

**Plant dry weight:** this variable was also favored by hydroponic production in both species observed, showing significant differences between the treatment and the control as shown in Table 3. Estafiate increased a little more

than triple in a percentage of 206 %, while the chicken grass increased in a ratio of 95 % with respect to the control in both species, as can be seen in graph 3.

Table 3. Dry weight of estafiate (*Artemisia ludoviciana*) and chicken grass (*Tradescantia zebrina*), grown under greenhouse conditions.

Treatment	Plant dry weight (g)	
	Estafiate	Chicken grass
Hydroponics (inorganic substrate with nutrient solution)	107.35 to <sup>z</sup>	137.03 to
Control (organic substrate without nutrient solution)	35.88b	70.03b
ANOVA= $p \leq$	<.0001*	<.0001*
AMD	10.09	21.28
CV	9.66	14.08

<sup>z</sup> Means with the same letter in each column are equal according to Tukey's multiple comparison test with  $p \leq 0.05$ . ANOVA= analysis of variance; \* statistically different. CV= coefficient of variation. MSD= minimal significant difference.

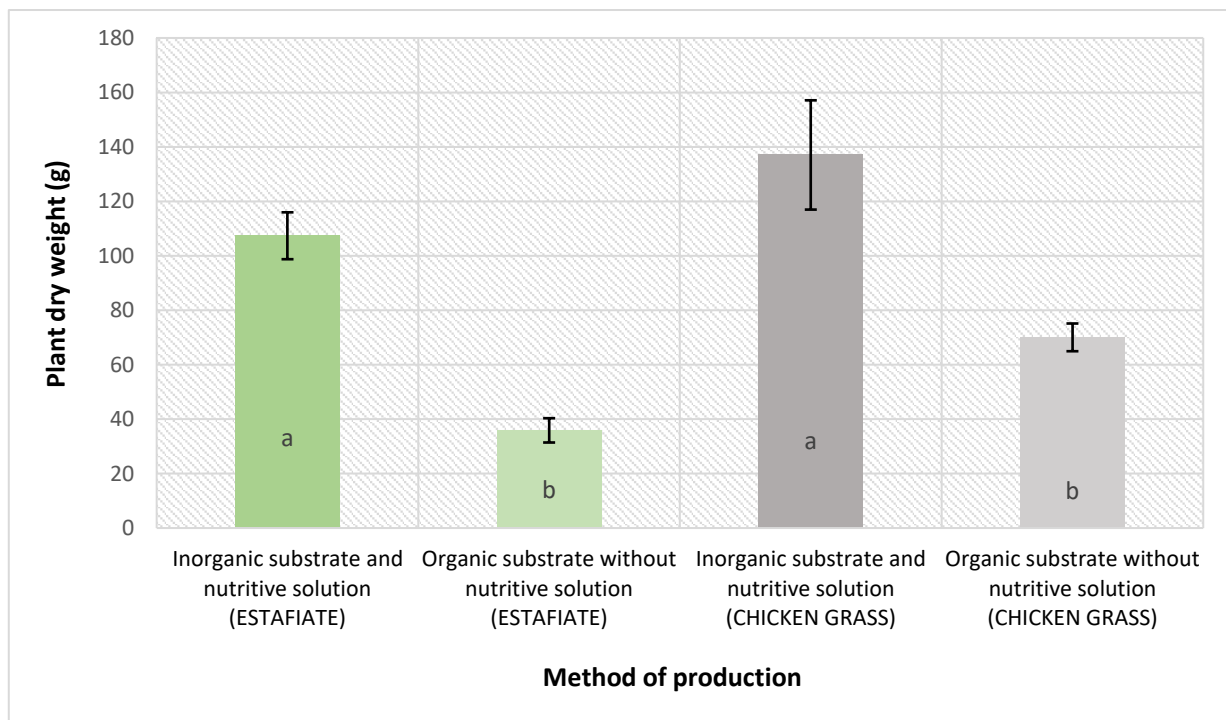


Fig.3. Dry weight of the estafiate plant (*Artemisia ludoviciana*) and chicken grass (*Tradescantia zebrina*), produced under greenhouse conditions. Treatments with the same letter are statistically the same for each species (Tukey,  $p < 0.05$ ). The bars include the standard deviation of the mean.

The results obtained are similar to those reported by Cruz-Crespo et al. (2017), who found that the Steiner nutrient solution at 100% concentration generated the highest dry

weight in coriander plants (Cruz Crespo, E., Can-Chulim, A., Loera-Rosales, J., Aguilar Benítez, G., Pineda-Pineda, J. and Bugarín Montoya, R., 2017).

#### IV. CONCLUSIONS

Based on the results obtained from the estafiate plant (*Artemisia ludoviciana*) and chicken grass (*Tradescantia zebrina*) showed a favorable growth by means of a hydroponic technique (inorganic substrate with nutrient solution) when compared with the control (organic substrate without nutrient solution) since, for the variables of height, weight fresh and dry there were significant differences.

The difference was more consistent in the estafiate plant (*Artemisia ludoviciana*) since growth in height, fresh and dry weight was higher compared to chicken grass (*Tradescantia zebrina*)

The deeper and continuous investigation of this type of production and its effects on the physical-chemical characteristics of medicinal plants are necessary since the existing information is almost null and the results show that the hydroponic production of medicinal plants at least for these species is an alternative worth considering.

#### REFERENCES

- [1] Aguilar, B.G.C., Martinez, P.C.C., Star, M.J.V., & Cardenas, B.M. (2011). Use of herbalism in health care. *Journal of Public Health and Nutrition*, 12(2).
- [2] Akram M., Riaz M., Noreen S., et al. (2020). Therapeutic potential of medicinal plants for the management of scabies. *Dermatol Ther*, 33(1), e13186. doi:10.1111/dth.13186
- [3] Anaya Eugenio, G.D., Rivero Cruz, I., Bye, R., Linares, E. & Mata, R. (2016). Antinociceptive activity of the essential oil of *Artemisia ludoviciana*. *Journal of Ethnopharmacology*, 179(1), 403-411.
- [4] Annan K, Houghton P.J. (2008). Antibacterial, antioxidant and fibroblast growth stimulation of aqueous extracts of *Ficus asperifolia* Miq. and *Gossypium arboreum* L., wound-healing plants of Ghana. *J Ethnopharmacol*, 119(1), 141-144. doi:10.1016/j.jep.2008.06.017
- [5] Calderón Pérez L., Llauradó E., Companys J., et al. (2021). Acute Effects of Turmeric Extracts on Knee Joint Pain: A Pilot, Randomized Controlled Trial. *J Med Food*, 24(4), 436-440. doi:10.1089/jmf.2020.0074
- [6] Cruz Crespo, E., Can-Chulim, A., Loera-Rosales, J., Aguilar Benítez, G., Pineda Pineda, J., and Bugarín Montoya, R. (2017). Extraction of NPK in *Coriandrum sativum* "Pakistan" in hydroponics. *Mexican Journal of Agricultural Sciences*, 8(1), 355-367.
- [7] Ezeta Miranda, A., Vera Montenegro, Y., Avila Acevedo, J.G., Alvarez Mercado, J.M., & Francisco Márquez, G. (2016). In vitro fasciolocidal evaluation of estafiate extracts (*Artemisia ludoviciana* Nutt. Mexican spp). *Mexican journal of biotechnology*, 1(1): 177-183.
- [8] Gallegos Zurita, M. (2016). Medicinal plants: main alternative for health care in the rural population of Babahoyo, Ecuador. *Annals of the Faculty of Medicine*, 77(4), 327-332.
- [9] García de Alba García J.E., Ramírez B.C., Robles A.G., et al. (2012). Knowledge and use of medicinal plants in the metropolitan area of Guadalajara. *Contempt*, (39), 29-44.
- [10] Guerrero Lagunes, L.A., Ruiz Posadas, L.D.M., Rodríguez Mendoza, M.D.L.N., Soto Hernández, M., & Castillo Morales, A. (2011). Effect of hydroponic cultivation of thyme (*Thymus vulgaris* L.) on the quality and yield of the essential oil. *Chapingo Magazine. Horticulture Series*, 17(2), 141-149.
- [11] Luna Fletes, J.A., Cruz C., E., Can-C. A. (2021). Pumice stone, tezontle and nutritive solutions in the cultivation of Cherry tomato. *Terra Latinoam*, 39: 1-12. doi.org/10.28940/terra.v39i0.781
- [12] Luquet, M., Galatro, A., Buet, A. (2020). Participation of nitric oxide in acclimatization responses to phosphorus restriction in cultivated plants. *Young Research*, 7(2), 232-233.
- [13] Luz, J.M.Q., Oliveira, R.C., Aguilar, A.S., & Santos, T.N. (2018). Culture of *Artemisia absinthium* L. on concentrations of nutritive solution in hydroponics. *Agrogeoenvironmental Journal*, 10(1).
- [14] Magdaleno Villar, J.J., Pena L.A., Castro B.R., Castillo G.A.M., Galvis S.A. (2006). Ramírez P., Hernández HB Effect of nutrient solutions on the development of husk tomato seedlings (*Physalis ixocarp* sprout). *Chapingo Magazine Horticulture Series*, 12(2), 223-229.
- [15] Moharram F.A., Nagy M.M., El Dib R.A., El -Tantawy M.M., El Hossary G.G., El -Hosari D.G. (2021). Pharmacological activity and flavonoids constituents of *Artemisia judaica* L aerial parts. *J Ethnopharmacol*, 270, 113777. doi:10.1016/j.jep.2021.113777
- [16] Montoya García, C.O., Volke H.A., Santillán Á. N., López E., and Trinidad S.A. (2019). NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/NO<sub>3</sub><sup>-</sup> relationship in biomass production and nutritional content of *Portulaca oleracea* L. *Agrociencia*, 53(4), 521-533.
- [17] Olivo Vidal, Z.E., Ruiz Ruiz j., Vega Salazar M., Ochoa Díaz H., Irecta Nájera C., Sanchez Chino X. (2020). Pharmacological Potential of *Tradescantia zebrina* Leaf. *Journal of Bioengineering and Biomedicine Research*, 4(2), 31-37.
- [18] Salazar Moreno R., Rojano A.A., López C.L. (2018). Efficiency in the use of water in controlled agriculture. *Water Science and Technology*, 5(2), 177-183.
- [19] Velez Terranova M., Gaona R., Sanchez H. (2014). Use of secondary plant metabolites to reduce ruminal methanogenesis. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 17(3), 489-499.
- [20] Wang Y.S., Shen C.Y., Jiang J.G. (2019). Antidepressant active ingredients from herbs and nutraceuticals used in TCM: pharmacological mechanisms and prospects for drug discovery. *Pharmacol Res*, 150, 104520. doi:10.1016/j.phrs.2019.104
- [21] Zhang Y., Long Y., Yu S., et al. (2021). Natural volatile oils derived from herbal medicines: A promising therapy way for treating depressive disorder. *Pharmacol Res*, 164, 105376. doi:10.1016/j.phrs.2020.105376

# Physiotherapeutic performance in the treatment of anterior cruciate ligament injuries in soccer athletes

## Atuação Fisioterapêutica no Tratamento de Lesão do Ligamento Cruzado Anterior em Atletas de Futebol

Thaynara Pereira Silva<sup>1</sup>, Gabriel Gardhel Costa Araujo<sup>2</sup>, Rodrigo Martins Silva Caetano<sup>3</sup>, Amanda Marques Barbosa Mota<sup>4</sup>, Rebeca Christine Geressait Reis Araujo<sup>5</sup>, Jomar Reis Diniz Junior<sup>6</sup>, Andrezza Caroline Gonçalves Silva<sup>7</sup>, Natália Espíndola Rocha Pereira<sup>8</sup>, Bruno Sousa Gomes<sup>9</sup>, Isabella de Oliveira Fróes<sup>10</sup>, Ivo Marcos França Alves<sup>11</sup>, Sâmira Kennia de Mello Pereira<sup>12</sup>, Daniele Mendes Soares<sup>13</sup>, Ellen Brena Ribeiro Rocha<sup>14</sup>, Waldenira Rabêlo Pinheiro<sup>15</sup>, Natália Maria Rodrigues Barros<sup>16</sup>

<sup>1</sup>Fisioterapeuta, Faculdade CEST, Brasil

<sup>2</sup>Fisioterapeuta, Mestre em Educação Física (UFMA), Brasil

<sup>3</sup>Médico Ortopedista, Hospital Santa Marcelina, Brasil

<sup>4</sup>Fisioterapeuta, Pós-Graduada em Traumatologia-Ortopedia, FaVeni, Brasil

<sup>5</sup>Docente, Instituto Center Fisio Inovare, Brasil.

<sup>6</sup>Fisioterapeuta, Faculdade Pitágoras, Brasil.

<sup>7</sup>Fisioterapeuta, Faculdade CEST, Brasil.

<sup>8</sup>Fisioterapeuta, Faculdade NOVAFAPI, Brasil.

<sup>9</sup>Fisioterapeuta, Universidade CEUMA, Brasil.

<sup>10</sup>Fisioterapeuta, Faculdade CEST, Brasil.

<sup>11</sup>Licenciatura em Educação Física, UFMA, Brasil.

<sup>12</sup>Fisioterapeuta, Universidade CEUMA, Brasil.

<sup>13,14,15,16</sup>Acadêmica de Fisioterapia, Faculdade Estácio, Brasil.

Received: 11 Oct 2022,

Received in revised form: 01 Nov 2022,

Accepted: 07 Nov 2022,

Available online: 16 Nov 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** — Anterior Cruciate Ligament  
Injury. Football. Physiotherapy. Diagnosis

**Palavras-chave** — Lesão no Ligamento  
Cruzado Anterior. Futebol. Fisioterapia.

**Abstract** — Among the significant injuries developed by soccer athletes, the knee injury is the most frequent, accentuating the ACL that are usually more injured and can cause the player to leave the sport due to the appearance of probable difficulties in intangibility and purpose of the athletes knee joint. To determine the functional kinetic diagnosis, analysis performed by a physical therapist should be the first step. In this way, a construction of the therapeutic plan should be made related to the patient's own and specific needs and instances. If a patient is suspected of having ACL (anterior cruciate ligament injury), it is necessary that, throughout the evaluation of the case, the physical therapist involves his attention in the patient's history in relation to the description of the possible mechanism of injury through the history. . Football athletes who play professionally undergo an intensive number of training sessions and games throughout the year. The great exposure can cause an

**Diagnóstico**

*intensification of the occurrence of injuries, causing the wear of physical health, weakening the sports performance and the career of the players. Therefore, the aim of the present study was to discuss the role of physical therapy intervention in the treatment of anterior cruciate ligament injury, highlighting, above all, the incidence of injury in soccer players. For this, a bibliographic survey was carried out on the proposed theme, using SciELO, PubMed, PEDro, Google Scholar as a database, with a search for the descriptors: Rehabilitation, Anterior Cruciate Ligament, Professional Football, Physiotherapy and Sports Injury, with research carried out both in Portuguese and in English, prioritizing articles between the years 2012 and 2022. In this way, scientific articles were obtained as results that positively prove the effectiveness of the physical therapy approach in the sports field. Therefore, physiotherapy participates in both prevention and rehabilitation of the patient, thus improving muscle function, reducing pain and returning to sports activities.*

**Resumo**— *Entre as lesões expressivas desenvolvidas por atletas do futebol, a lesão do joelho é a mais frequente, acentuando-se o LCA que são usualmente mais lesionados e pode ocasionar o afastamento do jogador no esporte devido ao aparecimento de prováveis dificuldades na intangibilidade e finalidade da articulação do joelho dos atletas. Para determinar o diagnóstico cinético funcional, a análise realizada por um fisioterapeuta deve ser a primeira etapa. Desta forma, deverá ser feita uma construção do plano terapêutico relacionado às necessidades e instâncias próprias e específicas do paciente. Se um paciente está com suspeita de LLCA (lesão no ligamento cruzado anterior), é necessário que, ao longo da avaliação do caso, o fisioterapeuta envolva sua atenção na história do paciente em relação a descrição do possível mecanismo de lesão por meio do histórico. Os atletas de futebol que jogam profissionalmente estão submetidos a um intensivo número de treinos e jogos no decorrer do ano. A grande exposição pode ocasionar uma intensificação de ocorrência de lesões, provocando o desgaste da saúde física, enfraquecendo a performance esportiva e a carreira dos jogadores. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi discorrer acerca do papel da intervenção fisioterapêutica no tratamento da lesão do ligamento cruzado anterior, destacando, sobretudo, a incidência da lesão em jogadores de futebol. Para isso foi realizado um levantamento bibliográfico acerca do tema proposto, utilizando como base de dados o SciELO, PubMed, PEDro, Google Acadêmico, com busca pelos descritores: Reabilitação, Ligamento Cruzado Anterior, Futebol Profissional, Fisioterapia e Lesão do Esporte, com pesquisa realizada tanto em português quanto em inglês, priorizando artigos entre os anos de 2012 e 2022. Dessa forma foram obtidos como resultados artigos científicos que comprovam de forma positiva a eficácia da abordagem fisioterapêutica no âmbito esportivo. Diante disso a fisioterapia participa tanto na prevenção quanto na reabilitação do paciente, melhorando assim a função muscular, diminuindo dor e retorno as atividades esportivas.*

**I. INTRODUÇÃO**

O Ligamento Cruzado Anterior, foco principal do presente

estudo, se trata de uma banda de tecido conjuntivo denso que conecta o fêmur e a tíbia, além de ser compreendido por uma membrana sinovial presente na articulação do



joelho do ser humano, que, por conceituação, se refere a um ligamento intra-articular, porém, extra-sinovial (MARQUES, 2016).

Afirma-se que o LCA opera como estabilizador mecânico. Com isso, o propósito primordial do LCA consiste em evitar o deslocamento anterior da tíbia sobre o fêmur. O ligamento mencionado exerce no processo de rotação interna e externa do joelho e na limitação da extenuação em valgo e varo, e, também, viabiliza o deslizamento do côndilo em relação a glena na direção antagônica ao do rolamento (DORTA, 2013). O futebol trata-se de uma modalidade esportiva com vasto incidência de lesões, sobretudo no alto rendimento. Os atletas que jogam profissionalmente estão submetidos a um intensivo número de treinos e jogos no decorrer do ano. A grande exposição pode ocasionar uma intensificação de ocorrência de lesões, inclusive no LCA, provocando o desgaste da saúde física, enfraquecendo a performance esportiva e a carreira dos jogadores (AFONSO, 2020).

Se ocorrer uma lesão no LCA, o diagnóstico pode ser estabelecido através do exame físico e por meio de exames de imagens, a exemplo da radiografia e ressonância magnética (RNM). Os principais fatores de risco para a ocorrência de lesão no ligamento cruzado anterior são: por pressão, reassumir a firmeza depois do chute, pousar depois de cabecear e contato direto com perna ou joelho lesionado. Desta forma, atletas da defesa estariam mais suscetíveis a obterem as lesões mencionadas. Portanto, descobrir formas de aprimorar os métodos que são empregados ao longo das partidas é fundamental para diminuir o número de casos de lesões (SIQUEIRA, 2020). Com o intuito de definir o diagnóstico cinético funcional, a análise realizada por um fisioterapeuta deve ser o primeiro passo. Com isso, deverá ser feita uma construção do plano terapêutico relacionado às necessidades e instâncias próprias e específicas do paciente. O critério clínico do fisioterapeuta que está introduzido no âmbito traumático-ortopédico deve analisar e abranger as competências e aplicabilidades do paciente, visando o incentivo de técnicas terapêuticas que diminua as restrições e disfunções, propiciando o aprimoramento do bem-estar do indivíduo (AGUIAR, 2019).

Caso um paciente esteja com suspeita de LLCA, é fundamental que, ao longo da avaliação do caso, o fisioterapeuta envolva a sua atenção na história do paciente em relação a descrição do possível mecanismo de lesão por meio do histórico que engloba movimentos de rotação, flexão e hiperextensão, além de golpe direto no joelho ou pé, vagariedade veloz, compreensão de estalido na hora do incidente, impressão de falseio do complexo articular

do joelho e inaptidão ou modificação na aplicação da marcha são

narrações frequentes de pacientes com este tipo de lesão. Desta forma, é essencial o fisioterapeuta entender as variações anatômicas e biomecânicas (AGUIAR, 2019).

Diante das afirmações expostas, o presente estudo possui o objetivo de discorrer acerca do papel da intervenção fisioterapêutica no tratamento da lesão do ligamento cruzado anterior, destacando, sobretudo, a incidência da lesão em jogadores de futebol. Afirma-se que tal temática se posiciona como essencial, uma vez que insere debates importantes sobre a inserção de técnicas fisioterapêuticas em lesões, destacando a importância da atuação deste profissional para o tratamento e reabilitação de atletas diagnosticados com LLCA.

## II. METODOLOGIA

O método a ser aplicado na realização da pesquisa foi a revisão integrativa. Foi realizado um levantamento bibliográfico acerca do tema proposto, utilizando como base de dados o SciELO (Scientific Electronic Library Online) PubMed, Google Acadêmico, PEDro (Physiotherapy Evidence Database), com busca pelos descritores: “Reabilitação”, “Ligamento Cruzado Anterior”, “Futebol Profissional”, “Fisioterapia e Lesão do Esporte”. Foram utilizados como critérios de inclusão, artigos científicos publicados tanto em português quanto em inglês, disponibilizados gratuitamente nas bases de dados com publicação entre os anos de 2012 e 2022.

Como critérios de exclusão foram avaliados os artigos que haviam sido publicados antes de 2012 ou que não eram disponibilizados gratuitamente pelas bases de dados.

De um total de 63 artigos encontrados, foram selecionados 21 na base de dados do Google Acadêmico, foram localizados 8 artigos na base de dados SciELO, na base de dados PEDro foram escolhidos 3 artigos e PubMed foram selecionados 3. Na base de dados Lilacs foi selecionado 1 artigo, posteriormente descartado por não se enquadrar nos critérios de inclusão. Três artigos foram selecionados por meio de citações, excluídos pelo mesmo motivo. Assim, a amostra deste estudo foi composta por 35 artigos.

## III. RESULTADOS

Para organização, os 8 artigos analisados como resultado da pesquisa foram organizados em uma tabela que continha autor/ano, objetivo, metodologia, resultado e conclusão.

Quadro 1: Resultados Encontrados na Pesquisa

AUTOR/ANO	OBJETIVO	DELINEAMENTO (AMOSTRA)
PEREIRA et al, 2012	Avaliar se há diferença da evolução na reabilitação dos indivíduos submetidos à reconstrução do LCA através das técnicas osso-tendão patelar-osso ou enxerto quádruplo do semitendíneo e grácil.	Estudo descritivo
ALMEIDA; ARRUDA & MARQUES, 2014	O objetivo deste estudo foi descrever o efeito do tratamento conservador com fisioterapia em um caso de lesão bilateral do LCA em momentos diferentes.	Estudo de caso
OFNER et al, 2014	Este estudo foi realizado para validar suposição da terapia de regeneração da khalifa foi desenvolvida para lesões do sistema musculoesquelético usando pressão específica na pele.	Estudo randomizado controlado
OLIVEIRA & SILVA, 2017	Avaliar o efeito agudo do uso da kinesio taping na estabilidade e dor em paciente com instabilidade crônica de joelho.	Estudo de caso
HAUGER et al, 2018	O objetivo desta revisão foi determinar se a eem, além da fisioterapia padrão, é superior à fisioterapia padrão sozinha na melhora da força do quadríceps ou da função física após a cirurgia LCA.	Revisão de literatura
OFNER 2018	Mostrar bons efeitos da fisioterapia.	Estudo randomizado controlado
FERNANDES et al, 2022	Avaliar a eficácia dos exergames em comparação com a reabilitação usual após a reconstrução do ligamento cruzado anterior.	Revisão sistemática
LI & ZHANG, 2022	Comparar o treinamento de caminhada em esteira aquática com o treinamento de caminhada em esteira terrestre após a reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA).	Ensaio clinicoprospectivo randomizado

Fonte: Próprio autor (2022)

Quadro 2: DESFECHOS DOS ESTUDOS

AUTORES	INTERVENÇÕES	DESFECHOS
PEREIRA et al, 2012	Exercícios de fortalecimento dos músculos isquiotibiais, testes funcionais, reconstrução com OTO ou EQSG.	Não foram observadas diferenças clínicas e funcionais entre as técnicas, porém com recomendação para uma reabilitação menos agressiva e com maior atenção no fortalecimento dos isquiotibiais quando estes são utilizados como enxerto.
ALMEIDA; ARRUDA & MARQUES, 2014	Fortalecimento de quadríceps e isquiotibiais, estabilização do tronco, pliometria, treino sensorio-motor, treino de retorno ao esporte.	Paciente apresentou ausência de dor, função muscular e amplitude de mobilização dos joelhos normais, ausência de instabilidade, melhora na junção do joelho e retorno às atividades.
OFNER et al, 2014	Terapia manual Khalifa.	Resultado significativo na dor, bem-estar, melhora funcional.
OLIVEIRA & SILVA, 2017	Atividades funcionais pós kinesio taping.	Mostrou-se eficaz na melhora da estabilidade dinâmica do joelho e diminuição da dor durante as atividades funcionais de subida/descida no degrau e agachamento.
HAUGER et al, 2018	Estimulação elétrica neuromuscular.	Melhora na força do quadríceps e a função física no período pós-operatório.

<b>OFNER, 2018</b>	Técnica de mobilização manual (MMT).	O estudo mostrou que uma sessão de tratamento pode levar à função quase completa.
<b>FERNANDES et al, 2022</b>	Exergames, exercício de forma divertida, envolvente e interativa.	Os resultados mostram que esses exercícios podem ser seguros e motivadores, embora não haja evidências conclusivas.
<b>LI &amp; ZHANG, 2022</b>	Treinamento em esteira na água.	Melhora na força muscular, propriocepção e desempenho do joelho.

Fonte: Próprio autor (2022)

#### IV. DISCUSSÃO

O joelho é uma das articulações que apresenta alta incidência de lesões, sendo a lesão mais frequente o ligamento cruzado anterior. O LCA fornece suporte de estabilização para o movimento do joelho, bem como restrição passiva para translação anterior da tíbia para o fêmur e estabilidade rotacional na região frontal e planos transversais. (FERNANDES, 2022)

A lesão do LCA é uma das mais prevalentes no joelho, com incidência de aproximadamente 80.000 lesões por ano. Uma das principais complicações decorrentes dessa lesão é a instabilidade articular que, no longo prazo, pode favorecer o desgaste da cartilagem do joelho, podendo gerar artrose precoce e possíveis alterações funcionais, como dificuldades durante a marcha e tarefas relativamente simples, como subir e descer escadas. (OLIVEIRA, 2017)

Existem dois tipos de tratamento para lesão de ligamento cruzado anterior, o cirúrgico e o conservador (fisioterapêutico) e para o autor não existe evidência suficiente para determinar qual o melhor tratamento, cirúrgico ou conservador, nos casos de ruptura do LCA.

Colaborando com o autor citado acima, Ofner et al (2018) abriram o debate sobre se o tratamento conservador da ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA) podendo ser uma opção de tratamento alternativo à cirurgia. Abordando então um tratamento tão conservador, chamada 'Terapia Regenerativa de acordo com Mohammed Khalifa' (RegentK) onde mostrou bons efeitos sobre a fisioterapia.)

Almeida (2018) traz uma pesquisa descrevendo os resultados do tratamento não cirúrgico para uma paciente com lesão bilateral do LCA. Pacientes com lesão bilateral do LCA possivelmente podem ser incluídos no exame de classificação para identificá-los como copers e assim, não necessitar de cirurgia. Entretanto, esses resultados devem ser interpretados com cuidado e não generalizados para outros pacientes. Embora, o tratamento fisioterapêutico proposto tornou a paciente apta a retornar às atividades esportivas no nível pré-lesão sem precisar se submeter à cirurgia de reconstrução do LCA.

Corroborando com Oliveira (2017) ele afirma que é necessário um comparativo entre o ligamento lesionado e o

intacto para analisar a magnitude da lesão, principalmente em testes físicos, ele ainda atesta que a avaliação artroscópica do joelho só é eficaz caso seja necessário a cirurgia de reconstrução do ligamento lesionado. Neste estudo apresenta a intervenção terapêutica, por meio da KT, onde exerceu, possivelmente, uma influência positiva sobre o alinhamento do joelho e diminuição do quadro álgico durante as atividades funcionais de subida/descida no degrau e agachamento.

Nos resultados foi possível observar que o pico de ângulo varo do joelho diminuiu tanto na atividade de subida/descida no degrau, como durante o agachamento, sugerindo, dessa forma, melhora na estabilidade e alinhamento do joelho durante as tarefas funcionais por meio do uso da KT.

Após a reconstrução existe uma fase de reabilitação que visa melhorar a capacidade e função do joelho. A reabilitação pós-operatória pode durar de 6 meses a 1 ano, sendo essencial que os pacientes estejam cientes da necessidade de aderir ao processo de reabilitação pós-operatória para melhorar os resultados de saúde. A reabilitação e recuperação após a intervenção cirúrgica desempenha um papel crucial na ortopedia e ocupa muito tempo. Durante a fase inicial da reabilitação, o objetivo é prevenir a atrofia e aumentar a força muscular. Um programa de reabilitação completo é necessário no pré e pós-operatório para produzir resultados positivos para o paciente. (FERNANDES, 2022).

Uma vez observadas a fraqueza pós-operatória, atrofia muscular e função prejudicada do joelho comum após a reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) em seu estudo afirma que o tratamento com estimulação elétrica neuromuscular (EENM) aplicada ao quadríceps é usada na reabilitação clínica da fraqueza do quadríceps após a reconstrução do LCA. Porém, em pacientes em recuperação da reconstrução do LCA, a EENM em conjunto com o exercício pode ser mais eficaz em melhorar a força do quadríceps do que o exercício sozinho, enquanto seus efeitos nos resultados orientados ao paciente e nos testes de desempenho funcional são inconclusivos.

Quanto aos protocolos e condutas fisioterapêuticas utilizadas, estes possuem pobres descrições, não sendo

citado o tempo de uso e nem a frequência de aplicação de cada técnica. Ainda com relação à esta análise, observou-se uniformidade nos trabalhos em alguns aspectos, pois todos citam o uso da descarga de peso precoce, na primeira semana de pós-operatório, assim como a maioria usou exercícios em cadeia cinética fechada. (PEREIRA, 2012)

O autor afirma que não existe um consenso de que os resultados obtidos no tratamento cirúrgico sejam superiores do que o não cirúrgico. Aproximadamente 70% das lesões do ligamento cruzado anterior (LCA) ocorrem sem contato, acometendo principalmente mulheres atletas de futebol que realizam movimentos de pivô, desaceleração brusca, cortes e saltos. Com isso, neste estudo utilizaram um programa de tratamento focado treino de força, exercícios pliométricos, estabilização do tronco e treino sensorio-motor, acrescentando treino de retorno ao esporte, os quais exigem rápidas mudanças de direção e movimentos de corte e giro sobre o joelho lesionado.

Para o treino de força foram realizados exercícios em cadeia cinética aberta e fechada com alta carga e poucas repetições, levando a um aumento das adaptações estruturais e neuromusculares. O treino sensorio-motor é amplamente utilizado em pacientes com LLCA e visa aumentar a estabilidade dinâmica do joelho, melhorando o padrão de recrutamento neuromuscular e normalizando a cinemática do joelho em indivíduos classificados como copers.

Contudo, este estudo de caso é o primeiro a descrever os

resultados do tratamento não cirúrgico para uma paciente com lesão bilateral do LCA. Pacientes com lesão bilateral do LCA possivelmente podem ser incluídos no exame de classificação para identificá-los como copers e assim, não necessitar de cirurgia. Entretanto, esses resultados devem ser interpretados com cuidado e não generalizados para outros pacientes. (ALMEIDA, 2014).

Já Ofner (2014) afirma que a cicatrização espontânea da ruptura do LCA é possível dentro de 3 meses após a lesão, aprimorada pela terapia com Khalifa. Os tamanhos de efeito de 1,6 e 2,0 desvios padrão após o tratamento e após 3 meses são consideráveis e exigem mais trabalho. Mais progressos na compreensão dos mecanismos subjacentes, incluindo o placebo, serão possíveis quando mais experiência com a terapia de pressão manual for reunida por outros terapeutas. Além disso, a terapia manual com Khalifa pode influenciar diretamente a propriocepção e a biomecânica, o que poderia explicar os efeitos imediatos dessa terapia. No entanto, pudemos mostrar que a cicatrização do LCA é possível no curto período de 3 meses com um tratamento especial, mas não com fisioterapia conservadora padrão.

Foram implementados exercícios chamados de exergames,

para atender às necessidades de reabilitação em contextos específicos, como a recuperação da reconstrução do LCA. Embora os exergames de reabilitação possam ser ferramentas importantes após o LCA, não está claro se eles são significativamente mais eficazes do que a reabilitação padrão sem exergames. Nessa revisão indicou que não há evidências conclusivas e abrangentes de que as intervenções com exergames sejam mais eficazes em curto prazo do que o tratamento padrão na reabilitação de pacientes após a reconstrução do LCA. Resultados que favoreceram a intervenção foram identificados apenas para diferenças na propriocepção e ângulo de flexão. Pesquisas futuras devem expandir a duração dos jogos e prolongar a duração das avaliações de acompanhamento para fornecer evidências de sua eficácia em longo prazo. Os exergames incluem vários elementos essenciais: características motivacionais, resultados psicológicos e resultados resultantes de seu uso na reabilitação, atividade física e saúde exergames podem ser usados como uma intervenção autônoma ou em conjunto com outras intervenções de reabilitação. (FERNANDES, 2022)

Nesse estudo mostra a importância de exercícios físicos no tratamento da lesão de LCA e com comparações do mesmo, sugerem que o exercício de caminhada na água pode levar a maiores melhorias na força muscular extensora, propriocepção e desempenho do joelho em comparação com o treinamento em terra após a reconstrução do LCA. (LI, 2022).

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante disso, a fisioterapia participa tanto em programa de prevenção quanto na reabilitação final do paciente, junto com atividades funcionais, estimulação elétrica neuromuscular, treino

sensorio-motor, terapia manual, exercícios de forma divertida e outros. Melhorando assim, a função muscular, diminuindo dor, ausência de instabilidade e retorno as atividades. Tendo a fisioterapia um importante espaço nos esportes, desde categorias de base até categoria profissional.

## REFERÊNCIAS

- [1] AFONSO, M.S.; BARROS, S.S.; KOTH, A.P.; NEVES, F.B.; LOURENÇÃO, L.G. Fisioterapia desportiva no programa de prevenção de lesão no futebol profissional. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, [S. l.], v. 9, n. 3, p. e72932434, 2020.
- [2] AGUIAR, J.V., Benefícios da cadeia cinética fechada na reabilitação no pós-operatório da cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior. Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, 2019.

- [3] ALMEIDA, G.;ARRUDA, G.; MARQUES, Amélia. Physical therapy in the conservative treatment for anterior cruciate ligament rupture followed by contralateral rupture: case report. *Fisioter. Pesqui.* 21 (2), 2014.
- [4] DORTA, Haron Silva. A Atuação da Hidroterapia na Lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LCA). *Revista Brazilian Journal of Health, São Paulo*, v.2, n.3, p. 151-156, 2013.
- [5] FERNANDES, C.S.; MAGALHÃES, B.; GOMES, J.A. & SANTOS, C. Exergames to improve rehabilitation after anterior cruciate ligament injury: Systematic review and GRADE evidence synthesis. *International Journal of Orthopaedic and Trauma Nursing*. Vol. 44, 2022
- [6] HAUGER. A.V.; REIMAN, M.P.; BJORDAL, J.N.; SHEETS, C.; LEDBETTER, L. & GOODE, A.P. Neuromuscular electrical stimulation is effective in strengthening the quadriceps muscle after anterior cruciate ligament surgery. *Knee surg sports traumatol arthrosc.* Vol. 26, p.399-410, 2018.
- [7] LI D, ZHANG Q; Et al. Effect of water-based walking exercise on rehabilitation of patients following ACL reconstruction: a prospective, randomised, single- blind clinical. *Physiotherapy Jun*; 115:18-26, 2022.
- [8] MARQUES, A.R. Avaliação clínica e funcional da reconstrução cirúrgica do LCA: técnica " all-inside" vs." outside-in": uma revisão bibliográfica, 2016.
- [9] OFNER, M., et al. Manual Khalifa therapy improves functional and morphological outcome of patients with anterior cruciate ligament rupture in the knee: A randomized controlled trial. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, pages 8, 2014.
- [10] OFNER, M., et al. RegentK and Physiotherapy Support Knee Function after Anterior Cruciate Ligament Rupture without Surgery after 1 Year: A Randomized Controlled Trial. *Rev. Complementary Medicine Research*, v.25, n.1, 2018.
- [11] OLIVEIRA, A.; SILVA, D.; SILVA,D; Acute effect of Kinesio Taping on knee pain and stability. Case report. *Rev.dor* 18 (1) 2017.
- [12] PEREIRA, M. et al. Tratamento fisioterapêutico após reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Acta Ortop Bras.* v.20, n.6, p.332-335, 2012.
- [13] SIQUEIRA, J.P.J. et al. Reabilitação com angulação de proteção pós operatório de ligamento cruzado anterior. *Rev. Referência em Saúde da Faculdade Estácio de Sá de Goiás.* v.3, n.1, p.106-110, 2020.

## Brazilian Indigenous Pregnant Women: Relationship between Prenatal assistance and the Numbers of normal and c-sections between 2010 and 2019

## Gestantes Indígenas Brasileiras: Relação entre a assistência ao pré-natal e os Números de Partos normais e cesáreas entre os anos de 2010 e 2019

Isabel Helena Forster Halmenschlager, Edna Linhares Garcia, Deivis de Campos

Received: 14 Oct 2022,

Received in revised form: 01 Nov 2022,

Accepted: 07 Nov 2022,

Available online: 16 Nov 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**— Prenatal care; Maternal Health; Women's Health; Childbirth for Indigenous Women.

**Palavras-chaves**— Assistência Pré-natal; Saúde Materna; Saúde da Mulher; Parto nas Mulheres Indígenas

**Abstract**— we sought to verify the performance of prenatal care by indigenous pregnant women and the numbers of vaginal and cesarean deliveries in Rio Grande do Sul in relation to Brazil, from 2010 to 2019. Based on ecological or correlation studies, it was carried out if the searches in the free access database of DATASUS, carried out between December 01 and 15, 2021 in the aforementioned system, being researched on the numbers of vaginal deliveries and cesarean sections among indigenous and non-indigenous pregnant women in Brazil and in the state from Rio Grande do Sul for a time span of ten years - 2010 to 2019. For the analysis, it used the quantitative and qualitative descriptive analysis technique. As main results, it was evidenced that indigenous women perform more normal deliveries, when compared to non-indigenous pregnant women. Cultural factors and distances from health centers may be a factor that corroborates the data found. Another point worth mentioning about the findings refers to: although the number of normal births in indigenous people is greater, we still need to move forward to obtain the recommendation.

**Resumo**— buscou-se constatar a realização de pré-natal pelas gestantes indígenas e os números de partos vaginais e cesáreas no Rio Grande do Sul em relação ao Brasil, no período de 2010 a 2019. Embasado nos estudos ecológicos ou de correlação, realizou-se as buscas no banco de dados de livre acesso do DATASUS, realizada entre os dias 01 a 15 de dezembro de 2021 no sistema acima referido, sendo pesquisado sobre os números de partos vaginais e cesáreas entre gestantes indígenas e não indígenas no Brasil e no estado do Rio Grande do Sul para uma faixa de tempo de dez anos – 2010 a 2019. Para análise fez uso da técnica análise quantitativa, qualitativa descritivas. Como principais resultados evidenciou-se que as indígenas realizam mais partos normais,

*quando em relação às gestantes não indígenas. Os fatores culturais e distâncias de centros de saúde podem ser um fator que corrobora com os dados encontrados. Outro ponto que merece destaque acerca dos achados refere-se: embora o número de partos normais em indígenas se apresentem em maior número, ainda precisamos avançar para obtenção da preconização do Ministério da Saúde, acrescido da necessidade da elevação de consultas pré-natais.*

## I. INTRODUÇÃO

As abordagens acerca da atenção ao pré-natal circundam as discussões científicas, teóricas e práticas dos/nos serviços de atenção à saúde, visando a qualidade de vida e a segurança assistencial da família, mulher e criança a ser esperada. O elevado índice de cesarianas realizadas tem causado inquietações e preocupações, não só aos governantes, mas também aos profissionais da saúde envolvidos no atendimento às gestantes e o seu contexto imbricado (BACHA *et al.*, 2017).

Com efeito, uma das ações para tentar mudar essa realidade de aumento de cesáreas tem sido por meio da realização de pré-natal adequado, isto é, considerando o número mínimo ideal de consultas estipulados pelo Ministério da Saúde. Essas ações do pré-natal devem ser dirigidas para cobertura de toda a população da área de abrangência da unidade de saúde, e garantindo minimamente sete consultas de pré-natal a cada gestante. A realização de pré-natal objetiva assegurar o desenvolvimento da gestação e o nascimento de uma criança saudável, sem problemas e também abordando aspectos psicossociais, atividades de prevenção e educativas (BRASIL, 2012).

Evidências demonstram, no entanto, que a realização de ações e atenção no pré-natal às mulheres indígenas, se apresentam menores quando comparados com os dados encontrados para mulheres não indígenas no território nacional (GARNELO *et al.*, 2019). Estudos recentes indicam que a realização de pré-natal é menor no caso das mulheres pretas, pardas, com menor renda e escolaridade e, em particular, para as residentes nas regiões Norte e Nordeste, que detêm os piores desempenhos na atenção pré-natal, e onde também se registra um percentual expressivo da população indígena (LEAL *et al.*, 2015). Estes fatores podem ser justificados pelas dificuldades de acesso aos profissionais de saúde e vice-versa. Ainda sob o viés das populações indígenas, elas são caracterizadas como um dos segmentos de grupo populacional de maior vulnerabilidade, pois apresentam alta taxa de fecundidade e mortalidade materna (GARNELO *et al.*, 2019). Assim sendo, carece de maiores atenções no quesito saúde e políticas públicas que se debruçam acerca dessa maior vulnerabilidade (BRASIL, 2012).

Contudo, a assistência obstétrica e de pré-natal também devem ser realizadas com as indígenas, em todo território nacional, previstos desde a constituição de 1988 (BRASIL, 1988). Segundo GarneLO e colaboradores (2019), o fato dessa maior vulnerabilidade, que o próprio Ministério da Saúde reconhece, é que no Brasil, populações indígenas convivem, de forma geral com elevada carga de morbimortalidade. Exemplos dessa elevada carga de morbimortalidade são carências ligadas à contaminação ambiental, assim como, doenças crônicas, as quais, aumentam o risco de complicações e mortes por questões oportunistas, como é o caso da Covid-19, por exemplo (GARNELO *et al.*, 2019).

As doenças infecciosas nestes grupos tendem a se espalhar rapidamente e atingir grande parte da população, devido ao modo de vida coletivo e as dificuldades de implementação de medidas não farmacológicas. Acrescenta-se a isso o fato da disposição geográfica, que pode levar mais de um dia para chegar a um serviço de atenção à saúde, pois a locomoção é muitas vezes dificultada devido a mata fechada, rios e estradas de difícil acesso – a depender de sua localização (BRASIL, 2021).

Segundo a Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e o último censo desenvolvido no Brasil pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o Brasil possui cerca de 817.963 indígenas, distribuídos por todo território nacional, sendo a maior densidade populacional, encontrada no norte e nordeste do país, e a região sudeste e sul são as regiões com menor número de indígenas. Portanto, se realizarmos uma breve estimativa, em relação a população total, percebe-se que menos de 0,5% da população é composta por indígenas, e mesmo assim, continuam em situações precárias, no quesito políticas e saúde coletiva/pública (IBGE, 2010).

Um dos motivos dessa maior fragilização de atenção e cuidado integralizado e multidisciplinar, refere-se a fatores geográficos – como já mencionados –, além de questões multiculturais, que podem resultar em alguns entraves para a realização coletiva do cuidado e promoção da saúde, considerando que o Brasil abarca 305 etnias distintas, com 274 línguas indígenas, sendo algumas delas desconhecidas (DIAS *et al.*, 2015).

E essa preocupação do Ministério da Saúde com a população indígena, a qual necessita de maiores cuidados no quesito pré-natal (BRASIL, 2012) também deve ser aplicada nos cuidados com a via de nascimento, pois é sabido que a via de parto também pode ser um dos fatores que colaboram com a mortalidade materna, pois o parto por cesárea expõe a mulher a alto risco de complicações, tais como tromboembolismo, infecção puerperal e complicações anestésicas (DIAS, 2015).

E o próprio Ministério da Saúde, baseado em recomendações da OMS, tem tentado nos últimos 20 anos, através de Políticas Públicas, humanizar a assistência ao parto e reduzir os índices de cesariana, pois o Ministério segue evidências científicas que apontam as desvantagens da cesaria em relação ao parto vaginal. Essas desvantagens são tanto em morbidade como mortalidade materna e perinatal e dos próprios gastos para o Sistema de Saúde (SUS), que são muito maiores na realização de cesarianas (DIAS, 2015). Sob a presente discussão pretende-se constatar a realização de pré-natal pelas gestantes indígenas e os números de partos vaginais e cesárias no Rio Grande do Sul em relação ao Brasil, no período de 2010 a 2019.

## II. METODOLOGIA

O estudo buscou embasamento em documentação ecológica ou de correlação, a qual se debruça sobre dados de cunho público e de livre acesso, permitindo a utilização para diferentes interpretações científicas. A presente proposta faz uso de unidades analíticas grupais, ao invés de individuais para chegar a um denominador comum, ou seja, a partir dos dados coletados, faz-se a interpretação, com a finalidade de explicá-los sob as perspectivas, experiências, estudos, crenças e culturas do pesquisador e sujeitos da população e serem estudadas (BONITA, 2010).

Os dados selecionados para a presente análise se deram no DATASUS, o qual fornece informações virtuais de cunho inteiramente público, gerados por todos os estabelecimentos de saúde do território brasileiro, sob diversos aspectos de saúde, indicadores e fatores associados e correlacionados. Esses dados possuem a finalidade de auxiliar no que se fizer necessário perante o processo de

*Quadro 1 – Total de nascidos vivos no Brasil, realização adequada do pré-natal e os tipos de partos, entre os anos de 2010 e 2019.*

BRASIL	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Partos Normais	1.362.287	1.340.324	1.283.546	1.253.726	1.277.175	1.339.673	1.272.411	1.294.034	1.295.541	1.243.104	<b>12.961.857</b>
	47,7%	46,1%	44,2%	43,7%	42,9%	44,4%	44,6%	44,3%	44%	43,6%	<b>44,5%</b>
Partos	1.496.034	1.565.564	1.615.928	1.644.557	1.697.954	1.674.058	1.582.953	1.627.302	1.647.505	1.604.189	<b>16.156.044</b>

planejamento, operação e controle de políticas e modelos de atenção à saúde da população (DATASUS, 2022).

A busca foi realizada entre os dias 01 a 15 de dezembro de 2021 no sistema acima referido, sendo pesquisado sobre os números de partos vaginais e cesáreas entre gestantes indígenas e não indígenas no Brasil e no estado do Rio Grande do Sul para uma faixa de tempo de dez anos – 2010 a 2019 –, para esta busca também foram considerados a realização de pré-natal com sete consultas e também evidenciar uma possível relação entre o pré-natal realizado e o número de cesáreas ou partos normais nessas duas populações analisadas.

Cabe destacar que estudos ecológicos não são capazes de apresentar relação linear causal, ou de efeito-consequências entre as variáveis, doravante serão levantadas, possíveis interpretações, mediante os achados e observação. As análises dos dados se darão por meio das técnicas de análise quantitativa descritiva e qualitativa descritiva (BONITA, 2010; MINAYO, 2014).

## III. RESULTADOS

Nos dados que seguem serão identificados os números totais de nascidos vivos entre as gestantes indígenas e não indígenas, no Brasil e no estado do Rio Grande do Sul, entre os anos de 2010 a 2019, bem como o número de consultas pré-natais realizadas. Entendendo que, conforme o Ministério da Saúde, um pré-natal adequado deva conter minimamente sete consultas – uma no primeiro trimestre da gravidez, três no segundo e três no terceiro (BRASIL, 2012).

Conforme fica explícito no Quadro 1, o número total de nascidos vivos no Brasil entre a faixa de tempo estudada, ficou em 29.117.901 crianças, sendo que a média de partos normais para este intervalo de tempo, se apresenta em números relativos de 44,5%, valores inferiores as recomendações; e as cesáreas em torno de 55,5%. Por sua vez, em relação as consultas de pré-natal, pode-se observar que mulheres que realizaram consultas regulares (sete ou mais), apresentam-se mais propensas a ter uma escolha que se incline para a cesárea, de modo geral.



Cesáreas	52,3%	53,9%	55,8	56,3%	57,1%	55,6%	55,4%	55,7%	56%	56,6%	<b>55,5%</b>
<b>Total</b>	<b>2.858.321</b>	<b>2.905.888</b>	<b>2.899.474</b>	<b>2.868.273</b>	<b>2.975.129</b>	<b>3.013.731</b>	<b>2.855.364</b>	<b>2.921.336</b>	<b>2.943.046</b>	<b>2.847.293</b>	<b>29.117.901</b>
Pré-natal com 7 consultas ou mais e parto normal	665873 23,2%	673550 23,1%	654805 22,5%	647574 22,57%	698405 23,47%	772623 25,63%	754643 26,42%	789225 27,01%	817703 27,78%	810645 28,47%	<b>7.285.046</b> <b>25,01%</b>
Pré-natal com 7 consultas e Cesárea	1066424 37,3%	1109074 38,16%	1135400 39,15%	1162823 40,54%	1225050 41,17%	1232196 40,88%	1180460 41,34%	1235946 42,30%	1267669 43,07%	1252956 44,00%	<b>11.867.998</b> <b>40,75%</b>

Fonte: DATASUS, 2021.

No que tange ao número de indígenas nascidos vivos para o território nacional brasileiro (Quadro 2), este se apresenta com números absolutos de 224.974 crianças, dentro do período do estudo – 2010 a 2019 –, sendo que o número de partos normais foi de 181.624, resultando em 80,7% de todo o escopo. Esses dados atendem o preconizado pelo Ministério da Saúde em número de partos normais, cabendo aqui frisar que, o número de partos normais para população indígena, a nível de Brasil, é expresso em praticamente o dobro, quando em relação a população não indígena.

Outro ponto que merece atenção, refere-se ao número de consultas de pré-natais realizadas durante a gestação, considerando os valores adequados para tais – sete consultas ou mais –, permanecendo maior quando em relação aos valores de mulheres que optaram/realizaram por partos normais. Também se observa que muitas gestantes indígenas não realizaram o pré-natal ou o fizeram de maneira inadequada, conforme pode ser notado no Quadro 02, abaixo:

Quadro 2 – Total de indígenas nascidos vivos no Brasil, realização de 7 consultas de pré-natal e os tipos de partos, entre os anos de 2010 e 2019.

<b>BRASIL</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>Total</b>
Partos Normais	13.554	16.336	17.688	17.797	18.501	18.290	18.632	19.661	20.572	20.593	<b>181.624</b>
	85,6%	83,8%	82,1%	81%	80,7%	80,1%	80,2%	79,8%	78,5%	78,1%	<b>80,7%</b>
Partos Cesáreas	2.278	3.157	3.855	4.159	4.410	4.528	4.592	4.980	5.625	5.766	<b>43.350</b>
	14,4%	16,2%	17,9%	19%	19,3%	19,9%	19,8%	20,2%	21,5%	21,9%	<b>19,3%</b>
<b>Total</b>	<b>15.832</b>	<b>19.493</b>	<b>21.543</b>	<b>21.956</b>	<b>22.911</b>	<b>22.818</b>	<b>23.224</b>	<b>24.641</b>	<b>26.197</b>	<b>26.359</b>	<b>224.974</b>
Pré-natal com 7 consultas ou mais e parto normal	2186 13,80%	3175 16,28%	3476 16,13%	3878 17,66%	4877 21,28%	5300 23,22%	5380 23,16%	6111 24,80%	6677 25,48%	7380 27,99%	<b>48.440</b> <b>21,53%</b>
	815 5,14%	1245 6,38%	1673 7,76%	1875 8,53%	2115 9,23%	2372 10,39%	2357 10,14%	2672 10,84%	3124 11,92%	3334 12,64%	<b>21582</b> <b>9,59%</b>

Fonte: DATASUS, 2021

Por sua vez, pôde-se observar que para o estado do Rio Grande do Sul, os dados que se referem ao número de nascidos vivos totais da população não indígena, embora divergentes dos dados obtidos nacionalmente, também se apresentam distantes do que é estimulado pelo Ministério da Saúde em seus modelos tidos como ideais para qualidade de vida e saúde na gestação. Esses números podem ser

expressos em 38,2% para partos normais de um total de 1.400.207 nascimentos para a faixa de tempo que o presente estudo se debruça, e 61,8% para cesáreas. No que diz respeito ao acompanhamento ao pré-natal, os valores condizentes a cesáreas apresentam-se com elevações, quando em relação aos partos normais, conforme observado no Quadro 3:

*Quadro 3 – Total de nascidos vivos no estado do Rio Grande do Sul, realização de 7 consultas de pré-natal ou mais e os tipos de partos, entre os anos de 2010 e 2019.*

<b>RIO GRANDE DO SUL</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>Total</b>
Partos Normais	55.791	54.703	52.755	52.834	53.056	57.914	53.716	52.551	52.442	49.658	<b>535.420</b>
	41,8%	39,7%	38%	37,4%	37%	39%	38%	37,1%	37,4%	36,9%	<b>38,2%</b>
Partos Cesáreas	77.344	82.988	86.166	88.470	90.221	90.444	87.662	88.979	87.584	84.929	<b>864.787</b>
	58,2%	60,3%	32%	62,6%	63%	61%	62%	62,9%	62,6%	63,1%	<b>61,8%</b>
<b>Total</b>	<b>133.335</b>	<b>137.691</b>	<b>138.921</b>	<b>141.304</b>	<b>143.277</b>	<b>148.358</b>	<b>141.378</b>	<b>141.530</b>	<b>140.026</b>	<b>134.587</b>	<b>1.400.207</b>
Pré-natal Com 7 consultas ou mais parto normal	34556 25,91%	32609 23,68%	31614 22,75%	32506 23,00%	33677 23,50%	38366 25,86%	36147 25,56%	36178 25,56%	37677 26,90%	35981 26,73%	<b>349.311</b> <b>24,94%</b>
Pré-natal Com 7 consultas ou mais Cesárea	62417 46,81%	64706 46,99%	67217 48,38%	69277 49,02%	70733 49,36%	71546 48,22%	69922 49,45%	72043 50,90%	75552 53,95%	70609 52,46%	<b>626.022</b> <b>49,56%</b>

Fonte: DATASUS, 2021.

Sob a outra face do prisma, podemos perceber que os dados que se referem a números de nascimentos para indígenas no estado do Rio Grande do Sul, apresentam-se, embora distantes e em menores números da média nacional, com valores de 60,3% de partos normais de um total de 6.662 nascidos vivos. Por sua vez, para cesáreas, esse

número, ainda perpassa a casa dos 39%, como fica evidente no Quadro 4. Estes dados, apesar de distantes da média nacional, caminham mais próximos das orientações que regem as boas práticas e condutas obstétricas a nível de Brasil, quando em contraponto a outros dados epidemiológicos de mesma envergadura.

*Quadro 4 – Total de indígenas nascidos vivos no estado do Rio Grande do Sul, realização de 7 consultas ou mais de pré-natal e os tipos de partos, entre os anos de 2010 e 2019.*

<b>RIO GRANDE DO SUL</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>Total</b>
Partos Normais	312 64,4%	383 64,9%	367 55,5%	406 57,3%	407 57%	402 58,5%	418 62,3%	444 61,1%	447 63,8%	435 60,4%	<b>4.021</b> <b>60,3%</b>

Partos	172	207	294	303	307	285	252	282	254	285	<b>2.641</b>
Cesáreas	35,6 %	35,1%	44,5%	42,7%	43%	41,5%	37,7%	38,9%	36,2%	39,6%	<b>39,7%</b>
<b>Total</b>	<b>484</b>	<b>590</b>	<b>661</b>	<b>709</b>	<b>714</b>	<b>687</b>	<b>670</b>	<b>726</b>	<b>701</b>	<b>720</b>	<b>6.662</b>
<b>Pré-natal Com 7 consultas ou mais e parto normal</b>	134 27,68 %	160 27,11%	166 25,11%	193 27,22%	190 26,61%	208 30,27%	212 31,64%	251 34,57%	265 37,80%	262 36,38%	<b>1.776</b> <b>30,63 %</b>
<b>Pré-natal Com 7 consultas ou mais cesárea</b>	112 23,14 %	44,211 12 18,98%	176 26,62%	182 25,66%	181 25,35%	188 27,36%	170 25,37%	177 24,38%	155 22,11%	190 26,38%	<b>1.643</b> <b>24,66 %</b>

Fonte: DATASUS, 2021.

O Gráfico 1, abaixo, mostra a comparação entre os dados obtidos, mostrando que conforme o número de pré-natais adequados se eleva, também cresce o número de cesáreas na população geral, o contrário da população indígena.3

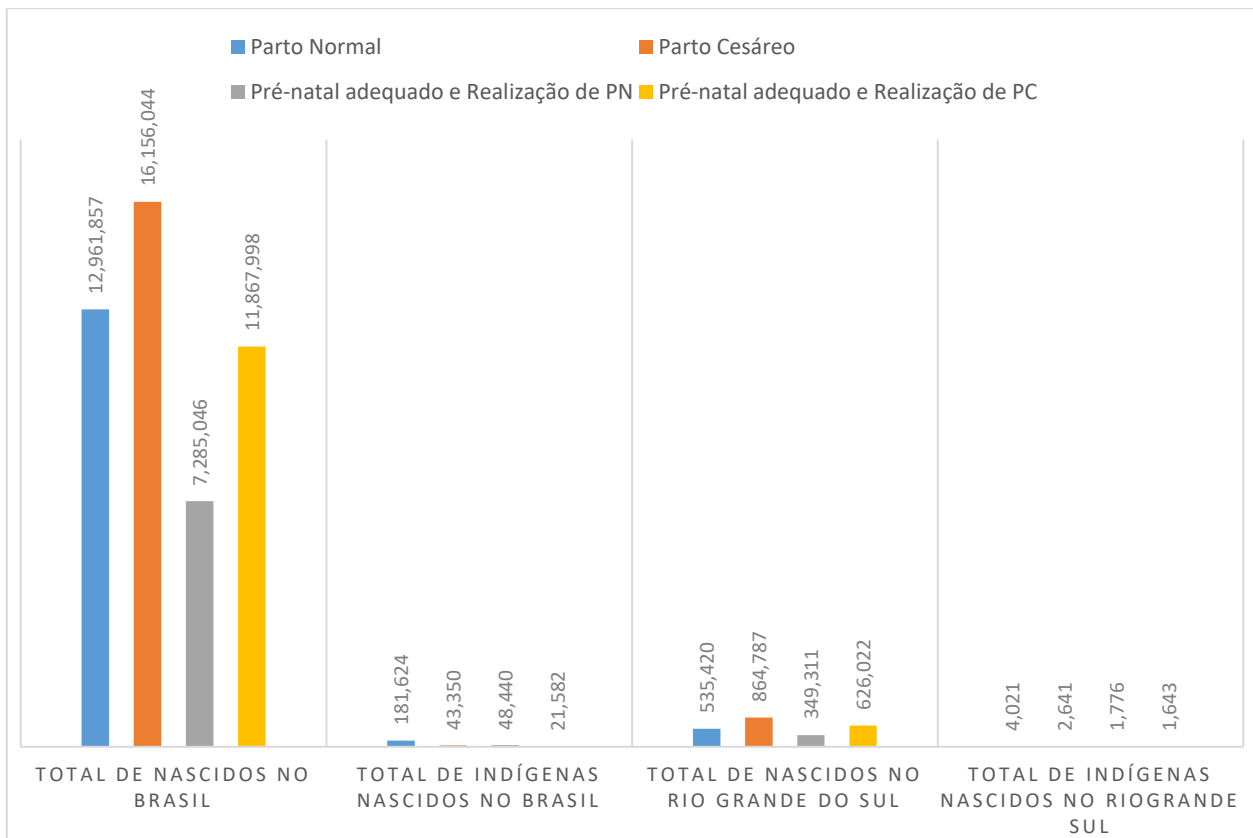


Gráfico 1 – Comparação entre localidades, tipos de partos e o quantitativo de pré-natais adequados.

Fonte: DATASUS, 2021.

#### IV. DISCUSSÃO

A presente discussão que se segue tem como finalidade analisar os fatores pelos quais as gestantes indígenas tem um maior número de partos vaginais em

relação as gestantes não indígenas, tanto a nível de Brasil como no Rio Grande do Sul, e também se a realização de consultas de pré-natal com sete consultas acarreta um maior

número de cesárias, no período de tempo dessa avaliação (2010 a 2019).

Um dos fatores a considerar, se articula com os aspectos culturais que envolvem as crenças indígenas e podem se refletir em padrões que são seguidos por essa população. Estas populações acabam por adotar modelos distintos de convivência e organizações em grupos, considerando as formas de existir, alimentar, relacionar, conviver, se reproduzir e dar luz as futuras gerações (COELHO *et al.*, 2021). Tais fatores culturais se expressam como fortes influências nos percentuais de parto normal em todo território nacional, quando comparados a mulheres não indígenas (DATASUS, 2021)

E a gestação é muito singular para cada gestante, mas é importante considerar algumas medidas de segurança para o período que antecede o nascimento, conhecido como pré-natal. Medidas de acompanhamento que são preconizadas pelo Ministério da Saúde visam a redução de mortes e morbidades às mulheres e crianças no momento do nascimento (TASSINARI, 2021; BRASIL, 2012).

Entretanto como já foi mencionado, a realização de pré-natal para a gestantes indígenas apresentam fatores dificultadores, tais como o distanciamento geográfico, o acesso aos centros de atenção à saúde, barreiras linguísticas (OLIVEIRA, 2021). Talvez esses fatores estejam diretamente implicados no número de consultas de pré-natal nas indígenas serem menores que na população não indígena

E em relação a via de nascimento, há diversas formas para uma mulher indígena dar à luz, um modelo é se agachando a beira de rios, devido as suas crenças, onde esse momento é entendido como forma de purificar e ser purificado pelo rio e suas águas caudalosas em movimento. Nessa posição a mulher se sustenta sobre os calcanhares, conseguindo fazer mais força e o tempo de trabalho de parto é menor quando comparado com outras posições, esse formato de parto, também é entendido e reconhecido como o parto de cócoras (TRAJANO, BARRETO, 2021).

Pois historicamente os partos aconteciam em posição vertical, que, por uma questão gravitacional facilita a expulsão fetal e diminui o trabalho e o tempo dispendido durante este processo. Todavia após o século XVI, começou a ser praticada intervenções que consideram os partos em posições entendidas como antifisiológicas, ou seja, em posição de litotomia ou deitadas, com intervenções farmacológicas e de utensílios entendidos como formas que contribuem a este momento. Os estudos, embora concordem com a posição litotômica, concordam que fisiologicamente partos verticais tendem a ser mais positivos e menos invasivos (ARAUJO *et al.*, 2021).

Caminhando ao encontro dos achados da presente busca, o Ministério da Saúde preconiza e indica que a maior parte dos partos devam se dar de forma natural e com menos intervenção possível, trazendo a mulher para o centro de suas escolhas (BRASIL, 2012). E este processo depende de uma gama de fatores políticos, profissionais e individuais, que sejam capazes de abarcar a demanda singular em um momento delicado e rico em experiências e sentimentos que marcam a chegada de um novo filho, ou seja, uma nova vida. Para os valores encontrados de partos normais em populações indígenas apontou-se que, conforme maior for o acompanhamento de pré-natal, e feito de forma adequada, maior será o índice de partos normais a serem desenvolvidos (GOMES *et al.*, 2021).

O Brasil, apesar de ocupar os primeiros lugares em número de cesárias para a população em geral, consegue manter índices desejáveis para a população indígena, no que tange os partos normais, tanto a nível nacional como a nível estadual ao se referir ao Rio Grande do Sul. Pois apesar desses índices corresponderem as expectativas do Ministério da Saúde, isso não significa que a população indígena se apresente com elevados níveis de qualidade à saúde materna e infantil.

Uma vez que existem muitas complicações à mulher e à criança indígenas, como por exemplo fatores nutricionais, infecções parasitárias, desnutrição, dentre outras consequências que podem levar a morte desses pares. Esses são alguns apontamentos observados que, apesar dos elevados níveis de partos normais em indígenas, não significa que a qualidade os acompanhe (SILVA *et al.*, 2019).

Entretanto, quando nos referimos a gestantes indígenas estas acabam fazendo mais partos normais do que cesárias, pois observa-se que muitas indígenas acabam por não procurar os serviços de saúde no momento de dar à luz, mesmo com pré-natais desenvolvidos adequadamente, pois quando o momento chegar, elas optam por seguir de maneira tradicional e culturalmente regido pelo seu povo, sendo elas as protagonistas desse momento tão aguardado (GARNELO *et al.*, 2019).

Em contraponto, as mulheres não indígenas recorrem a serviços de saúde no momento do nascimento e que frequentemente acaba resultando em maior número de cesárias. Pois esse modelo de parir das mulheres não indígenas, culmina muitas vezes em as tirar do protagonismo de suas escolhas, crenças e culturas, mesmo que estas tenham corretos e adequados pré-natais e inclusive acesso a instrução e afins, pois muitas vezes ficam reféns dos desejos da equipe profissional de saúde (GARNEIRO *et al.*, 2019).

A presente discussão considerou abordagens científicas numéricas para tentar explicar a diferença existente entre as taxas de cesáreas no Brasil e no estado do Rio Grande do Sul entre a população indígena e não indígena e também a realização de pré-natal adequado, ou seja, com 7 consultas ou mais e se houve alguma modificação nesses índices de parto e cesárea com a realização de pré-natal adequado. Entretanto, é de suma importância frisar que este tipo de estudo não resulta em correlações, ou seja, as causas e consequências não podem ser interpretadas como verdades unidirecionais, apenas como forma de possíveis reflexões que permitam compreender a realidade, ora exposta.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerar os índices corretos/indicados para realização de partos normais em mulheres indígenas, não significa que estas se apresentarão com aspectos promotores de saúde materno infantil pelo fato de um parto ter sido de forma natural e sem intervenções. É verdadeiro que o acompanhamento adequado no quesito pré-natal traz pontos positivos para a mãe e a criança, contudo, ele por si só, não supre todos os condicionantes desse contexto.

Os dados mostrados nas tabelas 1, 2, 3 e 4 mostram que a população indígena realiza mais partos normais que cesáreas no Brasil e RS em relação as não indígenas, e as gestantes indígenas que realizam pré-natal com sete ou mais consultas também realizam mais parto normal que a população não indígena. Fatores pluriculturais demarcam um importante e rico fator a se considerar no desenvolvimento de políticas e estratégias que corroboram com a qualidade dos fatores promotores de saúde e qualidade de vida da população indígena. Entretanto, também representam um importante e delicado ponto a ser discutido na construção de estratégias capazes de abarcar de forma integral e positiva o contexto populacional indígena no Brasil, considerando as culturas, crenças, línguas e distribuições geográficas.

As fragilidades de estudos que se debruçam acerca dessa temática também demarcam um importante impasse na condução de discussões mais concretas e efetivas na relação existente entre as formas de parir e assistência ao pré-natal. A condução de novos estudos deste viés pode contribuir com novas abordagens e compreensões que permitam discutir e se aprofundar ainda mais sobre esse contexto e essa população indígena, por vezes pouco lembrada e que tanto anseia de atenção nos aspectos de educação, saúde e políticas públicas, que é seu direito.

## REFERÊNCIAS

- [1] ARAUJO, L. R. *et al.* Orientações ofertadas às gestantes quanto aos tipos de parto durante o pré-natal. **Revista Brasileira Interdisciplinar de Saúde – ReBIS**, [s.l.], v. 3, n. 3, p. 19-26, 2021. Disponível em: <https://revistarebis.rebis.com.br/index.php/rebis/article/view/211>. Acesso em: 25 set. 2022.
- [2] BACHA, A. M. *et al.* Parto normal ou cesárea: a influência do tipo de parto desejado na satisfação materna quanto à assistência hospitalar ao nascimento. **Revista de Administração em Saúde**, [s.l.], v. 17, n. 66. p. 1-19, 2017. Disponível em: <https://cqh.org.br/ojs-2.4.8/index.php/ras/article/view/9/26>. Acesso em: 01 out. 2022.
- [3] BONITA, R., BEAGLEHOLE, R., KJELLSTROM, T. **Epidemiologia Básica**. 2ª ed. São Paulo: Grupo Editorial Nacional; 2010.
- [4] BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 30 out. 2022.
- [5] BRASIL. Ministério da Saúde Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Atenção ao pré-natal de baixo risco**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos\\_atencao\\_basica\\_32\\_prenatal.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos_atencao_basica_32_prenatal.pdf). Acesso em abril de 2022.
- [6] BRASIL. **Plano Nacional de Operacionalização da Vacinação contra a Covid-19** – PNO, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/vacinas/plano-nacional-de-operacionalizacao-da-vacina-contra-a-covid-19>. Acesso em: 30 out. 2022.
- [7] COELHO, T. R. C. *et al.* Recommendation of tooth extraction and associated factors: cross-sectional study in the Kiriri indigenous population. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v. 26, n. 3, p. 5223-5232, 2021. Acesso em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/5dWp6FdB4zs6Y8cZtjDXQqD/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 01 out. 2022.
- [8] DATASUS. **Informações de Saúde acerca dos nascidos vivos e tipos de parto**. 2021. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinasc/cnv/nvu.f.def>. Acesso em: 30 out. 2022.
- [9] DIAS, J. M. G. *et al.* Mortalidade materna. **Revista de Medicina de Minas Gerais**, v. 25, n. 2, p. 173-179, 2015. Disponível em: <http://www.rmmg.org/artigo/detalhes/1771>. Acesso em: 30 out. 2022.
- [10] GARNELO, L. *et al.* Avaliação da atenção pré-natal ofertada às mulheres indígenas no Brasil: achados do Primeiro Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição dos Povos Indígenas. **Cadernos de Saúde Pública** [online], v. 35, n. 3, p. e00181318. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00181318>. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00181318>. Acesso em: 23 abr. 2022.
- [11] GOMES. M. A. S. M. Care for healthy newborns in Brazil: are we making progress in achieving best practices?. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 3, p. 859-874, 2021. Disponível em:

- <https://www.scielo.br/j/csc/a/sMX4jp5MbK9DBLzsTjTrbTF/?lang=en>. Acesso em: 15 out. 2022.
- [12] IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Os indígenas no Censo Demográfico 2010 primeiras considerações com base no quesito cor ou raça, 2010. Disponível em: [https://www.ibge.gov.br/indigenas/indigena\\_censo2010.pdf](https://www.ibge.gov.br/indigenas/indigena_censo2010.pdf). Acesso em: 05 maio 2022.
- [13] LEAL, M. C. *et al.* Atenção ao pré-natal e parto em mulheres usuárias do sistema público de saúde residentes na Amazônia Legal e no Nordeste, Brasil 2010. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, [s.l.], v. 15, n. 1, p. 91-104, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbsmi/a/9zxhRbM8GHHz9pJWr59GZTJ/?lang=pt>. Acesso em: 30 out. 2022.
- [14] MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo-Rio de Janeiro: HUCITEC, 2014.
- [15] OLIVEIRA, Rogério Nazário. Educação indígena, atendimento educacional especializado e a pandemia da covid-19: reflexões sobre os desafios atuais. **Revista Movimentos sociais e educação** [s.l.], v. 5, n. 3, p. 1-16, 2021. Disponível em: <http://anais.uesb.br/index.php/cicnmse/article/viewFile/10038/9846>. Acesso em: 03 out. 2022.
- [16] SILVA, A. B. *et al.* Culture of people originating from the Amazon rainforest during pregnancy and the puerperium: a scope review from the point of view of food and nutrition security. **Revista Saúde em Debate**. São Paulo, v. 43, n. 123, p. 1219-1239, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/gLgf7Gnd7pBXsZQfXrMvNbw/?lang=pt>. Acesso em: 19 out. 2022.
- [17] TRAJANO, A. R.; BARRETO, E. A. Obstetric violence from the perspective of health professionals: gender as a defining factor in childbirth care. **Revista Interface**, Botucatu, v. 25, n. 1, p. 1-16, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/icse/a/PDnDR5XtNdJy47fkKRW6qcw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 set. 2022.

# Physical-Equation Search: proposal of an educational writing game as a tool to support the study of Kinematics

## Caça-Equação-Física: proposta de um jogo educacional de escrita como ferramenta de apoio ao estudo da Cinemática

Maria Amélia Rebouças de Matos<sup>1</sup>, Nayra Maria da Costa Lima<sup>2</sup>, Luciana Angélica da Silva Nunes<sup>3</sup>, Lázaro Luis de Lima Sousa<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Grupo MATIEF, Professora da Escola Municipal Juarez Santiago de Lima, Rio Grande do Norte, BR

<sup>2</sup>Grupo MATIEF, Supervisora pedagógica do Serviço Social da Indústria (SESI), Rio Grande do Norte, BR

<sup>3,4</sup>Grupo MATIEF, Departamento de Ciências Exatas, Matemática e Estatística, UFERSA, Rio Grande do Norte, BR

Received: 17 Oct 2022,

Received in revised form: 03 Nov 2022,

Accepted: 09 Nov 2022,

Available online: 16 Nov 2022

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

**Keywords**— *Educational Games, Equation, Physical-Equation Search*

**Palavras-chave** – *Jogos Educacionais, Equação, Caça-Equação-Física*

**Abstract**— *Teaching and the way of teaching undergo constant changes. Educational games can be great allies in the teaching-learning process, but each one of them has a specific application, which is an important factor in choosing a material for use in the classroom. In Science and Physics teaching, one of the great difficulties encountered by Elementary and High School students comes from the use of equations, and there are few educational games in these directions. In this work, an educational game called Physical-Equation Search is proposed, which is based on the word search. Its purpose is the formation of equations about certain content. It is formed by a table with quantities and mathematical symbols, with sequences that can be given horizontally, vertically or transversally, being simple to make and with easy to understand rules, and can even be reused in various contents. The Physical-Equation Search is a tool to help develop memory and critical thinking about equations, in addition to creating situations that deviate from the traditional method when using play as a didactic device.*

**Resumo** - *O ensino e a forma de ensinar sofrem constantes modificações. Os jogos educacionais podem ser grandes aliados no processo de ensino-aprendizagem, porém cada um deles possui uma especificidade de aplicação, que é um fator importante na escolha de um material para uso em sala de aula. No ensino de Ciências e Física, uma das grandes dificuldades encontradas pelos discentes do Ensino Fundamental e Médio advém do uso de equações, e existem poucos jogos educacionais nestes direcionamentos. Neste trabalho, é proposto um jogo educacional chamado de Caça-Equação-Física que é baseado no caça-palavras. Sua finalidade é a formação de equações sobre determinado conteúdo. Ele é formado por um quadro com grandezas e símbolos matemáticos, com sequências que podem ser dadas na horizontal, vertical ou transversal, sendo de simples confecção e com regras de fácil compreensão, podendo, inclusive, ser reutilizado em vários conteúdos. O Caça-Equação-Física é*

*uma ferramenta no auxílio do desenvolvimento da memória e do pensamento crítico sobre as equações, além de criar situações que fogem do método tradicional ao usar o lúdico como artifício didático.*

## I. INTRODUCTION

A Cinemática é um dos conteúdos iniciais da Mecânica Clássica. Ela carrega a responsabilidade de apresentar a Física como ciência descritiva da natureza usando equações, leis e princípios e pode ser facilmente aplicada ao cotidiano dos discentes. Ela é apresentada como objeto de sugestão no desenvolvimento de habilidades das competências específicas da matemática e suas tecnologias para o Ensino Médio, como indica a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio (BRASIL, 2018, p. 543). Das muitas ações desenvolvidas no estudo da Cinemática, como exemplos, destacam-se o uso de laboratórios virtuais (SISMANOGLU *et al.*, 2021), uso de revistas em quadrinhos (CAVALCANTE, NOVAIS, FERREIRA, 2019), experimentações (PEREIRA, PINHEIRO, 2020) e o estudo de práticas esportivas (PEREIRA, FANTECELE, 2019). Por outro lado, a mais recorrente entre elas é a resolução de problemas diversos.

Muitas dificuldades podem ser percebidas e diagnosticadas pelo professor numa atividade-problema que requer conhecimento científico, matemático e crítico por parte do discente ao propor sua solução (PEDUZZI, 1997). Uma delas está relacionada ao uso correto das equações envolvidas e ao reconhecimento das grandezas físicas. Pacheco e Andreis (2018), através de um estudo sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática, com alunos do 3º ano do Ensino Médio, apontou que, em 14 possibilidades de disciplinas consideradas difíceis, 19,3% dos alunos entrevistados escolheram a Física como a componente curricular que se tem mais dificuldade.

É claro que o aprendizado não deve ser erguido somente pelo uso de equações e sua aplicação direta sem o caráter contextualizado mas, de certo modo, ele poderá ser alcançado mais facilmente se a desmistificação do uso das equações for um hábito recorrente e, de forma integradora, com uma metodologia que possa desviar do método tradicional da resolução de problemas.

Como defendido por Moreira (2021), o ensino engessado, as novas demandas de ensino e a sociedade cada vez mais crítica deram o combustível para as novas estratégias docentes dentro e fora da sala de aula que, por outro lado, são considerados desafios diante da busca por um aprendizado significativo. Nos últimos anos, sendo o aprendizado como o resultado da interação entre indivíduos e o meio que o cerca (SCHROEDER, 2007), as metodologias ativas que utilizam de aspectos lúdicos têm ganhado espaço dentro das atividades docentes desde o

ensino básico ao superior. Elas incentivam a participação e colaboração dos discentes na realização das ações, contribuindo diretamente ao processo de ensino-aprendizagem.

Não é recente que os jogos educacionais podem modificar a realidade do aluno e do professor dentro e fora da sala de aula (FERREIRA, CARVALHO, 2004). Os jogos reais abrangem maiores públicos e ambientes, sendo mais adaptáveis à realidade presente, diferentemente dos jogos virtuais que, apesar do apelo tecnológico, necessitam de maior estrutura, como por exemplo, o uso do computador ou de aparelhos eletrônicos conectados à internet.

Por isso, os jogos de tabuleiro, de cartas, dentre outros podem ser adaptados, reutilizados e transformados para compor processos pedagógicos de aprendizado, principalmente em problemas evidenciados pelo professor em conteúdos pontuais, com dificuldades inerentes ao grau de exigência para o avanço educacional, ou seja, em situações que a solidez das informações é importante no estudo de novos conteúdos. É o caso do caça-palavras, que já foi utilizado como ferramenta apoiadora no ensino (CAVALCANTE, DA SILVA, DA SILVA, 2014).

Nesta perspectiva, este trabalho propõe o uso de um jogo educacional neste estilo, porém, pautado na formação sequenciada de equações comuns à Cinemática, no lugar da formação das palavras. Ele pode ser aplicado aos discentes do Ensino Fundamental, Médio e Superior, como objeto auxiliador na memorização, entendimento e na formalização de equações dentro de um ambiente próprio e lúdico e, deste modo, apontar situações sejam físicas ou matemáticas em que os discentes não conseguem estender a compreensão à cerca das equações. A partir destas constatações propor soluções aos pontos identificados, melhorando o desenvolvimento discente.

## II. A CINEMÁTICA MERECE ATENÇÃO

A Física segue uma formação continuada em seus conteúdos, respeitando o grau de aprendizagem pontual ao qual o indivíduo está sendo submetido. Então, a Cinemática é considerado a porta de abertura e compreende ao estudo mais simples do movimento de um corpo. Com ela, não há preocupação sobre a existência de forças resistivas, geralmente desprezadas, ou com a forma do corpo e nem com as causas que geraram o movimento.



Ela se concentra nos conceitos de espaço, tempo e as derivações como velocidade e aceleração.

Nos anos finais do Ensino Fundamental, este conteúdo é abordado mais simplificada enquanto a disciplina é chamada de Ciências que, por muitas vezes, é ministrada por um professor de outras áreas, sem formação especializada e – não de forma generalizada – com um ensino conceitualmente equivocado e com enfoque na mecanização. Essa forma de ensino, incrivelmente, ainda pode seguir até o Ensino Superior que, em teoria, tem professores formados e especializados na área de Física (MOREIRA, 2018).

A mecanização no ensino da Física não deve ser entendida somente pelo uso exclusivo das equações, mas também pelo direcionamento repetitivo de questionamentos prontos e problemas não contextualizados. É uma forma rudimentar do ensino baseado na repetência de ações exclusivamente matematizadas, porém, o aprendizado vai além, e os prejuízos destas ações são sentidos dentro da visão do aluno sobre a Física – possivelmente daí a fama de disciplina difícil – e de sua relação com o aprendizado científico ao qual será submetido gradativamente.

No desenvolvimento acadêmico é importante dar crédito à base de um conhecimento. Ele se torna o alicerce para situações mais complexas e desafiadoras que virão em

estudos posteriores. E por isso, a Mecânica Clássica deve ser bem consolidada nos aspectos contextual e de aplicação, pois dentro do estudo dos campos conceituais de Vergnaud (NICOLETE *et al.*, 2021), estes conceitos não são aprendidos imediatamente nem isoladamente de outros campos da Física. E as equações são parte deste processo e uma das grandes dificuldades encontradas pelos discentes.

Hilário *et al.* (2021) e Estevão (2021) discorrem sobre alguns problemas enfrentados por estudantes sobre o pensamento algébrico no uso de equações de 1º e 2º grau que, como apontado por Castro *et al.* (2020), ao tratar dos desafios pelos professores de Ciências e Matemática no novo Ensino Médio, é importante ter um planejamento que desenvolva tais habilidades pela relação entre as diferentes áreas de conhecimento. As equações trabalhadas no Ensino Médio para o movimento retilíneo são conhecidas e estão descritas na Tabela 1, sendo elas compostas por equações de 1º e 2º grau para o movimento retilíneo uniforme (MRU) e o movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV). Elas podem ser aplicadas ao movimento horizontal ou vertical, admitindo que a aceleração assuma o valor da aceleração da gravidade (*g*), e com as correções de sinal pelo sentido vetorial.

Tabela 1 – Equações da Cinemática para o movimento retilíneo.

Equação	Descrição sucinta
(1) $\Delta S = S_f - S_0$	Espaço percorrido
(2) $\Delta t = t_f - t_0$	Tempo gasto
(3) $v_m = \Delta S \div \Delta t$	Velocidade média
(4) $\Delta v = v_f - v_0$	Varição de velocidade
(5) $a_m = \Delta v \div \Delta t$	Aceleração média
(6) $S_f = S_0 + vt$	Equação horária do espaço no MRU
(7) $v_f = v_0 + at$	Equação horária da velocidade no MRUV
(8) $S_f = S_0 + v_0t + (1/2)at^2$	Equação horária do espaço no MRUV
(9) $v_f^2 = v_0^2 + 2a\Delta S$	Equação de Torricelli

Quando se trata das equações da Tabela 1, seu usuário deve estar ciente sobre a grafia correta de suas parcelas dentro do uso contextualizado, suas unidades e correlações. Este é um processo de aprendizado lento, difícil e, às vezes, inexistente aos discentes que iniciam o contato com a Física e, como solução, novas estratégias de

ensino têm sido utilizadas na tentativa de minimização destas dificuldades. Uma delas são os jogos educativos.

### III. JOGOS EDUCACIONAIS

Os jogos são constituídos por regras e objetivos dentro de ambiente próprio. Eles são capazes de modificar a

percepção da realidade de aspectos abordados em sua essência, trazendo ao jogador, que se habilita voluntariamente a ação, uma espécie de prazer (HUIZINGA, 2019). Os jogos educacionais (RABONE JUNIOR, 2020) estão diretamente ligados à forma de ensino e aprendizagem usando o lúdico, que é a principal diferença de um jogo qualquer, que tem o objetivo exclusivo de divertimento, competição e entretenimento. Ter esta noção bem explícita é a grande dificuldade do professor, principalmente para àqueles das áreas de Ciências Exatas.

Diferentemente dos virtuais, os jogos educacionais reais usam de meios físicos para o desenvolvimento de suas práticas, como exemplos: tabuleiros, impressões e objetos. É uma das saídas existentes principalmente em escolas que não tem disponibilidade de equipamentos eletrônicos como um forte aliado na mudança metodológica em uma aprendizagem ativa, podendo ocorrer dentro e fora da sala de aula.

Seu uso no ensino de Física ainda é modesto. Dentre os fatores que contribuem para essa situação, podem ser citados dois: a *quantidade de jogos* dentro de metodologias educativas na área e a própria *resistência docente* com a proposição da ação. Esta última pode ser consequência de um conceito enraizado de que a educação é centrada na prática docente tradicional, no preconceito que impede a vinculação do divertimento com a aprendizagem, o prazer de aprender e na liberdade de poder fazê-lo fora das linhas pautadas pelo regramento imposto por escolas na transmissão de um conteúdo.

Silva, Sales e Castro, (2019) trazem uma perspectiva sobre os ganhos de aprendizagem em alunos do Ensino Médio, adquiridos pelo processo chamado de gamificação, que é a aplicação de estratégias e designers de jogos nas atividades propostas para aumentar o interesse de seus participantes em determinado objeto, sem focar na jogabilidade. Por outro lado, nem todas as escolas dispõem de estrutura adequada para tal aplicação.

Ferreira e Carvalho, 2004, traz um relato do uso de jogos no ensino da Física em diferentes realidades do Ensino Médio, abordando o conceito de professor reflexivo e indicando quais aspectos da avaliação formativa poderiam ser aplicados os jogos. Em Duarte (2009), dentro da perspectiva piagetiana, é ressaltado que os jogos educacionais auxiliam no desenvolvimento cognitivo, podendo ter caráter extensor do que foi aprendido ou de consolidação, caracterizando como uma atividade baseada no prazer do objetivo alcançado.

Acreditamos que, devido às limitações de tempo e espaço nas escolas e nas aulas de Física ou de Ciências, os jogos educacionais requerem, também, uma preparação

didática voltada ao reconhecimento do assunto e sua contextualização nas práticas necessárias ao andamento do jogo, ou seja, o discente precisa identificar na proposta da ação e que ela faz parte do ensino do conteúdo abordado. Isso auxilia e reforça a ideia da diferença entre jogo e jogo educacional nos discentes que, por consequência, alavanca um maior comprometimento e disposição na concretização dos objetivos do jogo, ao passo em que o aprendizado está ocorrendo, aperfeiçoando seus conhecimentos e testando suas habilidades.

Um professor deve estar ciente que as vivências da turma, suas necessidades e características são condições importantes para a escolha de um específico jogo e sua inserção no espaço educacional, pois podem estar direcionadas à melhoria da coordenação motora, desenvolvimento da organização mental, da atenção e da concentração e raciocínio lógico, da montagem de estratégias e criatividade (HUIZINGA, 2019). Todas elas aplicadas a determinada habilidade que é proporcionada pela identificação do jogo em sua proposta.

Desenvolver um jogo que contribua diretamente ao aprendizado, muitas vezes estagnado devido a uma situação adversa inerente ao ambiente escolar, é uma forma de poder contribuir de forma pontual sobre a situação da disponibilização de jogos educativos especializados e direcionados ao ensino das ciências exatas com diferentes enfoques. E como uma nova proposta, este trabalho apresenta o Caça-Equação-Física como um jogo educacional de escrita. Ele foi objeto de uma dissertação de mestrado (DE MATOS, 2021) defendida no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), no polo da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), na cidade de Mossoró, no Rio Grande do Norte.

#### IV. O CONCEITO DO CAÇA-EQUAÇÃO-FÍSICA

Sistematicamente, o jogo Caça-Equação-Física consiste na distribuição aleatória de grandezas físicas e símbolos matemáticos dentro de uma área limitada, com o objetivo de montar uma sequência ordenada de caracteres que formem uma equação do conteúdo estudado. As soluções podem ser encontradas na vertical, horizontal ou até mesmo na transversal, em todos os sentidos e ordenamentos das parcelas em uma situação matematicamente possível. Pode ser aplicado aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, Médio e Superior. É um jogo educacional direcionado à complementação de estudos, seja de forma individualizada ou coletiva e seu uso estimula, principalmente, à memória e o ordenamento lógico das equações que, por muitas vezes, é o grande desafio nas disciplinas de exatas, trabalhando, assim, a

descentralização visual em que as equações são escritas, fortalecendo aprendizados. Este jogo pode ser produzido à mão livre ou em softwares de escrita, com custos direcionados somente a impressão do arquivo, tornando-o uma saída de baixo custo.

O Caça-Equação-Física é composto, principalmente, por uma tabela de grandezas, que é uma região em que é realizado o jogo em si, sendo composto por uma tabela MxN, ou seja, M colunas por N linhas, somente com as bordas externas, sem bordas internas, em que suas células abrigam os caracteres do jogo, que são representações para as grandezas físicas ou símbolos matemáticos. A equação  $\Delta S = S_f - S_0$  (1) tem cinco caracteres: três grandezas ( $\Delta S$ ,  $S_f$ ,  $S_0$ ) e dois símbolos matemáticos ( $=$ ,  $-$ ). Como exemplo simples, a Fig. 1 traz a tabela de grandezas de um Caça-Equação-Física, de nível mais baixo, com noções básicas sobre velocidade média, com três equações-solução em que o leitor poderá resolver este exemplo e conferir a solução no final deste trabalho.

$t_f$	$\Delta t$	$\Delta t$	$=$	$t_f$	$-$	$t_0$
$\Delta S$	$\div$	$S_f$	$-$	$v_m$	$\Delta S$	$-$
$=$	$v_m$	$\Delta S$	$\Delta t$	$t_f$	$=$	$S_f$
$S_f$	$=$	$\div$	$=$	$S_0$	$\Delta t$	$S_0$
$v_m$	$\Delta S$	$t_0$	$t_f$	$S_f$	$t_0$	$S_f$
$t_0$	$\div$	$S_0$	$\div$	$v_m$	$-$	$\div$
$S_0$	$\Delta t$	$=$	$t_0$	$v_m$	$t_f$	$S_0$

Fig. 1 – Exemplo de tabela de grandezas do Caça-Equação-Física, com dimensões 7x7 e três equações-solução

O exemplo da Fig. 1 pode ter suas dimensões aumentadas, realizar modificações em suas sequências e adicionar novas equações à medida que o estudo da Cinemática for avançando. É possível introduzir e/ou mesclar de forma controlada novos conteúdos. Ficará a critério do professor e das necessidades observadas em sua análise.

Os pontos positivos do Caça-Equação-Física estão relacionados à própria confecção do jogo, que não necessita de grandes estruturas ou de materiais caros e de difícil acesso; à versatilidade das soluções, pois, tanto o quantitativo de soluções como a sequências equacionadas podem ser alterados livremente dependendo dos critérios adotados como motivadores do uso do jogo educacional; à

possibilidade de reaplicação, deixando o jogo sempre com novas metas e desafios; às regras de fácil compreensão; ao local de aplicação, podendo ser utilizado em sala de aula como uma dinâmica ou como uma atividade extraclasse individual.

É esperado que durante o jogo, ao encontrar cada solução separadamente, o pensamento crítico e reflexivo dos estudantes sobre a montagem das equações e sua validação possa ser desenvolvido, ativando o processo de memorização, o que contribui diretamente para desmistificar o difícil aprendizado quando o conteúdo vier atrelado ao uso de equações. Em cada tentativa por parte do estudante-jogador, há um exercício mental na estruturação das equações e da sua validação mental para confirmar ou refutar a formação de uma solução, como esperado pelos processos de assimilação e acomodação, segundo a teoria da aprendizagem piagetiana (GOMES, BELLINI, 2009).

Anterior a aplicação deste jogo educacional, os estudantes precisam ter conhecimento sobre os conceitos físicos existentes nesta atividade. É uma condição importante, uma vez que o Caça-Equação-Física é direcionado para confirmação de aprendizados ou para retomadas de conteúdo.

### V. CRIAÇÃO DO CAÇA-EQUAÇÃO-FÍSICA

Para a construção de uma tabela de grandezas de um Caça-Equação-Física é indicado seguir algumas etapas para melhor desenvolver o jogo: delimitar o conteúdo que foi ministrado; fazer um levantamento das equações envolvidas contabilizando todos os caracteres; determinar as dimensões do quadro; distribuir as equações-soluções aleatoriamente e preencher as células restantes uniformemente.

É sugerido que haja três equações soluções, com cinco caracteres, para cada quadro com dimensões de 7x7. Quanto maior for as dimensões, maior será a dificuldade. As equações podem estar entrelaçadas, ou não, e em diferentes disposições. Usando um software de edição de texto, a confecção do jogo é mais rápida e prática.

Para uma aplicação em sala de aula, usando os aspectos diferenciados que poderiam ser levantados pelo jogo, foram produzidos quatro Caça-Equações-Física, com as soluções baseadas nas equações da Tabela 1, em níveis crescentes de dimensões e de dificuldades de conteúdo, chamados de Níveis A1, A2, A3 e A4 com as especificações descritas na Tabela 2. Esta organização favorece a adaptação e dá tempo de aquisição de novos conceitos, além do acompanhamento crescente, tanto pelo discente quanto pelo professor.



O professor criador do Caça-Equação-Física poderá suprimir as informações de apoio quando for permitida a identificação livre das equações sem dicas, porém é importante evitar fazê-lo nas primeiras tabelas, enquanto o jogador se habitua ao jogo. Apesar de todo jogo ter a figura do vencedor ou de um objetivo a ser completado, é importante ressaltar que a avaliação do jogador não está relacionada exclusivamente com o desempenho no jogo. A aprendizagem do aluno-jogador é um quesito que necessita de maior aprofundamento, podendo ser verificada através de conversas pós-aplicação do Caça-Equação-Física. O jogador tem a finalidade exclusiva de vencer um jogo, enquanto um aluno-jogador busca por meios lúdicos consolidar aprendizados durante o jogo.

Os quatro níveis descritos na Tabela 2 foram repassados como atividades impressas com tempo de resolução limitado. As respostas poderiam ser marcadas com pincel, lápis ou caneta, destacando-as entre os caracteres. Finalizado o tempo de aplicação do jogo, o professor e os alunos precisam discutir sobre quais estratégias foram utilizadas na resolução do Caça-Equação-Física, apontando as equações que foram mais fáceis de localizar e as que não foram solucionadas e, finalmente, corrigir as soluções erroneamente montadas. Estas ações podem diagnosticar possíveis dificuldades de compreensão da Cinemática, bem como fortalecer as significâncias fortalecidas no estudo prévio, além de apontar conflitos matemáticos na organização de parcelas. Esses são aspectos importantes para consolidação de saberes introdutórios na Mecânica Clássica.

**VI. APLICAÇÃO DO CAÇA-EQUAÇÃO-FÍSICA**

Os Caça-Equações-Física descritos na Tabela 2 foram utilizados para retomar o conteúdo da Cinemática em 16 alunos do 2º ano do Ensino Médio, da Escola Estadual Manuel Matoso Filho, na cidade de Russas, no Ceará, iniciando a aplicação no dia 26 de outubro de 2020, com devolução em 6 de novembro, em uma época as escolas estavam com aulas virtuais, devido ao distanciamento físico pela pandemia ocasionada pelo Covid-19, iniciada naquele ano. Cada aluno recebeu de forma impressa uma cópia das instruções e do Caça-Equação-Física. Eles deveriam responder o material dentro do tempo estipulado para devolução. A Fig. 3 mostra alguns registros destes alunos resolvendo o jogo.



Fig. 3 – Registros de alunos resolvendo o Caça-Equação-Física

No contexto geral, o Caça-Equação-Física foi bem aceito como atividade. Todos os alunos participantes puderam experienciar as ações propostas pelo jogo. Isso foi verificado pelo preenchimento de todas as tabelas de grandezas e das informações importantes, exceto por dois alunos que, mesmo jogando os três primeiros níveis, deixaram somente o Nível A4 em branco. A Fig. 4 mostra as soluções corretas do Caça-Equação-Física do Nível A2, apontada por um discente.

$v_0$	$a_m$	$=$	$\Delta S$	$+$	$\Delta t$	$a_m$	$t_0$	$S_0$
$\Delta v$	$=$	$v_f$	$-$	$v_0$	$t_0$	$=$	$-$	$-$
$=$	$t_0$	$-$	$S_f$	$+$	$v_m$	$S_f$	$v_m$	$a_m$
$S_0$	$v_m$	$v_0$	$t_f$	$S_0$	$=$	$=$	$\Delta t$	$=$
$-$	$+$	$=$	$+$	$\Delta S$	$v_0$	$t_f$	$v_f$	$\Delta v$
$t_0$	$\Delta t$	$v_m$	$\Delta S$	$a_m$	$=$	$\Delta v$	$=$	$+$
$\Delta S$	$=$	$v_f$	$=$	$+$	$v_m$	$S_f$	$\Delta S$	$\Delta t$
$\div$	$a_m$	$=$	$\Delta v$	$-$	$\Delta t$	$\div$	$\div$	$\Delta S$
$\Delta t$	$=$	$t_f$	$-$	$t_0$	$\Delta t$	$S_0$	$\Delta t$	$S_0$

**INFORMAÇÕES DE APOIO:**

$\Delta S = S_f - S_0$	Espaço percorrido
$\Delta t = t_f - t_0$	Tempo gasto
$v_m = \Delta S \div \Delta t$	Velocidade média
$\Delta v = v_f - v_0$	Variação da velocidade
$a_m = \Delta v \div \Delta t$	Aceleração média

Fig. 4 – Soluções do Nível A2 de um discente

Foi observado alguns erros conceituais através das equações indicadas como solução por alguns discentes. Um exemplo pode ser visto na Fig. 5, que traz dois recortes de tabelas de grandezas e suas informações de

apoio correspondentes do Nível A2 que abordaram a definição de aceleração média ( $a_m = \Delta v \div \Delta t$ ). Essas respostas equivocadas reforçam a necessidade de uma atenção maior em tópicos que podem ser resolvidos, por exemplo, pela análise dimensional.

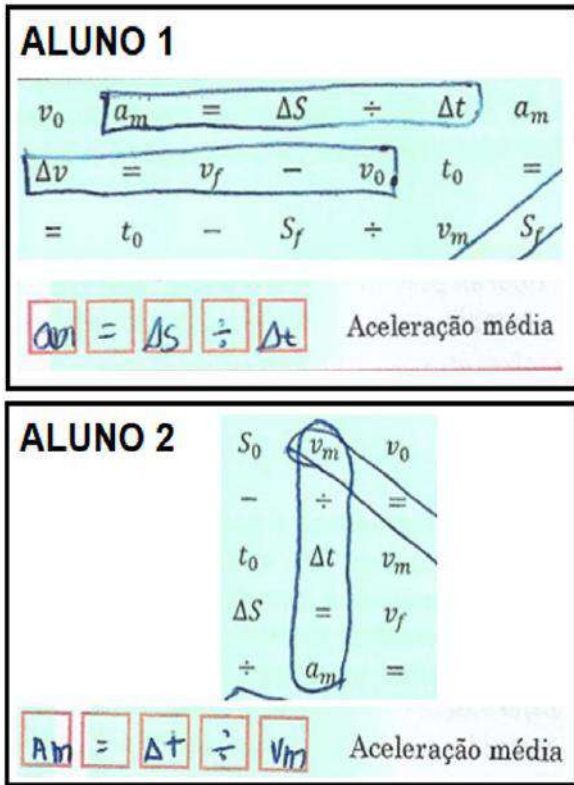


Fig. 5 – Soluções com erros gráficos de dois alunos

Para avaliar se os discentes do segundo ano poderiam ir além das informações de apoio, ou seja, projetar soluções sem a necessidade de indicações ou referências, foi preparado o Nível A4 com sua tabela de grandezas com 12 soluções e 10 informações de apoio. Dos 14 alunos que responderam esse nível, 4 alunos apontaram mais soluções que as indicadas pelas informações de apoio, 3 alunos trouxeram a mesma quantidade e, por fim, 7 alunos indicaram menos de 10 soluções. Nesta perspectiva, 28% dos alunos conseguiram observar além das indicações e reconhecer expressões usadas na Cinemática. É uma indicação de que há uma quantidade maior de conteúdo absorvidos nestes discentes.

Para avaliar quantitativamente, foram contabilizadas as *soluções corretas*: àquelas que estão inteiramente correspondentes com a equação-solução; *erradas*: neste caso há uma divergência gráfica de qualquer nível entre a solução marcada e a correta; ou *ausentes*: que é a falta de apontamento da solução pelo discente. A Fig. 6 mostra a evolução do desempenho da turma ao avançar pelos níveis do Caça-Equação-Física em relação aos acertos, erros e as

ausências da tabela de grandezas, na Fig. 6(a), e das informações importantes, na Fig. 6(b). Essas avaliações em conjunto podem traçar linhas mais claras sobre o aprendizado vinculado ao desempenho no jogo.

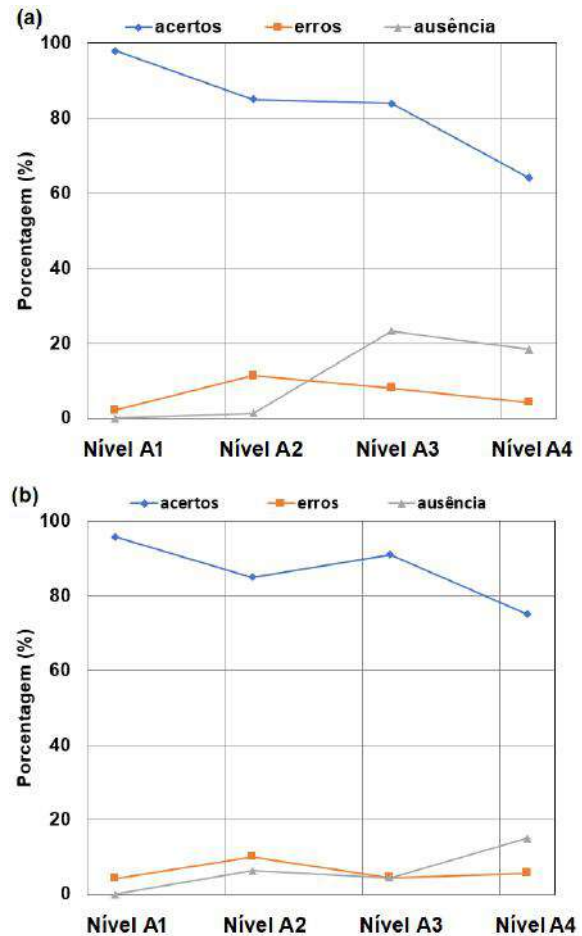


Fig. 6 – Análise quantitativa das respostas do Caça-Equação-Física dos discentes: (a) tabela de grandezas e (b) informações de apoio

Os resultados da Fig. 6(a) têm demonstrado que o aumento da dimensão da tabela de grandezas e do número de equações soluções exigem maior engajamento nas propostas de solução e, por tal, há uma queda no quantitativo de acertos ao longo dos níveis. As informações de apoio dão maior concordância e conferência às soluções apontadas na tabela de grandezas, pois os quantitativos de acertos e erros da Fig. 6(b) não apresentaram grandes discrepâncias com os valores da Fig. 6(a), em um mesmo nível, sendo a diferença complementada pelo número de ausências, ou seja, os discentes tinham maior ciência do que buscar, apesar de não encontrarem todas as equações no jogo, reforçando a existência de certo grau de aprendizagem sobre o conteúdo da Cinemática, fato esperado para os alunos que já conheciam o conteúdo proposto.

As conversas após a aplicação do jogo indicaram que foi possível ativar a memória latente sobre o conteúdo físico ao buscar as equações nas tabelas de grandezas. As estratégias usadas foram as mais diversas, revelando que o jogo pode ter vertentes de aprendizados adaptáveis ao jogador. Os discentes se mostraram motivados para manter-se jogando ao longo dos níveis, segundo eles, devido ao próprio formato do Caça-Equação-Física, que propõe encontrar equações que estão disponíveis visivelmente, porém sem indicação direta. Alguns alunos com dificuldades buscaram na literatura disponível informações para montar suas soluções, tornando o jogo um motivador da complementação dos estudos, aumentando o interesse pela temática e reforçando o caráter autônomo.

Alguns dos erros, possivelmente, tenham sido cometidos pela falta de atenção durante o jogo. Como os níveis seguintes são formados por algumas soluções anteriores, o professor tem a possibilidade de verificar confusões na grafia das equações, como mostra a Fig. 7, geralmente, ocorrendo de forma isolada que, por outro lado, não indicam necessariamente alguma falta de conhecimento.

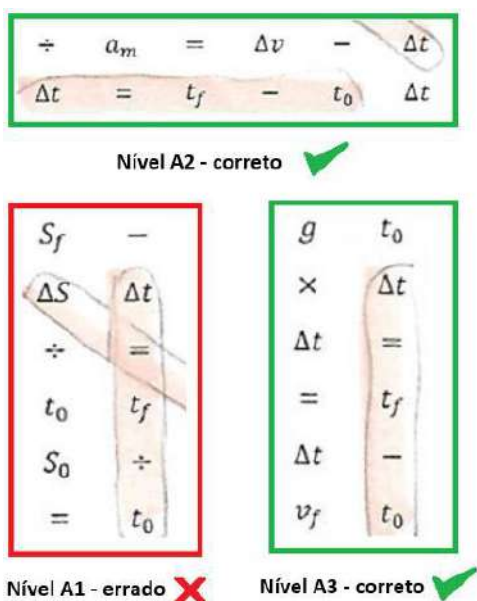


Fig. 7 – Comparação entre uma mesma resposta em três níveis

Nesta Fig. 7 é mostrada recortes da solução de um mesmo discente para a variação temporal,  $\Delta t = t_f - t_0$ , de três níveis do Caça-Equação-Física e no nível 1 em uma delas (Nível A1), a solução está graficamente errada. Este equívoco não é cometido nos níveis seguintes. Neste caso, esse erro, possivelmente, esteja associado à atenção.

### VII. CONCLUSÃO

Foi apresentado um jogo educacional na forma de um Caça-Equação-Física, que pode ser usado na complementação das aulas de Ciências ou de Física, em todos os níveis educacionais, para realçar a importância das equações no aprendizado. Ele é de fácil confecção e pode ser aplicado em conteúdos diversos. Acredita-se que, pelo desafio de encontrar todas as soluções, o discente sinte-se motivado, ao passo que exercita o ordenamento lógico e a escrita na montagem das equações, das posições das grandezas físicas e como elas se relacionam. O professor poderá verificar as habilidades que os discentes podem apresentar na montagem mental das equações e como elas podem ser arranjadas, saindo do mecanismo tradicional em que ela é escrita, melhorando a percepção sobre elas. A seguir a solução da tabela de grandezas da Fig. 1.

$t_f$	$\Delta t$	$\Delta t$	=	$t_f$	-	$t_0$
$\Delta S$	$\div$	$S_f$	-	$v_m$	$\Delta S$	-
=	$v_m$	$\Delta S$	$\Delta t$	$t_f$	=	$S_f$
$S_f$	=	$\div$	=	$S_0$	$\Delta t$	$S_0$
$v_m$	$\Delta S$	$t_0$	$t_f$	$S_f$	$t_0$	$S_f$
$t_0$	$\div$	$S_0$	$\div$	$v_m$	-	$\div$
$S_0$	$\Delta t$	=	$t_0$	$v_m$	$t_f$	$S_0$

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos a UFERSA pelo apoio financeiro à pesquisa.

### REFERÊNCIAS

- [1] Behrend, D. M., da Silva Cousin, C., & do Carmo Galiuzzi, M. (2018). Base Nacional Comum Curricular: O que se mostra de referência à educação ambiental? *Ambiente & Educação*, 23(2), 74-89.
- [2] Cavalcante, A. C. P., da Silva, A. G., & da Silva, M. J. R. (2014). Dinamicas e jogos educativos como ferramenta para a preservação dos recursos ambientais. *Revista Monografias Ambientais*, 13(2), 3049-3054.
- [3] de Oliveira Cavalcante, W., Novais, A. D. L. F., & Ferreira, F. C. L. (2019). Abordagem lúdica das questões de física: história em quadrinhos sobre cinemática. *Scientia Plena*, 15(7).
- [4] DE MATOS, M. A. R. Aplicação do jogo educacional Caça-Equação-Física. Dissertação de mestrado (Mestrado em Ensino de Física – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, p. 83. 2021.

- [5] DUARTE, J. A. O jogo e a criança, Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Educação João de Deus, Lisboa, 2009.
- [6] Estevão, E. J. D. O. (2021). Dificuldades na aprendizagem e ensino de álgebra: atividades propostas para minimizar essas dificuldades.
- [7] Ferreira, M. C., & Carvalho, L. M. O. D. (2004). A evolução dos jogos de Física, a avaliação formativa e a prática reflexiva do professor. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 26, 57-61.
- [8] Gomes, L. C., & Bellini, L. M. (2009). Uma revisão sobre aspectos fundamentais da teoria de Piaget: possíveis implicações para o ensino de física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 31, 2301-1.
- [9] Hilário, C., Sabe, E., Albano, I., & Passos, M. (2021). Pensamento algébrico na aprendizagem de equações do 1º grau. *REVEMAT: Revista Eletrônica de matemática*, 16, 1-18.
- [10] HUIZINGA, J. Homo ludens: o jogo como elemento da cultura. Tradução: João Paulo Monteiro. 9ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2019.
- [11] Moreira, M. A. (2021). Desafios no ensino da física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 43.
- [12] Moreira, M. A. (2018). Uma análise crítica do ensino de Física. *Estudos avançados*, 32, 73-80.
- [13] Nicolete, P. C., dos Santos, A. C., Tarouco, L. M. R., & da Silva, M. A. M. (2021). Teoria dos campos conceituais como instrumento para o planejamento e construção de recursos tecnológicos para o ensino de ciências. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 2575-2592.
- [14] Pacheco, M. B., & Andreis, G. D. S. L. (2018). Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. *Revista Principia, João Pessoa*, 38, 105-119.
- [15] Pereira, A. C., & da Costa Pinheiro, A. R. (2020). Uma didática experimental no processo de ensino e aprendizagem de cinemática no 1º ano do ensino médio. *REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 8(2), 272-289.
- [16] Pereira, R. D., & Fantecele, L. A. (2019). A utilização do futebol americano como instrumento auxiliar no ensino de cinemática. *Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino*, (6).
- [17] Rabone Junior, J. M. *Ensino-aprendizagem baseado em jogos no contexto da educação profissional* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- [18] Schroeder, C. (2007). A importância da física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 29, 89-94.
- [19] Silva, J. B. D., Sales, G. L., & Castro, J. B. D. (2019). Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 41.
- [20] Simonetti, D., & Moretti, M. T. (2021). Base nacional comum curricular do ensino médio e registros de representação semiótica. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 11(1), 99-117.
- [21] Sismanoglu, B. N., de Barros Aragão, E. C. B., Hoyer, Y. D. U., & Sismanoglu, B. B. (2021). Laboratorio virtual de cinemática e dinâmica nos tiempos de pandemia. *Latin-American Journal of Physics Education*, 15(2), 5.



# Volume of natural gas released into the atmosphere in leakage situations - Review and analysis

Julio César de Almeida<sup>1</sup>, Alexandre Pescador Sardá<sup>2</sup>, Hermes Stefano Ferreira de Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Professor at the Department of Mechanical Engineering, Federal University of Paraná – UFPR and Professor of the Postgraduate Course in Numerical Methods in Engineering – PPGMNE - UFPR, Brasil

<sup>2</sup>Professor at the Department of Mechanical Engineering, Federal University of Paraná - UFPR, Brasil

<sup>3</sup>Graduating from the Mechanical Engineering University of Paraná - UFPR, Brasil

Received: 18 Oct 2022,

Received in revised form: 05 Nov 2022,

Accepted: 11 Nov 2022,

Available online: 16 Nov 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**— *Leakage rate, natural gas networks, hole diameter.*

**Abstract** — *The natural gas leakage rate plays an important factor in simulating leaks in gas transportation and distribution pipelines. The method for leakage rate calculation involves identifying the geometry and type of leak opening, associated with the application of the theories of thermodynamics and gas dynamics, as well as energy conservation equations. In this article, a review and analysis of the flow of gas released into the atmosphere in cases of accidents of this nature is carried out. Such a situation is critical, given that certain leaks can create very extensive danger zones around the immediate vicinity of the leak point.*

## I. INTRODUCTION

Natural gas as a source of clean and high-quality energy has enormous potential for use as a type of energy resource. With the development of the natural gas industry and the establishment of the gas pipelines and distribution networks, situations of possible leaks have been shown to be a major problem in economic matters and, mainly, in safety. Any leaks in natural gas pipelines will certainly cause contamination and environmental pollution problems. Threats become even more serious when natural gas and air mix in explosive concentrations, which may cause fires and even explosions.

The study of leaks in distribution networks and natural gas pipelines depends directly on the rate of leakage that has occurred, which will be the basis for studying the diffusion of gas and for predicting the consequences of the accident. In this line, it is possible to highlight the work of Montiel (1998), in which he proposed the study of models of holes with large dimensions, from holes of small dimensions. Zou et al. (2008) analyzed the thermal process

of emission from a natural gas reservoir, establishing a corresponding mathematical model. Azman et al. (2011) a leak model established for the completely ruptured pipes, analyzing the corresponding pressure drop along the pipeline.

Hou et al. (2011) proposed the use of the FLUENT software, which corresponds to a computer simulation software in the area of fluid dynamics, aiming to simulate the diffusion of natural gas in the atmosphere as a result of leaks.

The process of leakage and diffusion of natural gas into the atmosphere characterizes the condition of a diffuse accident, with no reliable basis for an effective solution. In this context, the initial forecast of the volume of gas released into the atmosphere, after the occurrence of the leak, would allow initial actions to quantify the incident and, consequently, take appropriate actions to reduce risks and losses.

## II. THE NATURAL GAS LEAKAGE RATE IN PIPELINES AND DISTRIBUTION NETWORKS

European Pipeline Incident Data Group (EGIG) classifies pipeline leaks into three distinct groups: a) leaks occurring from small holes (leak hole diameter less than 20 mm); b) leaks occurring from holes with large dimensions (hole diameter greater than 20 mm, but smaller than the pipe diameter); c) complete rupture of the pipeline.

2.1 – Leaks occurring from small holes - for the present case, the following simplifying assumptions are assumed: (a) the flow is isentropic at the gas release point and adiabatic in the pipeline; (b) the flow model is essentially 1D; (c) the pipeline can be regarded as non-deformable and the interaction between the fluid and the pipeline due to vibration problems is negligible. From the differential equation of Euler kinematics, the adiabatic equation and the equation of an ideal gas, we have:

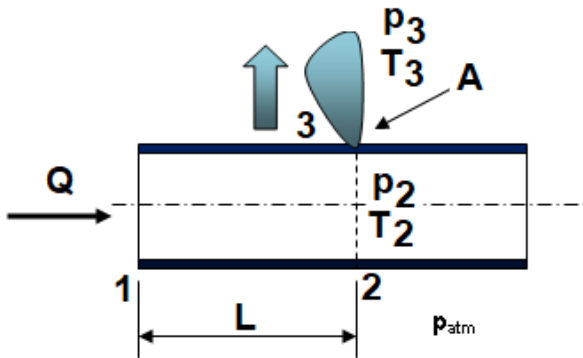


Fig. 1: Schematic of possible leakage

$$u_3 = \sqrt{\frac{2k}{k-1} \frac{ZRT_2}{M} \left[ 1 - \left( \frac{p_3}{p_2} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]} \quad (1)$$

valid, from the condition:  $u_2 \ll u_3$ .

Replacing Eq. (1) in the leakage mass flow equation, we can get the leakage rate:

$$Q = C_o p_2 A \sqrt{\frac{2k}{k-1} \frac{M}{ZRT_2} \left[ \left( \frac{p_3}{p_2} \right)^{\frac{2}{k}} - \left( \frac{p_3}{p_2} \right)^{\frac{k+1}{k}} \right]} \quad (2)$$

The classification of the flow at the leakage point as sonic or subsonic can also be performed by comparing it with the so-called critical pressure ratio (CPR) given by:

$$CPR = \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}} \quad (3)$$

given:  $Q$  = mass flow [kg/s];

$A$  = hole area [m<sup>2</sup>];

$M$  = molecular weight [kg.kmol<sup>-1</sup>];

$p$  = gas pressure [Pa];

$p_{atm}$  = atmospheric pressure [Pa];

$T$  = gas temperature [K];

$Z$  = gas compressibility factor;

$u$  = gas velocity [m/s];

$C_o$  = discharge coefficient ( $\cong 0.72$ );

$k$  = specific heat ratio;

$R$  = 8314 = universal gas constant [J.kmol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>].

The ratio ( $p_{atm}/p_2 > CPR$ ) corresponds to a subsonic flow while the ratio ( $p_{atm}/p_2 \leq CPR$ ) corresponds to a sonic flow. For the sonic flow condition, equation (3) can be written in the following simplified form:

$$Q = C_o p_2 A \sqrt{\frac{Mk}{ZRT_2} \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}} \quad (4)$$

and, for subsonic flow:

$$Q = C_o p_2 A \sqrt{\frac{2k}{k-1} \frac{M}{ZRT_2} \left[ \left( \frac{p_{atm}}{p_2} \right)^{\frac{2}{k}} - \left( \frac{p_{atm}}{p_2} \right)^{\frac{k+1}{k}} \right]} \quad (5)$$

2.2 – Leaks occurring from large holes - in these circumstances it becomes necessary to evaluate the flow conditions existing in the hole and in the pipeline.

2.2.1 - Subsonic flow in the tube and sonic flow in the hole - if confirmed, the following conditions:

$$\left( \frac{p_{atm}}{p_2} \right) < CPR$$

$$p_2 > p_1 Ma_1 \sqrt{\frac{2 + (k-1)Ma_1^2}{k+1}} \quad (6)$$

Eq.(4) prevails for calculating the rate of gas released into the atmosphere.

$Ma$  corresponds to the Mach number, whose value translates a ratio between the relative speed of the gas and the speed of sound in this medium. Your expression is:

$$Ma = \frac{u}{\sqrt{\frac{kRT}{M}}} \quad (7)$$

2.2.2 - Subsonic flow in the pipe and at the hole – now if confirmed, the following conditions:

$$\left( \frac{p_{atm}}{p_2} \right) \geq CPR$$

$$p_2 > p_1 Ma_1 \sqrt{\frac{2 + (k-1)Ma_1^2}{k+1}} \quad (8)$$

Eq.(5) prevails for calculating the rate of gas released into the atmosphere.

2.3 – Leaks that occur in the complete rupture of the pipeline - when the pipeline is completely ruptured, the mass flow rate of the natural gas pipeline:

$$Q = C_o p_2 A \sqrt{\frac{2M}{ZR} \frac{k}{k-1} \left[ \frac{T_2 - T_1}{\left(\frac{T_1}{p_1}\right)^2 - \left(\frac{T_2}{p_2}\right)^2} \right]} \quad (9)$$

### III. PROPERTIES OF NATURAL GAS

Considering a typical chemical composition for natural gas - natural gas distributed by PETROBRAS in southern Brazil - we have:

Table.1: Natural Gas – Typical composition chemical

Components	Molar fraction (%)	Molar mass (kg/kmol)	$p_c$ (MPa)	$T_c$ (K)
CH <sub>4</sub>	0.8901	16.043	4.596	190.6
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0.0593	30.069	4.883	305.4
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0.0185	44.096	4.250	369.8
n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.0042	58.123	3.796	425.2
i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.0031	58.123	3.648	408.2
n-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.0011	72.151	3.370	469.70
i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.0008	72.151	3.380	460.4
n-C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0.0008	86.178	3.010	507.5
N <sub>2</sub>	0.0067	28.013	3.400	126.3
CO <sub>2</sub>	0.0154	44.010	7.382	304.2
<b>Natural Gas</b>	<b>1.0000</b>	<b>18.374</b>	<b>4.632</b>	<b>204.48</b>

Table.2: Natural Gas – Specific heats [J/kg.K]

Components	Molar fraction (%)	$C_p$	$C_v$
CH <sub>4</sub>	0.8901	2253.3	1735.1
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0.0593	1754.3	1477.8
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0.0185	1672.9	1484.4
n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.0042	1708.9	1565.9
i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.0031	1673.5	1530.5
n-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.0011	1649.1	1533.9
i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.0008	1645.0	1529.8

n-C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0.0008	1673.1	1576.6
N <sub>2</sub>	0.0067	1037.5	740.71
CO <sub>2</sub>	0.0154	869.34	680.43
<b>Natural Gas</b>	<b>1.0000</b>	<b>2096.0</b>	<b>1643.6</b>

$$k = \frac{C_p}{C_v} = \frac{2096}{1643.6} = 1,275 \quad (10)$$

$$Z \cong 1,00 \quad (11)$$

### IV. LEAKS - CASE STUDY

4.1 – Leaks occurring from small holes – Case study

A section of carbon steel pipe with a diameter of 8 in ( $\cong 203.2$  mm) is also considered, transporting natural gas at a pressure  $p_1 = 35$  bar = 3.5 MPa, being subjected to a leak located at a point (L) where the pressure  $p_2 = 27$  bar = 2.7 MPa. For a supposedly constant gas flow temperature of 25°C, we have ( $p_{atm} = 1$  bar = 0.1 MPa):

$$CPR = \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}} = \left( \frac{2}{2.275} \right)^{\frac{1.275}{0.275}} = 0.55$$

$$\frac{p_{atm}}{p_2} = \frac{0.1}{2.7} = 0.038$$

$$\left( \frac{p_{atm}}{p_2} \right) < CPR - \text{sonic flow}$$

$$Q = C_o p_2 A \sqrt{\frac{Mk}{ZRT_2} \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

$$Q = (0.72)(2.7) A \sqrt{\frac{(18.374)1.275}{(1)8314(298.15)} \left( \frac{2}{2.275} \right)^{\frac{2.275}{0.275}}}$$

$$Q = (3.50(10^{-3}))A = (2.75(10^{-3}))d^2$$

Assuming holes varying between 2 and 20 mm (small holes), the values are obtained:

Table.3: Hole diameters x flow of gas released into the atmosphere

Hole diameters (mm)	Leakage mass flow (kg/s)
2	1.10 x 10 <sup>-9</sup>
4	4.40 x 10 <sup>-8</sup>
6	9.90 x 10 <sup>-8</sup>
8	1.76 x 10 <sup>-7</sup>
10	2.75 x 10 <sup>-7</sup>
12	3.96 x 10 <sup>-7</sup>
14	5.39 x 10 <sup>-7</sup>
16	7.04 x 10 <sup>-7</sup>
18	8.91 x 10 <sup>-7</sup>
20	1.10 x 10 <sup>-6</sup>

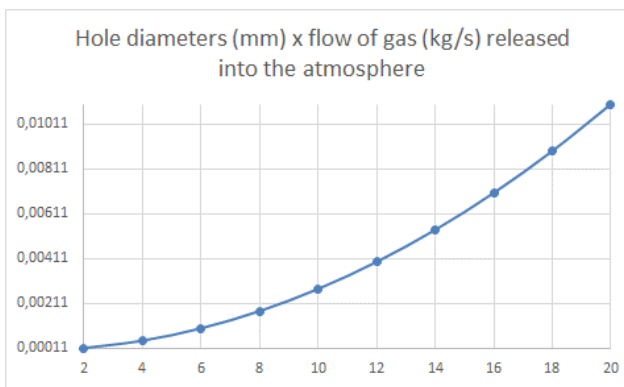


Fig. 2: Hole diameters x flow of gas released into the atmosphere

4.2 – Leaks occurring from large holes – Case study

Keeping the same flow assumptions defined in the previous item and a velocity  $u_1 = 20$  m/s, we have:

$$CPR = \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k}{k-1}} = \left(\frac{2}{2.275}\right)^{\frac{1.275}{0.275}} = 0.55$$

$$\frac{p_{atm}}{p_2} = \frac{0.1}{2.7} = 0.038$$

$$\left(\frac{p_{atm}}{p_2}\right) < CPR$$

$$Ma_1 = \frac{u_1}{\sqrt{\frac{kRT_1}{M}}} = \frac{20}{\sqrt{\frac{1.275(8314)298.15}{18.374}}} = 0.048$$

$$p_2 > p_1 Ma_1 \sqrt{\frac{2 + (k-1)Ma_1^2}{k+1}}$$

$$p_2 > 3.5(0.048) \sqrt{\frac{2 + (0.275)0.048^2}{2.275}} - OK!$$

Thus:

$$Q = C_o p_2 A \sqrt{\frac{Mk}{ZRT_2} \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

$$Q = (0.72)(2.7) A \sqrt{\frac{(18.374)1.275}{(1)8314(298.15)} \left(\frac{2}{2.275}\right)^{\frac{2.275}{0.275}}}$$

$$Q = (3.50(10^{-3}))A = (2.75(10^{-3}))d^2$$

Assuming now holes varying between 20 and 200 mm (smaller than the pipe diameter), the values are obtained:

Table.4: Hole diameters x flow of gas released into the atmosphere

Hole diameters (mm)	Leakage mass flow (kg/s)
20	1.10 x 10 <sup>-6</sup>
40	4.40 x 10 <sup>-6</sup>
60	9.90 x 10 <sup>-6</sup>
80	1.76 x 10 <sup>-5</sup>
100	2.75 x 10 <sup>-5</sup>
120	3.96 x 10 <sup>-5</sup>
140	5.39 x 10 <sup>-5</sup>
160	7.04 x 10 <sup>-5</sup>
180	8.91 x 10 <sup>-5</sup>
200	1.10 x 10 <sup>-4</sup>

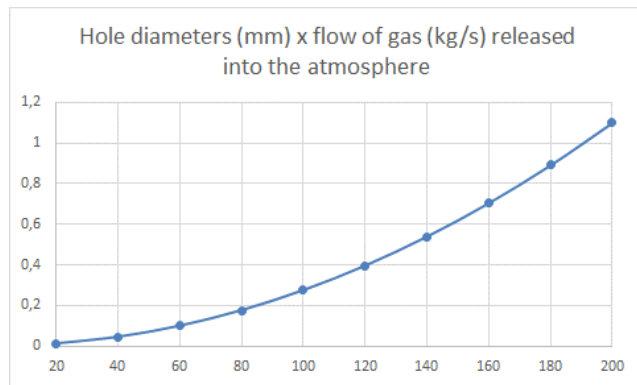


Fig. 3: Hole diameters x flow of gas released into the atmosphere

## V. CONCLUDING REMARKS

This article presents a comparative study of the volume of natural gas released into the atmosphere in situations of eventual leaks in the pipeline. In addition to the mathematical review of the respective models, a comparative analysis of problems is carried out considering small holes (< 20 mm) and holes with larger dimensions (above 20 mm, but below the pipe diameter). It is noted that the flow of gas released into the atmosphere is not negligible, identifying that the problem must be dealt with responsibly and in a time of action as soon as possible. Obviously, in these circumstances, it is assumed that the eventual leak is easily detectable by one of the several alternatives available for monitoring this type of situation.

## REFERENCES

- [1] H. R. Zhang, Y. T. Liang, W. Zhang, N. Xu, Z. L. Guo, and G. M. Wu, "Improved pso-based method for leak detection and localization in liquid pipelines," *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 14, pp. 3143–3154, 2018.
- [2] Z. B. Li, H. X. Feng, Y. T. Liang, N. Xu, S. M. Nie, and H. R. Zhang, "A leakage risk assessment method for hazardous liquid pipeline based on markov chain monte carlo," *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, vol. 27, 2019.
- [3] H. Montiel, J. Vilchez, J. Casal, and J. Arnaldos, "Mathematical modelling of accidental gas releases," *Journal of Hazardous Materials*, vol. 59, no. 2, pp. 211–233, 1998.
- [4] J. D. Young and A. J. Bum, "A simple model for the release rate of hazardous gas from a hole on high-pressure pipelines," *Journal of Hazardous Materials*, vol. 97, pp. 31–46, 2003.
- [5] J. D. Young and A. J. Bum, "Analysis of hazard areas associated with high-pressure natural-gas pipelines," *Journal of Prevention in the Process Industries*, vol. 15, no. 3, pp. 179–198, 2002.
- [6] Y. H. Dong, "The calculation of the steady-state rate of gas leakage in long-distance pipeline," *Oil and Gas Storage and Transportation*, vol. 34, pp. 11–15, 2002.
- [7] J. C. Almeida, J. A. Velasquez and R. Barbieri, "Development and experimental validation of a computational model for the analysis of transient events in a natural gas distribution network." *The Canadian Journal of Chemical Engineering*, vol. 9999, pp. 01-07, 2014.
- [8] Zhou X.T., Tao X.H, Liang D.Q. and Fan S.S., "Simulation of the decomposition of natural gas hydrate in porous media by hot water injection." *Energy Exploration & Exploitation* 26(4), pp. 267-279, 2008.

# Tax burden and tax evasion in Brazil

Hugo Leonardo Menezes de Carvalho<sup>1</sup>, Lucimar Antônio Cabral de Ávila<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Accounting, Ceuma University, Brazil

<sup>2</sup>Department of Accounting and Finance, Uberlândia University, Brazil

Received: 17 Oct 2022,

Received in revised form: 05 Nov 2022,

Accepted: 10 Nov 2022,

Available online: 17 Nov 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—** Tax Burden, Equity Theory,  
Determinant, Tax Evasion.

**Abstract—** The study analyzed the relationship between the Brazilian tax burden and the country's level of evasion. The basis for the research stems from the fact that Brazil is considered a country whose tax burden is high and this would influence its level of evasion. However, there are international studies that have not identified significance in this relationship and, in the Brazilian case, despite being a widely discussed topic, the literature is incipient in testing this interaction. In view of this gap, the multiple linear regression method was used, based on data from the period from 2005 to 2015. The results showed that, in the Brazilian case, the tax burden presented statistical significance related to tax evasion, confirming the theoretical assumptions used. The present research also suggests that the Theory of Equity can be useful in improving the understanding of tax evasion behavior and the possibility of comparison with international studies.

## I. INTRODUCTION

The size of the tax burden is a recurring problem in the Brazilian context (Siqueira, 2011). This is because it is considered high (Siqueira & Ramos, 2005) and, according to the theoretical economic assumption of the so-called Laffer Curve, from a certain level of tax burden, increases in rates would generate decreases in revenue, since the taxpayer would seek ways to avoid that greater burden (Franco, 2015). For this reason, Clotfelter (1983) identified the existence of a relationship between marginal tax burden and tax evasion focusing on individuals' returns. Therefore, the institution of an excessive tax burden would encourage tax evasion and increase the practice of informal activities (Afonso & Castro, 2016).

However, the Laffer assumptions do not apply to the Brazilian context, according to the study of Lima and Rezende (2019), which did not identify, in general, a drop in tax collection in periods of increased tax burden. Moreover, the criticism to the classical economic model motivates a greater empirical analysis of the tax evasion decision with the incorporation of other theoretical supports. Thus, with the removal of this classical

theoretical application is that emerges the explanatory assumption of the Equity Theory that the evasive behavior of the taxpayer does not necessarily derive from the size of the tax burden imposed on him, but from his perception regarding the tax justice of that payment in terms of benefits to society (Kaplan, Reekers & Reynolds, 1986).

Along these lines, Siqueira and Ramos (2005, p. 400) point out, in relation to the Brazilian tax burden, that "there is a widespread feeling that the government does not efficiently apply the collected amounts, contributing to an increase in the desire to evade". On the other hand, international studies that tested the relationship between tax burden and evasion did not have unanimous results in attesting this interaction, since, depending on factors such as the existence of a public good, low pre-existing level of taxation and *enforcement*, the taxpayer may accept this more onerous condition (Cowell, 1990). The effect of higher tax rates on the aggregate level of evasion is ambiguous and there is no verification for the Brazilian case of this relationship, although it has been verified an increase in the burden at the expense of efficiency and equity of the tax system (Orair & Gobetti, 2018).

It is noted, therefore, that the Brazilian tax environment has characteristics that are theoretically associated with the irregular reduction of taxes, such as the tax burden and complexity (Afonso & Castro, 2016). This scenario reinforces the need for this study in the Brazilian context. Furthermore, Jacob (2018) indicates that researches in taxation have a potential for development, especially with data from developing countries like Brazil, lacking empirical researches that can better demonstrate the existing relationships in taxation.

Given this gap and in light of the Equity Theory, this paper has the following research problem: what is the relationship between the Brazilian tax burden and the level of tax evasion in the country? Thus, the objective is to analyze the relationship between the Brazilian tax burden and the country's evasion level. To this end, it will be used a methodology similar to the study of Richardson (2006), with a quantitative approach, using multiple linear regression, from data made available by international institutions, such as the International Monetary Fund and the World Bank.

It is important to highlight that in this study the analysis of the tax burden will be carried out from the standpoint of return to society, assuming the assumption of the Equity Theory. To this end, the verification model will use the index of return of welfare to society (IRBES) as the *proxy for* measuring the variable that seeks to capture whether in the Brazilian context there is the application of the perception of tax justice by taxpayers and its potential relationship with evasion.

With this verification it is possible to identify the behavioral relationship between tax burden and tax evasion in the Brazilian case, providing empirical subsidies to compare with international studies and also, in a practical way, helping companies and government to adjust their tax interactions.

## II. REVIEW OF THE LITERATURE

### 2.1 Tax burden and tax evasion

The reasons for tax evasion raise important questions for any government, since evasion has significant fiscal and social impact (Hasseldine & Bebbington, 1991). In this context, and considering the variety of factors that may be reflected in the evasive behavior, studies have been developed in order to capture the relationship of evasion with the variables that affect the way taxpayers evade (Clemente & Lírio, 2017) fact that expands the interest of social sciences in studying the different facets of tax relations (Lopo Martinez, Ribeiro, & Funchal, 2019).

In this sense, the study by Jackson and Milliron (1986) performed a consolidation of the literature on the possible determinants of tax evasion. These include: age, gender, education and occupation status (demographic determinants), income level, source of income, marginal tax rates, sanctions and probability of detection (economic determinants) and complexity, impartiality, contact with the tax authority, peer compliance, and tax ethics or morals (behavioral determinants).

The determinants are grouped into four categories: demographic, cultural/behavioural, legal and institutional, and economic (Khlif & Achek, 2015). The studies by Riahi-Belkaoui (2004) and Richardson (2006) also exposed a consolidation of determinants, as well as provided a sound empirical framework for future research on tax evasion and a fundamental summary of various data sources for empirical tests on tax evasion.

One of the elements posed as influencing the avoidance behavior is the size of the tax burden. Jackson and Milliron (1986) pointed out that there was a theoretical understanding that taxation impacts taxpayer compliance, but there would be little empirical support to confirm this assumption that taxpayers become less compliant as their marginal tax rate increases. The theoretical support for this statement is the so-called Classical Economic Theory, which believed that the stagflation observed in the 1970s was a consequence of excessive taxation that would discourage economic relations, especially investments and work, since agents would not be willing to produce or work more knowing that a greater portion of their income would remain with the State (Heijman & Van Ophem, 2005).

This assumption was expressed in the Laffer curve, which describes the expected relationship between public tax revenue and the tax burden, evidencing that when the tax rate becomes too high, economic agents become inactive or tend to evade (Laffer, 1986). With this perspective, the study of Torgler (2005) sought to identify which determinants were statistically associated with evasive behavior and obtained as a result that the tax burden and corruption as determinants of national tax evasion. On the other hand, the study of Richardson (2006) found no significance between evasion and tax burden, confirming the explanation of Lewis (1978) on this non-relationship, based on the fact that most taxpayers are not aware of their own marginal tax rate.

In the case of Brazil, Lima and Rezende (2019) tested this assumption and found that only in some periods the increase in the tax burden was accompanied by a reduction in revenue, i.e., in general, when taxation was higher, the higher was public revenue, a fact that also

contradicts the Classical Theory and does not present explanatory results that can improve the understanding between tax burden and tax evasion. Furthermore, studies point out that there seems to be a contrary relationship, i.e., it is the fact of having evasion that leads to an increase in the tax burden, since compliance with tax laws is essential for tax collection: the higher the level of non-compliance of taxpayers, the higher the tax burden will need to be to finance state expenditures (Richardson and Sawyer, 2001).

For this reason, the traditional economic theory, although it has been used in an attempt to explain tax evasion behavior, by itself, does not seem adequate to explain the phenomenon (Lewis, Carrera, Cullis, & Jones, 2009) which is why this study will use the theoretical support of the Equity Theory to analyze the relationship between tax burden and tax evasion in the Brazilian context.

## 2.2 Equity Theory

The perceptions about the effectiveness of tax systems consist of the extent of tax non-compliance and tax justice, the quality of public services (Feld & Frey, 2007), which are important factors and depend on the inevitability of the tax system structure (Slemrod, 2005). Once the importance of studies on tax evasion is acknowledged, Crocker and Slemrod (2005) explain that before pointing solutions to the tax evasion problem, it is necessary to understand the theoretical mechanisms that underlie the phenomenon, and only then point out possible mitigating factors. As a complex phenomenon, evasion has different theoretical approaches (Khlif & Achek, 2015), such as economic theory, theory of the firm and of contracts, *stakeholder theory*, *stewardship theory*, equity theory, behavioral theories, among others, which present assumptions that help to understand its occurrence (Kaplan *et al.*, 1986).

Thus, Equity Theory has been used to assess the amount of taxpayer satisfaction that is generated when individuals compare their tax situations to others in their reference group (Torgler, 2003). This theory also suggests that taxpayers would be compliant if they perceive that the system applies equitable rules. Therefore, if the rules are not justifiable in relation to fairness and taxpayers, inequity in their tax and payment situations compared to others, compliance decreased to restore the system (King & Sheffrin, 2002). Therefore, an increased perception of disparity will result in increased taxpayer non-compliance (Smart, 2012).

Based on this assumption, it is necessary to understand that the tax burden is an indicator of the relative weight of taxes in the economy of a country and is commonly obtained by calculating the ratio between the

total amount of taxes collected and the gross domestic product (GDP) of the country (Atrostic & Nunns, 1990), without incorporating measures of social returns. And being the amount of taxes, there is the need to know how these taxes are distributed and their legal characteristics. In the Brazilian case, the burden involves different species of taxation, such as taxes, fees and contributions (Zugman, 2016). The tax type is a payment to the government from which the taxpayer does not receive any specific direct benefit, while the other types presuppose direct linkage of benefits (Machado & Balthazar, 2017), which increases the taxpayer's perception of the fairness of their payments.

Lima and Rezende (2019) pointed out that the Contribution to Finance Social Security (COFINS) was the tax that presented the most explanatory power of the Brazilian tax burden, revealing that an important part of this burden stems from bound taxes. This kind of tax is more sensitive to equity, based on the verification of the direct improvement or benefit generated to the taxpayer (Entin, 2004).

This leads to the central hypothesis of the paper to verify whether there is a significant relationship between the Brazilian tax burden and the country's level of tax evasion. However, to better capture this relationship with evasion, the commonly used tax burden proxy will not be used, but rather the Index of Return of Welfare to Society (IRBES), prepared by the Brazilian Institute of Planning and Taxation (Folloni & Yazbek, 2013; IBPT, 2015), which in its constitution contemplates the tax burden associated with the country's Human Development Index (HDI).

## III. METHODOLOGICAL PROCEDURES

To verify the relationship between tax burden and tax evasion, multiple linear regression analysis was used, according to similar studies by Torgler (2005) and Richardson (2006), with the following variables: tax evasion index (EF), welfare return to society index (IRBES) and tax burden (CT).

To this end, two models were used in which the dependent variable is tax evasion and two control variables were included, tax complexity (CompXT) and the corruption perception index (Corrp).

In the model were used control variables found from the literature as those that have already been significantly associated with tax evasion and commonly pointed out as elements of the Brazilian scenario: corruption of the country and tax complexity.

These variables were chosen because they deal with aspects that can be the target of governmental actions



to change their scenario and, therefore, be useful for the adoption of governmental policies to reduce tax evasion, which would not be possible with demographic or individual variables such as gender, religiosity and tax morale.

Thus, the control variables, tax complexity and corruption, were chosen because they appear in the studies of Richardson (2006) and Torgler (2005) as significant determinants of tax evasion. Thus, the model will test the central theoretical hypothesis of the study even in the presence of these control variables.

### 3.1 Research Variables, Sample Definition and Data Collection

Data collection occurred through secondary data found in available databases, namely: tax evasion variable - IMF report (Medina & Schneider, 2018)<sup>1</sup> ; tax burden variable - World Bank *tax revenue*<sup>2</sup> ; welfare return variable to society (IBPT calculation: tax burden x HDI)<sup>3</sup> ; corruption variable - international transparency corruption perception index<sup>4</sup> ; and tax complexity variable - World Economic Forum global competitiveness report .<sup>5</sup>

The dependent variable, tax evasion, will be sourced from the IMF's *shadow economy* index, according to the model presented in the study conducted by Medina and Schneider (2018), since there is a strong causal relationship between a country's tax rate and the size of its *shadow economy* (Berritella, 2015). The said index is constructed from estimates of the informal economy and calculated based on the approach called Multiple Indicator Causation Multiple Causation - MIMIC (Riedel, 2018). The MIMIC approach is a structural equation model that captures the statistical relationship between an unobservable variable, the informal economy, and independent variables.

Thus, metrication consists of two sets of equations, a structural equation and a measurement equation. The structural equation links the dependent

variable to the independent variables, while the measurement equation relates the dependent variable to economic indicators, such as the share of direct and indirect taxation in GDP, the burden of state regulation and interference, the unemployment quota, GDP per capita, the unemployment rate and the annual GDP growth rate (Schneider, 2005).

Through this methodology, it is possible to estimate the extent of tax evasion and, therefore, to make decisions about its adequate control (Medina & Schneider, 2018), which is why this index has already been used in other similar studies, such as Schneider (2005), Schneider (2007) and Buehn, Dell'Anno & Schneider (2018). This index was also used as dependent variable in the study of Richardson (2006).

The sample used refers to data from Brazil in the period 2005 to 2015. This period was determined by the fact that the response variable used was obtained from tax evasion data provided by the IMF report (Medina & Schneider, 2018), which covers this period.

### 3.2 Model Specification

Considering that the data are only for Brazil for a period of 11 years, the data format does not allow for panel data modeling, but rather regression by time series. Thus, the data collected were tabulated and treated in Excel and SPSS *software*.

With this, the econometric models described below were estimated.

#### Model 1

$$EF = \beta_0 + \beta_1 IRBES + \beta_2 CompT + \beta_3 Corr + \varepsilon_i$$

In which:

EF - tax evasion index;

$\beta_0$  - intercept of the regression model;

IRBES - index of return of welfare to society;

CompT - tax complexity;

Corr - corruption;

$\varepsilon_i$  - random error term of the model.

#### Model 2

$$EF = \beta_0 + \beta_1 CT + \beta_2 CompT + \beta_3 Corr + \varepsilon_i$$

In which:

EF - tax evasion index;

$\beta_0$  - intercept of the regression model;

CT - tax burden;

CompT - tax complexity;

<sup>1</sup> Available from: < <https://www.imf.org/~media/Files/Publications/WP/2018/wp1817.ashx>>. Accessed 05 Nov. 2019.

<sup>2</sup> Available from: < <https://data.worldbank.org/indicator/GC.TAX.TOTL.GD.ZS>>. Accessed 05 Nov. 2019.

<sup>3</sup> Available from: < <https://ibpt.com.br/noticia/2791/Estudo-sobre-carga-tributaria-PIB-x-IDH-CALCULO-DO-IRBES>>. Accessed 05 Nov. 2019.

<sup>4</sup> Available at: < <https://www.transparency.org/cpi2018>>. Accessed on: 05 Nov. 2018.

<sup>5</sup> Available at: < [www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2014-15.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf)>. Accessed on: 05 Nov. 2018.

Corr - corruption;

$\varepsilon_i$  - random error term of the model.

Model 1 serves to test the central hypothesis based on a measure different from that normally used for the tax burden, while model 2 serves to confirm the findings of the first model. The difference between the models is that, first, the index of return on welfare to society (IRBES) was included to verify the relationship with evasion, and then this variable was replaced by the traditional tax burden in order to robust the theoretically expected results.

With these models, it is expected to verify the theoretical hypothesis stated in this study that the sense of justice regarding the return to society of taxes paid by taxpayers affects the evasive behavior and, consequently, tax evasion.

#### IV. PRESENTATION AND ANALYSIS OF RESULTS

##### 4.1 Descriptive Analysis

Initially, descriptive statistics are presented to outline the behavior of the variables in the analyzed 11-year period. Thus, one can observe the evolution of indicators over time, as well as the average pattern of Brazil, as shown in Table 1.

Table 1: Evolution of Indicators

Brazil		
Indicator	Variation 2005-2015	Average
Tax Evasion	-9,23%	35,12
IRBES	-19,18%	10,41
Tax Complexity	-22,41%	14,37
Corruption	4,88%	41

Note. Source: Survey data (2019).

The tax evasion indicator provided by the IMF varies between 6 and 70, so that the lower the better. Brazil presented an average of 35.12 in the period, with a reduction of 9.23%, showing an improvement of the indicator. In a comparative analysis, it is observed that the average evasion of the G20 countries is 17.95, which places Brazil well above the average of the group, despite the reduction seen in the period analyzed. With regard to the IRBES, the indicator depends on the HDI of the countries, with a range in this sample of 9.59 for the lowest return and 11.57 for the highest. Brazil has an average of 10.41 and in the 2005-2015 period, the index worsened by

19.18%, indicating that the return to society fell proportionally more than the level of evasion.

The tax complexity presented an average indicator of 14.37, while the G20 countries, for example, have an average of 8.85. And the Brazilian corruption index had an average of 41, while the G20 average is 53.79. It is noted that Brazil presents indicators of tax evasion, tax complexity and corruption above the average of the G20 countries, confirming the indications of Jacob (2018) and Siqueira (2011).

##### 4.2 Analysis of Correlations

After the descriptive analysis, we proceeded to the analysis of correlations between the variables used in the research, in order to highlight the direction and intensity of interactions, as shown in Table 2.

Table 2: Correlation Matrix of Analyzed Variables - Model 1

	EF	IRBES	CompXT	Corr
EF	1			
IRBES	0,7146	1		
CompXT	0,1977	0,4111	1	
Corr	-0,2216	-0,3345	-0,5702	1

Note. Source: Survey data (2019).

It is noted in Table 2 that there is no high correlation between the variables, since the correlation coefficients between the regressors were not higher than 0.8, so the absence of multicollinearity between them is assumed (Gujarati, 2006).

The signs presented allow the identification of the directions of interactions between the response variable and the explanatory variables, so that both IRBES and tax complexity (CompXT) and corruption (Corr) indicated positive correlation with the tax evasion index (EF). It is worth noting that the variable corruption appeared with negative sign in the correlation since the measurement scale of this index is inverted, i.e., the higher the index, the less corrupt is the country. With these results, it is suggested that the higher the IRBES, the complexity and the corruption, the higher is the verified level of evasion. However, this is not the expected behavior for all regressors. Table 3 summarizes the directions found and compares them with those expected.

Table 3: Comparison of Expected and Found Correlations

Independent Variables	Direction of Correlation with the Dependent Variable	
	Expected	Found at
IRBES	Negative	Positive
CompXT	Positive	Positive
Corr	Positive	Positive

Note. Source: Survey data (2019).

Only the IRBES variable did not present the expected behavior. However, these results should be analyzed with caution since, in all relationships, the values found are low, revealing a weak or moderate relationship in terms of explanation of the variation response by the regression model (Gujarati, 2006).

4.3 Analysis of Regression Results

Multiple linear regression and model variance analyses were performed, in which the significance level  $\alpha$  of 5% ( $\alpha = 0.05$ ) was adopted for the interpretation of results. Thus, "when the *p-value* of a hypothesis test is smaller than the chosen value of  $\alpha$ , the test procedure leads to the rejection of the null hypothesis" (Hill, Griffiths & Judge, 2006, p.119). Thus, the regression presented the values specified in Table 4.

Table 4: Regression Results Model 1

	Coefficients	Standard Error	Stat t	P-value
Intersection	12,3750	19,9289	0,6210	0,5543
IRBES	2,5503	0,9741	2,6182	0,0345*
CompXT	-0,0965	0,2264	-0,4262	0,6828
Corr	-0,0539	0,3517	-0,1534	0,8824

Note. Source: Survey data (2019).

The coefficient of determination ( $R^2$ ) of 0.5233, i.e., 52.33% of the tax evasion variation (response variable) is explained by the proposed regression model, keeping the environment constant. Moreover, the results of Table 4 show that there was statistical significance only in relation to IRBES, with  $\alpha$  of 5%, confirming the assumption of the Equity Theory, that the evasion behavior is more likely in the face of unsatisfied public needs. Thus, the control variables, without statistical significance, had no effect of suppressing the behavioral relationship between the response variable and the IRBES, so that there are no elements to reject the theoretical hypothesis tested in this study that the Brazilian tax burden, measured in the

form of benefit to society, is a determinant for the level of tax evasion in the country.

Furthermore, a second model was also performed, now including the tax burden variable measured in the traditional way, so as to confirm whether there is actually significance. The results can be seen in Table 5.

Table 5: Regression Results Model 2

	Coefficients	Standard Error	Stat t	P-value
Intersection	17,5730	16,5958	1,0589	0,3248
CT	1,4438	0,4501	3,2079	0,0149*
CompXT	-0,1356	0,2048	-0,6623	0,5290
Corr	-0,0233	0,3157	-0,0740	0,9431

Note. Source: Survey data (2019).

Thus, the results of the regression models suggest that there is a behavioral relationship between the Brazilian tax burden and tax evasion. And this can be explained by the lack of return perceived by society in relation to the taxes paid and not exactly by the effective size of the tax burden, as pointed out by the Laffer Curve.

Moreover, the presence of other potential determinants of control has not shown to have influence on the verification of the models, partially contradicting the findings of Richardson (2006) and Torgler (2005). Thus, the results presented, in comparison with the theoretical basis of equity and tax evasion, suggest that in Brazil it is the lack of perception of return to society that is related to the behavior of the level of tax evasion and not the simple fact of having a high tax burden, even because the taxpayer does not have a uniform weight of this burden, which makes it difficult to adhere to the classical economic Laffer's theory, as suggested, in the Brazilian context, by Lima and Rezende (2019).

Thus, it is evident that the debates about tax burden and tax evasion need to be better expressed theoretically, so that there is no misunderstanding about reality. On the other hand, the results of this study are important to provide subsidies to tax policymakers, in relation to the fact that this aspect of the tax burden may not have the dimension that is socially exposed, including for purposes of reforms in the taxation system.

Therefore, this study meets the need to address these tax issues in countries like Brazil, which is considered a country with an above-average level of tax evasion (Jacob, 2018), which can be confirmed by comparing the Brazilian average with that of G20 countries.

## V. FINAL CONSIDERATIONS

This study sought to analyze the relationship between the Brazilian tax burden and the level of tax evasion in the country from the perspective of the Equity Theory, allowing us to know the intensity and direction of the relationship between these elements. To this end, multiple linear regression models were used with collection of secondary data on tax evasion, return to society and tax burden, in the period 2005 to 2015. The proposition of two models served to strengthen the initial results. The time lapse used was due to the availability of data restricted to this time interval. In order to better position the analysis, a descriptive analysis was also conducted and some comparisons between the average Brazilian indicators and those of the G20 countries were made.

Tax burden and corruption were included as control variables in the models, since these two factors, in addition to being mentioned in the literature as determinants of tax evasion, are discussed as possible causes of the Brazilian tax context. For this reason, the set of these three variables allowed a better analysis for the study objective.

The theoretical hypothesis that the Brazilian tax burden, measured under the assumption of return to society, is related to the behavior of the country's tax evasion level was not rejected, since the results of model 1 showed that the IRBES variable was the only one that presented statistical significance, the same occurring with model 2. Thus, neither complexity nor corruption presented themselves as significant determinants to explain the behavior of the tax evasion level. These results reveal, under a theoretical perspective different from the classical economic approach, a different scenario from that commonly propagated in Brazil, however, confirms international studies that pointed out the interaction of evasion from the perspective of equity and not under the purely aspect of the size of the tax burden.

This particular way of measuring the tax burden and the statistical model used also presents itself as an advance in the methods used by studies on the subject, given the need to better understand the real relationship between tax burden and evasion, a recurrently discussed issue, but little empirically explored. Thus, the results of this study expand the still underdeveloped Brazilian literature when compared to international research and can inform future national discussions of a possible reform of the tax system. The findings fill a gap regarding research evidence in an emerging economy country, but with relevant economic and commercial weight worldwide, as is the case of Brazil.

Despite the results, this research has limitations. First, the database offered has some limitations, especially regarding the available period and the delay of disclosure with the last published period. However, these problems are not of localized nature and the other studies also had them, so that does not invalidate the findings found. The metrics and variables used are also subject to adjustments, especially regarding the inclusion of other types of determinants pointed out by the literature, such as state *enforcement* or the country's religious regime.

Finally, the study indicates some future suggestions. It is recommended that in addition to the inclusion of other possible variables to the model, analyses might be conducted with other countries with characteristics similar to those of Brazil, to better highlight explanatory lines and confirmation of the results presented herein.

## REFERENCES

- [1] Afonso, J. R., & Castro, K. P. (2016). Carga Tributária no Brasil: redimensionada e repensada. *Revista de Administração Tributária*, 40, 1-16.
- [2] Atrostic, B. K., & Nunns, J. R. (1990). Measuring tax burden: a historical perspective. In E. R. Berndt & J. E. Triplett (ed.). *Fifty years of economic measurement: the jubilee of the Conference on Research in Income and Wealth* (pp. 343-408). Chicago: University of Chicago Press.
- [3] Berrittella, M. (2015). The effect of public education expenditure on shadow economy: a cross-country analysis. *International Economic Journal*, 29(4), 527-546.
- [4] Buehn, A., Dell'anno, R., & Schneider, F. (2018). Exploring the dark side of tax policy: an analysis of the interactions between fiscal illusion and the shadow economy. *Empirical Economics*, 54(4), 1609-1630.
- [5] Clemente, F., & Lirio, V. S. (2017). International evidence of tax evasion: an analysis from Graetz, Reinganun and Wilde's model. *Economic Studies*, 47(3), 487-507.
- [6] Clotfelter, C. T. (1983). Tax evasion and tax rates: an analysis of individual returns. *The Review Economics and Statistics*, 65(3), 363-373.
- [7] Crocker, K. J., & Slemrod, J. (2005). Corporate tax evasion with agency costs. *Journal of Public Economics*, 89 (9-10), 1593-1610.
- [8] Cowell, F. (1990). *Cheating the government: the economics of evasion*. Cambridge, MA: MIT Press.
- [9] Entin S. (2004). Tax incidence, tax burden, and tax shifting: who really pays the tax? *The Heritage Center for Data Analysis*, 04-12, 1-31.
- [10] Feld, L. P., & Frey, B. S. (2007). Tax compliance as the result of a psychological tax contract: the role of incentives and responsive regulation. *Law & Policy*, 29(1), 102-120.
- [11] Folloni, A., & Yazbek, C. L. (2013). Eficiência tributária do Estado e retorno de bem-estar à sociedade. *Revista Opinião Jurídica*, 15(11), 26-39.

- [12] Franco, L. V. S. (2015). *A sonegação fiscal como consequência da alta carga tributária brasileira*. Master's Dissertation, Instituto Brasiliense de Direito Público, Brasília, Brazil.
- [13] Gujarati, D. N. (2006). *Econometria básica*. Rio de Janeiro: Campus.
- [14] Hasseldine, D. J., & Bebbington, K. J. (1991). Blending economic deterrence and fiscal psychology models in the design of responses to tax evasion: the New Zealand experience. *Journal of Economic Psychology*, 12(2), 299-324.
- [15] Heijman, W. J. M., & Van Ophem, J. A. C. (2005). Willingness to pay tax. *The Journal of Socio-Economics*, 34(5), 714-723.
- [16] Hill, C., Griffiths, W., & Judge, G. (2006). *Econometria*. São Paulo: Saraiva.
- [17] Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação. (2015). *Estudo da relação da carga tributária versus retorno dos recursos à população em termos de qualidade de vida*. Retrieved from <http://ibpt.impostometro.s3.amazonaws.com/Arquivos/06%2BIRBES%2B2015.pdf>.
- [18] Jackson, B., & Milliron, V. (1986). Tax compliance research: findings, problems, and prospects. *Journal of Accounting Literature*, 5, 125-165.
- [19] Jacob, M. (2018). A note on tax research. *Accounting & finance journal*, 29(78), 339-342.
- [20] Kaplan, S. E., Reekers, P. M. J., & Reynolds, K. D. (1986). An application of attribution and equity theories to tax evasion behavior. *Journal of Economic Psychology*, 7, 461-476.
- [21] King, S., & Sheffrin, S. (2002). Tax evasion and equity theory: an investigative approach. *International Tax and Public Finance*, 9(4), 505-521.
- [22] Khelif, H., & Achek, I. (2015). The determinants of tax evasion: a literature review. *International Journal of Law and Management*, 57(5), 486-497.
- [23] Laffer, A.B., 1986. The Ellipse: an explanation of the Laffer curve in a two-factor model. In: Canton, V.A., Kadlec, C.W., Laffer, A.B. (Eds.), *The Financial Analyst's Guide to Fiscal Policy*. Greenwood Press, New York, pp. 1-35.
- [24] Lewis, A. (1978). Perceptions of tax rates. *The British Tax Review*, 6, 358-366.
- [25] Lewis, A., Carrera, S., Cullis, J., & Jones, P. (2009). Individual, cognitive and cultural differences in tax compliance: UK and Italy compared. *Journal of Economic Psychology*, 30(3), 431-445.
- [26] Lima, E. M., & Rezende, A. J. (2019). A study on the evolution of the tax burden in Brazil: an analysis from the Laffer Curve. *Interactions*, 20(1), 239-255.
- [27] Lopo Martinez, A., Ribeiro, A. C., & Funchal, B. (2019). Sarbanes oxley act and taxation: a study of the effects on the tax aggressiveness of brazilian firms. *Accounting Viewed & Review*, 30(1), 27-42.
- [28] Machado, C. H., & Balthazar, U. C. (2017). Tax reform as a tool for achieving distributive justice: a historical approach. *Sequência*, (77), 221-252.
- [29] Medina, L., & Schneider, F. (2018). *Shadow economies around the world: what did we learn over the past 20 years?* Washington, DC: International Monetary Fund Working Papers.
- [30] Orair, R., & Gobetti, S. (2018). Tax reform in Brazil: guiding principles and proposals under debate. *Novos Estudos CEBRAP*, 37(2), 213-244.
- [31] Riahi-belkaoui, A. (2004). Relationship between tax compliance internationally and selected determinants of tax morale. *Journal of International Accounting, Auditing and Taxation*, 13, 135-143.
- [32] Richardson, G. (2006). Determinants of tax evasion: a cross-country investigation. *Journal of International Accounting, Auditing and Taxation*, 15(2), 150-169.
- [33] Richardson, M., & Sawyer, A. J. (2001). A taxonomy of the tax compliance literature: further findings, problems, and prospects. *Australian Tax Forum*, 16(2), 137-284.
- [34] Riedel, N. (2018) Quantifying international tax avoidance: a review of the academic literature. *Review of Economics*, 69(2), 169-181.
- [35] Schneider, F. (2005). Shadow economies around the world: what do we really know? *European Journal of Political Economy*, 21(3), 598-642.
- [36] Schneider, F. (2007). Shadow economies and corruption all over the world: new estimates for 145 countries. *Economics - The Open Access, Open Assessment e-Journal*, 2007(9).
- [37] Siqueira, A. D. (2011). Gestão tributária. *Revista CEPPG*, 24, 136-157.
- [38] Siqueira, M. L., & Ramos, F. S. (2005). The economics of tax evasion: theories and empirical evidence. *Journal of Contemporary Economics*, 9(3), 555-581.
- [39] Slemrod, J. (2005). The etiology of tax complexity: evidence from U.S. State income tax systems. *Public Finance Review*, 33(3), 279-299.
- [40] Smart, M. (2012). The application of the theory of planned behavior and structural equation modeling in tax compliance behavior: a New Zealand study. PhD Thesis, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand.
- [41] Torgler, B. (2003). Tax morale in transition countries. *Post-Communist Economies*, 15(3), 357-381.
- [42] Torgler, B. (2005). Tax morale in Latin America. *Public Choice*, 122(1), 133-157.
- [43] World Economic Forum (2015). *The global competitiveness report 2014-2015*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- [44] Zugman, D. L. (2016). Reflexões sobre as possíveis razões para não ocorrer uma reforma tributária no Brasil. *Revista Direito GV*, 12(3), 610-631.

# Impact of Space on Food Sales: An experiment in a Brazilian supermarket

Paulo Italo Jordão de Lucas<sup>1</sup>, Edgard Monforte Merlo<sup>2</sup>, José de Souza Rodrigues<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal., Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

<sup>2</sup>Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Brasil

<sup>3</sup>Faculdade de Engenharia de Bauru, Dep. de Engenharia de Produção, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Received: 15 Oct 2022,

Received in revised form: 03 Nov 2022,

Accepted: 09 Nov 2022,

Available online: 17 Nov 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**— *Experiment, Food, Retail,  
Space-Sale Elasticity.*

**Abstract**— *This article evaluate the space-sales elasticity of a basket of food products. The research adopted a before-after experiment with a control group. We change product spaces in a supermarket for these five categories and then analyze what happened with sales. Results show that all types of food varied above the control group. However, only the three categories considered essential and present in consumption habits had statistical confirmation based on the Chi-Square Test.*

## I. INTRODUCTION

Supermarkets are responsible for the last stage of the arrival of products to consumers and, therefore, are an essential link in the agribusiness chain. In an interview with Dinheiro Rural (2019), Marcio Milan, superintendent of the Brazilian Supermarket Association, highlights that the sector plays the function of the cash register of agribusiness.

According to data from the Brazilian Association of Supermarkets, in 2018, the sector had revenues of R\$ 355.7 billion, representing 5.2% of the country's GDP. In addition, the industry generated 1,853,122 direct jobs, distributed in 89,673 stores that occupy approximately 22.2 million m<sup>2</sup> (ABRAS, 2018).

The supermarket industry has significant ramifications, and capillarity these two reasons play a vital role in reaching many consumers. Thus, from the marketing and consumer behavior perspective, this link has great potential to generate value for the agribusiness chain.

According to Hanna, Wozniak, and Hanna (2009), consumer behavior is complex and associated with human

behavior. It is associated with the ways people choose, buy, use, and dispose of goods and services to satisfy their desires. Attitudes can shape consumer behavior, formed by the thought processes, emotions, and intended behaviors added to the individual and environmental factors inserted into the person (Hanna, Wozniak. and Hanna 2009).

Additionally, information processing or emotions from appeals, images, and environmental stimuli can encourage purchases (Sethna and Blythe, 2019).

This article evaluated the influence of the exhibition area on supermarket shelves and the sales volume of products in small and medium supermarkets in Brazil.

When discussing the relationship between exhibition space and sales volume, Borin and Farris (1995) identified a correlation between the variables with the variation of parameters. Concerning statistical significance, Cox (1964) detected that some products present statistical differences in the volume sold due to the change in the exhibition area, but this does not occur with certain products.

Analyzing the behavior of companies nowadays, where competition between companies is increasing, Barrey (2007) argues that competition between suppliers, with different strategies to deal with retailers, to obtain greater product exposure, highlights the potential impact that the area has exhibits on sales volume. Eisend (2014) confirmed the elasticity of sales volume concerning shelf space, identifying variation with the product type and size of establishment.

Given the research already carried out, we can posit that it is not conclusive yet. Several factors can influence the elasticity of sales volume due to the exhibition area on shelves. Additionally, the behavior can be different in different situations, as is the case of products from agribusiness. Thus, the research problem was elaborated: What is the impact of the display area on the shelves' sales volume of a food product basket?

To answer this question, the objective of this study was to evaluate the impact of the variable display area on the shelf on the variable sales volume based on a basket of products from agribusiness in a medium-sized Brazilian supermarket located in São Paulo State.

The research results generated subsidies to assess the commercial relations between retailers and companies upstream in the agribusiness chain to create value for both. An essential contribution of the research is that supermarkets can benefit by improving category management and reducing inventory losses. Agribusiness supplier companies could use this information for their commercial strategies, such as increasing market share.

The investigation acquired particular importance as it was carried out during the COVID 19 pandemic, so, for this reason, consumers tended to make purchases more quickly, avoiding a more detailed search during the purchase process.

## II. LITERATURE REVISION

### 2.1 Agribusiness in Brazilian retail

According to the Center for Advanced Studies in Applied Economics, CEPEA (2020), after two consecutive years of unfavorable results for the sector, the Brazilian agribusiness GDP grew by 3.81% in 2019 (21.4% of the Brazilian GDP). The same institution defines agribusiness as an economic sector with links to the agricultural chain, both upstream and downstream. It involves the production of inputs and raw materials, processing, distribution, and other services up to final consumption or export.

Upstream, the agribusiness chain comprises chemicals inputs, machinery and equipment, fertilizers and fertilizer industries, and the entire sales network for these products.

At the center of the chain are rural producers, agro-industrial cooperatives, and processing industries, in which agricultural and livestock products are cultivated, raised, and subsequently processed. Downstream is the distribution network of retailers and wholesalers responsible for making the product reach the consumer. In addition, concerning business dynamics, rural extension agencies, commercial banks, government agencies, and agricultural research agencies are part of the chain (Arieira and Fusco, 2010).

### 2.2 Consumer behavior: perception and decision making

For Hoyer and MacInni (2008), perception and decision-making are in two different cores within the scope of consumer behavior. They point out that these two aspects are linked to the psychological nucleus. The one that addresses perception is responsible for the search for knowledge and information to support decision-making, which is in the decision-making process domain, divided into four stages: problem recognition, knowledge search, and decision making a post-purchase evaluation.

According to Sethna and Blythe (2019), consumers build a knowledge base to purchase, obtaining information from the research and previous experiences. The report researched and their intensity vary according to the purchase situation and the product to be purchased.

It is essential to point out that considering the object and circumstance, the intensity of consumer involvement with the decision-making process varies for each type of purchase. According to Zaichowsky (1985), involvement is the perception of the relevance of the purchase object based on the need, value, and interest inherent to people. The more regular the purchase routines and the lower the level of product differentiation, as is the case with part of the products dealt with in this study, the level of involvement tends to be lower. The decision many times is made by inertia, using its heuristics, and without seeking more information (Sethna and Blythe, 2019).

One aspect of great importance during the buying process is perception. According to Hanna, Wozniak, and Hanna (2009), it is the process of selecting, organizing, and interpreting sensations in a context. It starts from exposure to a stimulus, requiring attention to absorb it. Finally, there is the sensation of the response by transmitting this to the brain. For Hoyer and MacInni (2008), perception occurs when one of our five senses registers impulses.

In addition to the way stimuli are received and processed, other situations influence perception: a) physical environment, which refers to everything present in the shopping environment, being responsible for

influencing consumers through their senses; b) social environment, which includes other people present in the purchasing environment; c) task definition, which refers to the definition of pre-established rules for the purchase process; d) time, which is responsible for all the time reference that influences the purchase process, whether it is the year or an individual state of the moment; and e) previous states, which refer to the state of the consumer moments before making the purchase (Hanna; Worzniak and Hanna, 2009).

It is noteworthy that changes in time and physical environment are strictly related to the influence of the display area on the supermarket shelf on the number of products sold.

### 2.3 The product display area in supermarkets

Merchandising is the technique for displaying and enhancing the sales process of products at modern points of sale. Additionally, the visual scope contributes to drawing people's attention and showing the products impressive (Quiroz, 2016). For Duran and Vargas (2014), it is a decisive strategy at the time of purchase, given the increase in competitiveness between brands and between stores.

Discussing the evaluation methods for defining the exhibition space, Parente (2000) indicates category management, the sales productivity index, the gross profit indicators by area, and the gross margin return on capital invested in inventory.

It is noteworthy that there are many variables to be addressed to modify the display of products and impact sales volume, such as shelf height, shelf ends, and layout, considering the colors of different products.

The literature review will address the product display area and its impact on sales volume the space-sales elasticity. Curhan (1972) defines sales space elasticity as the relationship between variation in sales and variation in shelf space and affirms that this relationship is not monotonically as there is an increase in area.

Regarding the variation of space-sales elasticity by type of product, Brown, and Tucker (1961) apud Eisend (2014) stratify into three categories: a) inelastic products, which do not respond to changes; b) general-purpose products, which have high elasticity concerning shelf space, and correspond to staple foods; and c) occasional purchase products, which the significant exposure area directly impacts the sales curve, and correspond to impulse purchases. Also, according to Eisend (2014), space-selling elasticity increases as one moves from essential products or commodities to impulse purchase items.

When reviewing the existing knowledge base, Eisend (2014) classified the variables mentioned in the different studies and which demonstrated an impact on sales space elasticity in some factors: a) product and shelf characteristics, which presents the type of product, the level of the added value of the product and the variation of the exhibition area; b) store characteristics, addressing the number and size of stores; c) study characteristics, including the year, location (country, state, city, and neighborhood) and article status; d) research methodology and data characteristics, which considers interaction, estimation method, study design, data types, space measurements, and omitted variables.

### III. RESEARCH METHOD

We carried out an analysis using an experiment. The objective was to evaluate the relationships between the independent variable (exhibition area) and the extraneous variables (price, advertising, among others). We can nominate this kind of technique as a strategy field experiment using the method proposed by Chatterji et al. (2016).

Concerning the experiment, Kerlinger (1973) highlights that it is a type of research in which the researcher manipulates and controls the independent variables and observes the impact on the dependent variables simultaneously with the manipulation of the independent variables.

In this work, we use one before-after design with a control group. One treatment occurs with the experimental group, but the control group doesn't suffer any change (Mattar, 2014).

We selected one medium-sized supermarket in São Paulo State, Brazil, for this experiment. Midsize supermarkets play a crucial role in product sales and need to carefully manage their available sales area.

Additionally, we considered: a) the non-linearity of the space-sales elasticity for all product categories, as shown by Brown and Tucker (1961) apud McGoldrick (2002); and b) commodities have a lower elasticity of shelf space than other products, while items amenable to impulse purchases have a higher elasticity (Eisend, 2014). Thus, to verify the elasticity in different product types, we chose products part of the agribusiness chain but with varying degrees of industrial processing and added value.

Five categories of products in the agribusiness chain were selected and exposed to the treatment: a) Rice 5 kg; b) Extra Virgin Olive Oil; c) Soybean Oil (PET); d) Whole palm heart 300 g; and e) Cream cheese (glass).



Additionally, we designed Spaghetti Pasta (6th category) as the control group.

In addition to the independent and dependent variables, which were studied, there was also care with extraneous variables, which could affect the results of the dependent variable (Kinnear & Taylor, 1997). We also controlled price, promotions, distribution, and direct sales during the experiment to avoid external influences (Eisend, 2014). The data collection occurred in the second semester of 2020.

It is noteworthy that data analysis was carried out separately for each category analyzed, evaluating the variation in sales volume from the variation in the display area on the shelf of each brand in the selected types. We perform one Chi-Square test for each category. The analysis was supported by the Minitab statistical software, version 18.

**IV. PRESENTATION AND RESULTS DISCUSSION**

We conducted the research in a supermarket with a sales area of almost 540 m<sup>2</sup> and four checkouts. There was an average flow of 653 assistances per day during the

survey period, with an average ticket of US\$ 8. We obtained this information from the supermarket's management system, interviews with the owner and employees, and direct observation at the research site.

We observed a greater volume of sales on weekends and the first ten days of the month, so, considering that the period evaluated was two weeks, the comparison was not given in absolute sales numbers but based on the proportionality of the brands within each category.

The experiment data are in Table 1, where we highlight some points: the sales volume of each brand (in units) and its proportion within the category in both periods; shelf display area; and the variation in the proportion sold of each brand within the category, considered in percentage points.

The Chi-Square test considers the null hypothesis that the variables are independent; in this, the area of exposure on the shelf does not affect the brand's sales volume. The alternative idea is that the variables are dependent, that is, that the area of Shelf exposure affects sales volume. As a decision criterion, the p-value is used, and if it is less than the desired level of significance, the null hypothesis is rejected.

Table 1: Experiment Results

Products	Period 1			Period 2			Sales Variation (p-p.)
	Sales		Area of shelf exposure	Sales		Area of shelf exposure	
	Units	Proportion		Units	Proportion		
<b>Rice 5 Kg</b>							
Rice 1	30	24%	4	14	13%	2	-11%
Rice 2	29	23%	4	17	16%	3	-7%
Rice 3	47	38%	2	49	46%	2	9%
Rice 4	19	15%	3	26	25%	4	9%
<b>Extra Virgin Olive Oil</b>							
E.V. Olive Oil 1	9	21%	4	7	16%	2	-6%
E.V. Olive Oil 2	6	14%	2	10	23%	4	8%
E.V. Olive Oil 3	21	50%	5	17	39%	5	-11%
E.V. Olive Oil 4	6	14%	2	10	23%	3	8%
<b>Soybean Oil</b>							
Soybean Oil 1	139	37%	5	40	12%	1	-25%
Soybean Oil 2	96	26%	8	174	54%	12	29%
Soybean Oil 3	139	37%	11	107	33%	11	-4%
<b>Whole Palm Heart 300 g</b>							
Palm Heart 1	9	64%	8	5	42%	5	-23%
Palm Heart 2	3	21%	1	6	50%	4	29%
Palm Heart 3	2	14%	1	1	8%	1	-6%
<b>Cream Cheese (glass)</b>							
Cream Cheese 1	18	29%	6	24	38%	11	8%
Cream Cheese 2	14	23%	5	23	36%	5	13%
Cream Cheese 3	30	48%	6	17	27%	3	-22%
<b>Spaghetti Pasta</b>							
Spaghetti Pasta 1	33	50%		18	55%		5%
Spaghetti Pasta 2	9	14%		4	12%		-2%
Spaghetti Pasta 3	24	36%		11	33%		-3%

Source: Experiment carried out between 05/04/2020 to 05/10/2020 – "Period 1" and 05/12/2020 to 05/18/2020 – "Period 2"

Table 2 presents the Chi-Square Test result for each category exposed to the experiment and the control group, considering the significance levels of 0.1, 0.05, and 0.01.

From the results of the Chi-Square Tests, we noted that the control group did not have the null hypothesis rejected. There was no change in the proportion sold of each brand

of Spaghetti Noodles between the two periods of the experiment. This fact is desirable and validates the investigation, mitigating the interference of external factors in the results.

The Chi-Square Test for the Extra Virgin Olive Oil and Whole Palm Heart categories did not have the null

hypothesis rejected. The p-value was more significant than the three significance levels considered. Thus, despite the variation in the sales proportions shown in Table 1, it is not possible to statistically state a dependence between the variables in these categories.

We can notice that the variation in the exposure area on the shelf influenced the proportion sold of the brands of Rice, Soybean Oil, and Cream Cheese. Therefore, they had the null hypothesis rejected (they had a p-value minor than the significance level of 0.05), this meaning that the variables are dependent.

Furthermore, it is noteworthy that the null hypothesis was also rejected for the Soybean Oil category when the test for a significance level of 0.01 was performed. Therefore, it reinforces the dependence on the variables, shelf space, and sales volume in this category of products.

For the categories that had statistical confirmation of the dependence between the variables, shelf display area, and brand sales volume, Figure 1 shows the relationship between the percentage change in shelf display area between the two periods and the variation of sales of each brand within the category measured by percentage points, between period one and period two.

From the comparison, it was possible to see that the behavior is different between the categories; it is highlighted that there was strong linearity in the Rice and Soybean Oil category. Unlike the cottage cheese category, the Cream cheese had an 83% increase in the exhibition area and only eight percentage points (pp) in sales volume. In contrast, the Cream cheese two brands had no change in the sales area but had a 13 ( pp) increase in sales.

Table 1: Chi-Square Test Results

Category	Chi-Square	DF	p-value	Significance level		
				0.1	0.05	0.01
Rice 5 Kg	8.574	3	0.036	*	*	
Extra Virgin Olive Oil	2.626	3	0.453			
Soybean Oil	77.861	2	0.000	*	*	*
Whole Palm Heart 300 g	2.336	2	0.311			
Cream Cheese (glass)	6.612	2	0.037	*	*	
Spaghetti Pasta	0.184	2	0.912			

Source: Minitab analyzes

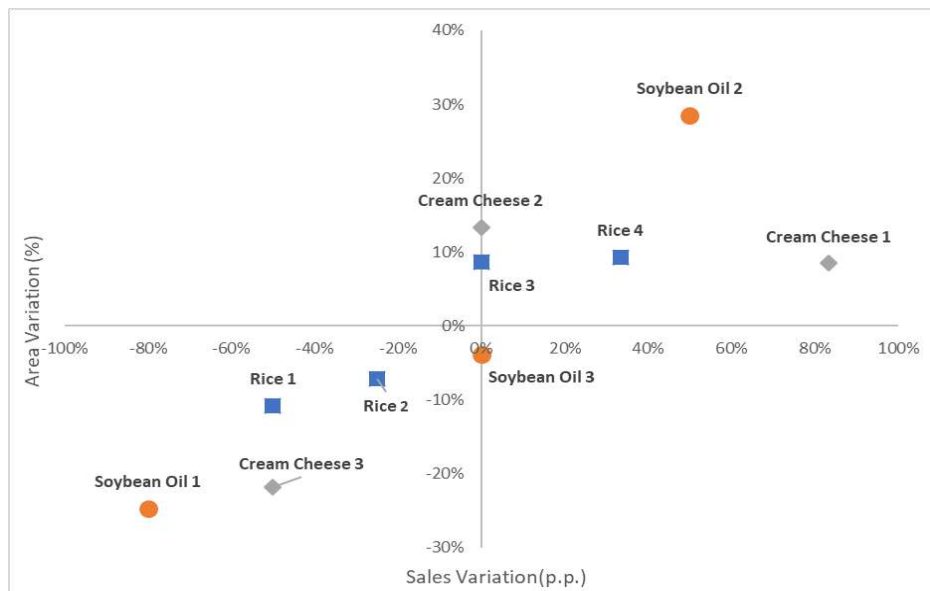


Fig. 1: Comparative - Area Variation (%) vs Sales Variation (p.p.)

Source: Authors

The regression equation is:

Sales variation (p.p.) = 0.01065 + 0.2777 Area variation (%)

### Model Summary

S	R2	R2(ad)
0.0977902	69.34%	65.50%

### Analysis of Variance

Source	GL	SQ	QM	F	P
Regression	1	0.172997	0.172997	18.09	0.003
Error	8	0.076503	0.009563		
Overall	9	0.249501			

Fig.2: Simple Regression Analysis - Categories with Dependency

Source: Minitab analyzes

With different behaviors between categories and the non-linearity of the variation in the sale of brands, a possible explanation can be expected, which may be the impact of other variables that influence the purchasing behavior of consumers, such as packaging characteristics, price, and preference among brands.

From the set of brands of the categories that had the null hypothesis rejected, a simple regression test was performed, with the support of the Minitab 18 software, to verify the existence of a model that statistically represents the behavior of this data set. Thus, Figure 2 presents the model's equation and the verification criteria for accepting or not its representativeness.

The model representing the data set present in the comparison in Figure 1 demonstrates that the Sales variation (p.p.) is equal to 0.01065 added to 0.2777 times the Area variation (%). The adjusted R<sup>2</sup> indicates that the variation in the sales area explains 65% of the variation in the proportion of sales. Finally, the p-value of 0.003 suggests that the correlation between the variables is statistically significant.

## V. CONCLUSION

The objective of the experiment was to evaluate the impact of the food exposition on the variable sales volume in a supermarket. An investigation was carried out divided into two periods, with weekly amplitude. We exposed and measured five categories of products, where the brands had their exhibition area modified in the second period, and the proportion of sales between the brands was compared.

From the evaluation of the variation in the proportion of each brand's sales, it was noticed that all categories varied significantly above the control group.

When the Chi-Square tests were conducted, they confirmed the statistical significance; it was found that in the Rice, Soybean Oil, and Cream Cheese categories, the impact of the variation in the area of the display on the shelf was confirmed on the proportion of the sale of each brand. However, there was no such confirmation in the categories Extra Virgin Olive Oil and Whole Heart. Therefore, it was impossible to state that the variables are dependent on these two last categories.

As part of the experiment, the planning of product categories contemplated different levels of products regarding the added value and degree of industrial processing in each one of them. Thus, the assessment under this perspective is to identify the differences between those who had statistical confirmation of dependence and those who did not have such proof.

It is noticed that the categories of products that did not have statistical confirmation show some differences from the confirmed types, such as they are considered food not essential (as they are not part of the population's essential diet).

Finally, these products have a greater added value, so their prices are higher, and the attributes and perceived quality influence the purchase decision (loyalty).

It is noteworthy that the display area on the shelf influences the sales volume of brands so that each product category is impacted in a particular way.

Therefore, it should be noted that the management and control of the product display area on the shelf can benefit supermarkets, such as increased inventory turnover, selling products with higher profit margins, and selling products with a higher risk of loss due to maturity.

As far as agribusiness companies are concerned, knowledge of the impact of the display area on the shelf on the sales volume of their product category can be an essential factor in sales negotiation and a strong lever for increasing market share.

We can consider two points as limitations of the study: the fact that the experiment was carried out in the middle of a pandemic and the weekly time horizon for the periods of the investigation.

Concerning experimenting during a pandemic period, it is noteworthy that it brought particular importance to the research, given that, in the face of the pandemic. The need for social distance and measures to combat it resulted in the determination of the population to spend the least

amount of time out of their homes, directly impacting the decision-making time of consumers in supermarkets.

As a suggestion for future studies, we highlight the expansion of the experiment. Some possible increments could be: a) consider more research objects, that is, two or more supermarkets with different sizes; b) increase the number of periods of the experiment, considering more than two periods, all of them being controlled and planned by an experiment design; and c) increase the number of categories, considering different levels of the added value of the products. The expansion of the experiment will allow the identification of models in the product categories so that it is possible to predict the number of sales.

### REFERENCES

- [1] ABRAS. Associação Brasileira de Supermercados. (2018). Ranking Abras. Available: < <https://www.abras.com.br/economia-e-pesquisa/ranking-abras/os-numeros-do-setor/> >, accessed: 26 april 2020.
- [2] Arieira, J. O.; Fusco, J. P. A. (2010). Cadeia Produtiva do Agronegócio: uma caracterização dos agentes atuantes na aegião aoroeste do Paraná sob o enfoque das redes simultâneas. – in XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Carlos, SP, Brasil.
- [3] Barrey, Sandrine. (2007). Struggling to be displayed at the point of purchase: The emergence of merchandising in French supermarkets. In Market devices, Editado por: Callon, M., Millo, Y. and Muniesa, p. 92 – 108. Oxford: Blackwell.
- [4] Borin, Norm.; Farris, Paul. (1995). A sensitivity analysis of retailer shelf management models. *Journal of Retailing* 71, 153.
- [5] CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. (2020). PIB do Agronegócio. Universidade de São Paulo, Esalq. 18 p. Available: < [https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea\\_PIB\\_CNA\\_2019\(1\).pdf](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_PIB_CNA_2019(1).pdf) >, accessed: 19 june 2020.
- [6] Chatterji, A. K., Findley, M., Jensen, N. M., Meier, S., Nielson, D. (2016). Field experiments in strategy research. *Strategic Management Journal*, 37, 116 - 132.
- [7] Cox, Keith. (1964). The Responsiveness of Food Sales to Shelf Space Changes in Supermarkets. *Journal of Marketing Research*, Vol. 1, No. 2. SAGE. p. 63 - 67.
- [8] Curhan, Ronald C. (1972). The Relationship between Shelf Space and Unit Sales in Supermarkets. *Journal of Marketing Research*, Vol. 9, No. 4. SAGE. p. 406 - 412.
- [9] Dinheiro Rural. Nº 164, ed. 23/01/2019. Available: < <https://www.dinheirorural.com.br/o-supermercado-e-a-caixa-registradora-do-agronegocio/> >, accessed: 26 april 2020.
- [10] Duran, A. N.; Vargas, M. N. (2014). El visual merchandising como estrategia decisiva en las tiendas de Zara, Pilatos, Studio F en la ciudad de Cali en los centros comerciales Jardín Plaza y Chipichape y el impacto en la compra del consumidor. Repositorio Institucional Universidad Autónoma de Occidente.
- [11] Eisend, Martin. (2014) . Shelf space elasticity: A meta-analysis. *Journal of Retailing*, 90, p. 168 – 181.
- [12] Hanna, Nessim; Wozniak, Richard; Hanna, Margaret. (2009). *Consumer Behavior: An Applied Approach*. 3ª edição. Kendall Hunt Publishing Company. ISBN: 978-0-7575-6035-4.
- [13] Hoyer, W. D. Maclnnis, D. J. (2008). *Consumer Behavior*. 5ª edição. South-Western Cengage Learning. ISBN-13: 978-0-547-07992-9.
- [14] Kerlinger, F. N. (1973). *Foundations of behavioral research*. 2. ed. New York: Holt, Rinehart.
- [15] Kinnear, T. C.; Taylor, J. R. (1997). *Marketing Research: an applied approach*. 3ª ed. New York: McGraw-Hill book company.
- [16] Mattar, Fauze Najib. (2014). *Pesquisa de Marketing: Metodologia, planejamento, execução e análise*. 7ª edição. Rio de Janeiro : Elsevier. ISBN: 978-85-352-5964-3.
- [17] McGoldrick, P. J. (2002). *Retail Marketing*. Londres, McGraw-Hill.
- [18] Parente, J. (2000). *Varejo no Brasil: gestão e estratégia*. São Paulo, Atlas.
- [19] Quiroz, M. G. (2016). Estudio Relacional entre Motivación, Aprendizaje, Percepción, Actitud y Resultado con el Comportamiento del Consumidor de Supermercados Guayaquileño. *Revista Empresarial ICE-FEE-UCSG*, v. 10, n. 4, p. 58 – 71.
- [20] Sethna, Zubin; Blythe, Jim. (2019). *Consumer Behaviour*. 4ª ed.. Los Angeles: SAGE. ISBN: 978-1-5264-5000-5.
- [21] Zaichowsky, J. L. (1985). Measuring the Involvement Construct in Marketing. *Journal of Consumer Research*, 12 (December): 341 – 52.

# The focus of research on private supplementary tutoring in China in the past two decades

Yufei Li, Alexandre Ventura

Received: 19 Oct 2022,

Received in revised form: 01 Nov 2022,

Accepted: 09 Nov 2022,

Available online: 17 Nov 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**— *private supplementary tutoring, visual analysis, hot spots*

**Abstract**— *In recent years, private supplementary tutoring has developed rapidly, and its market size has expanded rapidly, which has attracted widespread attention from researchers in the fields of politics, economy, and education at home and abroad. This study uses the knowledge graph system provided by CiteSpace software to sort out 149 related literature on private supplementary tutoring research in China from 2000 to 2021 included in the Web of Science. The study found that "private tutoring theory", "private tutoring and educational equity", "private tutoring institutions", "private tutoring policy", "private tutoring and family capital", and "private tutoring and public education" is a research hotspot in this field in China in the past two decades. Private supplementary tutoring research in China started late, and the research paradigm is different from that of international research, and the research methods used are relatively simple. On the theoretical basis, the theoretical research on private supplementary tutoring is relatively weak and has not yet formed a complete system.*

## I. INTRODUCTION

Private supplementary tutoring refers to the training activities that students participate in outside of mainstream public or private school education. Because the tutoring content is basically like the one included in the mainstream school curriculum, it is called "shadow education" (Bray, 1999, 2009; Buchmann et al., 2010; Stevenson & Baker, 1992). "Shadow education" has built its rationale and approach to supplement and imitate formal mainstream education in schools. When the curriculum of mainstream education changes, the "shadow curriculum" also changes with it, just like the shadow projected by mainstream school education, which changes with the change of mainstream education (Stevenson & Baker, 1992).

Private supplementary tutoring was very common in Asia, Africa, and Latin America. In East Asia, such as China, Korea, and Japan, the proportion of students receiving private tutoring is very high (Bray, 2020; Bray & Lykins, 2012; Kim & Jung, 2019; Kim & Lee, 2010; Liu, 2012; Manzon & Areepattamannil, 2014). There has been a marked increase in private tutoring in African countries (Antonowicz et al., 2010; Buchmann, 2002; Napporn &

Baba-Moussa, 2013). And this private tutoring phenomenon has significantly expanded to North and South America (Davies & Aurini, 2006; Diskin, 2010; Sunderman, 2007; Ventura & Gomes, 2013). And this phenomenon of tutoring also occurs in parts of Eastern and Western Europe (Bray, 2011; Lamprianou & Afantiti Lamprianou, 2013; Silova et al., 2006; Silova, 2010). In recent years, private supplementary tutoring has expanded to northern Europe (Bray, 2021; Çalişkan & Callon, 2010; Jokila et al., 2021; Zhang, 2021).

Private supplementary tutoring is a familiar expression in our daily life. In recent decades, although private supplementary tutoring has different forms and functions in different social environments, private supplementary tutoring has rapidly developed into a global phenomenon (Aurini & Davies, 2004; Bray, 2009; Lee et al. 2009; Mori and Baker 2010).

In China, the academic competition and the high-density student population are so widespread that students and parents are increasingly looking for private (supplementary) classes in the primary and secondary phases. Private supplementary tutoring has expanded and intensified in

China. Based on the above background, this study summarizes the main research contents and research progress by sorting out the academic literature related to private supplementary tutoring in China published in the last 20 years in the Web of Science database and analyzes the overall development trend of private supplementary tutoring research in China in the past two decades.

## II. THEORETICAL CONTEXTUALIZATION

### Concept definition

Stevenson and Mark define shadow education as a series of educational activities that take place outside of regular school education and aim to improve students' academic performance (Stevenson & Mark, 1992: 1639).

Mark Bray extended the concept of shadow education to educational research and redefined shadow education by considering three aspects. First, the complementarity of "shadow education", the subjects taught by shadow education are consistent with the school subjects, as a supplement to the school rather than an extra creation; Second, the private nature of "shadow education". Shadow education is not supported by public expenses. The tutoring provided is for the purpose of profit by individuals or enterprises; third, the academic nature of "shadow education". The subjects that shadow education focuses on are the academic courses of the school, mainly including mathematics, languages, and other subjects that are evaluated through examinations. These subjects bring greater learning pressure to students, which is different from non-core subjects such as music, art, and sports. (Bray, 1999).

The discussion of private tutoring research should start with the definition of the concept. Many researchers either explicitly or implicitly define private supplementary tutoring from different angles. The definition involves the understanding of the three words, private, supplementary, and tutoring. Mark Bray focused on the extracurricular tutoring activities of primary and middle school students, and clearly defined the three characteristics of extracurricular tutoring (Bray, 1999: 20). He continued the definition and use of these three features in subsequent series of articles. (Bray, 1999) (Bray, 2003) (Bray, 2009) (Bray & Lykins, 2012) (Bray & Kwo, 2014).

China's research on Private tuition started relatively late. Most Chinese scholars have made different definitions of Private tuition based on Mark's definition and their respective research priorities. Most Chinese scholars emphasize the following five aspects in the definition of concepts: (1) Supplementary: school supplementary education; (2) Paid: the recipient needs to pay the provider;

(3) Private: extra-curricular tutoring is an individual choice of the student or family; (4) Object: Students receiving formal education; (5) Content: Academic courses (Lei, 2008; Peng, 2007; Zhang & Mark, 2017).

Whether it is "shadow education", "Private supplementary tutoring", "extracurricular tutoring", etc., they all involve the following meanings: One is the space where shadow education exists – outside of school education or mainstream education or formal education; The second is about the content of shadow education – mostly like the school curriculum. To complete or help complete a certain assessment is the goal; the third is about the target of shadow education-students in school as the main body. In general, Private tuition is defined as the paid academic tutoring that students receive outside of school, mainly in academic courses, aimed at improving students' academic performance.

## III. RESEARCH METHODS

### (1) Research design

This research systematically collects relevant literature on Chinese private supplementary tutoring research on the Web of Science, organizes it into a literature collection, and analyzes it based on the visualization software CiteSpace. Statistical literature focuses on high-frequency keywords and high-cited literature and sorts out research results in the field of private tutoring in the past two decades.

CiteSpace is a freely available Java application for visualizing and analyzing trends and patterns in scientific literature. It is designed as a tool for progressive knowledge domain visualization. It focuses on finding critical points in the development of a field or a domain, especially intellectual turning points and pivotal points (Chen, 2004). The main functions are software for measuring and analyzing scientific literature data, and identifying and displaying new trends in scientific development, which is accurate and efficient in analyzing and visualizing co-citation networks.

### (2) Data sources and selection principles

This research uses the documents included in the core collection of Web of Science as the retrieval source and uses the retrieval formula of "Theme = shadow education, China or theme = private tutoring, China or theme = supplementary education, China", the time range is set from 2000 to 2021, and manually screened and eliminated the literature that did not match the theme, and finally obtained 185 valid works of literature with high relevance as the data source of this study. CiteSpace software was used to visualize the current situation and development

trend of 149 (after CiteSpace software automatically filters) works of literature.

#### IV. RESEARCH RESULTS AND ANALYSIS

##### 1. Keyword co-occurrence and analysis

As an important part of the article, keywords usually represent the theme of the thesis. Through the co-occurrence analysis of keywords, it can show which

keywords co-occur more frequently, and can intuitively show the research hotspots in the field of shadow private tutoring. As shown in Figure 1, from the analysis, the number of nodes  $N = 230$ , the number of connections  $E = 809$ , and the density = 0.0307's visualization map. Each node in the graph represents a keyword, the number of co-occurrences of two different keywords is positively correlated with the distance between nodes, and the closer the distance is, the more co-occurrence of keywords.

CiteSpace, v. 5.1.R2 (64-bit) Basic  
 June 22, 2022 at 6:16:38 PM WEST  
 Web: C:\Users\liand\Desktop\1818-Fdata  
 Timespan: 2000-2021 (Slice Length=1)  
 Selection Criteria: g-index (k=25), LRF=3.0, UN=10, LBY=8, a=1.0  
 Network: N=230, E=809 (Density=0.0307)  
 Largest CC: 174 (75%)  
 Nodes Labeled: 1.0%  
 Pruning: Pathfinder  
 Modularity Q=0.7292  
 Weighted Mean Silhouette S=0.8755  
 Harmonic Mean (Q, S)=0.7957

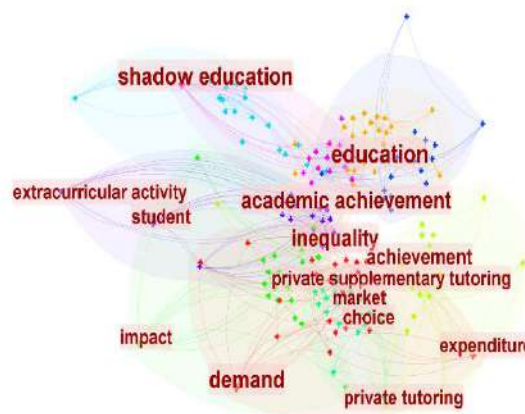


Fig.1. Keyword co-occurrence view of private tutoring research from 2000 to 2021

Figure 2,3 counts the top nine high-frequency keywords and high-centrality keywords.

Rank order	High-frequency keywords	Frequency	Centrality
1	shadow education	25	0.799
2	educational equity	22	0.834
3	private tutoring	20	0.953
4	public education spending	20	0.839
5	social mobility	19	0.858
6	environmental ideology education	19	0.868
7	urban China	17	0.928
8	academic achievement	17	0.915
9	supplementary education	15	0.936

Fig.2, High-frequency keywords

Rank order	High-centrality keywords	Centrality	Frequency
1	private tutoring	0.953	20
2	supplementary education	0.936	15
3	urban China	0.928	17
4	academic achievement	0.915	17
5	environmental ideology education	0.868	19
6	social mobility	0.858	19
7	public education spending	0.839	20
8	educational equity	0.834	22
9	shadow education	0.799	25

Fig.3, High-centrality keywords

From Figures 1, 2, and 3, it is found that shadow education appears 25 times as a keyword, ranking first. The top three high-frequency keywords are shadow education (25 times), educational equity (22 times), and private tutoring (20 times). The top three high-centrality keywords are private tutoring (20 times, 0.953), supplementary education (15 times, 0.936), and urban China (17 times, 0.928). The nine words shown in figures 2 and 3 are all high-frequency keywords and high-centrality keywords.

From the above data analysis, the current research on private supplementary tutoring in China focuses on the following major directions: (1) conceptual and empirical research on shadow education or private supplementary tutoring; (2) research on private supplementary tutoring and academic performance; (3) research on private

supplementary tutoring and family capital; (4) research on private supplementary tutoring and educational equity.

2. Keyword Clustering and analysis

Based on the keyword co-occurrence map, the log-likelihood ratio (LLR) is used to cluster the keywords, as shown in Figure 4 below. #0 to #8 in the figure represent the sequence numbers of the clusters, and the smaller the sequence number value, the larger the cluster size. The evaluation indicators of clustering attempts in this part show that: the clustering module  $Q = 0.7292$  ( $Q > 0.3$  indicates that the partition structure is significant), and the average clustering threshold  $S = 0.8755$  ( $S > 0.5$  indicates that the clustering is reasonable,  $S > 0.7$  means the clustering is efficient and convincing). The harmonic mean is 0.7957, the above data show that the clustering effect of Figure 4 is good.

CiteSpace, v. 5.1.R2 (64-bit) Basic  
 June 22, 2022 at 8:34:24 PM UTC+8  
 Work: C:\Users\franc\Desktop\IEE\7\data  
 Timespan: 2000-2021 (Slice Length=1)  
 Selection Criteria: g-index (Max S), LRF=3.0, L/N=10, LBY=5, m=1.0  
 Network: N=230, E=109 (Density=0.0317)  
 Largest CC: 174 (75%)  
 Nodes Labeled: 16%  
 Pruning: Pathfinder  
 Modularity: Q=0.7292  
 Weighted Mean Silhouette: S=0.8755  
 Harmonic Mean(Q, S)=0.7957

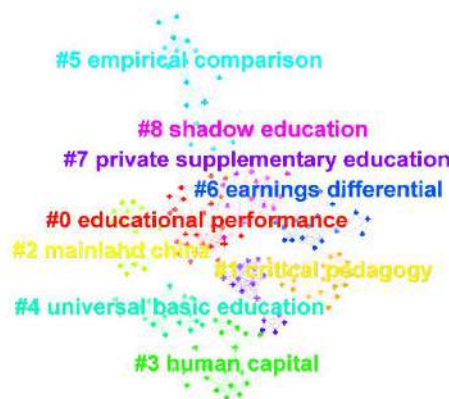


Fig.4. Keyword clustering view of private tutoring research from 2000 to 2021



From Figure 4, the high-frequency keywords of private supplementary tutoring research in China in the past 20 years have been clustered into 9 categories, the order is #0 educational performance, #1 critical pedagogy, #2 mainland China, #3 human capital, #4 universal basic education, #5 empirical comparison, #6 earnings differential, #7 private supplementary education, #8 shadow education.

#0 educational performance mainly includes the following keywords: shadow education; private supplementary tutoring; international schools; private tutoring; demand; competition; school choice, etc. The scores of students who participate in extracurricular tutoring are significantly higher than those of students who do not participate in extracurricular tutoring (Kim, 2015) (Fang, 2014), However, the effect of one-on-one tutoring is not as good as that of extracurricular tutoring classes (Byun, 2012) (Li, 2017). Different types of students have different choices for private supplementary tutoring. Students' gender, intelligence, grade, educational desire, etc., all indicate their choices (Š astný, 2016) (Hawrot, 2018). This shows the impact of private supplementary tutoring at the student level.

#1 critical pedagogy mainly includes the following keywords: critical pedagogy; educational equity; education policy; Chinese education; private tutoring effect; educational purposes; rural education; education quality; school dropout, etc. In larger cities, extracurricular tutoring is a necessity rather than a luxury item, and "training the best" is the dominant one (Chen, 2015). Key schools and students with better academic performance are more likely to participate in private supplementary tutoring (Fang, 2014) (Xue, 2015). This shows that current Chinese scholars are paying more and more attention to the impact of private supplementary tutoring on educational equity from the perspective of social issues.

#2 mainland China mainly includes the following keywords: private tutoring; public education spending; household education spending; urban China; mainland China; student outcomes; educational benefits, etc. Chinese scholars' research on private supplementary tutoring is becoming more and more detailed and comprehensive, and the theoretical research on private supplementary tutoring at the beginning has gradually changed to empirical research.

#3 human capital mainly includes the following keywords: private tutoring; achievement effect; human capital; family expenditure; academic performance, etc. Many studies have shown that at the family level, the probability of receiving family counseling is positively correlated with family monthly income, and research on the cost of private supplementary tutoring also shows that only families with better financial conditions could obtain higher-quality private tutoring services.

#4 universal basic education mainly includes the following keywords: social mobility; migrant education; counter-school culture; institutional discrimination, etc. Due to the fierce competition in the entrance examination for compulsory education in China, private tutoring is a common social phenomenon. Chinese scholars' research on the participation of primary and secondary school students in compulsory education in private tutoring is mostly empirical research, and most scholars focus on the impact of this phenomenon on the academic performance of primary and secondary school students.

#5 empirical comparison mainly includes the following keywords: environmental ideology education; state-owned enterprises; government agencies, etc. In the field of education governance, due to the different situations of private tutoring in different countries, the attitude of the government towards private tutoring and the policies issued are also different. Therefore, Chinese scholars have different priorities when studying relevant policies of different countries.

#6 earnings differential mainly includes the following keywords: urban China; education; gender; economy, etc. In urban areas, students participate the most in private supplementary tutoring. The pressure of entering a higher school has become the main reason for students to participate in tutoring (Ha & Park, 2017). It is not difficult to see that due to various academic reasons such as pressure to enter a higher school, the more likely children from families in the "city center" are to participate in shadow education (Tong, 2017). At present, most Chinese scholars combine the theory of family capital to study the phenomenon of private tutoring.

#7 private supplementary education mainly includes the following keywords: academic achievement; cognitive ability; socioeconomic status; private supplementary education; human development; sociocultural framework; the education system, etc. Parents and students demand

private supplementary tutoring and the influence of Confucian culture. It is also a kind of corporate activity aimed at profit. The background of China's market economy and society facilitates the generation and marketization of private supplementary tutoring.

#8 shadow education mainly includes the following keywords: shadow education; supplementary education; organizing activity; private tutoring; education policy; mainstream teachers; power relations, etc. This shows that the research on off-campus training institutions, related policies, and the governance of private tutoring is the current research focus in China. With the introduction of relevant national policies, the governance of off-campus training institutions will be one of the research hotspots of private supplementary tutoring in the future.

In terms of research hotspots and trends, through keyword co-occurrence and cluster analysis, it is found that "private tutoring theory", "private tutoring and educational equity", "private tutoring institutions", "private tutoring policy", "private tutoring and family capital", "private tutoring and public education" is a research hotspot in this field in China in the past two decades.

At present, research on private tutoring in China is mostly concentrated in the fields of education, economy, and society, and other disciplines have less penetration in the field of private tutoring research. It is suggested that future research may incorporate a research perspective of interdisciplinary collaboration.

## V. CONCLUSION

China's private supplementary tutoring research started relatively late, and its research paradigm is different from international research. From the perspective of research paradigms, empirical research is the focus of the world. Although China also has some empirical research, the overall situation is mostly based on phenomenon analysis.

In terms of research methods, most of the research in China adopts one of the qualitative or quantitative methods, mainly quantitative research, including questionnaire surveys, interview surveys, case analysis, and comparative research. Few studies have used a combination of qualitative and quantitative methods. Therefore, future research on private supplementary tutoring can combine multiple research methods.

On a theoretical basis, the theoretical research on private tutoring in China is relatively modest. Although there are more and more studies on private tutoring, a complete system has not been formed. Most of the research on private tutoring in China combines family capital theory, or other common theoretical perspectives including

cultural capital, human capital, etc. In general, building a diverse theoretical network, connecting theoretical and empirical research, strengthening qualitative research, and generating theories are the directions that future Chinese private tutoring research needs to invest.

## REFERENCES

- [1] Antonowicz, L., Lesné, F., Stassen, S., & Wood, J. (2010). *Africa education watch: Good governance lessons for primary education*. Berlin: Transparency International.
- [2] Aurini, J., & Davies, S. (2013). Supplementary Education in a Changing Organizational Field: The Canadian Case. In J. Aurini, S. Davies, & J. Dierkes (Eds.), *Out of the Shadows: The Global Intensification of Supplementary Education* (pp. 155–170). Bingley, England: Emerald.
- [3] Bray, M. (1999). *The Shadow Education System: Private Tutoring and its Implications for Planners*. Fundamentals of Educational Planning 61. Paris, France: UNESCO International Institute for Educational Planning (IIEP).
- [4] Bray, M. (2009). *Confronting the Shadow Education System: What Government Policies for What Private Tutoring?* Paris, France: UNESCO International Institute for Educational Planning (IIEP).
- [5] Bray, M. (2011). *The Challenge of Shadow Education: Private Tutoring and Its Implications for Policy Makers in the European Union*. Brussels, Belgium: European Commission.
- [6] Bray, M., & Kwo, O. (2014). *Regulating private tutoring for public good: Policy options for supplementary education in Asia*. Hong Kong: Comparative Education Research Centre, The University of Hong Kong, and Bangkok: UNESCO.
- [7] Bray, M., Kwo, O., & Jokić, B. (2015). Introduction. In M. Bray, O. Kwo, & B. Jokić (Eds.), *Researching Private Supplementary Tutoring: Methodological Lessons from Diverse Cultures* (pp. 3–19). Hong Kong, China: Comparative Education Research Centre, The University of Hong Kong and Dordrecht, the Netherlands: Springer.
- [8] Bray, M., & Lykins, C. (2012). *Shadow education: Private supplementary tutoring and its implications for policy makers in Asia*. Mandaluyong City: Asian Development Bank, and Hong Kong: Comparative Education Research Centre, The University of Hong Kong.
- [9] Brehm, W., Silova, I., & Tuot, M. (2012). *The public-private education system in Cambodia: The impact and implications of complementary tutoring*. Budapest: Open Society Foundations.
- [10] Buchmann, C. (2002). Getting ahead in Kenya: Social capital, shadow education, and achievement. *Research in Sociology of Education*, 13, 135-161.
- [11] Buchmann, C., Condrón, D. J., & Roscigno, V. J. (2010a). Shadow education, American style: Test preparation, the SAT and college enrollment. *Social Forces*, 89(2), 435–462.
- [12] Buchmann, C., Condrón, D. J., & Roscigno, V. J. (2010b). Shadow education: Theory, analysis and future directions: A rejoinder. *Social Forces*, 89(2), 483–490.

- [13] Byun, S. Y. & Park, H. The Academic Success of East Asian American Youth: The Role of Shadow Education[J]. *Sociol Educ*, 2012, (1):40-60.
- [14] Davies, S., & Aurini, J. (2006). *The franchising of private tutoring: A view from Canada*. *Phi Delta Kappan*, 88(2), 123-128.
- [15] Diskin, K. S. (2010). *Private tutoring: An intersection of economic interests and social capital*. PhD thesis, Walden University.
- [16] Ha, Y. & Park, H. Can After- school Programs and Private Tutoring Help Improve Students' Achievement? Revisiting the Effects in Korean Secondary Schools[J]. *Asia Pacific Education Review*, 2017, (1): 65-79.
- [17] Hawrot, A. Out- of- school Learning Assistance in Adolescence[J]. *Educational Psychology*, 2018, (4): 513-534.
- [18] Kim, H. Can the Academic Achievement of Korean Students be Portrayed as a Product of "Shadow Achievement"? [J]. *Asia Pacific Education Review*, 2015, (1): 119-135.
- [19] Kim, S., & Lee, J.-H. (2010). Private tutoring and demand for education in South Korea. *Economic Development and Cultural Change*, 58(2), 259–296.
- [20] Kim, Y. C., Gough, N., & Jung, J.-H. (2018) . Shadow education as an emerging focus in worldwide curriculum studies. *Curriculum Matters*, 14, 8–30.
- [21] Lamprianou, I., & Afantiti Lamprianou, T. (2013). Charting private tutoring in Cyprus: asocio-demographic perspective. In M. Bray, A. E. Mazawi & R. G. Sultana (Eds.), *Private tutoring across the Mediterranean: Power dynamics and implications for learning and equity* (pp. 29-56). Rotterdam: Sense.
- [22] Liu, J. (2012). Does cram schooling matter? Who goes to cram schools? Evidence from Taiwan. *International Journal of Educational Development*, 32(1), 46-52.
- [23] Manzon, M., & Areepattamannil, S. (2014). Shadow educations: Mapping the global discourse. *Asia Pacific Journal of Education*, 34(4), 389–402.
- [24] Napporn, C., & Baba-Moussa, A. R. (2013). Accompagnement et soutien scolaires: L'expérience béninoise. [Accompaniment and school support: The Benin experience]. *Revue Internationale d'éducation de Sèvres*, 62, 79–88.
- [25] Silova, I. (2010). Private tutoring in Eastern Europe and Central Asia: Policy choices and implications. *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, 40(3), 327-344.
- [26] Silova, I., Būdiene, V., & Bray, M. (Eds.) (2006). *Education in a hidden marketplace: monitoring of private tutoring*. New York: Open Society Institute.
- [27] Stevenson, D. L., & Baker, D. P. (1992). Shadow education and allocation in formal schooling: Transition to university in Japan. *The American Journal of Sociology*, 97(6), 1639-1657.
- [28] Sunderman, G. L. (2007). Supplemental education services under NCLB: Charting implementation. Policy Brief, the Civil Rights Project, Berkeley: University of California at Los Angeles.
- [29] Š astný, V. Private Supplementary Tutoring in the Czech Republic[J]. *European Education*, 2016, (1): 1-22.
- [30] Ventura, A. & Gomes, A. (2013). Supplementary Education in Brazil: Diversity and Paradoxes. In J. Aurini, S. Davies & J. Dierkes (Eds.), *Out of the Shadows: The Global Intensification of Supplementary Education* (pp. 129-151). Bingley: Emerald.
- [31] Zhang, W., & Bray, M. (2017). Micro-neoliberalism in China: Public-private interactions at the confluence of mainstream and shadow education. *Journal of Education Policy*, 32(1), 63–81.
- [32] 方晨晨, 薛海平 (2014). 课外补习对义务教育阶段学生成绩影响的实证研究 [J]. *上海教育科研* (12):5-9.
- [33] 李佳丽, 胡咏梅. (2017) 谁从影子教育中获益? ——兼论影子教育对教育结果均等化的影响[J]. *教育与经济* (2):51-61.
- [34] 陈彬莉, 白晓曦 (2015). 家庭社会经济地位, 家长同辈群体压力与城镇小学生补习——基于北京市海淀区小学调查[J]. *清华大学教育研究* 36(5):102-109.
- [35] 方晨晨, 薛海平(2014). 课外补习对义务教育阶段学生成绩影响的实证研究 [J]. *上海教育科研* (12):5-9.
- [36] 薛海平 (2015). 从学校教育到影子教育: 教育竞争与社会再生产[J]. *北京大学教育评论* (3):47-69.
- [37] 童星(2017). 初中生课外补习:家庭影响因素及政策应对 [J]. *上海教育科研* (9): 27-31.

# Enzymatic Saccharification of Sugarcane Bagasse Using Ash - Supplemented Hydrogen Peroxide as Pre-Treatment

Estácio Jussie Odisi<sup>1</sup>, André Oliveira de Souza Lima<sup>2\*</sup>, Vivian Colonetti<sup>1</sup>, Rômulo Couto Alves<sup>1</sup>, Andressa Gilioli<sup>1</sup>, Mara Gabriela Novy Quadri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Universitário, Trindade, CP 476, Florianópolis-Santa Catarina 88040-900, Brazil

<sup>2</sup>Escola do Mar, Ciência e Tecnologia, Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Rua Uruguai, 458, Itajaí-SC, 88302-202, Brazil.

\*Corresponding author

Received: 05 Oct 2022,

Received in revised form: 24 Oct 2022,

Accepted: 01 Nov 2022,

Available online: 18 Nov 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**— *alkaline hydrolysis, enzyme treatment, physico-chemical characterization, experimental design.*

**Abstract**— *Purpose: Enzymatic saccharification of sugarcane bagasse with cellulases was investigated after hydrogen peroxide pretreatment. Methods: Two pretreatments, alkaline hydrogen peroxide and hydrogen peroxide supplemented with ash were compared in their performance in the improvement of the susceptibility of bagasse to enzymatic action. The reaction yield was evaluated by the reducing sugar content released from the pretreated bagasse after 48 hours of enzymatic hydrolysis, and the best condition was found for both treatments. Results: The yield, expressed in reducing sugars for the alkaline hydrogen peroxide pretreatment was 217.6 mg g<sup>-1</sup> bagasse, and 179.9 mg g<sup>-1</sup> bagasse for hydrogen peroxide ash pretreatment; the untreated bagasse provided 74.3 mg g<sup>-1</sup> bagasse yield, showing the effectiveness of the two pretreatments. Conclusion: The pretreatment with hydrogen peroxide supplemented with ashes appears more feasible for implementation since alkali addition in the pretreatment delivers many caustic residues that need expensive washing process and generate aggressive effluents into the environment; besides alkali addition promotes partial degradation of hemicellulose.*

Supplementary Materials available at:

<https://drive.google.com/file/d/1cK3EEMZ2Y8uViGrF1kbNjGpltY7NID78/view?usp=sharing>

## I. INTRODUCTION

Lignocellulosic biomass is the only sustainable source of fuels and materials foreseeable to the humanity [1]. Among the different types of biomass, the lignocellulosic residues have awakened a big interest, due to their availability in large scale, the low cost of obtention and the possibility of environmentally correct energy production. The sugarcane bagasse (agro-industrial residue) seems to be an economically viable raw material, since sugar mills generate bagasse at rates as large as 280 kg t<sup>-1</sup> dry weight of harvested cane [2, 3], which is

estimated in 647.6 million tons for 2017/2018 season in Brazil [4]. Part of this amount is used to generate energy in the sugarcane industry, and the other part is considered as waste, which can be used to produce second generation ethanol and other byproducts [3].

Sugarcane bagasse is composed basically of cellulose, hemicellulose and lignin, which represent 94% of its dry weight [2]. Cellulose is a linear homopolysaccharide that consists of glucose (D-glucopyranose) units linked together by β-(1-4) glycosidic bonds (β-D-glucan) [5, 6]. The cellulose hydrolysis may

occur by an enzymatic mechanism that involves synergistic actions by endoglucanase (EC 3.2.1.4), exoglucanase or cellobiohydrolase (EC 3.2.1.91), and  $\beta$ -glucosidase (EC 3.2.1.21) [7–9].

Effective conversion of recalcitrant lignocellulose to fermentable sugars requires three sequential steps: (1) size reduction, (2) pretreatment/fractionation, and (3) enzymatic hydrolysis [7, 10]. The major obstacle and difficult technological challenge to industrial scale production of fuel from lignocellulose is to overcome the recalcitrance of natural lignocellulosic materials, which must be enzymatically hydrolyzed to produce fermentable sugars [10].

Numerous pretreatments of lignocellulosic materials have been described in literature [10–12] in order to loosen lignin and release cellulose and hemicellulose from these materials for subsequent enzymatic hydrolysis, resulting in monomeric sugars of economic wide application [13]. The pretreatment with alkaline hydrogen peroxide has called attention due to the great output found in recent studies [3, 14–16]. Furthermore, hydrogen peroxide ( $H_2O_2$ ) does not produce waste since it decomposes into water and oxygen, so it does not generate byproducts that could inhibit enzymatic hydrolysis [3]. However, it is known that the elevation of the pH to values as high as 11.5 requires the addition of considerable amounts of sodium hydroxide, resulting in caustic waste production, unsuitable for disposal in the environment [17].

The present work evaluated a process using pretreatment with ashes, alkalizing hydrogen peroxide to ensure efficient oxidation of the bagasse to modify the lignocellulosic structures, aiming to favor enzymatic hydrolysis. Additional benefit comes from this process since ashes can be easily obtained from boilers thus further reducing the waste generated by this industry. For this purpose two pretreatment methods were evaluated: one using alkaline hydrogen peroxide, as a standard process [3, 18], and the other using hydrogen peroxide supplemented with ashes. For both treatments, the best operational conditions were evaluated by experimental design. Chemical composition and morphological structure were analyzed after the modifications promoted on the bagasse.

## II. METHOD

### Materials preparation

Sugarcane bagasse, obtained from the local market after juice extraction, was grounded, washed with distilled water until the bagasse was sugar free, and dried

in two steps: a) at 50°C for 72 h, followed by b) at room temperature for 24 h; samples were stored in plastic bags.

The ashes used in the pretreatment were prepared by drying at 50°C for 72 h, burned, to carbonize, and incinerated at 600°C for 8 hours.

### Sugarcane bagasse processing

#### Pretreatments

The influence of two pretreatments, hydrogen peroxide supplemented with ashes and hydrogen peroxide supplemented with sodium hydroxide (alkaline  $H_2O_2$ ), was evaluated on the yield of the enzymatic reaction to degrade sugarcane bagasse to fermentable sugars. Pretreatments were performed in suspensions of 2% (w/v) bagasse and  $H_2O_2$  at concentrations specified *a priori*. Details of the pretreatment procedure are described in [19]. The pretreatment optimization was carried out by the surface response methodology where, in the first step, full factorial designs with central points were developed (data not shown here), and the factors studied were  $H_2O_2$  concentration and temperature for both treatments; ash concentration was also studied for former pretreatment, while agitation was for the later. The results were used for the displacement of the response surface. In the second step, composite central designs were carried out. Statistical analyses were performed by Analysis of Variance (ANOVA) and empirical models were developed to describe results.

#### Enzymatic hydrolysis

Enzymatic hydrolysis was conducted with a mixture of  $\beta$ -glucosidase, exoglucanase and endoglucanase, and hydrolysis was conducted according to the procedure described in [19].

### Reducing Sugar Quantification

Reducing sugar contents were determined by the 3,5-dinitrosalicylic acid (DNS) assay [20]. As a nonspecific reagent, it reacts with both five and six carbon reducing sugars, giving readings based on a standard curve of glucose 50 mM in sodium acetate buffer pH 4.0. 100  $\mu$ L of the sample were added to 100  $\mu$ L DNS reagent in a microtube (1.5 mL). DNS reactions were carried out in a dry block (MARCONI – MA4004) by heating at 100°C for 15 min, followed by cooling to 4°C for 5 minutes. Then, 1 mL distilled water was added and maintained at 20°C. 100  $\mu$ L of the completed DNS reaction was added in a flat-bottom microplate and absorbencies were measured at 540 nm.

### Chemical analysis

Samples of bagasse, pretreated or not, were prepared for chemical analysis according the TAPPI T 264

cm-97 in order to determine holocellulose content according the method described by Browning [21], cellulose content following the Kurschner-Hoffner approach [21], Klason lignin [21], and ashes content (TAPPI T211 cm07). The hemicellulose was estimated by the difference between holocellulose and cellulose.

Metal content was analyzed in the ashes provided from sugarcane bagasse. The samples were weighed accurately (approximately to 0.130g) in Teflon decomposition vessels. Five milliliters of ultrapure nitric acid and one milliliter of hydrogen peroxide (pro analysis) were added. The samples were decomposed in a microwave oven (Milestone MLS 1200) and the metals Ca, Na, Mn and Mg were determined by inductively coupled plasma mass spectrometry (Perkin Elmer - NexION 300 D). The concentrations were given as dry weights.

#### FTIR- analysis

FTIR spectroscopic analysis was carried out to detect changes in functional groups that may have been promoted by pretreatments and enzymatic hydrolysis. FTIR spectrum was recorded between 4000 and 400  $\text{cm}^{-1}$  using a Shimadzu (IRPrestige-21) spectrometer with detector at 4  $\text{cm}^{-1}$  resolution and 120 scan per sample. Discs have been prepared by mixing 3 mg of dried sample with 300 mg of KBr (spectroscopic grade) in an agate mortar. The resulting mixture was successfully pressed at 10 MPa for 3 min.

#### Scanning electron microscopy (SEM)

Physical changes in the native and pretreated sugarcane bagasse were observed by Scanning electron microscopy (SEM). Images of the surfaces of the native and pretreated sugarcane bagasse were taken using a JEOL - JSM-6390LV SEM. The specimens were coated with gold palladium using a LEICA SCD 500 fine coater and observed using a voltage of 15 KV.

#### GLC conditions

The samples after enzymatic hydrolysis (50 mL) were lyophilized. The reducing sugars were converted to their persilyl derivatives by the addition of 0.1 mL of pyridine with 0.1 mL of BSTFA [N,O-bis-(trimethylsilyl)-trifluoroacetamide] and heated at 70°C for 20 min. Gas-liquid chromatography analysis of alditol acetates was carried out on a Shimadzu GC 2014 gas chromatograph equipped with a capillary column Restek (30 m long, 0.25 mm internal diameter, 0.25  $\mu\text{m}$  film thickness) and a temperature program consisting of 2 min at 140°C followed by heating at a rate of 10°C  $\text{min}^{-1}$  up to 260°C. Detection was carried out with a flame ionization detector (FID) at 250°C.  $\text{N}_2$  was used as a carrier gas (56 psi; 1.4 mL  $\text{min}^{-1}$  flow) and the injection split ratio was 1:20.

### III. RESULTS AND DISCUSSION

#### Optimization of the alkaline hydrogen peroxide pretreatment

Alkaline hydrogen peroxide is a known treatment to release lignin from lignocellulosic materials and was used as a standard treatment in this paper. A 2<sup>3</sup> full factorial experimental design with triplicated central point (data not shown here) was used to evaluate the influence of the hydrogen peroxide concentration, temperature and agitation during the pretreatment. Enzymatic hydrolysis was carried out after each bagasse pretreatment specified by the experimental design, and the reducing sugar yield response was obtained after 48 hours of enzymatic hydrolysis. The influencing factors were statistically evaluated by the ANOVA in a 5% significance p-level. From the F-test, the model showed a calculated  $F_{\text{calc}}$  value (597.8) much higher than the listed one (3.45), indicating that the model is highly significant within 95% of confidence level [22]. No evidences of lack of fit were observed since the  $F_{\text{calc}}$  (2.26) was smaller than the one listed (9.16). The model's regression coefficients have shown a significant curvature coefficient which evidences a nonlinear model; the main effects of temperature and agitation, followed by the interactions  $\text{H}_2\text{O}_2$  concentration x temperature and temperature x agitation negatively influenced the reaction, which means that lower temperatures and agitation gave better yields.

Figure 1 shows the level curves of the reducing sugar yield as a function of  $\text{H}_2\text{O}_2$  concentration-temperature, and temperature-agitation. At low  $\text{H}_2\text{O}_2$  concentrations, the influence of temperature is very small, but at higher  $\text{H}_2\text{O}_2$  concentration, the influence of temperature is large. The best hydrolysis condition was found in high  $\text{H}_2\text{O}_2$  concentration and low temperature pretreatment. It was observed that at high  $\text{H}_2\text{O}_2$  concentration and high temperature the bagasse particles agglomerate in a form similar to a paper, becoming less susceptible to the enzymatic attack, as evidenced by the low yield results. It was also observed that the agitation influence was negative, and low agitation speed adequately improves the process in the range of values studied.

Although ANOVA had indicated the main effect of alkaline hydrogen peroxide concentration as not significant, it was positive, suggesting that other experimental ranges could maximize the reducing sugars yield while temperature was maintained around the central point and agitation at low values.

New experiments, with a central composite factorial design, were performed increasing peroxide concentration at different temperatures (Table 1). ANOVA (Table 2) shows that the model (Equation 1) described the

results very well, and can be used for prediction, since calculated F-value is more than 5 times the obtained F-value from statistical tables; the lack of fit is non-significant as calculated F-value is lower than the obtained F-value from statistical tables.

$$RS = - 590.6155 + 25.6824 \times P - 0.2585 \times P^2 + 38.7489 \times T - 1.5881 \times T^2 - 0.1932 \times P \times T \quad (1)$$

where RS is the Reducing sugars yield (mg g<sup>-1</sup> bagasse), P is H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration (%), T is the Temperature (°C).

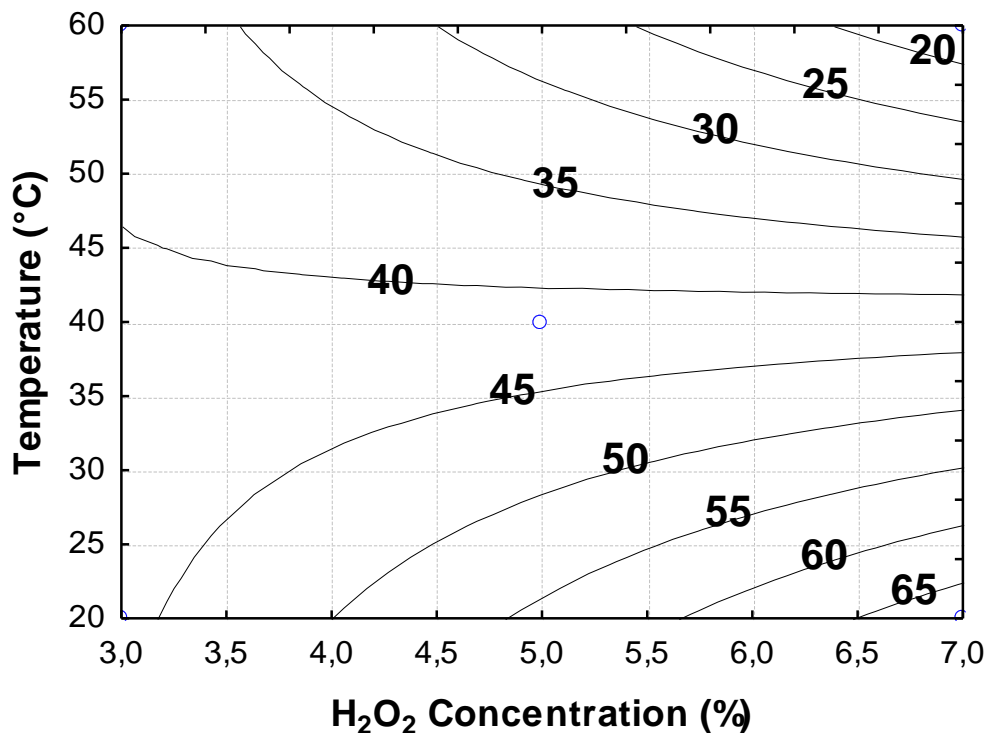


Fig.1. Level curves of reducing sugar yields after hydrolysis of alkaline hydrogen peroxide pretreatment. The numbers in the contour lines represent the reducing sugar yields (mg g<sup>-1</sup> raw bagasse).

Table 1. 2<sup>2</sup> Central composite design for the sugarcane bagasse pretreatment with alkaline hydrogen peroxide.

Assay	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (%)	Temperature (°C)	Reducing sugars (mg g <sup>-1</sup> )
1	5	38	127.8
2	9	38	167.3
3	9	52	144.2
4	5	52	172.9
5	7	35	137.8
6	7	55	164.4
7	4.17	45	143.6
8	9.83	45	183.8
9	7	45	175.6
10	7	45	179.5
11	7	45	173.6
12	7	45	172.0
13	7	45	170.6
Control	-	-	42.2

An optimal operational condition was found at a concentration of 9.39% (v/v) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> at 46°C. It differs from values obtained in other studies in the literature [3, 14, 15] due to the levels used in the experimental design. The kinetics of the reaction can be observed in Figure 2, and the best reaction time is 40 minutes of pretreatment. After 1 hour pretreatment, the reducing sugars yield decreases suggesting that excess of time reaction makes the bagasse less susceptible to enzymatic hydrolysis.

**Ash-supplemented Hydrogen peroxide pretreatment optimization**

Pretreatment optimization with ash-supplemented hydrogen peroxide followed the same procedure as described above. The influence of the factors temperature and hydrogen peroxide and ash concentrations was evaluated by a 2<sup>3</sup> full factorial experimental design in triplicates at the central point; it was statistically analyzed by ANOVA in a significance level of 5% (data not shown

here). The value for the F<sub>calc</sub> (29.94) was greater than the listed one (5.050), generating a significant model for prediction. For the lack of fit, the F<sub>calc</sub> value (11.59) is somewhat smaller than the listed value (19.16), and the model was well fit [22]. Results had a significant curvature coefficient, which means that the model is nonlinear. The significant effects were ash concentration and temperature, followed by the second order interactions of the H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration×ash concentration and ash concentration×temperature. Additionally, two control assays were carried out in order to evaluate the pretreatment effect on the enzyme reaction: one, with no ash-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pretreatment showed 49.0 mg g<sup>-1</sup> yield, and the other, just with 3% ash and no H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> have shown 60.1 mg g<sup>-1</sup> yield, suggesting a cellulase activity increase by the presence of ashes.

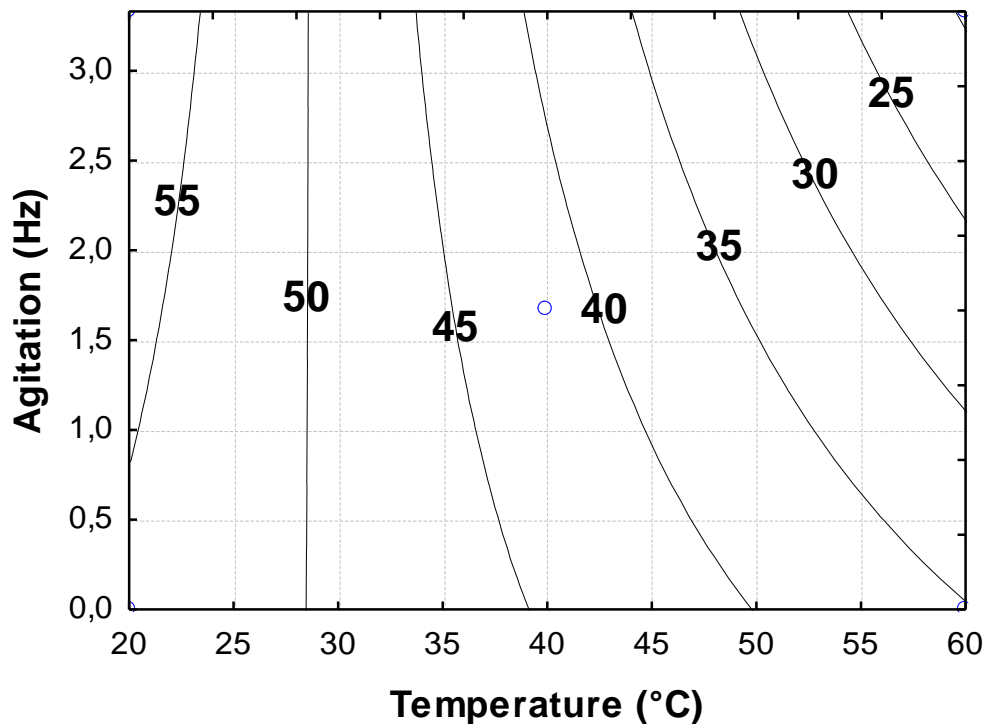


Fig.2. Level curves of reducing sugars yields after hydrolysis of alkaline hydrogen peroxide pretreatment. The numbers in the contours represent the reducing sugar yields (mg g<sup>-1</sup> raw bagasse).



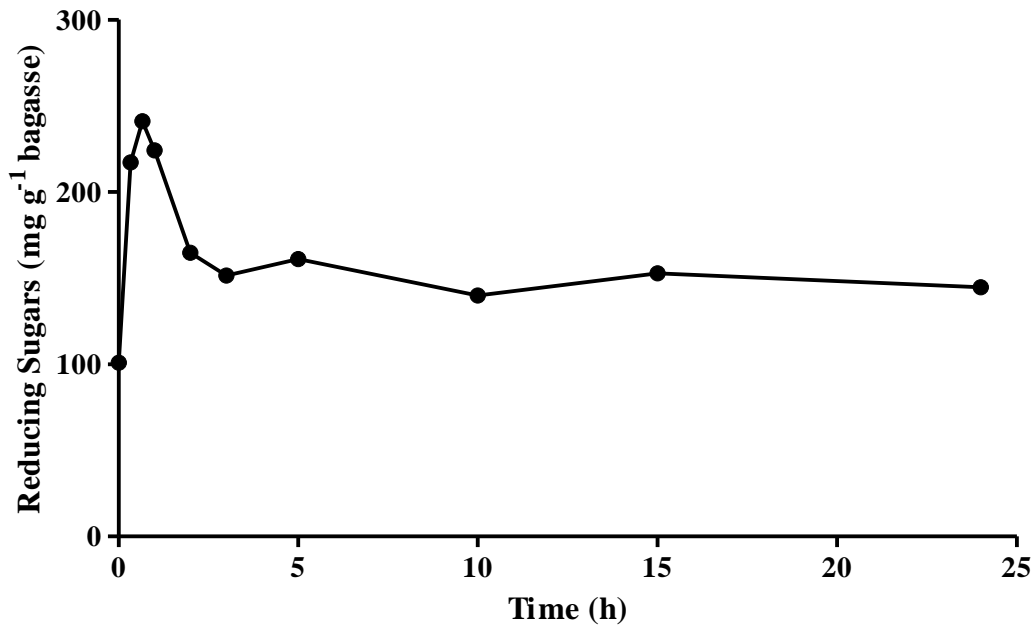


Fig.3. Kinetics of reducing sugar yield after hydrolysis as a function of pretreatment time at optimal conditions of alkaline-pretreatment.

Figure 3 shows the level curves of the reducing sugar yield as a function of the H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration-ash concentration and ash concentration-temperature. The concentration of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> does not influence the reaction in a great extension. On the other hand, the higher the ash concentration the higher the reducing sugars conversion. Temperature has a better yield at 60°C, the highest temperature tested.

Displacement of the response surface was performed with new experiments given by a composite

factorial design by increasing ash concentration and peroxide concentration at 60°C (Table 3). The ANOVA (Table 4) attests that a good model (Equation 2) was built; it can be used for prediction, with no lack of fit.

$$RS = 44.2143 + 54.0467 \times A - 7.5981 \times A^2 + 3.2051 \times P - 0.1543 \times P^2 - 0.3687 \times A \times P \quad (2)$$

where A is the Ash concentration (%).

Table 2. ANOVA of the alkaline hydrogen peroxide pretreatment model.

Source	Sum of Square	Degree of freedom	Mean of Square	F <sub>calc</sub> <sup>a</sup>	F <sub>tab</sub> <sup>b</sup>
Regression	3801	4	950.2	46.90 <sup>a</sup>	3.838
Residue	162.1	8	20.26		
Lack of Fit	114.4	4	28.60	2.399 <sup>b</sup>	6.388
Pure Error	47.69	4	11.93		
Total	3963	12			

<sup>a</sup> F<sub>calc</sub> is the calculated F-value; <sup>b</sup> F<sub>tab</sub> is the obtained F-value from tables. Explained variation=95.91%; Maximum explained variation=98.80%.

Table 3. Central composite design 2<sup>2</sup> for the pretreatment of sugarcane bagasse with ash supplemented hydrogen peroxide.

Assay	Ash (%)	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (%)	Reducing sugar (mg g <sup>-1</sup> )
1	3	5	151.1
2	3	9	138.6
3	7	5	46.1
4	7	9	27.7
5	2.17	7	132.6
6	7.83	7	7.9
7	5	4.17	123.4
8	5	9.83	136.2
9	5	7	110.3
10	5	7	125.1
11	5	7	110.7
12	5	7	143.7
13	5	7	142.5
Control	-	-	21.5

Table 4. ANOVA for the model from hydrogen peroxide pretreatment supplemented with ashes.

Source	Sum of Square	Degree of freedom	Mean of Square	F <sub>calc</sub> <sup>a</sup>	F <sub>tab</sub> <sup>b</sup>
Regression	25658	2	12829	72.86 <sup>a</sup>	4.103
Residue	1760	10	176.1		
Lack of Fit	694.9	6	115.8	0.435 <sup>b</sup>	6.163
Pure Error	1066	4	266.5		
Total	27419	12			

<sup>a</sup> F<sub>calc</sub> is the calculated F-value; <sup>b</sup> F<sub>tab</sub> is the obtained F-value from tables. Explained variation=93.58%; Maximum explained variation=96.11%.

Table 5. Chemical composition of the sugarcane bagasse after the pretreatments.

	Without pretreatment		Alkaline hydrogen peroxide pretreatment		Ash-supplemented Hydrogen peroxide pretreatment	
	Mass (g)	Yield (%)	Mass (g)	Yield (%)	Mass (g)	Yield (%)
Initial	5.00	100	3.02 ±0.09	60.47 ±1.8	4.51 ±0.08	90.16 ±1.69
Cellulose	2.08 ±0.04	41.6 ±0.9	2.01 ±0.1	40.2 ±2.0	2.03 ±0.04	40.8 ±0.9
Hemicellulose	1.05 ±0.04	20.90 ±0.8	0.70 ±0.05	13.9 ±0.9	0.96 ±0.07	19.3 ±1.3
Lignin	1.4 ±0.01	28.1 ±0.3	0.28 ±0.01	9.2 ±0.2	0.78 ±0.02	17.3 ±0.4
Ash	0.19 ±0.01	3.7 ±0.3	0.08 ±0.01	2.8 ±0.3	0.15 ±0.02	3.4 ±0.6
Extractives	0.035 ±0.008	0.7 ±0.2				

The optimal conditions found were 3.40% (v/v) ash and 6.32% (v/v) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration. By the kinetic

procedure (Figure 6), 2 hours of pretreatment is the best reaction time. Longer pretreatment time reduces the

production of reducing sugars for the alkaline pretreatment.

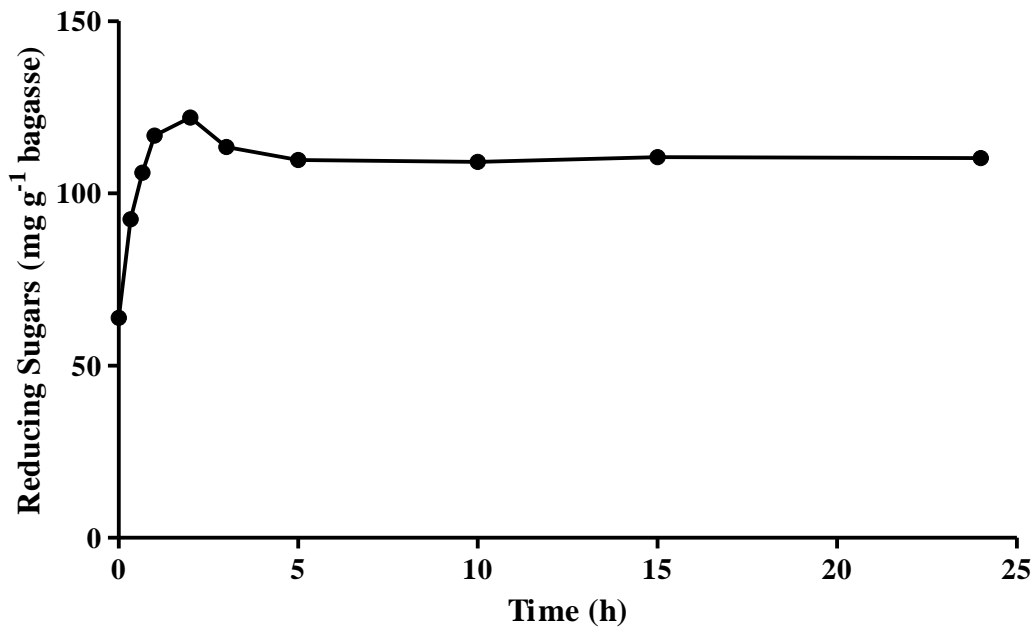


Fig.6. Kinetics of reducing sugars yield after hydrolysis as a function of pretreatment time at optimal conditions of ashes-pretreatment.

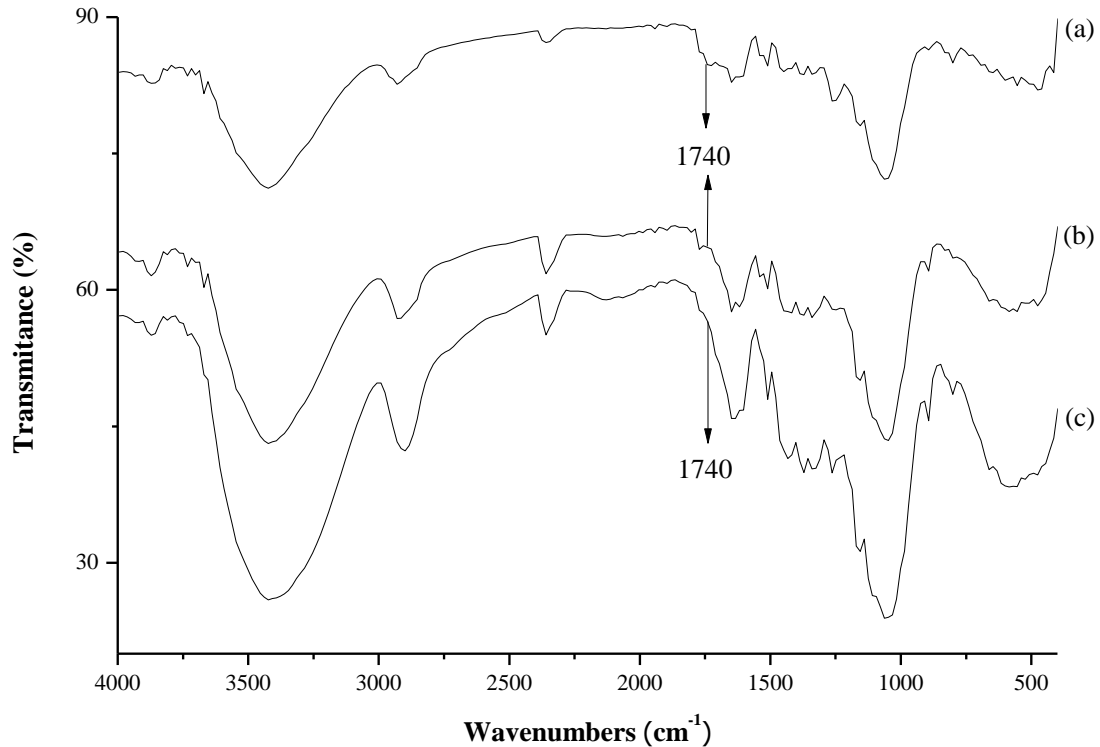


Fig.7. Infrared spectra from (a) Bagasse. (b) Bagasse pretreated with alkaline hydrogen peroxide. (c) Bagasse pretreated with alkaline hydrogen peroxide after enzymatic hydrolysis.

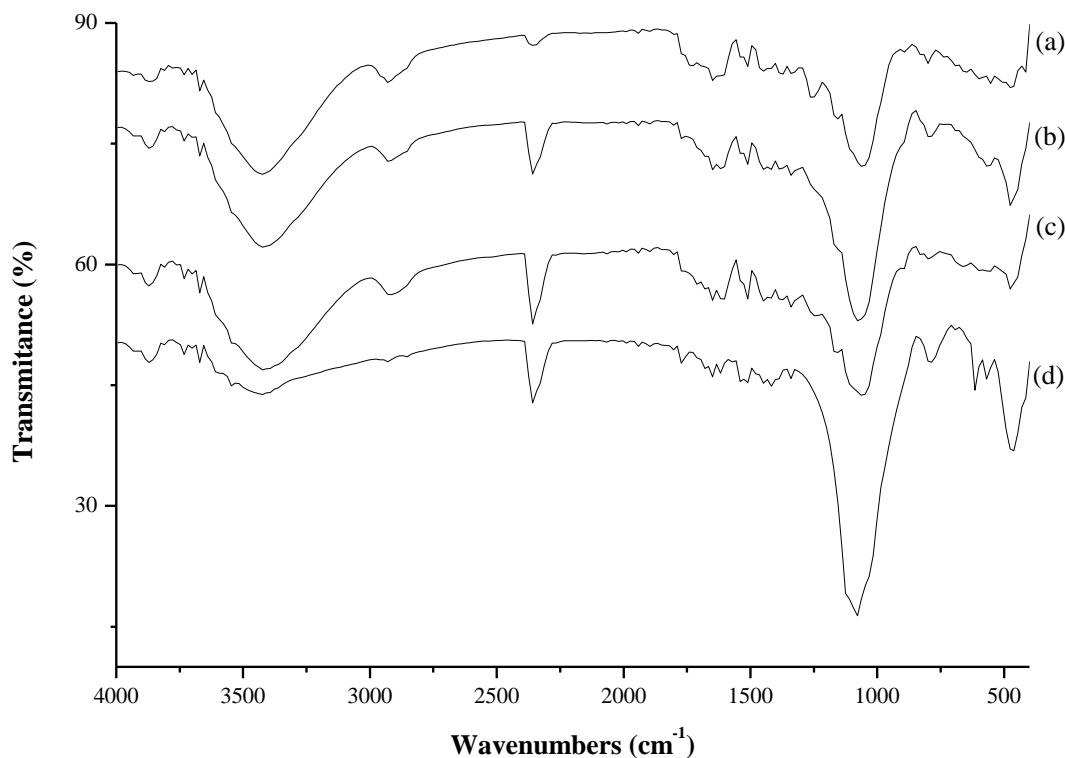


Fig.8. Infrared spectra from (a) Bagasse. (b) Bagasse pretreated with hydrogen peroxide with ash. (c) Bagasse pretreated with hydrogen peroxide with ash after enzymatic hydrolysis. (d) Ash.

### Chemical Composition

The sugarcane bagasse from each pretreatment was characterized for its chemical composition (Table 5). According to the results, after the alkaline hydrogen peroxide pretreatment, the amount of lignin was much lower than that of non-pretreated bagasse. Thus it is clear that this method detaches lignin off the lignocellulosic material, causing its removal from cellulose and hemicellulose, which are now available for enzymatic hydrolysis [3, 14, 15, 18]. The pretreatment supplemented with ashes was not so effective as the alkaline pretreatment since about half of lignin still remains in the vegetable matrix. On the other hand, after alkaline pretreatment, a mass loss of about 35% of hemicellulose from the original bagasse was observed, whereas in the pretreatment supplemented with ashes, the loss was of about 10%. This result shows that alkaline pretreatment was aggressive to the vegetable fibers, performing not only the lignin release but also partially degrading the components. Monte et al. [14] reported a hemicellulose loss of 36% after alkaline pretreatment.

The ashes from sugarcane bagasse have shown a great amount of the metals Ca ( $14.66 \pm 0.06$  g/Kg) and Mg ( $11.04 \pm 0.06$  g/Kg) in their composition, and a small quantity of Mn ( $2.98 \pm 0.01$  g/Kg) and Na ( $1.73 \pm 0.01$

g/Kg). Some studies show that some metals, such as Mn, act as catalysts to oxidize the  $H_2O_2$  by peroxidase, performing delignification of lignocellulosic materials [23–25]. They can also be cofactors for cellulase enzymes, which has its activity increased [26]. This can explain the activity increase of cellulases when ashes were added.

### Functional groups analysis

The FTIR spectrum of the sugarcane bagasse shows the same basic structure as all wood samples: wide OH stretching ( $3300\text{--}4000\text{ cm}^{-1}$ ), C–H stretching in methyl and methylene groups ( $2800\text{--}3000\text{ cm}^{-1}$ ), and a wide superposition with sharp and discrete absorptions in the region from  $1000$  to  $1750\text{ cm}^{-1}$  [27]. Figure 5 shows the FTIR spectra for samples pretreated with alkaline hydrogen peroxide and after the enzymatic hydrolysis, also. Pretreated and hydrolyzed samples showed no significant change compared to the sample of untreated bagasse. It is possible to identify only a slight change in intensity of some bands in which one cannot affirm a real decrease of these components, as it can only be related to the concentration and homogeneity from the preparation of the KBr pellets. However, it is possible to observe that the band formed in the region of  $1740\text{--}1720\text{ cm}^{-1}$  starts to reduce its intensity after pretreatment and almost completely disappears after the enzymatic hydrolysis [27].

Moreover, this region is responsible for the stretching of the carbonyl (C=O bond), and a decrease of these

groupings may indicate the decrease of xylans from hemicellulose [27, 28].

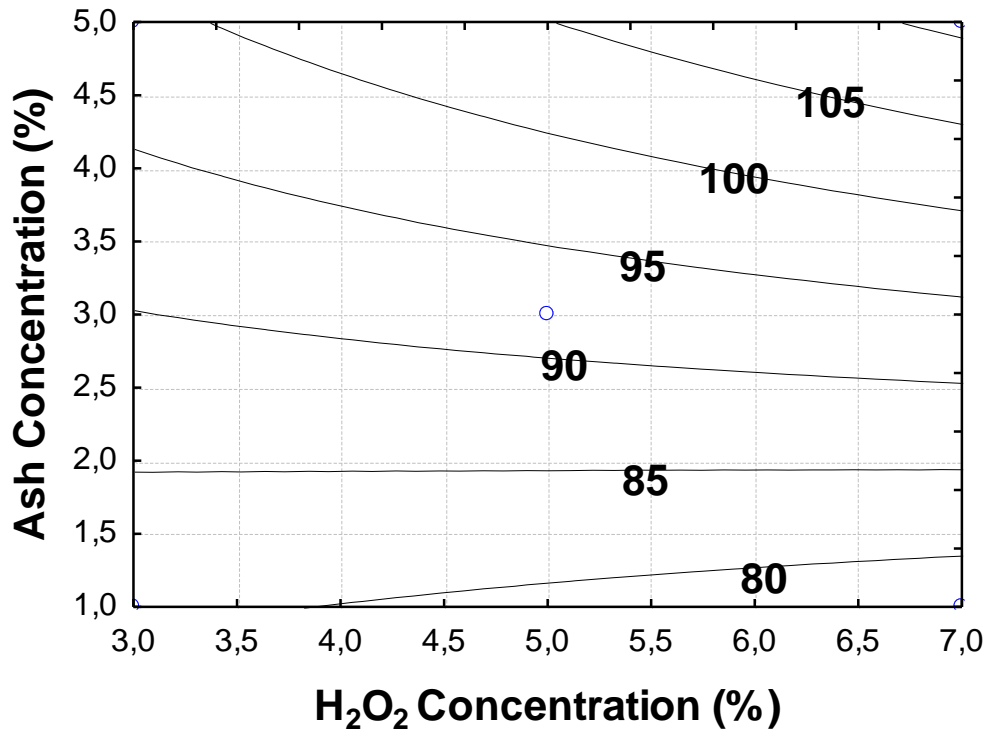


Fig.4. Level curves of reducing sugar yield after hydrolysis of the hydrogen peroxide pretreatment supplemented with ash. The numbers in the contours represents the reducing sugar yields (mg g<sup>-1</sup> raw bagasse).

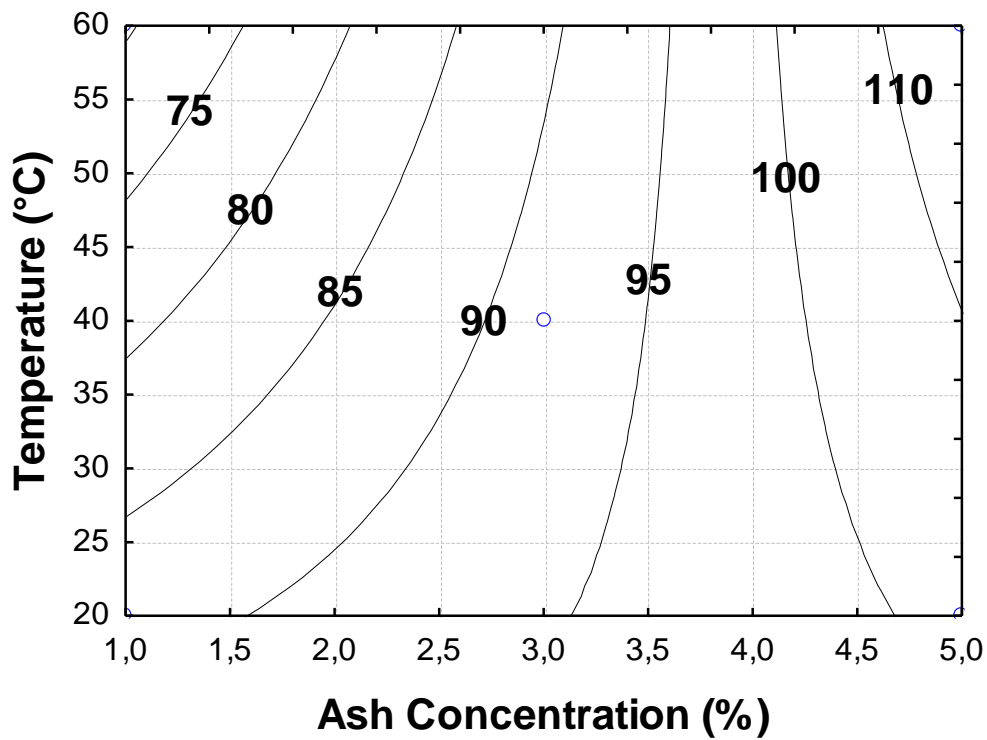


Fig.5. Level curves of reducing sugar yields after hydrolysis of hydrogen peroxide pretreatment supplemented with ashes. The numbers in the contours represents the reducing sugars yields (mg g<sup>-1</sup> raw bagasse).

Figure 6 shows the FTIR spectra for samples pretreated with hydrogen peroxide supplemented with ashes. Pretreated and hydrolyzed samples showed no significant change compared to the crude bagasse; only that the former behaves somewhat differently from untreated bagasse and after hydrolysis, which occurs in the region  $900\text{-}400\text{ cm}^{-1}$  where a large variation of the peaks is observed. This behavior is similar to that presented by the ash spectrum, suggesting that these bands come from the ash's compounds. The ash spectrum shows a large decrease in OH stretching band ( $3423\text{ cm}^{-1}$ ), and the absence of the band at  $2930\text{ cm}^{-1}$ ; a significant increase in asymmetrical  $\text{CO}_2$  stretching band ( $2358\text{ cm}^{-1}$ ) was observed. In the region of  $1750\text{-}1000\text{ cm}^{-1}$  the bands are smaller compared to the others' spectra. These modifications were associated with the combustion process that virtually volatilized almost all organic matter [29]. The band at  $1078\text{ cm}^{-1}$ , which responds for deformations of CH and CO groups [30], greatly increased its intensity indicating that practically only saturated compounds remained. The region between  $800$  and  $400\text{ cm}^{-1}$  in the ash spectrum presents several intensity bands associated to silicon compounds [31]; according to Belini et al. [32], the ash from sugarcane bagasse is mostly comprised of silicon dioxide.

### Morphological analysis

Scanning electron microscopy (SEM) of the untreated bagasse has shown consistent fibers which, in a close view, are large fibers built of several small void channels (Figure 7.A), tightly joined by a compact material (Figure 7.B). The pretreatment with alkaline hydrogen peroxide destroys the cement among the void channels and the edges of the fibers (Figures 7.C and 7.D). Finally, after the enzymatic hydrolysis of bagasse has frayed the fibers into smaller units – microfibrils (Figure 7.E); an approximation of these fibers shows a high incidence of holes, creating a surface that resembles a network (Figure 7.F). Therefore, these micrographs show that the pretreatment contributed to a physical disruption of fiber, providing greater accessibility to the enzymes. Similar observations were made on micrographs of sugarcane bagasse pretreated with formic acid [33],  $\text{SO}_2$  and  $\text{CO}_2$  [34].

The bagasse pretreated with hydrogen peroxide supplemented with ashes presented a surface where the presence of small plates of irregular edges (fragments in white color) on the lignocellulosic structures can be observed (Figure 8.A), which were identified as the ashes used in the pretreatment. It is possible to see the evolution of agglomerate (Figure 8.C) that is loosening after the enzymatic hydrolysis (Figures 8.D and 8.E). It may also be

noted that the fibers are also slightly shredded (Figure 8.F), after the stages of pretreatment and enzymatic hydrolysis.

Comparison among micrographs of the two pretreatments (Figures 7 and 8) shows that pretreatment with alkaline hydrogen peroxide is more aggressive, with greater disruption of lignocellulosic fibers. However, the manner in which the fibers of pretreatment with alkaline hydrogen peroxide are disposed closely resembles the form in which the pulp is treated with NaOH [35]. This reinforces the hypothesis that pretreatment with alkaline hydrogen peroxide, is basically a caustic and oxidative treatment, suffering the same consequences of caustic treatment with strong bases generating aggressive waste, which causes the loss of carbohydrates with partial degradation of hemicellulose.

### Sugar Contents

Figure 9 shows the yield expressed in reducing sugars content released during enzymatic hydrolysis. Pretreatment with hydrogen peroxide supplemented with ash has shown a yield ( $179.9\text{ mg g}^{-1}$  bagasse) 142% higher than the non-treated bagasse ( $74.3\text{ mg g}^{-1}$  bagasse), and 17% lower than the pretreatment with alkaline hydrogen peroxide ( $217.6\text{ mg g}^{-1}$  bagasse).

In spite of the inferior result, the ash-supplemented pretreatment has several favorable characteristics. Alkaline hydrogen peroxide involves large amounts of NaOH. To adjust the pH to a value of 11.5 in a solution containing 9.39% (v/v)  $\text{H}_2\text{O}_2$  7.30% (w/v) NaOH is needed, on average [3, 18]. In addition, pretreatment with alkaline hydrogen peroxide has a higher cost of reagents since 7.30% NaOH solution uses 30% more of  $\text{H}_2\text{O}_2$ . In a  $10\text{ m}^3$  reactor 775 L more  $\text{H}_2\text{O}_2$  (130 volumes) would be used as compared to ash-supplemented pretreatment, as well an addition of 730 Kg of NaOH. Otherwise the ash-supplemented pretreatment has lower washing step, maintaining pH around 8.5, consuming lower chemical reagents (6.32% (v/v)  $\text{H}_2\text{O}_2$  and no NaOH), without much caustic waste.

## IV. CONCLUSIONS

The use of ash-supplemented pretreatment has shown to be viable; it was proved to be eco-friendly since it uses less hydrogen peroxide as reagent, uses industrial lignocellulosic residues to lightly alkalize the reaction and practically does not generate waste. The slightly slower yield and higher time and temperature pre-treatment conditions are largely compensated by these advantages over the alkaline hydrogen peroxide. On the other hand, alkaline pretreatment gave higher yield in a shorter processing time interval, and effectively enhanced the

recovery of cellulose and hemicellulose removing lignin, but the reaction time must be monitored accurately, since extended time affects the process thereby degrading part of

the fermentative sugars. Also, unlike reported in several literatures, it generates large amounts of caustic waste.

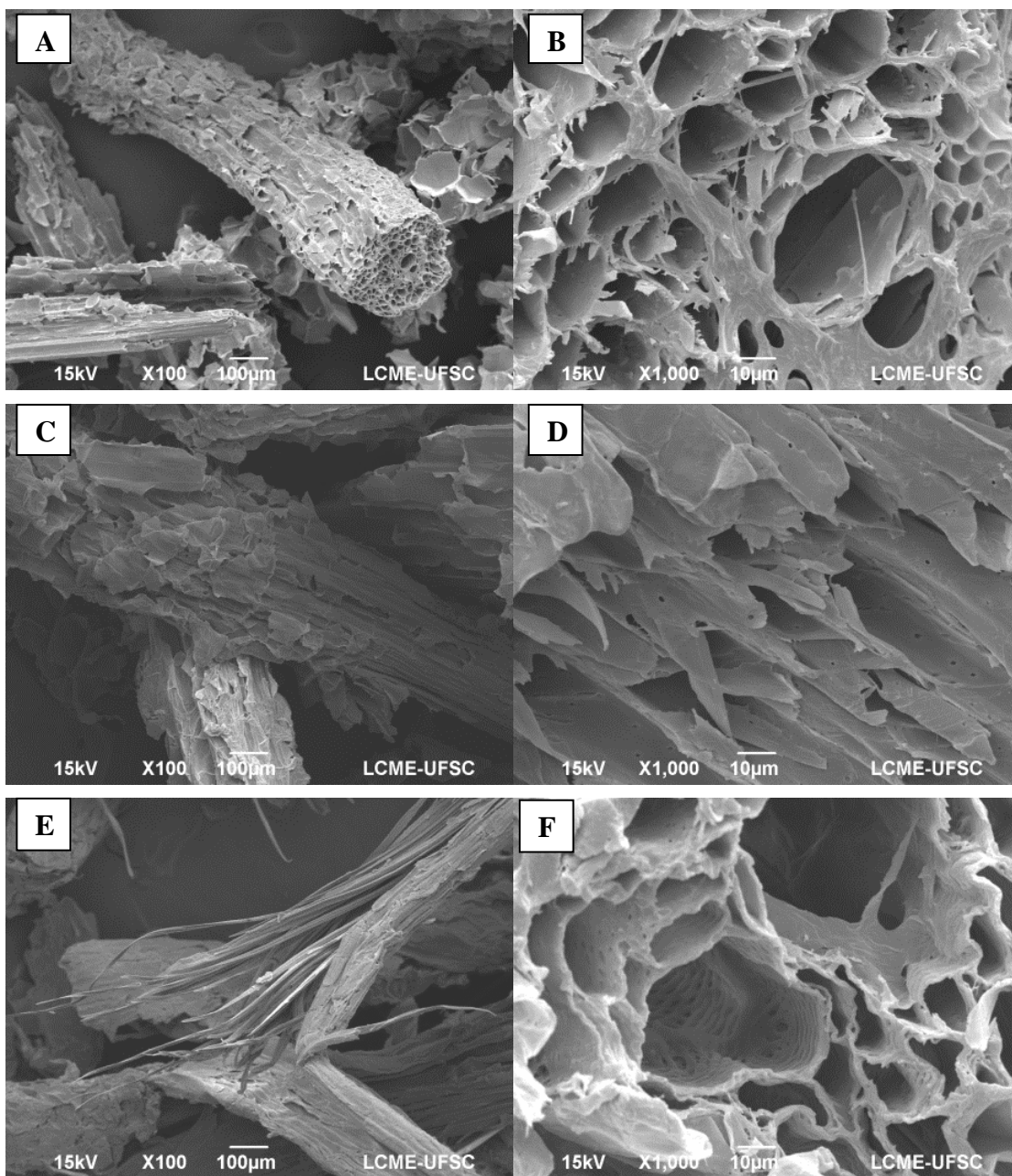


Fig.9. Micrograph of the bagasse fibers. A and B - Untreated bagasse. C and D - Bagasse pretreated with alkaline hydrogen peroxide. E and F - Bagasse pretreated with alkaline hydrogen peroxide after enzymatic hydrolysis.

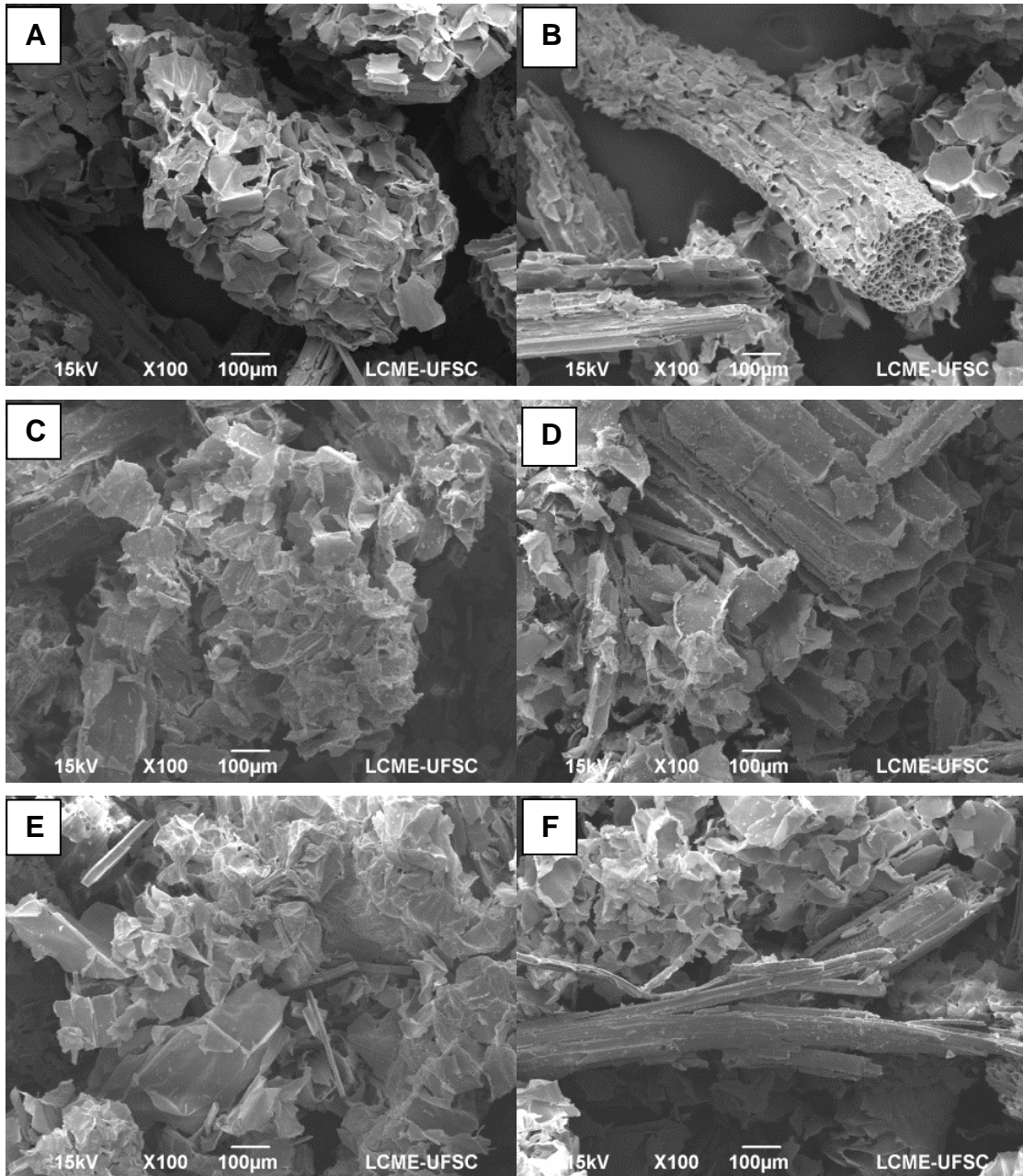


Fig.10. Micrograph of the bagasse fibers. A and B - Untreated bagasse. C and D - Bagasse pretreated with hydrogen peroxide with ash. E and F - Bagasse pretreated with hydrogen peroxide with ash after enzymatic hydrolysis.



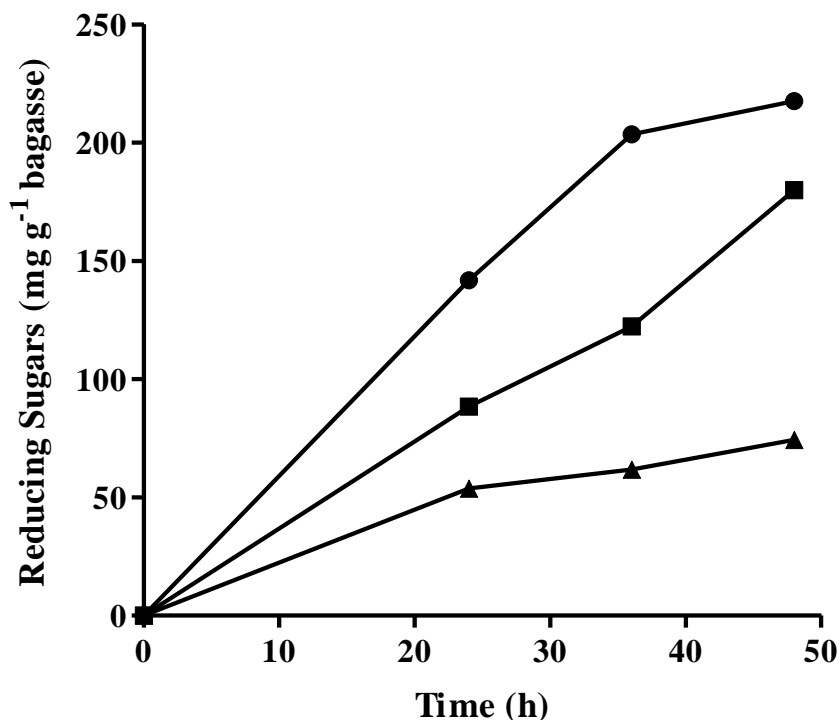


Fig.11. Reducing sugars yield after hydrolysis. (▲) Without pretreatment. (●) Alkaline hydrogen peroxide pretreatment. (■) Hydrogen peroxide supplemented with ash pretreatment.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

Thanks are due to Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, Brazil) for the financial support and to LCME-UFSC and LCP-UFSC for their collaboration. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Brazil) and CNPq are acknowledged for scholarships provided to E. J. O. (Process 151545/2010-3) and A. O. S. L. (Process 312363/2018-4), respectively.

#### REFERENCES

- [1] Ferreira-Leitao V, Gottschalk LMF, Ferrara MA, et al (2010) Biomass residues in Brazil: Availability and potential uses. *Waste and Biomass Valorization* 1:65–76. <https://doi.org/10.1007/s12649-010-9008-8>
- [2] Bhattacharyya S, Datta S, Bhattacharjee C (2012) Sonication boost the total reducing sugar (TRS) extraction from sugarcane bagasse after dilute acid hydrolysis. *Waste and Biomass Valorization* 3:81–87. <https://doi.org/10.1007/s12649-011-9078-2>
- [3] Rabelo SC, Amezquita Fonseca NA, Andrade RR, et al (2011) Ethanol production from enzymatic hydrolysis of sugarcane bagasse pretreated with lime and alkaline hydrogen peroxide. *Biomass and Bioenergy* 35:2600–2607. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2011.02.042>
- [4] Hernández-Pérez AF, Chaves-Villamil AC, de Arruda PV, et al (2019) Sugarcane Syrup Improves Xylitol Bioproduction from Sugarcane Bagasse and Straw Hemicellulosic Hydrolysate. *Waste and Biomass Valorization*. <https://doi.org/10.1007/s12649-019-00742-6>
- [5] Pereira Ramos L (2003) The chemistry involved in the steam treatment of lignocellulosic materials. *Quim. Nova* 26:863–871
- [6] Zhao X, Zhang L, Liu D (2012) Biomass recalcitrance. Part I: the chemical compositions and physical structures affecting the enzymatic hydrolysis of lignocellulose. *Biofuels, Bioprod Biorefining* 6:465–482. <https://doi.org/10.1002/bbb.1331>
- [7] Percival Zhang YH, Himmel ME, Mielenz JR (2006) Outlook for cellulase improvement: Screening and selection strategies. *Biotechnol. Adv.* 24:452–481
- [8] Lynd LR, Weimer PJ, van Zyl WH, Pretorius IS (2002) Microbial Cellulose Utilization: Fundamentals and Biotechnology. *Microbiol Mol Biol Rev* 66:506–577. <https://doi.org/10.1128/mmbr.66.3.506-577.2002>
- [9] Odisi EJ, Silvestrin MB, Takahashi RYU, et al (2012) Bioprospection of cellulolytic and lipolytic south atlantic deep-sea bacteria. *Electron J Biotechnol* 15:18. <https://doi.org/10.2225/vol15-issue5-fulltext-17>
- [10] Robak K, Balcerek M (2018) Review of second generation bioethanol production from residual biomass. *Food Technol Biotechnol* 56:174–187. <https://doi.org/10.17113/ftb.56.02.18.5428>

- [11] Mosier N, Wyman C, Dale B, et al (2005) Features of promising technologies for pretreatment of lignocellulosic biomass. *Bioresour Technol* 96:673–686. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2004.06.025>
- [12] Alvira P, Tomás-Pejó E, Ballesteros M, Negro MJ (2010) Pretreatment technologies for an efficient bioethanol production process based on enzymatic hydrolysis: A review. *Bioresour Technol* 101:4851–4861. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2009.11.093>
- [13] Yang B, Wyman CE (2008) Pretreatment: the key to unlocking low-cost cellulosic ethanol. *Biofuels, Bioprod Biorefining* 2:26–40. <https://doi.org/10.1002/bbb.49>
- [14] Monte JR, Brienza M, Milagres AMF (2011) Utilization of pineapple stem juice to enhance enzyme-hydrolytic efficiency for sugarcane bagasse after an optimized pretreatment with alkaline peroxide. *Appl Energy* 88:403–408. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2010.08.009>
- [15] Karagöz P, Rocha I V., Özkan M, Angelidaki I (2012) Alkaline peroxide pretreatment of rapeseed straw for enhancing bioethanol production by Same Vessel Saccharification and Co-Fermentation. *Bioresour Technol* 104:349–357. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2011.10.075>
- [16] Bolado-Rodríguez S, Toquero C, Martín-Juárez J, et al (2016) Effect of thermal, acid, alkaline and alkaline-peroxide pretreatments on the biochemical methane potential and kinetics of the anaerobic digestion of wheat straw and sugarcane bagasse. *Bioresour Technol* 201:182–190. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2015.11.047>
- [17] Keramati N, Moheb A, Ehsani MR (2010) Effect of operating parameters on NaOH recovery from waste stream of Merox tower using membrane systems: Electrodialysis and electrodeionization processes. *Desalination* 259:97–102. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2010.04.027>
- [18] Gould JM (1985) Studies on the mechanism of alkaline peroxide delignification of agricultural residues. *Biotechnol Bioeng* 27:225–231. <https://doi.org/10.1002/bit.260270303>
- [19] Quadri MGN, Odisi EJ, Lima AOS (2012) Método de pré-tratamento e hidrólise de materiais lignocelulósicos para obtenção de açúcares monoméricos. 13
- [20] Ghose TK (1987) Measurement of cellulase activities. *Pure Appl Chem* 59:257–268. <https://doi.org/10.1351/pac198759020257>
- [21] Browning BL (1967) *Methods of wood chemistry*, 2nd ed. John Wiley & Sons Inc, New York
- [22] Montgomery DC (2012) *Design and Analysis of Experiments*, 8th ed
- [23] Martínez-Huitle CA, Brillas E (2009) Decontamination of wastewaters containing synthetic organic dyes by electrochemical methods: A general review. *Appl. Catal. B Environ.* 87:105–145
- [24] Crestini C, Crucianelli M, Orlandi M, Saladino R (2010) Oxidative strategies in lignin chemistry: A new environmental friendly approach for the functionalisation of lignin and lignocellulosic fibers. *Catal Today* 156:8–22. <https://doi.org/10.1016/j.cattod.2010.03.057>
- [25] Lucas M, Hanson SK, Wagner GL, et al (2012) Evidence for room temperature delignification of wood using hydrogen peroxide and manganese acetate as a catalyst. *Bioresour Technol* 119:174–180. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2012.05.086>
- [26] Lima AOS, Quecine MC, Fungaro MHP, et al (2005) Molecular characterization of a  $\beta$ -1,4-endoglucanase from an endophytic *Bacillus pumilus* strain. *Appl Microbiol Biotechnol* 68:57–65. <https://doi.org/10.1007/s00253-004-1740-1>
- [27] Bodîrlău R, Bodîrlău R, Teacă CA (2008) Fourier transform infrared spectroscopy and thermal analysis of lignocellulose filters treated with organic anhydrides. *Rom J Phys* 93--104
- [28] Colom X, Carrillo F, Nogués F, Garriga P (2003) Structural analysis of photodegraded wood by means of FTIR spectroscopy. *Polym Degrad Stab* 80:543–549. [https://doi.org/10.1016/S0141-3910\(03\)00051-X](https://doi.org/10.1016/S0141-3910(03)00051-X)
- [29] De Paula MO, De I, Tinóco FF, et al Potencial da cinza do bagaço da cana-de-açúcar como material de substituição parcial de cimento Portland
- [30] Fengel D, Wegener G (2003) *Wood Chemistry, Ultrastructure, Reactions*. Berlin
- [31] Silverstein RA, Chen Y, Sharma-Shivappa RR, et al (2007) A comparison of chemical pretreatment methods for improving saccharification of cotton stalks. *Bioresour Technol* 98:3000–3011. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2006.10.022>
- [32] Belini UL, Tomazello M, Mendes LM, et al (2012) Teor de Sílica em Compósitos Confeccionados com Bagaço de Cana-de-Açúcar e Eucalipto. *Floresta e Ambient* 19:250–256. <https://doi.org/10.4322/loram.2012.030>
- [33] Sindhu R, Binod P, Satyanagalakshmi K, et al (2010) Formic acid as a potential pretreatment agent for the conversion of sugarcane bagasse to bioethanol. *Appl Biochem Biotechnol* 162:2313–2323. <https://doi.org/10.1007/s12010-010-9004-2>
- [34] Corrales RCNR, Mendes FMT, Perrone CC, et al (2012) Structural evaluation of sugar cane bagasse steam pretreated in the presence of CO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub>. *Biotechnol Biofuels* 5:36. <https://doi.org/10.1186/1754-6834-5-36>
- [35] Rezende CA, De Lima M, Maziero P, et al (2011) Chemical and morphological characterization of sugarcane bagasse submitted to a delignification process for enhanced enzymatic digestibility. *Biotechnol Biofuels* 4:54. <https://doi.org/10.1186/1754-6834-4-54>

## Section 1. Alkaline hydrogen peroxide pretreatment

To determine the best pre-treatment conditions with alkaline hydrogen peroxide, a study was carried out evaluating the influence of three process variables, namely, concentration of hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), temperature and agitation of the reaction medium during the pre-treatment. For this purpose, a complete 2<sup>3</sup> factorial design was carried out with three repetitions at the central point, using the conditions shown in Table S1.1. After the pre-treatment, the bagasse was subjected to enzymatic hydrolysis for a period of 60 hours and the released reducing sugars were quantified. The most effective pretreatment was found using the conditions of the central point.

**Table S1.1** - Matrix of the 2<sup>3</sup> complete factorial experimental planning of sugarcane bagasse pretreatment with alkaline H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, and the response surface in reducing sugars released after 60 hours of enzymatic hydrolysis.

Assay	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (%)	Temperature (°C)	Agitation (Hz)	Reducing sugars (mg g <sup>-1</sup> )
1	3 (-1)	20 (-1)	0 (-1)	42.6
2	7 (+1)	20 (-1)	0 (-1)	65.3
3	3 (-1)	60 (+1)	0 (-1)	46.2
4	7 (+1)	60 (+1)	0 (-1)	24.2
5	3 (-1)	20 (-1)	3.33 (+1)	45.4
6	7 (+1)	20 (-1)	3.33 (+1)	71.1
7	3 (-1)	60 (+1)	3.33 (+1)	29.8
8	7 (+1)	60 (+1)	3.33 (+1)	9.2
9	5 (0)	40 (0)	1.67 (0)	76.2
10	5 (0)	40 (0)	1.67 (0)	74.2
11	5 (0)	40 (0)	1.67 (0)	75.4
Control	-	-	-	21.8

The influence of the factors was assessed statistically by ANOVA at a significance level of 5% (Table S1.2). From the value of Test F (597.8) for the model, which is much higher than the tabulated value (5.050), it is possible to conclude that the model describes the data significantly, at a 95% confidence level. In addition, the model does not present evidence of lack of adjustment, since the value of the F Test for the lack of adjustment (2,265) is less than the tabulated value (19,16).

**Table S1.2** - Analysis of Variance (ANOVA) for the model suggested from the complete 2<sup>3</sup> factorial planning of sugarcane bagasse pretreatment with alkaline H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Source	Sum of Square	Degree of freedom	Mean of Square	F <sub>calc</sub> <sup>a</sup>	F <sub>tab</sub> <sup>b</sup>
Regression	5400	5	1080	597.8 <sup>a</sup>	5.05
Residue	9.034	5	1.807		
Lack of Fit	6.980	3	2.327	2.265 <sup>b</sup>	19.16
Pure Error	2.055	2	1.027		
Total	5409	10			

<sup>a</sup> F<sub>calc</sub> is the calculated F-value; <sup>b</sup> F<sub>tab</sub> is the obtained F-value from tables. Explained variation=99.96%; Maximum explained variation=99.83%.

Table S1.3 shows the effects and coefficients of the regression model for the production of ART; the significant effects are those with a value of  $p \leq 0.05$ . As the curvature coefficient is significant, it shows that the model is not linear. The main significant effects were temperature and agitation, both of which negatively affect yield. Next, the interactions of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration  $\times$  temperature (1\*2), and temperature  $\times$  agitation (1\*3) are significant, both of which also have a negative influence on the process. Those with no significant effects were H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration  $\times$  agitation interaction (1\*3), for a 95% confidence level. The non-significant coefficients were removed from the model.

**Table S1.3** - Effects and regression coefficients of the model suggested from the complete 2<sup>3</sup> factorial design of pre-treatment of sugarcane bagasse with alkaline H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

<b>Factor</b>	<b>Effect <sup>a</sup></b>	<b><i>p</i> value</b>	<b>Coefficients <sup>a</sup></b>
Mean	<u>41.72</u>	0.000074	41.72
Curvature	<u>67.05</u>	0.000419	33.52
(1) H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> concentration	1.481	0.174721	0.7406
(2) Temperature	<u>-28.72</u>	0.000622	-14.36
(3) Agitation	<u>-5.702</u>	0.015431	-2.851
1*2	<u>-22.73</u>	0.000993	-11.36
1*3	1.076	0.272179	0.5378
2*3	<u>-10.00</u>	0.005092	-5.002

<sup>a</sup> The significant effects are those with a value of  $p \leq 0.05$ .

## Section 2. Ash-supplemented Hydrogen peroxide pretreatment

To determine which are the best pre-treatment conditions with hydrogen peroxide supplemented with ash, a study was carried out evaluating the influence of three process variables, namely, hydrogen peroxide concentration (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), ash concentration (from burning bagasse) and temperature. For that, a complete 2<sup>3</sup> factorial design was carried out with three repetitions at the central point, using the conditions shown in Table 14. After the pre-treatment, the bagasse was subjected to enzymatic hydrolysis for a period of 48 hours and the released reducing sugars were quantified. In addition to the planning experiments, two control experiments were inserted, one without pre-treatment and the other without pre-treatment added ashes in the hydrolysis step, to verify whether the presence of ashes can influence the amount of reducing sugars released. Tests 4, 7, 8, 9, 10 and 11 showed the best performance.

**Table S2.1** - Matrix of the 2<sup>3</sup> complete factorial experimental planning of sugarcane bagasse pretreatment with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> supplemented with ash, and the response surface in reducing sugars released after 48 hours enzymatic hydrolysis.

Assay	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (%)	Ash (%)	Temperature (°C)	Reducing sugars (mg g <sup>-1</sup> )
1	3 (-1)	1 (-1)	20 (-1)	89.0
2	7 (+1)	1 (-1)	20 (-1)	87.3
3	3 (-1)	5 (+1)	20 (-1)	92.0
4	7 (+1)	5 (+1)	20 (-1)	110.1
5	3 (-1)	1 (-1)	60 (+1)	72.5
6	7 (+1)	1 (-1)	60 (+1)	66.6
7	3 (-1)	5 (+1)	60 (+1)	105.8
8	7 (+1)	5 (+1)	60 (+1)	111.6
9	5 (0)	3 (0)	40 (0)	107.3
10	5 (0)	3 (0)	40 (0)	105.7
11	5 (0)	3 (0)	40 (0)	108.7
Control 1	-	3	-	60.1
Control 2	-	-	-	49.0

The influence of the factors was assessed statistically by the ANOVA test with a significance level of 5% (Table S2.2). The value for the F Test of the model (29.94) is higher than the one listed (5.050), therefore, the model generated is significant within the 95% confidence level. The value of Test F for the lack of adjustment (11.59) is slightly lower than the tabulated value (19.16), suggesting that this model is adjusted.

**Table S2.2** - Analysis of Variance (ANOVA) for the model suggested from the complete 2<sup>3</sup> factorial planning of sugarcane bagasse pretreatment with ash-supplemented Hydrogen peroxide.

Source	Sum of Square	Degree of freedom	Mean of Square	F <sub>calc</sub> <sup>a</sup>	F <sub>tab</sub> <sup>b</sup>
Regression	2398	5	479.7	29.94 <sup>a</sup>	5.05
Residue	80.10	5	16.02		
Lack of Fit	75.75	3	25.25	11.59 <sup>b</sup>	19.16
Pure Error	4.36	2	2.179		
Total	2478	10			

<sup>a</sup> F<sub>calc</sub> is the calculated F-value; <sup>b</sup> F<sub>tab</sub> is the obtained F-value from tables. Explained variation=96.77%; Maximum explained variation=98.82%.

The effects and coefficients of the regression model for the production of reducing sugars are shown in Table S2.3, the significant effects are those with a value of  $p \leq 0.05$ . The model presented is not linear, as the curvature coefficient is significant. The significant effects were temperature and ash concentration, followed by interactions of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration  $\times$  ash concentration (1\*2), and ash concentration  $\times$  temperature (1\*3). Those with no significant effects were H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>  $\times$  temperature interaction (1\*3), for a 95% confidence level, so these coefficients were removed from the model.

**Table S2.3** - Effects and regression coefficients of the model suggested from the complete 2<sup>3</sup> factorial design of pre-treatment of sugarcane bagasse with with ash-supplemented Hydrogen peroxide.

Factor	Effect <sup>a</sup>	p value	Coefficients <sup>a</sup>
Mean	<u>91.88</u>	0.000001	91.88
Curvature	<u>30.73</u>	0.001615	15.37
(1) H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> concentration	4.081	0.068232	2.040
(2) Ash concentration	<u>26.01</u>	0.000386	13.01
(3) Temperature	<u>-5.453</u>	0.033525	-2.726
1*2	<u>7.889</u>	0.012452	3.944
1*3	-4.122	0.066655	-2.061
2*3	<u>13.15</u>	0.002896	6.574

<sup>a</sup> The significant effects are those with a value of  $p \leq 0.05$ .

### Section 3. – Assignment of the infrared bands of functional groups in wood

**Table S3.1** - Assignment of the infrared bands of functional groups in wood.

Wavenumber cm <sup>-1</sup>	Band origin	References
3450-3400	OH-stretching vibration	Bodîrlău e Teacă [1]; Marabezi [2];
2933-2842	C-H stretching vibration, methyl groups.	Ciolacu, Ciolacu e Popa [3].
2360-2350	CO <sub>2</sub> Asymmetric stretching.	Fernandes [4].
1740-1700	C=O stretching of acetyl or carboxylic acid	Colom et al. [5];
1637	Absorbed water and β-glucosidic linkages	Bodîrlău e Teacă [1].
1600	Stretching of the aromatic ring (lignin).	Owen e Thomas [6];
1510	Stretching of the aromatic ring (lignin).	Colom et al. [5];
1460	C-H asymmetric deformation (-CH <sub>3</sub> and -CH <sub>2</sub> - )	Marabezi [2].
1380	-C-CH <sub>3</sub> stretching	Saikia et al. [7];
1260	-C-O- stretching	
1062	C-H, C-O deformations	Fengel e Wegener [8]; Rana et al. [9].
900-890	C-O-C stretching at β-(1→4)-glycosidic linkages	Sindhu et al. [10] Ciolacu, Ciolacu e Popa [3]. Yoon et al. [11]
800	Deformation vibrations of C-H bonds in associated to aromatic rings hidroxifenila.	Bykov [12].

## References

- [1] BODÎRLĂU R, TEACĂ CA. Fourier transform infrared spectroscopy and thermal analysis of lignocellulose fillers treated with organic anhydrides. *Rom J Phys* 2009;54:93.
- [2] Marabezi K. *Estudo sistemático das reações envolvidas na determinação dos teores de Lignina e Holocelulose em amostras de Bagaço e Palha de Cana-de-Açúcar*. Instituto de Química de São Carlos. São Carlos: Universidade de São Paulo; 2009, p. 142 f.
- [3] Ciolacu D, Ciolacu F, Popa VI. Amorphous Cellulose - Structure And Characterization. *Cell Chem Technol* 2011;45:13.
- [4] Fernandes DM. *Estudo da estabilidade térmica de blendas de poli(álcool vinílico)/lignina modificada*. Departamento de Química. Maringá: Universidade Estadual de Maringá; 2005, p. 151 f.
- [5] Colom X, Carrillo F, Nogues F, Garriga P. Structural analysis of photodegraded wood by means of FTIR spectroscopy. *Polym Degrad Stabil* 2003;80:543.
- [6] Owen NL, Thomas DW. Infrared studies of hard and soft woods. *Appl Spectrosc* 1989;43:451.
- [7] Saikia CN, Ali F, Goswami T, Ghosh AC. Esterification of high  $\alpha$ -cellulose extracted from *Hibiscus cannabinus* L. *Industrial Crops and Products* 1995;4:233.
- [8] Fengel D, Wegener G. *Wood Chemistry, Ultrastructure, Reactions*. Berlin: Walter de Gruyter; 2003.
- [9] Rana R, Langenfeld-Heyser R, Finkeldey R, Polle A. FTIR spectroscopy, chemical and histochemical characterisation of wood and lignin of five tropical timber wood species of the family of Dipterocarpaceae. *Wood Sci Technol* 2010;44:225.
- [10] Sindhu R, Binod P, Satyanagalakshmi K, Janu K, Sajna K, Kurien N, et al. Formic Acid as a Potential Pretreatment Agent for the Conversion of Sugarcane Bagasse to Bioethanol. *Applied Biochemistry and Biotechnology* 2010;162:2313.
- [11] Yoon LW, Ang TN, Ngoh GC, Chua ASM. Regression analysis on ionic liquid pretreatment of sugarcane bagasse and assessment of structural changes. *Biomass and Bioenergy* 2012;36:160.
- [12] Bykov I. *Characterization of Natural and Technical Lignins using FTIR Spectroscopy*. Department of Chemical Engineering and Geosciences. Luleå, Suécia: Luleå University of Technology; 2008.



# Analysis of Judicial Health Claims in the Municipality of CATALÃO/GO (2020-2022)

## Análise das Demandas Judiciais de Saúde no Município de CATALÃO/GO (2020-2022)

Mariana Coelho Cândido<sup>1</sup>, Emerson Gervásio de Almeida<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestra em Gestão Organizacional pela Universidade Federal de Catalão. Especialista em Ciências Penais pela Universidade Anhanguera. Bacharela em Direito pelo Centro de Ensino Superior de Catalão. Analista judiciário do Tribunal de Justiça de Goiás. Catalão, Goiás, Brasil.

<sup>2</sup>Doutor e Mestre em Geografia (Área de Planejamento e Gestão do Espaço Urbano) pela Universidade Federal de Uberlândia. Especialista em Direito Público pelo Centro Universitário Newton Paiva (Belo Horizonte/MG). Bacharel em Direito pela Universidade Federal de Uberlândia. Docente do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu (Mestrado Profissional) em Gestão Organizacional (PPGGO) da Universidade Federal de Catalão. Catalão, Goiás, Brasil.

Received: 19 Oct 2022,

Received in revised form: 06 Nov 2022,

Accepted: 12 Nov 2022,

Available online: 19 Nov 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**— *judicialization, health, Catalão.*

**Palavras-chave**— *judicialização, saúde, Catalão.*

**Abstract**— *The purpose of this article is to analyze the judicialization of health in the Municipality of Catalão/GO in the 2020/2022 biennium. An original study was carried out, by a previously trained researcher and in double conference, with a qualitative approach, using bibliographic and documentary analysis from files in the public domain, available electronically on the websites of public agencies. Fifty-six processes were selected. It was found that the predominant actions refer to individual writs of mandamus filed by the Public Ministry, to requests from women aged between 38 and 57 years, with non-standardized medicines in the National List of Essential Medicines (RENAME) being the most requested object. The realization of rights generates social and financial costs. The taxes created to promote public policies are insufficient for the realization of rights, especially health, which collapsed during the pandemic triggered by Covid-19. Thus, the principle of reserve of the possible, imported from European law and modified when inserted in Brazilian doctrine, must be used with balance and guaranteeing minimum conditions of survival and human dignity, under penalty of offending the Federal Constitution.*

**Resumo**— *O objetivo do presente artigo é a análise da judicialização da saúde no Município de Catalão/GO no biênio de 2020/2022. Realizou-se um estudo original, por pesquisadora previamente treinada e em dupla conferência, de abordagem qualitativa, utilizando-se a análise bibliográfica e documental a partir de arquivos de domínio público, disponibilizados eletronicamente nos sites dos órgãos públicos. Cinquenta e seis processos foram selecionados. Verificou-se que as ações predominantes se referem a mandados de segurança individuais impetrados pelo Ministério Público, a pedidos de mulheres com idades entre 38 e 57 anos, sendo os medicamentos não padronizados na Relação*

*Nacional de Medicamentos Essenciais (RENAME) o objeto mais solicitado. A efetivação dos direitos gera custos sociais e financeiros. Os tributos criados para o fomento de políticas públicas são insuficientes para a concretização de direitos, em especial a saúde, colapsada durante a pandemia desencadeada pela Covid-19. Assim, o princípio da reserva do possível, importado do direito europeu e modificado quando inserido na doutrina brasileira, deve ser utilizado com equilíbrio e garantindo condições mínimas de sobrevivência e dignidade humanas, sob pena de ofensa à Constituição Federal.*

## I. INTRODUÇÃO

Os direitos não são absolutos, uma vez que presumem ou impõem trocas ou concessões financeiras. Assim, para que sejam efetivados, os direitos geram custos ao Estado tanto de ordem financeira quanto de ordem social. De acordo com Sunstein e Holmes (2019, p. 18), para que haja o exercício de direitos haverá custos não somente de natureza financeira, mas também custos sociais, não monetários, advindos a partir da exclusão de direitos em razão da proteção de outros.

Os impostos, tributos obrigatórios cobrados pelo governo, foram criados para financiar o desenvolvimento de políticas públicas pelo Estado para que possa oferecer a estrutura necessária à população, visando a concretização dos direitos fundamentais dos cidadãos.

A tributação é utilizada para preservar a estrutura do Estado e os custos do desenvolvimento de políticas públicas para alcançar os direitos sociais básicos da população. Contudo, o Estado argumenta a negativa para a concessão de benefícios básicos relacionados aos direitos sociais, tais como a saúde, na falta ou insuficiência de orçamento público. Assim, quando o Estado não respeita os dispositivos constitucionais, especialmente no que se refere ao direito à saúde, o cidadão recorre ao judiciário para a proteção desses direitos.

Alguns conflitos entre direitos decorrem do fato de que todos os direitos dependem de um orçamento limitado. Os limites financeiros em si e por si excluem a possibilidade de que todos os direitos básicos sejam garantidos com o mesmo vigor ao mesmo tempo. A Lei Orçamentária Anual (LOA) estabelece os orçamentos do município, por intermédio dos quais são estimadas as receitas e fixadas as despesas do governo municipal, cabendo à Câmara Municipal avaliar e ajustar a proposta do Poder Executivo.

Conforme lecionam Secchi, Coelho e Pires (2019, p. 216):

Uma vez obtida a receita pelo governo, a dotação

orçamentária recebe autorização (trimestral, bimestral ou mensal) para ser utilizada (execução orçamentária, subordinada à programação financeira realizada pelos órgãos competentes de cada governo) e é, finalmente, gasta em compras, contratações ou transferências, ao longo de um ano, conforme o previsto no orçamento e conforme as possibilidades de pagamento permitidas pela receita pública. Realizadas as despesas, espera-se que os problemas que deram origem à política pública, e justificaram as dotações orçamentárias alocadas nos programas a ela correspondentes, sejam total ou parcialmente resolvidos, o que será aferido por meio da avaliação do atingimento de metas e dos impactos obtidos sobre a situação-problema.

Os orçamentos municipais dizem respeito a toda a população, pois geram impactos diretos na vida dos cidadãos. Em tempos de pandemia, a despesa fixada para a saúde no Município de Catalão sofreu um aumento entre os anos de 2020 e 2022, passando de R\$ 86.466.933,19 em 2020 para R\$ 110.000.000,00 em 2022 (GOIÁS, 2019; 2021).

O Poder Público vem justificando a recusa na prestação de serviços públicos, especialmente de saúde, fundamentada na ausência ou insuficiência de recursos públicos. Segundo Cândido e Almeida (2021, p. 141), as negativas de prestações de serviços de saúde resultam em ações judiciais com concessão de liminares determinando a imediata prestação jurisdicional, sob pena de sequestro de vultosas quantias especialmente nas contas dos Municípios,

que, na condição de executores da saúde, são os mais atingidos com as despesas de saúde pública. Além disso, inexistente regra expressa à União e aos Estados para repasses financeiros constantes visando auxiliar os Municípios a custear tais despesas.

A teoria da reserva do possível originou-se na Alemanha na década de 1970. O conceito original condiciona a efetividade de direitos fundamentais à disponibilidade financeira da Poder Público e à razoabilidade da pretensão deduzida. O princípio foi incorporado por outros sistemas jurídicos e, no Brasil, embora não esteja expressamente contido na Constituição Federal de 1988, passou a ser introduzido tão somente como a “reserva do financeiramente possível”, limitando a concretização dos direitos fundamentais unicamente à existência de disponibilidade (ou não) de orçamento público.

Dessa forma, a importação desse princípio para a doutrina nacional é criticada por Krell (2002, p. 108):

Devemos nos lembrar que os integrantes do sistema jurídico alemão não desenvolveram seus posicionamentos para com os direitos sociais num Estado de permanente crise social e milhões de cidadãos socialmente excluídos. Na Alemanha – como nos países centrais – não há um grande contingente de pessoas que não acham vagas nos hospitais mal equipados da rede pública; não há necessidade de organizar a produção e distribuição da alimentação básica a milhões de indivíduos para evitar sua subnutrição ou morte; não há altos números de crianças e jovens fora da escola; não há pessoas que não conseguem sobreviver fisicamente com o montante pecuniário de assistência social que recebem, etc.

As normas jurídicas podem ser divididas em regras e princípios. As regras são aquelas determinações encontradas em dispositivos legais ou constitucionais, devendo ser explícitas, enquanto os princípios independem de estarem escritos para que estejam vigentes, bastando o seu reconhecimento para sua aplicação. Verifica-se que os

princípios regem o ordenamento jurídico e possuem caráter normativo tanto quanto as regras.

Mello (2019, p. 434), define princípio como:

mandamento nuclear de um sistema, seu verdadeiro alicerce, disposição fundamental que irradia sobre diferentes normas, compondo-lhes o espírito e servindo de critério para exata compreensão e inteligência delas, exatamente porque define a lógica que lhe dá sentido harmônico.

Cândido e Almeida (2021, p. 144) expõem que o princípio da reserva do possível deve ser observado levando-se em consideração o princípio do mínimo existencial, que exige ações positivas do Estado a fim de se preservar as condições mínimas de dignidade humana.

A restrição de direitos fundamentais somente se justifica quando não há ofensa ao princípio do mínimo existencial, uma vez que este atua como limite ao princípio da reserva do possível e como defensor das garantias constitucionais que promovem aos cidadãos uma vida digna.

Segundo Barcellos (2002, p. 46):

Ao apurar os elementos fundamentais dessa dignidade (o mínimo existencial), estabelecer-se-ão estabelecendo exatamente os alvos prioritários dos gastos públicos. Apenas depois de atingi-los é que se poderá discutir, relativamente aos recursos remanescentes, em que outros projetos se deverá investir. O mínimo existencial, como se vê, associado ao estabelecimento de prioridades orçamentárias é capaz de conviver produtivamente com a reserva do possível.

Diante da finitude de recursos públicos para a implementação das inúmeras políticas públicas, haverá circunstâncias em que os direitos fundamentais não serão implementados, provocando a judicialização, em que o cidadão recorre ao Judiciário para a efetivação de seu direito.

Nesse sentido, a judicialização foi analisada sob

a ótica do custo do direito à saúde, a fim de compreender a sua efetividade para a gestão das políticas públicas de saúde em Catalão/GO e as razões do Município para a não concessão.

Além desta introdução, o texto conta com mais três seções, que discorrem sobre a metodologia empregada na realização do estudo; a apresentação dos resultados obtidos, suas análises e discussões; e as considerações finais.

## II. METODOLOGIA

O presente trabalho constituiu-se de uma pesquisa qualitativa, aplicada, exploratória, bibliográfica e documental sobre o tema: judicialização da saúde no Município de Catalão/GO. Para a construção deste trabalho realizou-se um estudo exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa, a partir de coleta de dados fundamentada em estudos bibliográficos e documentais, a partir de dados públicos disponíveis em ambientes virtuais dos órgãos públicos e da legislação em vigor. A abordagem qualitativa efetivou-se pela análise dos fundamentos utilizados no processo de decisão judicial para que o Judiciário intervisse no serviço administrativo.

Quanto à natureza a pesquisa é aplicada, objetivando gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas, e quanto aos objetivos é exploratória, tendo em vista que faz uma análise da judicialização da saúde em tempos de pandemia.

No que se refere ao procedimento trata-se de um estudo realizado a partir da observação do pesquisador,

utilizando-se como procedimento de coleta de dados a análise documental e bibliográfica do tema sanitário e de sua judicialização.

Seguindo a Resolução nº 510, de 07 de dezembro de 2016, emitida pelo Conselho Nacional de Saúde / Ministério da Saúde (BRASIL, 2016), informa-se que o presente estudo não necessita ser submetido ao comitê de ética em pesquisa, por utilizar informações de acesso público e não trabalhar com dados primários de seres humanos.

## III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 56 processos, sendo que todas as ações foram intentadas por autores residentes na zona urbana do Município de Catalão. Em relação ao ano de protocolo, 28 (50%) ações foram protocoladas no primeiro ano e 28 (50%) ações foram protocoladas no segundo ano de pandemia.

Além disso, 38 (67,9%) ações foram propostas pelo Ministério Público e 18 (32,1%) foram propostas por advogado particularmente constituído, diante da recusa ou inércia da Secretaria de Saúde Municipal em atender as solicitações na esfera administrativa. Dentre aquelas requestadas pelo Ministério Público todas (100%) foram individualmente demandadas.

Em relação aos instrumentos jurídicos, foram utilizados três: mandado de segurança (85,7%), procedimento comum (12,5%) e cumprimento de sentença (1,8%), conforme figura a seguir.

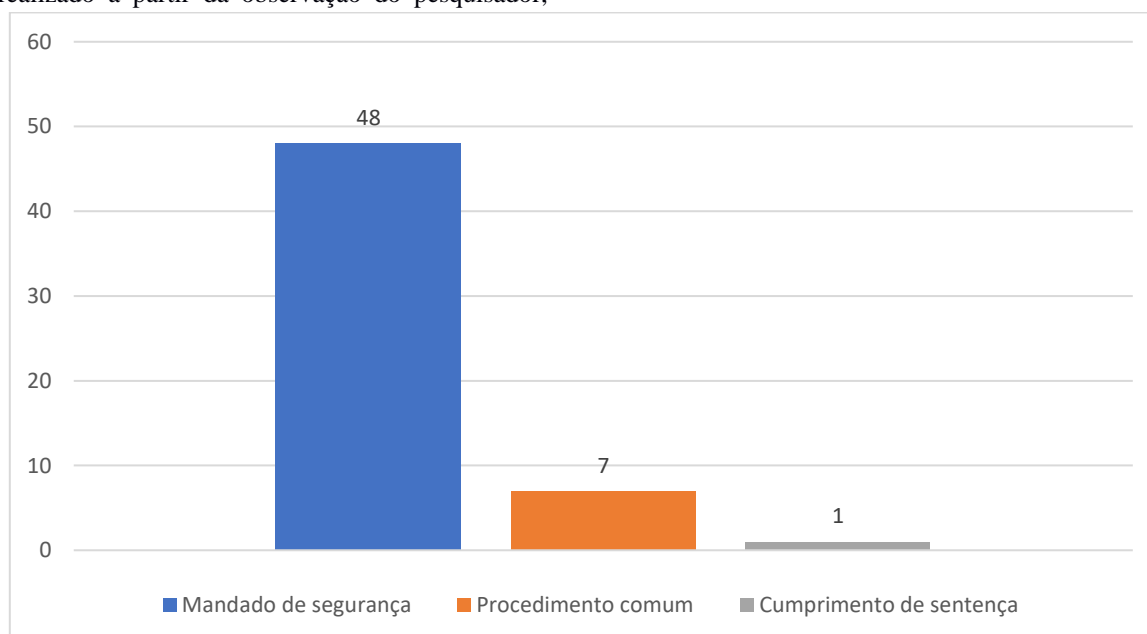


Fig.1 Classes dos processos de judicialização, Catalão, 2020-2022.

Fonte: Autores (2022).

O mandado de segurança, previsto no artigo 5º, inciso LXIX, da Constituição Federal, é disciplinado pela Lei nº 12.016/2009, segundo a qual:

conceder-se-á mandado de segurança para proteger direito líquido e certo, não amparado por *habeas corpus* ou *habeas data*, sempre que, ilegalmente ou com abuso de poder, qualquer pessoa física ou jurídica sofrer violação ou houver justo receio de sofrê-la por parte de autoridade, seja de que categoria for e sejam quais forem as funções que exerça (BRASIL, 2009).

A utilização do mandado de segurança para pleitear demandas de saúde revela-se em maior número em razão de ser procedimento mais célere e que independe de produção probatória. Ao tratar do mandado de segurança para a tutela do direito à saúde, Carvalho (2019, p. 13) defende tratar-se de via processual inadequada *por não prever uma fase instrutória, limitando, de maneira drástica, a discussão e ofendendo, a um só tempo, o devido processo legal, o contraditório, a ampla defesa e o acesso igualitário e universal ao SUS (Sistema Único de Saúde).*

Nas demandas judiciais de saúde, o Ministério Público garante aos cidadãos hipossuficientes condições de acesso ao Judiciário, de forma integral e gratuita, sendo a instituição mais requisitada pelos usuários para ingresso das ações.

A tutela coletiva objetiva a defesa do interesse de grupos, classes ou categorias, por meio de instrumentos como ações civis públicas, mandados de segurança etc, enquanto a demanda para assegurar interesses individuais visa um único indivíduo. A tutela coletiva das demandas judiciais relacionadas à saúde é positiva, uma vez que possui institutos (audiências públicas, termos de ajustamento de conduta, entre outros) que viabilizam a discussão democrática e suavizam o excessivo número de demandas judiciais existentes no Judiciário.

Lemos Júnior e Godinho (2019, p. 07-08) lecionam que:

Com relação ao direito a saúde, a excessiva judicialização individual tem culminado em decisões judiciais assimétricas, além do prejuízo geral à saúde pública, tanto para aqueles que precisam de tratamentos médicos constantes na lista do

SUS, como daqueles que carecem de tratamentos sem previsão por atos administrativos. Nesse contexto, é necessário ponderar as consequências danosas de uma judicialização individual excessiva do direito à saúde. Pela análise de decisões judiciais é possível perceber a desigualdade gerada, não somente nos processos judiciais, mas também na área administrativa, vez que decisões judiciais determinam ao Poder Público o custeio de medicamentos e tratamentos onerosos, a margem de qualquer análise conjunta dos poderes, tende a gerar distorções orçamentárias.

Dentre os processos selecionados, 50 (89,3%) tiveram os pedidos analisados, enquanto 6 (10,7%) não tiveram. Os motivos para ausência de análise do pedido foram: desistência (3; 50%); falta de interesse (2; 33,3%); e óbito (1; 16,7%).

Dos processos com pedidos analisados, em 45 (90%) houve deferimento da liminar e em 5 (10%) houve indeferimento da liminar. A causa de indeferimento, em todos os casos, foi em razão não haver elementos mínimos indicativos da necessidade de atendimento prioritário (urgência/emergência), sob pena de preterição indevida da ordem cronológica da fila de oferta de serviços de saúde pelo SUS. Impende ressaltar que em nenhum dos casos houve qualquer tipo de recurso, seja da decisão, seja da sentença proferida.

Além disso, dos processos em questão, em 16 (28,6%) deles não houve recusa administrativa, seja pela ausência de solicitação do usuário, seja pela inércia ou omissão do Poder Público. Nos outros 40 (71,4%), a recusa se deu por diversos motivos, dentre eles: procedimento não realizado pelo município ou pelo SUS ou de alta complexidade; medicamentos não constam da RENAME; indicação de outro constante da RENAME com o mesmo efeito; falta de estoque e sem previsão de aquisição; alto custo. A RENAME é a lista norteadora da Política Nacional de Medicamentos.

Neste estudo, 19 (33,9%) eram de usuários do gênero masculino e 37 (66,1%) do gênero feminino, mostrando que a maior parte das ações foram movidas por

mulheres. A média de idade dos usuários foi de 52,8 anos, sendo a idade mínima de 18 e a máxima de 82 anos.

O gráfico abaixo mostra a faixa etária do grupo de usuários responsáveis pelas demandas judiciais. Para

definição desta faixa etária, adotou-se o critério de dividir em 4 grupos, com faixa etária de 20 anos cada grupo, conforme figura 2.

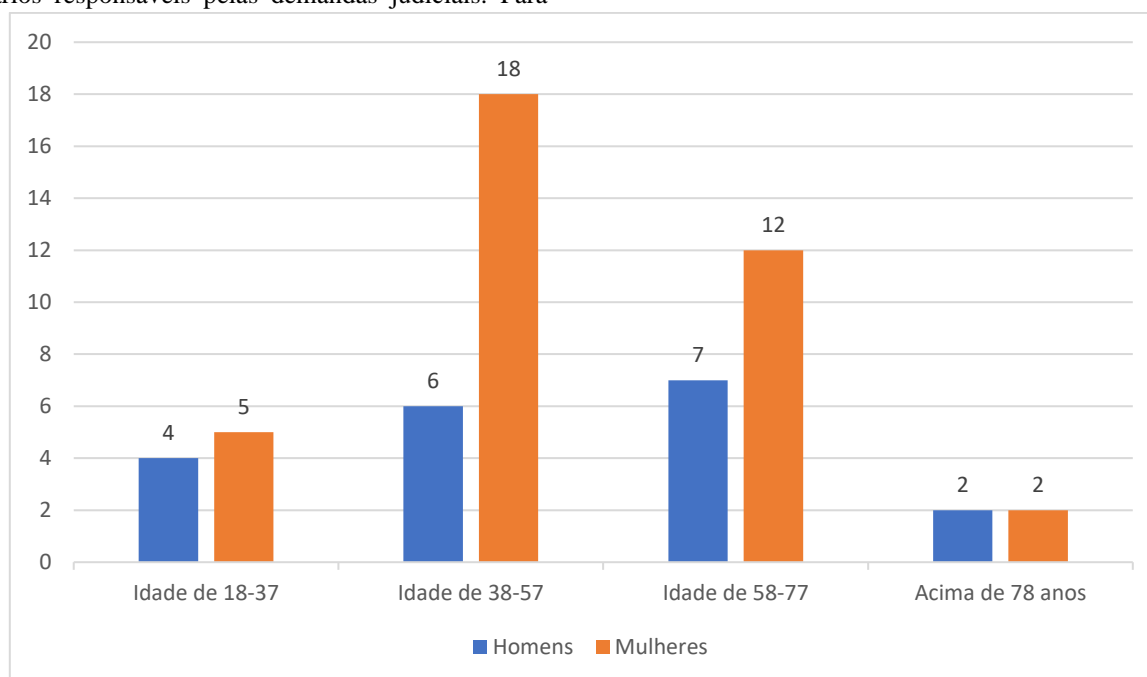


Fig.2 Distribuição dos processos de judicialização, segundo a faixa etária, Catalão, 2020-2022.

Fonte: Autores (2022).

Conforme mostrado acima, a distribuição por faixa etária foi a seguinte: entre os homens 36,8% dos processos foram de usuários na faixa etária de 58-77 anos, seguidos de 31,6% de usuários na faixa etária de 38-57 anos, 21,1% de usuários na faixa etária de 18-37 anos e 10,5% de usuários na faixa etária acima de 78 anos; entre as mulheres 48,7% dos processos foram de usuários na faixa etária de 38-57 anos, seguidos de 32,4% de usuários na faixa etária de 58-77 anos, 13,5% de usuários na faixa etária de 18-37 anos e 5,4% de usuários na faixa etária acima de 78 anos.

Há uma relação entre o gênero feminino e a maior faixa etária. Segundo Irber (2020, p. 32-33):

Atribui-se a este fato a possível explicação de que as mulheres possuem maior consciência em relação à saúde, o que a motiva a sua maior disponibilidade procurar outros meios de garantir o fornecimento do medicamento que lhe foi prescrito [...] A maioria das impetrantes são mulheres, pois possivelmente os homens procuram menos os serviços de

saúde. Para ele, fatores inerentes aos homens fizeram com que estes não procurassem as unidades de saúde. Tais fatores podem associar a busca pelo cuidado em saúde à fraqueza, medo, insegurança e à possibilidade de encontrar doenças. A predominância das mulheres nas ações judiciais sugere que a população feminina adulta acessa os serviços de saúde com maior frequência, consequentemente, a partir de diagnósticos médicos e indicações terapêuticas, busca a tutela do Estado para garantir seu direito à saúde.

Observou-se que as variáveis “raça/etnia” e “renda familiar” não são requisitos para o ingresso das demandas. Em relação à primeira variável não houve qualquer informação nos processos para análise. Em contrapartida, sobre a renda familiar do usuário foi possível

obter esta informação em 14 (25%) processos, sendo 12 (85,7%) indivíduos com renda mensal de 1 salário mínimo e 2 (14,3%) indivíduos com renda mensal de 2 salários mínimos.

Em relação aos principais agravos/doenças que acometeram os usuários foram: 19,6% no sistema cardiovascular; 14,3% nos sistemas digestivo, esquelético, imunológico e nervoso; 7,1% no sistema urinário; 5,3% no sistema visual; 3,6% nos sistemas endócrino e pulmonar; 1,8% nos sistemas neurológico e olfativo.

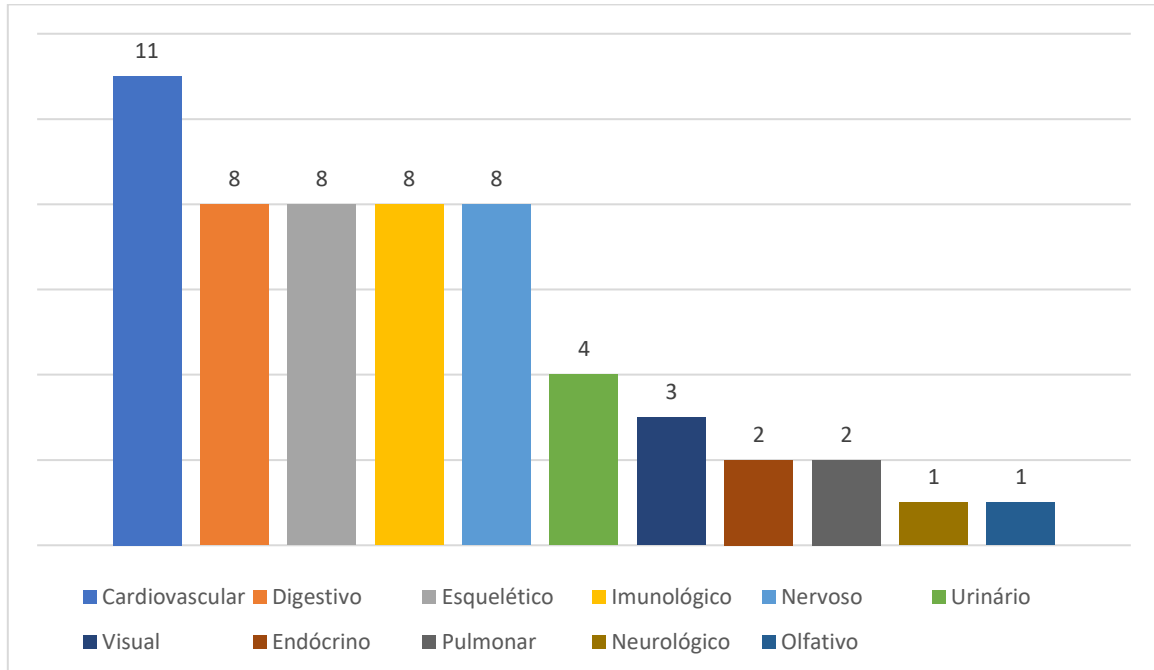


Fig.3 Distribuição dos processos de judicialização, segundo as doenças, Catalão, 2020-2022.

Fonte: Autores (2022).

Dentre os 56 processos analisados, 2 referiam-se a mais de um pedido, totalizando 58 pedidos. Assim, referente ao objeto dos pedidos, verificou-se que os medicamentos (39,7%) prevaleceram, seguidos de cirurgias

(36,2%), materiais/insumos (10,3%), exames (8,6%), internação em unidades de terapia intensiva (UTI; 3,5%) e internação em nosocômio psiquiátrico (1,7%).

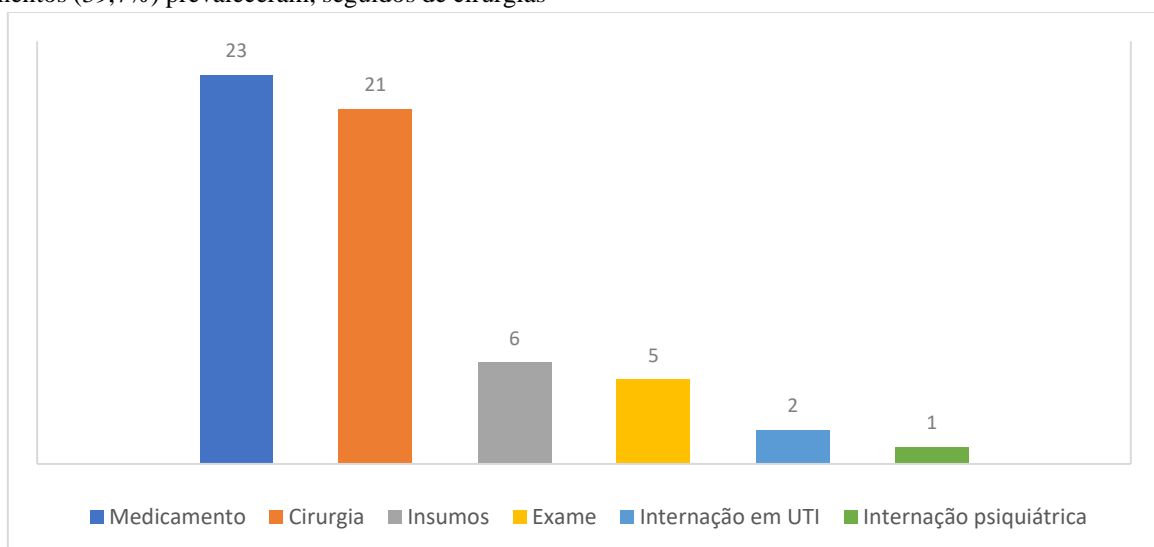


Fig.4 Distribuição dos processos de judicialização, segundo as solicitações, Catalão, 2020-2022.

Fonte: Autores (2022).

No tocante aos pedidos de medicamentos, foram solicitados 19 tipos, conforme tabela abaixo.

*Tabela 1 Nome do medicamento, segundo as demandas judiciais, Catalão, 2020-2022.*

<b>Nome do medicamento</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Micofenolato de mofetila</b>	4	15,38%
<b>Ranibizumabe</b>	3	11,55%
<b>Insulina ultra-rápida</b>	2	7,69%
<b>Omalizumabe</b>	2	7,69%
<b>Ácido zoledrônico</b>	1	3,846%
<b>Apixabana</b>	1	3,846%
<b>Azacitidina</b>	1	3,846%
<b>Clonazepam</b>	1	3,846%
<b>Cloridrato de trazodona</b>	1	3,846%
<b>Cloridrato de duloxetina</b>	1	3,846%
<b>Dabigatrana</b>	1	3,846%
<b>Divalproato de sódio</b>	1	3,846%
<b>Dulaglutida</b>	1	3,846%
<b>Palmitato de paliperidona</b>	1	3,846%
<b>Rufinamida</b>	1	3,846%
<b>Temozolomida</b>	1	3,846%
<b>Teriparitida</b>	1	3,846%
<b>Tobramicina inalatória</b>	1	3,846%
<b>Venlafaxina</b>	1	3,846%

Fonte: Autores (2022).

Observou-se que as demandas judiciais com pedidos de cirurgia dividiram-se em 15 tipos, conforme apresentado na tabela a seguir.

*Tabela 2 Nome da cirurgia, segundo as demandas judiciais, Catalão, 2020-2022.*

<b>Nome da cirurgia</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Revascularização de membro inferior</b>	4	19,05%
<b>Lesão de ombro</b>	3	14,30%
<b>Gastroplastia</b>	2	9,53%
<b>Angioplastia</b>	1	4,76%
<b>Artroplastia</b>	1	4,76%
<b>Colecistectomia videolaparoscópica</b>	1	4,76%
<b>Desvio septal</b>	1	4,76%
<b>Implante de endoprótese em dissecação aórtica</b>	1	4,76%
<b>Lesão de joelho</b>	1	4,76%



<b>Para fechamento de forame oval patente</b>	1	4,76%
<b>Para tratamento de estenose de colédoco</b>	1	4,76%
<b>Para tratamento de hidronefrose</b>	1	4,76%
<b>Prótese de quadril</b>	1	4,76%
<b>Ureterorrenolitotripsia flexível</b>	1	4,76%
<b>Vitrectomia</b>	1	4,76%

Fonte: Autores (2022).

Conforme expõem Cândido e Almeida (2020, p. 307), *dentre as doenças crônicas que mais acometem os brasileiros estão o câncer, derrame cerebral, doenças neurológicas (Parkinson, Alzheimer) e osteoporose, evidenciando as classes de medicamentos mais solicitadas.* Percebe-se que a prevalência das doenças encontradas neste estudo refere-se àquelas típicas de uma sociedade que experimenta o envelhecimento da sua população, sendo confirmado quando comparado com as faixas etárias acima de 38 anos de idade.

Os resultados demonstraram que os pedidos para obtenção de medicamentos predominantemente não constam da RENAME. Entre os 19 medicamentos solicitados, 5 (26,3%) estão presentes na RENAME e 14 (73,7%) não estão. Os medicamentos prescritos e constantes da lista são: micofenolato de mofetila, omalizumabe, ácido zoledrônico, clonazepam e tobramicina inalatória.

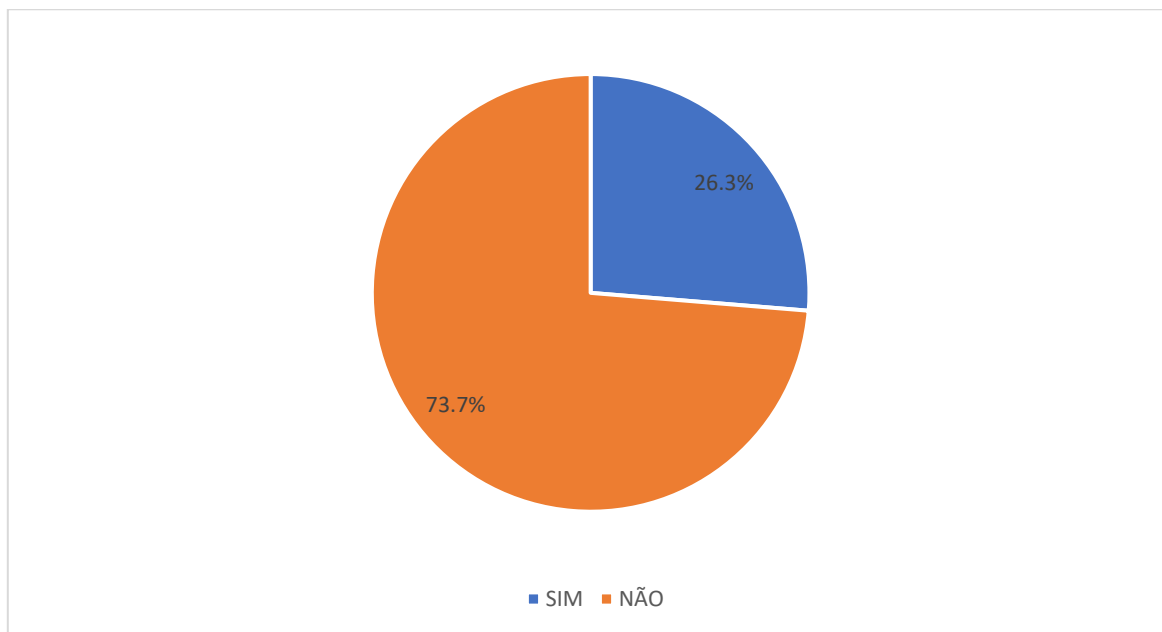


Fig.5 Proporção de medicamentos demandados dentro e fora da RENAME, Catalão, 2020-2022.

Fonte: Autores (2022).

Em relação aos exames, verificou-se o seguinte:

Tabela 3 Nome do exame, segundo as demandas judiciais, Catalão, 2020-2022.

Nome do exame	N	%
<b>PCR quantitativo</b>	2	40%
<b>Angiotomografia Coronariana</b>	1	20%

<b>Arteriografia de membros</b>	1	20%
<b>Colangiopancreatografia retrógrada endoscópica</b>	1	20%

Fonte: Autores (2022).

Outro dado apresentado pela pesquisa refere-se às demandas judiciais relacionadas a materiais e insumos, conforme tabela abaixo.

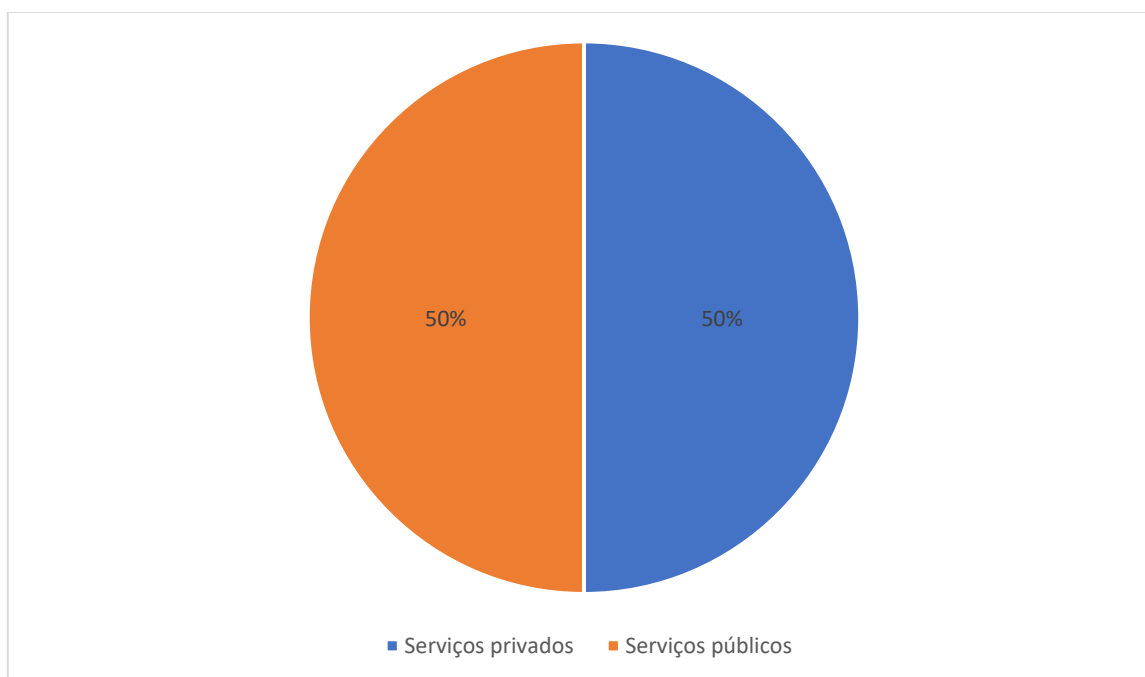
*Tabela 4 Nome dos materiais/insumos, segundo as demandas judiciais, Catalão, 2020-2022.*

<b>Nome dos materiais/ insumos</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Bolsas coletoras de urina</b>	3	25%
<b>Pasta de hidrocolóide</b>	3	25%
<b>Protetor cutâneo</b>	3	25%
<b>Adesivo estoma</b>	1	8,33%
<b>Fraldas</b>	1	8,33%
<b>Kit diabético</b>	1	8,33%

Fonte: Autores (2022).

No que diz respeito à prescrição médica, das 56 demandas judiciais de saúde, 28 (50%) foram por meio da prescrição médica de consultórios particulares e 28 (50%)

foram por meio da prescrição médica de serviços públicos, conforme figura 6.



*Fig.6 Proporção de origem de prescrição de ações e serviços de saúde demandados, Catalão, 2020-2022.*

Fonte: Autores (2022).

As determinações judiciais para entregas de medicamentos e materiais/insumos foram, em todos os casos, enquanto necessário, ao passo que os prazos estipulados para os pedidos de realização de cirurgias, a depender da urgência, ficaram entre “imediato” e “60 dias”.

No SUS goiano, as cirurgias, internações, consultas e exames são intermediados pelo Complexo Regulador Estadual (CRE), órgão da Secretaria de Saúde Estadual que regula a ordenação entre a demanda dos pacientes e a oferta disponível no SUS, avaliando os pedidos e direcionando cada paciente para a unidade que

atenda a sua necessidade. O CRE atua no Município de Catalão, que faz parte da região da Estrada de Ferro.

Assim, a Secretaria Municipal de Saúde solicita junto ao CRE, via sistema online e ativo 24 horas por dia, a demanda do paciente e o CRE encontra a unidade hospitalar mais próxima. Diante de processos com deferimento de liminares para cumprimentos imediatos, casos que demandam urgência, o Município de Catalão realiza os depósitos judiciais a fim de custear o procedimento na rede particular de atendimento.

#### IV. CONCLUSÃO

O Poder Público tem se utilizado da teoria da reserva do possível para justificar sua negligência diante da não concretização dos direitos fundamentais elencados na Constituição Federal. Contudo, o princípio da reserva do possível deve ser analisado conjuntamente com o princípio do mínimo existencial, a fim de se garantir condições mínimas de dignidade humana. Assim, o gestor público deverá destinar recursos financeiros suficientes à concretização dos direitos, especialmente em relação à saúde, objeto deste estudo, buscando atender às necessidades essenciais da população.

A judicialização da saúde revela-se em razão da desassistência do Poder Público quanto à concessão dos direitos fundamentais, tendo se multiplicado durante a maior crise sanitária mundial provocada pela Covid-19.

O presente estudo permitiu mostrar e analisar as demandas judiciais propostas pelos usuários dos serviços públicos de saúde do município de Catalão durante a pandemia em busca de acesso gratuito à saúde. Neste cenário, observou-se que o perfil sociodemográfico dos usuários residentes em Catalão/GO que pleiteiam o direito à saúde é de pessoas predominantemente do gênero feminino, com idade média de 52,8 anos e renda familiar de até dois salários mínimos, residentes na zona urbana.

Além disso, verificou-se que esses cidadãos, motivados pela recusa do Poder Público em atender suas solicitações na via administrativa e diante da ofensa aos princípios da universalidade e da integralidade do SUS, ajuizaram demandas junto ao Poder Judiciário para acesso a medicamentos que não constam da RENAME e muitas vezes prescritos por profissionais de saúde ligados ao SUS.

O direito à saúde é desdobramento do direito à vida e, portanto, indisponível. É necessário ampliar o debate em relação ao direito à saúde, a fim de se garantir os direitos do cidadão e a entrega das prestações do Estado. O Poder Público deverá analisar o caso concreto e considerar a necessidade do usuário e a disponibilidade de recursos públicos, formulando e implementando políticas públicas

que assegurem condições mínimas de sobrevivência e dignidade aos cidadãos, contendo assim a judicialização.

#### REFERÊNCIAS

- [1] BARCELLOS, A. P. de. **A eficácia jurídica dos princípios constitucionais**. Rio de Janeiro: Renovar, 2002.
- [2] BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 02 mai. 2022.
- [3] BRASIL. **Lei nº 12.016**, de 07 de agosto de 2009. Disciplina o mandado de segurança individual e coletivo e dá outras providências. Brasília, DF: Senado Federal, 2009. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2009/lei/12016.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2009/lei/12016.htm). Acesso em: 25 jul. 2022.
- [4] BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução nº 510, de 07 de dezembro de 2016**. 2016. Disponível em: [http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso\\_16.htm](http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso_16.htm). Acesso em: 30 mai. 2022.
- [5] CÂNDIDO, M. C.; ALMEIDA, E. G. Judicialização do acesso a tratamentos de saúde durante a pandemia: exemplos no Estado de Goiás. **Temas em Saúde**, João Pessoa, v. 21, n. 6, 2021, p. 133-157. Disponível em <http://temasensaude.com/edicao-v-21-n-6/>. Acesso em: 08 jun. 2022.
- [6] CÂNDIDO, M. C.; ALMEIDA, E. G. Perfil das ações judiciais de saúde: uma revisão integrativa. **Enciclopédia Biosfera**, Jandaia, v. 18, n. 36, 2021, p. 298-311. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2021B/perfil.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- [7] CARVALHO, G. Tutela do direito à saúde por mandado de segurança. **Revista da Faculdade de Direito de São Bernardo do Campo**, v. 25, n. 2, 2019. Disponível em: <https://revistas.direitosbc.br/index.php/fdsbc/article/view/982>. Acesso em: 25 jul. 2022.
- [8] GOIÁS. Município de Catalão. **Lei nº 3.726**, de 09 de dezembro de 2019. Estima a receita e fixa a despesa do Município de Catalão para o exercício financeiro de 2020 e dá outras providências. Disponível em: <https://catalao.go.gov.br/transparencia/legislacao/leis>. Acesso em: 07 abr. 2022.
- [9] GOIÁS. Município de Catalão. **Lei nº 3.938**, de 09 de dezembro de 2021. Estima a receita e fixa a despesa do Município de Catalão para o exercício financeiro de 2022 e dá outras providências. Disponível em: <https://catalao.go.gov.br/transparencia/legislacao/leis>. Acesso em: 07 abr. 2022.
- [10] HOLMES, S; SUSTEIN, C. R. **O custo dos direitos**: por que a liberdade depende dos impostos. Tradução de Marcelo Brandão Cipolla. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2019.
- [11] IRBER, A. P. S. F. **Judicialização do acesso à saúde pública**: itinerários e experiências de usuários. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2020, Dissertação (Mestrado em Cognição, Tecnologias e Instituições). Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/6692>. Acesso em: 13 mai. 2022.

- [12] KRELL, A. J. **Direitos sociais e controle judicial no Brasil e na Alemanha:** os (des)caminhos de um direito constitucional “comparado”. Porto Alegre: Fabris, 2002.
- [13] LEMOS JUNIOR, E. P.; GODINHO, A. C. de P. **Revista Argumentum**, Marília, v. 20, n. 3, 2019, p. 997-1011. Disponível em: <http://ojs.unimar.br/index.php/revistaargumentum/article/view/691>. Acesso em: 16 jun. 2022.
- [14] MELLO, C. A. B. de. Criação de secretarias municipais: Inconstitucionalidades do art. 43 da Lei Orgânica dos Municípios do Estado de São Paulo. **Revista de Direito Administrativo e Infraestrutura**, São Paulo, v. 3, n. 11, p. 433-439, 2019. Disponível em: <https://rdai.com.br/index.php/rdai/article/view/211>. Acesso em: 7 set. 2022.
- [15] SECCHI, L.; COELHO, F. de S.; PIRES, V. **Políticas Públicas:** conceitos, Casos práticos, questões de concursos. 3. ed. São Paulo: Cengage, 2019.

# Drill Sealing, Endodontic Retreatment and Fixed Prosthesis Installation in a Lower Molar - Clinical Case Study

Beatriz Souza Rocha, Lucas Rodrigues Martins, Mariana Saquetim Fuguta, Eduardo Fernandes Marques

Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos – Porto Nacional - Brasil

Received: 20 Oct 2022,

Received in revised form: 08 Nov 2022,

Accepted: 13 Nov 2022,

Available online: 19 Nov 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—** *Endodontics, Periapical abscess,  
Fixed prosthesis.*

**Abstract—** *The access ionization attempt may occur during the coronary period, which may lead to a posterior dental access. The maintenance of the primary tooth is important, especially in cases of permanent tooth agenesis. The aim of this study is to report a clinical case about perforation sealing, endodontic retreatment, and installation of a fixed prosthesis in a lower molar. A patient was selected from the dental clinic of Fapac/Itpac Porto Nacional - TO, asymptomatic, negative sensitivity test and vertical percussion, need for retreatment and perforation in the furcation region. In the first session, anesthesia, access surgery, absolute isolation, irrigation with 2% chlorhexidine gel, identification of the perforation and its conditioning, odontometry, removal of gutta percha with rotary instruments (Logic RT system), drying and insertion of intracanal medication (calcium hydroxide) in root canals and perforation. In the second session (after 15 days), the intracanal medication was removed and the root canals were filled with gutta percha and plasticized technique, and the perforation was sealed with mineral trioxide aggregate (MTA). The clinical case was continued for 2 years, and during the follow-up, asymptomatic, periodontal tissues were clinically and radiographically normal and the dental element performed its masticatory functions satisfactorily. It is possible to conclude with this clinical case that even with a perforation in the furcation region and the need to insert a prosthetic rehabilitation in the dental element, the sealing of the perforation with the aggregate mineral trioxide allowed the maintenance of the dental element.*

## I. INTRODUCTION

Root perforation occurs through pathological artifices due to resorption or caries and iatrogenic acts of the dentist that derive in the communication of the pulp cavity with the periodontal tissue and alveolar bone through artificial opening (ALRAHABI et al, 2019). They can occur during the stages of endodontic treatment, being considered a clinical challenge for the support of the dental element (ALVES et al, 2015).

Alrahabi et al (2019) also emphasizes that this type of complication occurs due to extensive caries, root resorption or incorrect use of drills and other endodontic appliances, by definition, root perforation is an opening of iatrogenic origin caused by the inadequate use of the dentist or from pathological origins such as caries and resorption.

Siew et al., (2015) highlight that the prevalence of root perforations simulates 10% (ten percent) of

accidents that occur during endodontic treatment. It is important that the dentist knows the location of the perforated region to have a good prognosis, thus carrying out the stages of endodontic treatment in detail to obtain success in the treatment, especially of the internal dental anatomy and access to the root canals. The authors also state that perforations can cause an inflammatory response in the periodontium causing irreversible destruction of the periodontal ligament or even tooth loss.

Marques et al., (2018) emphasize that the treatment of the perforation is associated with its location. When sealing is indicated, it is essential that the material to be used has desirable properties such as being biocompatible inducing mineralization, not being resorbable, having good sealing capacity, having radiopacity, low toxicity and antibacterial effect. They also state that Mineral Trioxide Aggregate (MTA) is the material that has been used most abundantly in these procedures because it has the appropriate characteristics.

The authors Marques et al., (2018) also emphasize that, to avoid loss of dental fixation, it is necessary to repair a perforation to maintain the health of the periodontium of the affected region, if the region is already compromised, it is necessary to reestablish the conditions of the region through the treatment of the perforation according to the adequate sealing and the material used.

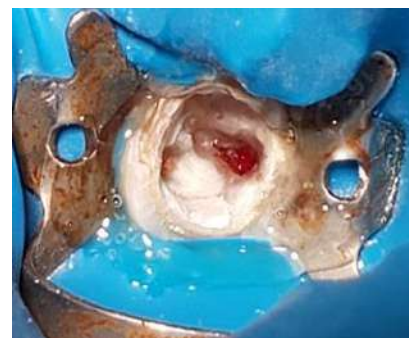
Given the context, the objective of this work is to report a clinical case about perforation sealing, endodontic retreatment, and installation of a fixed prosthesis in a lower molar.

## II. METHODOLOGY

One (01) patient was selected, in need of endodontic retreatment of a lower molar with perforation in the furcation region and need for prosthetic rehabilitation of element 36 (Figures 01 and 2), but asymptomatic according to the spontaneous demand in the multidisciplinary clinic. from Fapac/Itpac Porto Nacional. The research was carried out after the approval of the research project by the Ethics Committee (CAEE: 63627622.9.0000.5516) and the patient was aware of the care protocol and signed the informed consent document.



*Fig.1 - Initial radiograph  
own authorship*



*Fig.2 - Identification of the perforation  
own authorship*

The care protocol was performed in two consultations (to perform endodontic retreatment and perforation sealing and 3 more consultations to perform the prosthetic procedure, as follows:

### **1st Consultation:**

#### **Protocol that was performed in root canal retreatment**

Anesthesia was performed with Lidocaine 1:100000 (Dentsply/Sirona, Ballaigues – Switzerland). Subsequently, tooth prophylaxis was performed using a straight white CA Brush (Microdon, Socorro – SP) and Herjos prophylaxis paste (Vigodent. Rio de Janeiro – RJ), caries removal with low rotation spherical drills (Dentsply/Sirona, Ballaigues – Switzerland) and coronary opening with drills 1014 and 3082 (KG Sorensen, Barueri – SP).

Absolute isolation was performed with a rubber sheet (Madeitex – São José dos Campos – SP), Ostby isolation arch (Prisma – São Paulo – SP) and various isolation clamps (KSK, Rio de Janeiro – RJ) disinfection of the operative field with 0.2% chlorhexidine (Fórmula Mais compounding pharmacy – Palmas – TO).

The root canals were irrigated with 2% chlorhexidine gel (Fórmula Mais Manipulation Pharmacy – Palmas – TO) and saline solution. Subsequently, the retreatment technique was performed with the Prodesign Logic 25/05 motor and rotary system (Easy – Belo Horizonte – MG) in the crown-apex direction until all gutta percha was removed in all root canals. Then, odontology was performed with a Root ZX foraminal locator (J Morita, Kyoto – Japan), obtaining the real length of the tooth in all root canals. Foraminal patency was performed with a Prodesign Logic 25/01 rotary file (Easy – Belo Horizonte – MG) 1 mm beyond the actual length of the tooth, defined by an electronic foraminal locator. Patency check with file (10 or 15). Subsequently, a Prodesign Logic 05/25 file (Easy – Belo Horizonte – MG) made the apical stop, 1 mm short of the real length of the tooth, thus establishing the working length in all root canals.

During the entire instrumentation, irrigation was performed with 2% chlorhexidine gel and saline solution (Manipulation Pharmacy – Formula e Ação – São Paulo – SP), 10 ml Luer Slip plastic syringe (Advantive, Nanchang Jangxi – China) and a 25x0 disposable needle. .55 (BD, Curitiba - PR). The needle was introduced throughout the instrumentation process until reaching 2 mm short of the working length.

The canals, at the end of the preparation, were dried with capillary tips (Ultradent Products, Inc, South Jordan Utah, USA) attached to a high-power sucker and with absorbent paper cones (Tanari, Manacapuru – AM) and immediately afterwards calcium hydroxide paste (Calen) (SS White – Rio de Janeiro – RJ) was inserted.

**Provisional restoration with glass ionomer cement was performed after treatment.**

#### **2nd Consultation:**

The root canals were irrigated with 2% chlorhexidine gel (Fmula Mais Manipulation Pharmacy – Palmas – TO) and saline solution. Subsequently, with the Prodesign Logic 25/05 engine and rotary system (Easy – Belo Horizonte – MG), the calcium hydroxide paste (Calen) (SS White – Rio de Janeiro – RJ) will be removed.

The final irrigation was performed with 3ml of 17% EDTA (Frame and Action Manipulation Pharmacy – São Paulo – SP). First, 1 ml of 17% EDTA was introduced, followed by ultrasonic vibration with a 25 IRRIS insert (VDW, Endo Ultrasonic Files, Endodontic Synergy, Munich, Germany) at a frequency of 30 kHz. The ultrasound insert was connected to a piezoelectric ultrasound device operating at 30 kHz (CVDent 1000, CVD Vale, São José dos Campos, SP), set at power level 3, for a period of 20s. This process was repeated 2 more

times. After this process, irrigation will be carried out with 5ml of saline solution (Farmacia Formula e Ação, São Paulo –SP). The canals were dried with capillary tips (Ultradent Products, Inc, South Jordan, Utah, USA) attached to a high-power sucker and with absorbent paper cones (Tanari, Manacapuru – AM).

The filling cement used was AH Plus (Dentsply/Sirona, Munich, Germany) and was mixed according to the manufacturer's recommendations.

The canals were obturated in the same session using the Continuous Wave Condensation technique (Buchanan, 1994), which follows the principles of the Schilder technique (1967) using the Touchn Heat equipment. For this purpose, M and FM accessory cones (Tanari, Manacapuru – AM) will be selected. These were calibrated using an endodontic calibrating ruler (Dentsply/Sirona, Bullaigues, Switzerland) and adjusted to the working length. The thermoplasticizer of the Touchn Heat device will cut, plasticize and condensate the gutta percha inside the root canal. This filling phase is called Down Packing. Subsequently, the Back Fill phase was performed with the insertion of plasticized gutta percha with the aid of the Easy Pack (Easy, Belo Horizonte, MG).

**Protocolo que foi realizado na perfuração da região de furca (após 7 dias)**

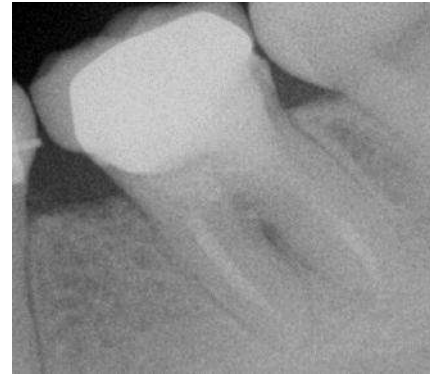
The perforation was identified, and irrigation was promoted with 2% chlorhexidine gel (Formula Mais Manipulation Pharmacy – Palmas – TO) and saline solution. Subsequently, the region was dried with sterile cotton and MTA (Angelus, Santa Catarina, SC) was inserted with Shilder vertical pressers (Dentsply/Sirona, Munich, Germany) until the perforation was filled (Figure 03). The filling of the root canals and sealing of the perforation in the furcation region were identified in the final radiograph (Figure 04).



*Fig.3 - Sealing the perforation  
own authorship*



*Fig.4 - Final radiograph  
own authorship*



*Fig.6 - 2-year follow-up radiograph  
own authorship*

After the endodontic retreatment was concluded, preparation and installation of a fiberglass post, filling core with composite resin, preparation for zirconia crown and functional impression with addition silicone were installed. The fixed zirconia prosthesis was fabricated and installed. The dental element will be maintained at 1 month, 3 months, 6 months, 1 year and 2 years, analyzing the regression of pathology and symptomatology. In the initial radiographic examination, a radiolucent image is observed in the furcation region.

### III. RESULTS

In a follow-up radiograph, after six months, asymptomatic and normal periodontal and periapical tissues were observed (Figure 05).



*Fig.05 - 6-month follow-up radiograph  
own authorship*

On follow-up radiography, after 2 years, asymptomatic and normal periodontal and periapical tissues were observed (Figure 06).

### IV. DISCUSSION

In the clinical study presented, it was noticed that the treatment was successful by analogy to the absence of contamination at the perforation site before the insertion of Mineral Trioxide Aggregate (MTA). Due to the high PH content, MTA favors bacterial reduction. According to Tanomaru Filho, Faleiros and Tanomaru (2020), to be successful in the treatment of root perforations, adequate sealing is required using a material that has adequate biological characteristics and conforms to the walls of the cavity made.

In a study presented in the Journal of Endodontics, at the University of Florence, Pace, Giuliani and Pagavino (2018) managed an experimental clinical study in twelve adult patients who had a clinic in teeth with furcation perforation with MTA and were followed for five years. Which, after this period, were analyzed for the presence or absence of periodontal deformity in the perforation cavity, pain, swelling and fistula and radiographically for periapical radiolucency and in the furcation region. two and five years.

Páttaro, Amaral and Gavini (2018) emphasize that, as it represents one of the fundamental causes of endodontic failures, researchers seek studies on the prevention of accidents of perforations in their dental structures as well as in the support structures to avoid these problems. Another study presented by Eghbal, Fazlyab and Asgary (2018) in the Iranian Endodontic Journal, presents a clinical case of sealing a furcation perforation with CEM (BioniqueDent, Tehran, Iran) a cement analogous to MTA, but with certain distinct elements in the powder and in the liquid, followed by a satisfactory year, to reveal the properties of this biomaterial.

Fukunaga et al (2018) also highlight that the success in the treatment of perforations is directly related to the severity of the initial damage generated in the



periodontal tissue, location of the perforation, size, sealing capacity and biocompatibility with the material used for filling.

According to Páttaro, Amaral and Gavini (2018), the presence of bacterial contamination leads to the destruction of the local periodontium, generating an inflammation process, accelerating the loss of the surrounding alveolar bone. For Júnior et al (2018), root perforations are significant complications for endodontic treatment, and can lead to tooth loss if not detected and treated properly.

Several materials are used in endodontics that, in contact with the periodontium, need to be biocompatible and non-toxic with host tissues, MTA is one of these materials and is widely used in these procedures because several researches through a meta-analysis showed that MTA, Super EBA, MRI are biocompatible and prevent microleakage, promoting the regeneration of the original tissues when in contact with the dental pulp or periradicular tissues (RODRIGUES et al, 2019).

Corroborating the authors mentioned above, Alrahabi et al., (2019) highlight that multiple materials are used in the treatment of root perforations, but the most indicated today is MTA, due to its sealing capacity and especially in repairs of root perforations, pulp capping, retrograde obturation and apexification. Vanderweele et al. (2016) says that the second cause of failure in endodontic treatment is perforation of the root canal located in the furcation region of molars and premolars, which represents 9.6% of cases. They also report that cements containing calcium silicate are a great advance for endodontic treatments, especially related to the treatment of root perforations.

Various materials were used to seal the communication pathways between the root canal system and the oral cavity, such as zinc oxide and eugenol-based cements, such as Super EBA, IRM, composite resins and glass ionomer cements, including in this case study. clinical. It was found that one of the best properties in sealing perforations and endodontic retreatment with MTA was the ability to set in the presence of moisture due to its fine particles that can be fixed in the presence of water without affecting their properties and still having advantages over other elements. also used as retro obturators (ALVES et al, 2015).

Camilleri (2018) emphasize the biocompatibility of MTA cement as an antibacterial, capable of adapting properly to the canal walls and radiopacity, favoring its visualization on radiography. It also can induce the formation of mineralized tissue, and it can also have its setting reaction in a humid environment.

Based on the results of this study, MTA is a suitable material for perforation repair, endodontic retreatment, and adaptability to the fixed prosthesis in a lower molar.

## CONCLUSION

It is possible to conclude with this clinical case that even with a perforation in the furcation region and the need to insert a prosthetic rehabilitation in the dental element, the sealing of the perforation with the aggregate mineral trioxide allowed the maintenance of the dental element.

## REFERENCES

- [1] ALRAHABI, M. K.; GHABBANI, H. M. AKABANE, C.E, CHEUNG, G. S. P. Endodontic management of a three-rooted maxillary premolar: A case report. **Journal of Taibah University Medical Sciences**, v. 14, n. 3, p. 312-316, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1658361219300526>. Acesso em: 10 out. 2022
- [2] ALVES, D. F. AMENEIRO, A.M, ALVARES, S, BERGER, C.R *et al.* Tratamento clínico cirúrgico de perfuração do canal radicular com MTA: Caso clínico. **International Journal of Dentistry**. v. 4, n. 1, 2005.
- [3] CAMILLERI, J. The physical properties of accelerated Portland cement for endodontic use. **Int Endod**. v.41, n.2, p.151-157, 2018.
- [4] EGHBAL, MJ. FAZLYAB, M.; ASGARY, S. Repair of a Strip Perforation with Calcium Enriched Mixture Cement: A case Report. **Iran Endod J**. v.9, n.3, p.225-228, 2018.
- [5] FUKUNAGA, D, BARBERINI, A.F, SHIMABUKO, D.M, MORILHAS, C, BELARDINELLI, B, AKABANE, C.E. Utilização do agregado de trióxido mineral (MTA) no tratamento das perfurações radiculares: relato de caso clínico. **Revista Odontol.Univ.Cid**. São Paulo, 2018, v.19, n.3, p.347-50.
- [6] JÚNIOR, M.B, CAMILO, C.C, SOARES, J.A, POPOFF, D.A.V. Biocompatibilidade e capacidade de selamento do agregado de trióxido mineral em perfurações radiculares. **RGO – Revista Gaúcha Odongologia**, Porto Alegre, 2018, v.61, n.1, p:447,452.
- [7] MARQUES EF, DANTAS WCF, LINS RX, MARCELIANO-ALVES MFV. Apicificação com MTA para obturação de dente traumatizado: relato de caso. **Dental Press Endod**. 2018; v.8, n.1, p.17-22.
- [8] PACE, R.; GIULIANI, V.; PAGAVINO, G. Mineral Trioxide Aggregate as Repair Material for Furcal Perforation: Case Series. **J Endod**. v.34, n.9, p.1130-1133, 2018
- [9] PÁTTARO, E.S, AMARAL, K.F, GAVINI, G. Capacidade selante de materiais restauradores empregados no preenchimento de perfurações de furca. **Revista Odontol.Univ.Cid**, São Paulo, 2018, v.16, n.1, p.47-53.
- [10] RODRIGUES, R.R, KLEIN, A.L.L, RODRIGUES, V.B, FAGAN JÚNIOR, J. Reparo de perfuração radicular: relato

- de caso clínico. **Revista Odontol de Araçatuba**, 2019, v.26, n.2, p.47-50.
- [11] SIEW, R., LEE, A. H. C., CHEUNG, G. S. P. SILVA, J.D, LEONES, R.C.G.S. Treatment outcome of Repair Root Perforation: a systematic Review and Meta-analysis. **Journaul of endodontic**. v. 41, n. 11, 2015.
- [12] TANOMARU FILHO, M, FALEIROS, F.C.B, TANOMARU, J.M.G. Capacidade seladora de materiais utilizados em perfurações endodônticas laterais. **Revista Fac.Odontologia Lins**, 2019, v.14, n.1, p.40-3.
- [13] VANDERWEELE, RA.; SCHWARTZ, SA.; BEESON, TJ, SILVA, J.D et al. Effect of blood contamination on retention characteristics of MTA when mixed with different liquids. **J Endod**. v.32, n.5, p.421-424, 2016.

# Applicability of Law 11.947/2009 in Family Agriculture: A documentary Analysis

Naira Christianne Dantas Araújo de Almeida<sup>1</sup>; Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Federal University of San Francisco (Univasf), Brazil

<sup>2</sup>Federal Institute of Education, Science and Technology of Pernambuco (IFSertãoPE), Brazil

Received: 19 Oct 2022,

Received in revised form: 07 Oct 2022,

Accepted: 13 Nov 2022,

Available online: 19 Nov 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**— *School Feeding, PNAE, Family Farming, Development, Law 11.947/2009*

**Abstract**— *This article aimed to understand the applicability of the PNAE for the development of family farming in the pole municipalities of the São Francisco Valley, through the connection between the National School Meals Program - PNAE and suppliers benefited by the hiring preference established by Law 11.947/2009, which determines that at least 30% of the amount transferred by the FNDE for school meals should be used in the acquisition of products from family farming. The Program was analyzed in the municipalities of Juazeiro/BA and Petrolina/PE, in the period from 2016 to 2021, demonstrating the amount decentralized by FNDE and applied in family farming during this period. This is a qualitative, exploratory, bibliographic, and documentary research. The research findings show the application of resources in family farming by municipalities in the research period, improving the income of producers participating in the program.*

## I. INTRODUCTION

Since the administration of President Luiz Inácio Lula da Silva, many public policies have been implemented in Brazil, such as, for example, the creation of the Secretariat of Territorial Development (DST). The agglutination of several municipalities with similar social and economic indicators, such as the Human Development Index (HDI), allowed, in 2004, the creation of the Rural Territories Sustainable Development Program (PRONAT), and, finally, the institutionalization of the Citizenship Territories Program (PTC). With this, other public policies ended up bringing territorial development into their implementations and analyses, but on another scale of execution, such as the municipal one.

As an example of policies applied on a municipal scale is the National School Meals Program (PNAE), created in 1955, restructured in 1994 due to the decentralization process and reformulated in 2009, with the institutionalization of Law No. 11,947. The PNAE aims to ensure, on the one hand, elementary and middle

schools, Youth and Adult Education (EJA), indigenous schools, quilombolas and preschools, a healthy diet and, on the other, from the enactment of Law No. 11947 of 2009, the possibility of constituting a marketing channel for products from family farming (BRASIL, 2009).

Since Law No. 11.947/09 and Decree No. 8.473 of June 22, 2015, which restructured the program, established that at least 30% of the amount passed on to States, Municipalities, and the Federal District by the National Fund for Education Development (FNDE) for the National School Meals Program (PNAE) should be used to purchase foodstuffs directly from family farms and rural family entrepreneurs or their organizations (BRASIL, 2021).

PNAE is a decentralized policy that aims to achieve food and nutritional security and, at the same time, the participation of family farming. However, there are several challenges to the applicability of this policy ranging from its creation to its implementation on a municipal scale, due to the particularities and conflicts

present in the municipalities, such as the lack of dialogue between those involved about better prices, lack of planning, delays in calls for proposals, orders out of season and delays in payments. Thus, it is relevant to understand how the management of PNAE resources works in the municipalities of Juazeiro/BA and Petrolina/PE, and if it is possible to say that the management of PNAE contributes to income generation for family farming.

In 2021, more than 40 million basic education students in Brazilian public schools benefited from the Program. Part-time students received at least one meal, and students enrolled full-time, with seven hours or more in school, received up to five meals, being breakfast, lunch, dinner and two servings of fruit, one in the morning and one in the afternoon (BRASIL, 2021).

In this context is the Integrated Administrative Development Region (RIDE) of the Petrolina and Juazeiro Pole, created by the complementary law no. 113, of September 19, 2001, and regulated by decree no. 4 366, of September 9, 2002, which stands out as an integrated economic development region, and encompasses more than 700 thousand inhabitants in an area of about 35 thousand square kilometers.

Therefore, this article aimed to understand the applicability of the PNAE for the development of family farming in the pole municipalities of the São Francisco Valley, through the connection between the National School Meals Program - PNAE and suppliers benefited by the hiring preference established by Law 11.947/2009, being organized as follows: in the first part there is the introduction; in the second part there is the theoretical framework that underlies the research; in the third part there are the methodological foundations with the description of materials and methods used; in the fourth part there are the results with the discussions; and finally there are the final considerations and references used.

## II. THEORETICAL FRAMEWORK

### 2.1 TERRITORIAL DEVELOPMENT, PUBLIC POLICIES AND GOVERNANCE

Development as a territorial dimension establishes the importance of analyzing the local scale as an effective place of elaboration, but not the only one of the development processes. The idea of territorial development is beyond the field of regional/local development and brings aspects that strongly differ from the development plans centralized in the State, which have always attended to an industrial policy and that most of the time ignores or disregards the local territorial

characteristics and the social organization of the region in question. According to Pecquer (2005) and Pires *et al* (2017), territorial development (local, endogenous, or bottom-up), involves the mobilization of actors, resources, and institutions with a strong spatial link, aiming to leverage the competitiveness of local economic activities and provide social and cultural well-being to the community living in this environment.

Thus, there are two basic concepts for understanding territorial development, which are, territory and (territorial) governance. According to Llorens (2001) and Pires *et al* (2017), territory is the result of a historically and spatially determined social construction, being permeated by the existence of identity, specific political, economic, and social contours, being an unstable and changeable product. It is a dimension of the geographic space in which the material content and the immaterial-institutional are articulated. Thus, understanding it as a socially organized space, territory can be seen and accepted as an actor of development.

On the other hand, governance, as a management tool, results in a process that implies the development of multiple forms of integration and participation, the construction of less hierarchical and bureaucratic structures and activities, and the recognition of rules and norms capable of regulating collective action, in order to create learning and adaptability mechanisms that allow the adequate resolution of common problems.

According to Pires (2017), territorial development should be inferred as a process of social change of endogenous character, capable of producing solidarity and citizenship (social and democratic participation). Moreover, it should lead in an integrated and permanent way to qualitative change and improvement in the well-being of the population of a locality or a region. In the competitive strategies of globalization, territorial development is driven by the expectations of economic agents on locational advantages, in which territory is the main actor in regional economic development, and policies, organizations, and governance are specific resources, either available or to be created; when available, it would be a matter of their diffusion in the territory, when absent, of their creation/construction.

It follows that territorial development strategies have an indeterminate character and are supported by not only economic, but also social, cultural, and territorial factors.

### 2.2 PNAE AS A PUBLIC POLICY, SCHOOL MEALS, AND THE RIGHT TO FOOD

PNAE is the largest and oldest public policy in Brazil. Initially called the National School Meals

Campaign, it emerged with a welfare character and aimed to reduce malnutrition by offering food supplementation focused on the poorest areas of the country (PEIXINHO, 2013).

The 1988 Federal Constitution, by spreading the right to school meals as a guarantee to be ensured by the three levels of government, ended up contributing to the transformation of PNAE into a State public policy. With this, other laws emerged, and the program showed significant evolution as an example, the financial decentralization of PNAE in 1994 and the creation of the School Feeding Councils (CAE) through Law 8.913/94. According to Bauermann (2013), the CAEs play a fundamental role in the implementation of the program and are characterized as a deliberative collegiate body, at the municipal and state levels, with the role of carrying out the social control of PNAE.

In 2009, Law 11947 and Resolution 38 of July 2009 were published. The Law 11947/09 determines that at least 30% of the total resources transferred by the National Fund for Education Development (FNDE) for the purchase of foodstuffs preferably organic are acquired by family farming (local, regional, or national) through a public call and waiver of bidding. Resolution 38 requires that the school menu be prepared by a nutritionist and duly registered with PNAE's Nutritionist Registration System (SINUTRI).

This support to small and medium-sized rural and urban producers for local food production is considered very important for sustainability, when considering the fulfillment of social (occupation and income of farmers), ecological (diversity and quality food supply), economic (lower transportation costs), and cultural (product reliability, preservation of regional habits, and artisanal production) dimensions, promoting a connection between rural and urban (BRASIL, 2022).

PNAE provides school meals and food and nutrition education to students at all stages of public basic education. It is passed on by the federal government to states, municipalities and federal schools, financial amounts of a supplementary nature made in 10 monthly installments (from February to November) to cover 200 school days, according to the number of enrolled students in each school network. The resources are monitored and inspected directly by society, through the School Meals Councils (CAE), by the National Fund for Education Development (FNDE), by the Federal Audit Court (TCU), by the State and Municipal Audit Courts (TCE/TCM), by the Federal Comptroller General (CGU) and by the Public Ministry. The PNAE budget benefits millions of Brazilian students, as provided for in Article

208, items IV and VII of the Federal Constitution (FNDE, 2021).

According to Peixinho (2013), the PNAE is no longer conceived by federal managers as a program simply of a food supplement or welfare nature, an argument like that of Siqueira (2014) analyzing the incorporation of the right to food security in conjunction with the PNAE guidelines. For the authors, it was in the context of the construction of the National Food Security System that the PNAE began to replace in fact the vision of a policy of a welfarist and resource transfer character, for a conception of the benefit as a right and in which social control should be exercised, as explained in Law No. 11.947/09 (BRASIL, 2009).

The author pointed out that PNAE began to incorporate in its technical-operational strategies of implementation with the states and municipalities (executing entities of the program) the following principles for the management and implementation of school feeding: equity, social participation, Universality, sustainability/continuity, sharing of responsibilities, human right to adequate food and respect for regional habits and traditions (PEIXINHO, 2013). In this sense, the human right to satisfactory food is contemplated in Art. 25 of the Universal Declaration of Human Rights of 1948. Its definition has been expanded in other provisions of international law, such as Article 11 of the Covenant on Economic, Social and Cultural Rights and UN General Comment No. 12. In Brazil, because of a broad process of social mobilization, in 2010 Constitutional Amendment nº 64 was approved, which includes food in Art. 6 of the Federal Constitution.

Thus, it is understood that school meals are a right, protected by law, and it is up to the executive branch and the school feeding council to ensure that food produced by family farming is purchased and distributed in schools. As a public policy, PNAE has the duty to support all students, not ignoring any special needs that may be related to food, without embarrassment or discrimination.

### III. METHODOLOGY

#### 3.1 GEOGRAPHICAL CONTEXT OF THE RESEARCH

The São Francisco Valley is bathed by the São Francisco River and its tributaries, covering the states of Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Sergipe, and Alagoas. It is a fertile region that has received several investments in irrigation since the 1970s by public agencies such as the Superintendence for the Development of the Northeast (SUDENE) and the Development Company for

the São Francisco and Parnaíba Valley (CODEVASF).

The cities of Juazeiro (Bahia) and Petrolina (Pernambuco) as shown in figure 1, are located in the sub-

Middle São Francisco and represent the largest urban agglomeration in the Northeastern semi-arid region, being an important fruit and vegetable producer.

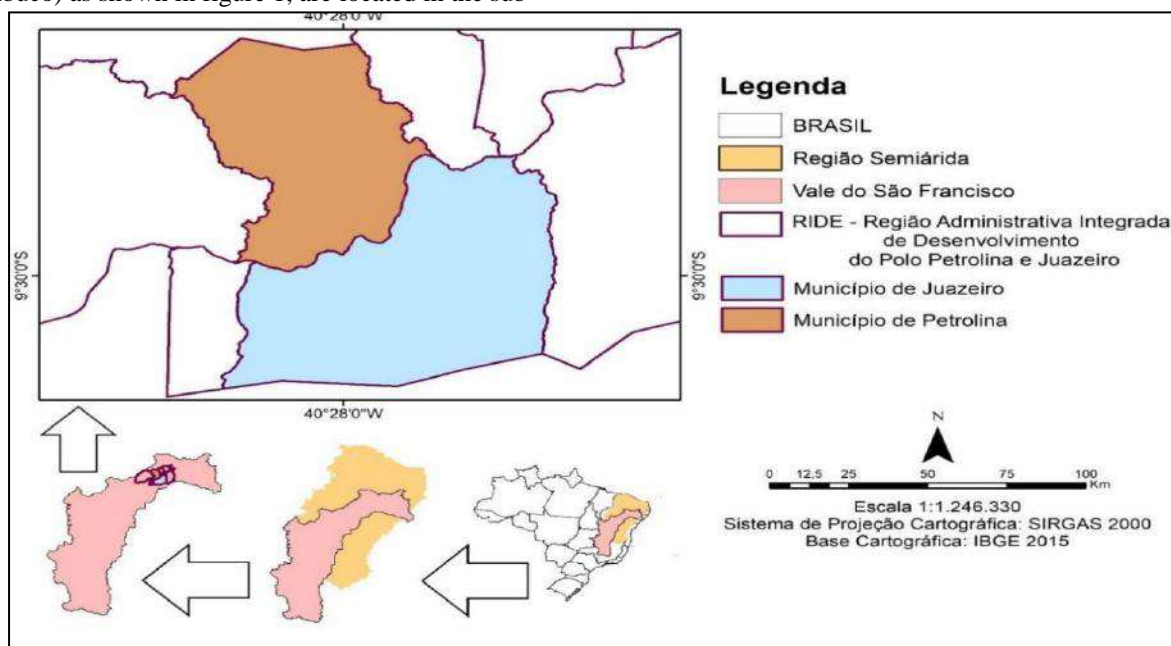


Fig.1 - City map of Juazeiro/BA and Petrolina/PE

Source: Santos (2021)

In this Agroindustrial Hub are found the largest producers of mango and grapes in the country, some of them having already reached foreign markets. The area planted with table grapes grew in the period 1991/1995 by 71.8%, expanding its area from 2,620 hectares to about 4,500 hectares, while production grew in the same period by about 344%, corresponding to the amount of 32 thousand tons (EMBRAPA, 2022).

Part of this agro-industrial pole are the small and medium production, also identified as family farming, "settlers" who, according to Benko and Pecquer (2001) began to share not only the hydro-agricultural infrastructure with the entrepreneurs installed in the public irrigation perimeters, but also the new technical basis of production. Thus, Family Farming (FA) became one of the various social actors that began to play a specific role in the new local socio-economic dynamics.

**1.1 RESEARCH TYPOLOGY**

This research is classified as quali-quantitative, exploratory, bibliographical, and documental. On the use of qualitative and quantitative approaches in the same research, Minayo and Sanches (1993, p.247) indicate that they can and should be used in such circumstances as complementary, since, according to the authors, there is no contradiction between them, since the first "works with values, beliefs, representations, habits, attitudes and

opinions", and the

second "has as its field of practice and objectives to bring to light data, indicators and observable trends".

Corroborating this thought, Goldenberg (2004, p.62) explains that, by joining approaches, "the researcher is able to produce a complete knowledge of reality, because different research approaches can shed light on different issues.

Thus, regarding the procedures, the research is classified as bibliographic based on already published materials, and documentary. The bibliographical research, according to Gil (2019), generally has the advantage of allowing the researcher to cover a range of facts from the chosen sources, which must be rigorous in their choice, aiming at a better approach and discussion of the problem and the listed theme, seeking to discover possible inconsistencies or contradictions. Documentary research, on the other hand, according to the same author, consists of an intense and broad examination of several materials that have not been used for any analysis work, or that can be re-examined, seeking other interpretations or complementary information, called documents.

Complementing the data from the bibliographical research, in the period from January to May 2022, a documentary research was conducted in public domain

websites in order to seek the amount transferred as a financial transfer from the National Fund for Education Development (FNDE) for the National School Meals Program (PNAE), the amount realized and reported by the Municipal Governments of Petrolina/PE and Juazeiro/BA to the Control Bodies TCE/PE and TCM/BA, in order to know, describe, characterize, analyze and produce syntheses about the object of research. Marconi and Lakatos (2014) state that the survey of data through various sources is essential in any research, whether of documentary nature or not, corresponding to the phase in which prior information about the field of interest is collected. It would be the first step of the research, both in documentary research and in bibliographic research.

The document analysis through content analysis, according to Bardin (2011), may consist of the following steps: **a)** Pre-analysis: organization of the material - choice and selection of documents (*corpus of analysis*); the formulation of hypotheses and/or objectives; and develop indicators to support the final interpretation; **b)** Exploration of the material: in- depth study guided by the hypotheses and theoretical referential; elaboration of indicators that will guide the interpretation of the results: choice of counting units (coding), selection of counting rules (classification) and the choice of categories (categorization); and **c)** Treatment of results: referential interpretation, reflection and intuition based on the documents establish relationships. It aims to uncover the

latent content that the documents possess.

#### IV. RESULTS AND DISCUSSIONS

##### 4.1 FIELD RESEARCH RESULT

##### 4.1.1 - FINANCIAL TRANSFERS FROM PNAE - PETROLINA/PE AND JUAZEIRO/BA HUBS

The financial resources of PNAE are released according to differentiated *per capita* to meet the ethnic diversities and nutritional needs by age group and social vulnerability condition. Currently, the amount transferred by the Union to states and municipalities per school day for each student is defined according to the stage and type of education: Day care centers: R\$ 1.07; pre-school: R\$ 0.53; indigenous and Quilombola schools: R\$ 0.64; elementary and high school: R\$ 0.36; Youth and Adult Education: R\$ 0.32; Full-Time Education: R\$ 1.07; Program for Fostering Full-Time High Schools: R\$ 2.00; Students the after-school period: R\$ 0.53.

The transfers are made directly to the states and municipalities, based on the School Census of the year prior to the year of service. The program is monitored and inspected directly by society through the School Feeding Councils (CAE), by the FNDE, by the Federal Audit Court (TCU), by the Office of the Comptroller General (CGU) and by the Public Ministry. Table 1 below shows the PNAE transfer data for Petrolina/PE.

Table 1 - PNAE transfers to Petrolina-PE (2016-2021)

Programs/ Years	2016	2017	2018	2019	2020	2021
PNACN - Daycare	2.085.600,00	2.519.094,00	2.598.616,00	1.835.692,00	3.047.578,60	2.829.734,00
PNAPN - Pre- school						
PNAFN - Elementary Education	1.843.980,00	2.271.696,00	3.387.208,00	2.467.772,00	3.212.200,20	2.724.360,00
PNAEE	56.700,00	63.070,00	77.380,00	92.750,00	114.734,40	115.434,00
PNAEN - EJA	253.300,00	143.872,00	103.616,00	83.072,00	105.036,80	89.472,00
PN + FN - More Education	968.400,00	797.699,20	11.360,00	318.307,20		
TOTAL	5.207.980,00	5.795.431,20	6.178.180,00	5.732.513,20	6.479.550,00	5.759.000,00

Source: FNDE (2022) - Elaborated by the author (2022)

Note: PNACN - Daycare PNAPN - Pre-school PNAFN - Elementary School

PNAEN - EJA

PN +FN - More Education

According to table 1, Petrolina received in the period 2016-2021 approximate amounts of financial transfers intended for PNAE, with most of it going to elementary school followed by pre-school.

Table 2 - PNAE's transfer to Juazeiro/BA (2016-2021)

Programs/Years	2016	2017	2018	2019	2020	2021
PNACN - Daycare						
PNAPN - Pre-school	1.033.500,00	1.194.002,00	1.264.618,00	1.371.826,00	1.594.769,00	1.690.970,60
PNAFN - Elementary Education	1.584.500,00	1.680.616,00	3.061.360,00	2.476.960,00	2.696.949,20	2.029.759,60
PNAEE	41.600,00	37.524,00	47.594,00	58.724,00	69.493,60	73.807,80
PNAEN - EJA	185.500,00	157.044,00	142.912,00	165.398,00	154.811,80	148.684,80
PN + FN - More Education	1.269.000,00	1.096.012,80	95.424,00	421.456,00		
PNAE-QUILOMBOLA					17.371,20	15.450,60
TOTAL	4.114.100,00	4.165.198,80	4.611.908,00	4.494.364,00	4.533.394,80	3.958.673,40

Source: FNDE (2022) - Elaborated by the author (2022) Note: PNACN - Daycare PNAPN - Pre-school PNAFN - Elementary School

PNAEN - EJA

PN +FN - More Education

According to Table 2, Juazeiro as well as the city of Petrolina also received from 2016-2021 approximate values of financial transfers intended for the PNAE, and most of it was intended for Primary Education followed by Pre-school. The city of Petrolina received a greater contribution of funds from PNAE in the period from 2016 to 2021, according to graph 1, below:

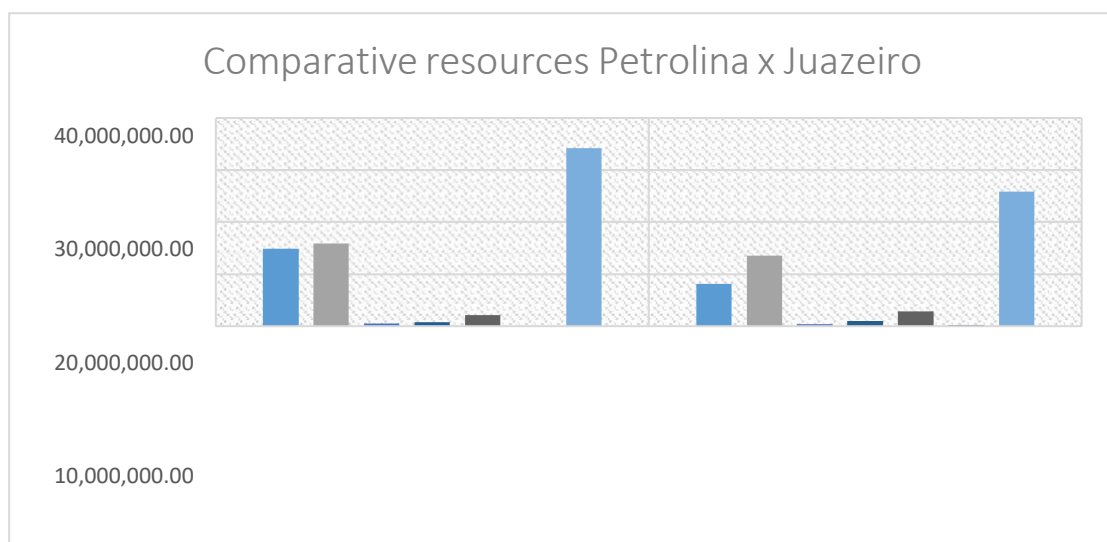


Chart 1 - Comparison of Petrolina versus Juazeiro resources - 2016 to 2021

Source: FNDE (BRAZIL) Author's elaboration (2022)



According to graph 1, there is a *deficit* in the receipt of resources for the Municipality of Juazeiro compared to the Municipality of Petrolina of almost 24%. The largest share is in the transfers with PNACN - Daycare PNAPN - Pre-school. This shows that the Municipality of Petrolina over the past six years has received more funds from FNDE/PNAE, and consequently a greater volume of resources for application in the acquisition of foodstuffs from family farms.

4.2.2 RESULT OF THE IMPLEMENTATION OF PNAE IN THE POLES PETROLINA/PE AND JUAZEIRO/BA REGARDING COMPLIANCE WITH LAW 11947/2009

In consultation with the open data on the website

Chart 1 - Purchase of AF products with PNAE resources - Petrolina/PE

Year	Received Value PNAE	30% to be used to purchase family farming	Value of family farming acquisitions	Percentage
2016	5.207.980,00	1.562.394,00	1.406.566,56	90%
2017	5.795.431,20	1.738.629,36	635.100,98	37%
2018	6.178.180,00	1.853.454,00	1.894.714,77	102%
2019	5.732.513,20	1.719.753,96	2.302.725,44	135%
2020	6.479.550,00	1.943.865,00	2.021.624,95	104%
2021	5.759.000,00	1.727.700,00	2.133.128,88	123%

Source: FNDE (BRASIL, 2022); TCE/PE (Prepared by the author 2022)

Among the Cooperatives participating in the institutional market, the following are highlighted in graph 2:

The Association of Rural Producers of Nucleus VI with the highest number of sales, followed by the Association of Farmers of the Settlement Senador Mansueto de Labor and soon after the Association of Beekeepers of the Municipality of Petrolina - ASCAMP and the Association of Farmers of the Settlement Mandacaru

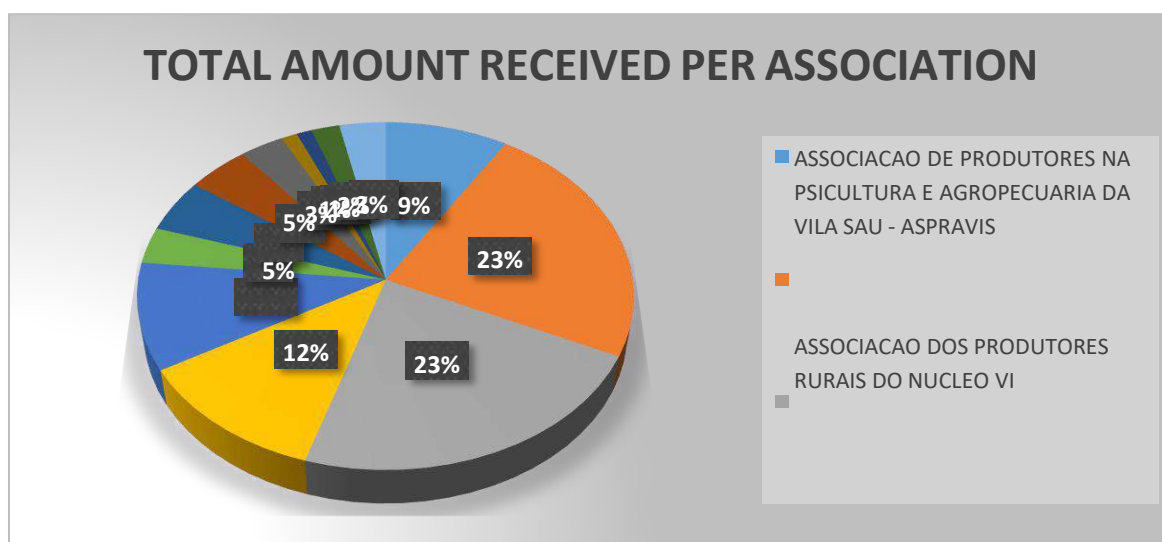


Chart 2 - Amounts received by Association in Petrolina/PE

Source: TCE/PE - Prepared by the author (2022)

In consultation with the open data on the website of TCM-BA, the table below shows that, for the period 2016-2021, the municipality of Juazeiro in relation to compliance with the requirement of 30% of resources transferred by the FNDE under the PNAE for direct purchase from family farming shows variation in the application of the percentage required by law. If we

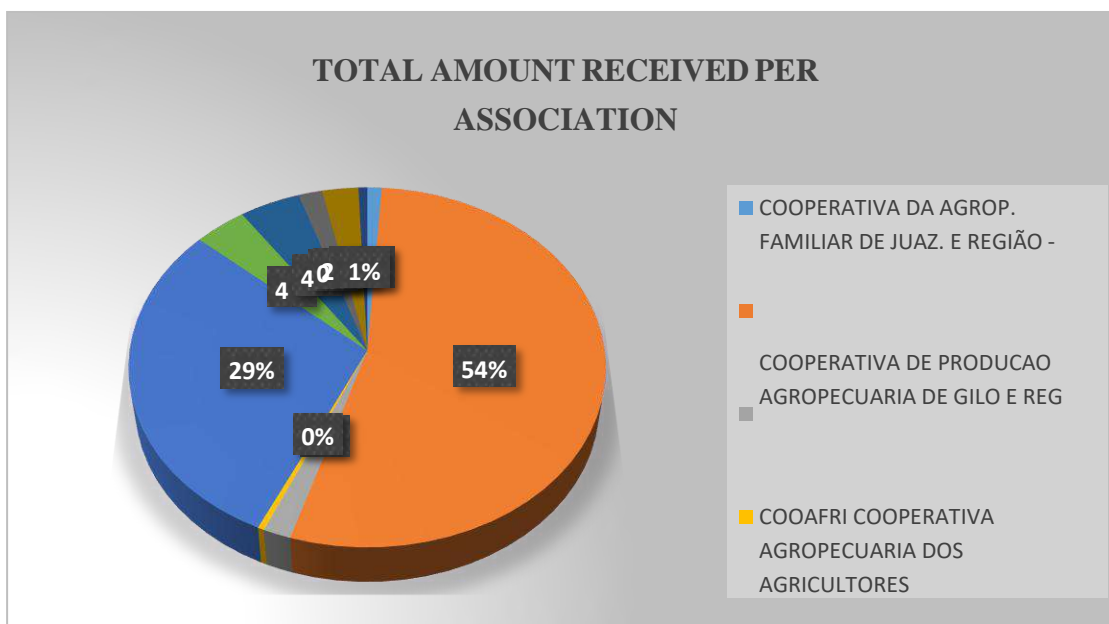
analyze separately the period that covers the studies of this work (2018 to 2021), it is possible to verify that the municipality had a drop in the application of resources in the purchase of family farming supplies according to information sent by the municipality to the Court of Accounts of Municipalities - TCM-BA, according to Table 2:

Chart 2 - Purchase of family farming products with PNAE resources - Juazeiro/BA

YEAR	Transferred Value PNAE	30% to be used to purchase family farming	Value of family farming acquisitions	Percentage
2016	4.114.100,00	1.234.230,00	1.440.785,90	117%
2017	4.165.198,80	1.249.559,64	1.442.731,86	115%
2018	4.611.908,00	1.383.572,40	1.321.820,06	96%
2019	4.494.364,00	1.348.309,20	905.964,37	67%
2020	4.533.394,80	1.360.018,44	0,00	0%
2021	3.958.673,40	1.187.602,02	656.530,52	55%

Source: FNDE (BRASIL, 2022); Source: TCM/BA - Prepared by the author (2022)

Graph 3 - Amount received by Association in Juazeiro/BA



Source: TCM/BA - Elaborated by the author (2022)

The Cooperative of Agricultural Production of Giló and Region was the cooperative with the highest number of sales to the Municipality of Juazeiro/Ba followed by the Association of Family Farmers of Maniçoba.

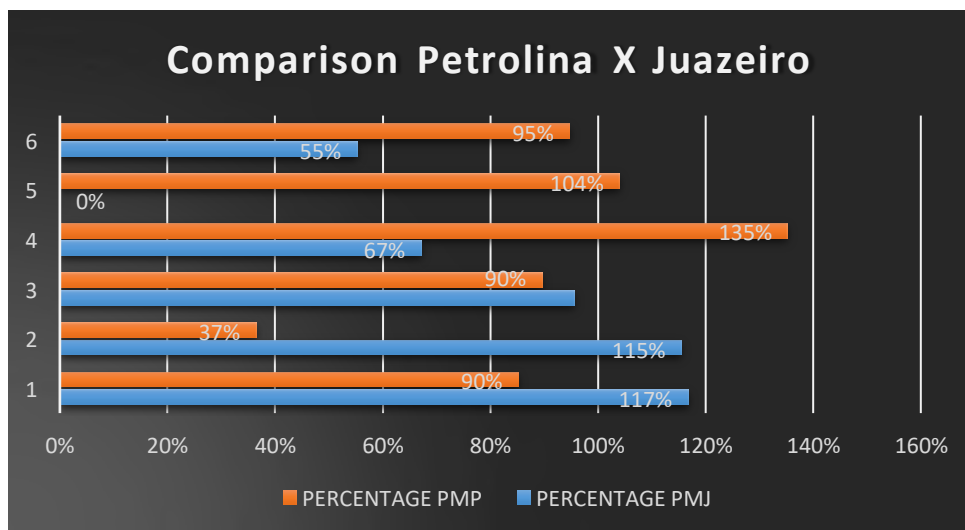
#### 4.2.3 - COMPARATIVE APPLICATION OF RESOURCES WITH PA IN THE MUNICIPALITIES OF JUAZEIRO/BA AND PETROLINA/PE

According to Turpin (2018), PNAE stimulates the economic and sustainable development of communities and has been the largest food supplementation program in Latin America, bringing as positive points the time of performance, continuity,

universal character, the number of students served, and the number of investments made. Thus, to make a comparison of the application of resources in the

acquisition of family farming, the chart below compares the two cities.

Graph 4 - Application of AF resources Source: TCE/PE and TCM/BA - Elaborated by the author (2022)



According to the graph, one can see that in 2016 (1) and 2017 (2), the Municipality of Juazeiro/BA showed a higher percentage in the acquisition of foodstuffs, 117% and 115% compared to the Municipality of Petrolina with 90% and 37%. As of 2019, the Municipality of Juazeiro/BA had a drop in the application getting 67% in

2019 (4), 0% in 2020 (5) and 55% in 2021 (6). The Petrolina Municipality, on the contrary, showed an increase in the application, with 135% in 2019 (4), 104% in 2020 (5), and 95% in 2021 (6).

In 2018 (3), PMJ applied 96% and PMP applied 90%, as shown in table 3, below:

Table 3 - Amounts applied between 2016 and 2021 - PMJ and PMP

ANO	VL TRANS FNDE		30% DEF. LEI		VL REALIZADO/APLICADO		PERCENTUAL	
	PMJ	PMP	PMJ	PMP	PMJ	PMP	PMJ	PMP
2016	4.114.100,00	5.207.980,00	1.234.230,00	1.562.394,00	1.440.785,90	1.406.566,56	117%	90%
2017	4.165.198,80	5.795.431,20	1.249.559,64	1.738.629,36	1.442.731,86	635.100,98	115%	37%
2018	4.611.908,00	6.178.180,00	1.383.572,40	1.853.454,00	1.321.820,06	1.661.630,73	96%	90%
2019	4.494.364,00	5.732.513,20	1.348.309,20	1.719.753,96	905.964,37	2.326.054,16	67%	135%
2020	4.533.394,80	6.479.550,00	1.360.018,44	1.943.865,00	0,00	2.021.624,95	0%	104%
2021	3.958.673,40	5.759.000,00	1.187.602,02	1.727.700,00	656.530,52	1.637.630,84	55%	95%

Source: TCE/PE and TCM/BA - Elaborated by the author (2022)

Therefore, considering the application in the last 6 years, the Municipality of Petrolina has better executed the resources with family farming since the amount applied in this period is equivalent to 92% of the resources transferred. While the Municipality of Juazeiro presents 74% of the resources applied. It is important to note that in 2020 there was no acquisition of foodstuffs by the Municipality of Juazeiro.

**V. CONCLUDING REMARKS**

About compliance with Art. 14 of the PNAE Law, the present work demonstrates the application of resources to family farming by municipalities in the research period. The municipality of Petrolina/PE faces, with less difficulty, the problems related to the management of PNAE resources in the period covered, compared to neighboring Juazeiro/BA that began the effective application from the fiscal year

2019.

In this regard, it can be noticed that Law 11.947/2009 has provided an increase in the number of producer associations and the recognition of the benefits and advantages that associations/cooperatives bring to the strengthening of family farming. Here in the region, it was no different and the acquisitions of family farming for school meals (PNAE) by associations in the pole Petrolina/PE and Juazeiro/BA have improved the income of producers participating in the program, valuing regional foods, and boosting the territorial development of the region.

Thus, it demonstrated that, for any and every municipality, it is not enough just to grow, it is indispensable to develop, and for this, it is primordial that the population improves its quality of life and its economic, social, and environmental sustainability. Only then will it be possible to affirm that it is approaching a sustainable territorial development. And the PNAE has, over the years, reaffirmed its value for a better quality of food in schools and a greater local commercial dynamic aimed at family farmers.

## REFERENCES

- [1] BARDIN, Laurence. **Content analysis**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.
- [2] BENKO, G; PECQUER, B. The resources of territories and the territories of resources. In: **GEOSUL**, Florianópolis, v 16, n. 32, jul./dez.2001. p. 31-50.
- [3] BRAZIL. **Law No. 11947 of June 16, 2009**. Provides for the assistance of school feeding and the Direct Money at School Program to students of basic education; amends Laws Nos. 10880 of June 9, 2004, 11.273 of February 6, 2006, 11.507 of July 20, 2007; revokes provisions of Provisional Measure No. 2178-36 of August 24, 2001, and Law No. 8913 of July 12, 1994; and makes other provisions. Brasília, DF, 2009. Available from: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2009/lei/11947.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2009/lei/11947.htm)> Accessed 24 April 2019.
- [4] BRAZIL. **Law No. 13.987, of April 07, 2020**. Amends Law No. 11947 of June 16, 2009, to authorize, on an exceptional basis, during the period of suspension of classes due to a situation of emergency or public calamity, the distribution of foodstuffs purchased with funds from the National School Meals Program (PNAE) to parents or guardians of students in public schools of basic education. Available at: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2019-2022/2020/lei/113987.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/113987.htm)> Accessed on: October 24, 2021.
- [5] Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE. **Cartilha Nacional da Alimentação Escolar: 2015**. Available at: <<https://www.fnde.gov.br/index.php/centrais-de-conteudos/publicacoes/category/116-alimentacao-escolar?download=9572:pnae-cartilha-2015>>. Accessed on: 03 February 2022.
- [6] BRAZIL. Ministry of Education ( MEC). **National Fund for the Development of Education FNDE**. Available at: <<http://www.fnde.gov.br/component/k2/item/5233-execu%C3%A7%C3%A3o>>. Accessed on: 03 february 2022.
- [7] BRAZIL. **Federal Constitution 1988**. Federative Republic of Brazil Constitution. Brasília, DF: Federal Senate, 1988.
- [8] BRAZIL. Ministry of Education (MEC). **National Fund for the Development of Education FNDE**. Available at: <<http://www.fnde.gov.br/component/k2/item/5233-execu%C3%A7%C3%A3o>>. Accessed on 03 february 2022.
- [9] BRAZIL. Ministry of Education (MEC). National Fund for the Development of Education -FNDE. **Resolution/CD/FNDE No.26, of June 17, 2013**. Available at: <<https://www.fnde.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/legislacao/item/4620-resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-26-de-17-de-junho-de-2013>>
- [10] **Resolution No. 38 of July 16, 2009**. Disposes about the School Feeding Service to Students of Basic Education in the National School Feeding Program - Pnae. BRASILIA, Available at: . Accessed on: 30 mar. 2016.
- [11] BRAZIL. Ministry of Education (MEC). **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Data on Family Farming**. Available at: <<https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/pnae/pnae-consultas/pnae-dados-da-agricultura-familiar>>. Accessed on: 23 Aug 2021.
- [12] BRAZIL. Office of the Comptroller General (CGU). **Social Control**. Available at: <<https://www.cgu.gov.br/assuntos/controle-social>>. Accessed on: 21 Oct 2021.
- [13] BRAZIL. Ministry of Education (MEC). **National Fund for the Development of Education. About Caminho da Escola**. Available at: <<https://www.fnde.gov.br/programas/caminho-da-escola>>. Accessed on 19 feb 2022.
- [14] EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – **Family agriculture. 2020**. Available at: <<https://www.embrapa.br/tema-agricultura-familiar/sobre-o-tema>>. Accessed on November 10, 2020.
- [15] GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed - São Paulo: Atlas S/A, 2002.
- [16] INSTITUTE OF APPLIED ECONOMIC RESEARCH - IPEA (2016). Available at <[https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_alp\\_hacontent&ordering=11&limitstart=12420&limit=20&Itemid=23](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_alp_hacontent&ordering=11&limitstart=12420&limit=20&Itemid=23)>. Accessed on: 20 April 2019.
- [17] LLORENS, F. A. **Desenvolvimento Econômico Local: Caminhos e Desafios para a Construção de uma Nova Agenda Política**. Rio de Janeiro: BNDES. 2001.
- [18] MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. 7. ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas,

2014. 225 p.
- [19] MINAYO, Maria Cecília de Souza; SANCHES, Odécio. Qualitative-quantitative: opposition or complementarity? **Cad. Saúde Públ.**, Rio de Janeiro, v.9, n.3, p. 239-262, jul/set, 1993.
- [20] PECQUEUR, B. O desenvolvimento territorial: uma nova abordagem dos processos de desenvolvimento para as economias do Sul, **Raízes**, Florianópolis, v.24, n° 1-2, p.10-22, jan/dec. 2005.
- [21] PEIXINHO, A. M. L. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 18, n. 4, abr. 2013.
- [22] PEIXINHO, A. M. L. The trajectory of the National School Feeding Program in the period 2003-2010: report of the national manager. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 18, n. 4, p. 909-916, 2013.
- [23] PIRES, E. L. S.; FUINI, L. L.; FILHO, W. B. F.; MENDES, E. L. Territorial governance revisited: institutional devices, intermediate notions and levels of regulation. Niterói: UFF, **Institute of Geosciences, Graduate Program in Geography**. Geography, vol 19, n. 41, p.24-38, 2017. Available: <<http://periodicos.uff.br/geographia/article/view/13816/9018>>. Accessed: 17 Nov. 2018.
- [24] PIRES, ELSON L. S. **As lógicas territoriais do desenvolvimento: diversidades e regulação. interações-international journal of local development**. Campo Grande, UCDB, V. 8, N. 2, P. 155-163, SEP 2007.
- [25] PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- [26] SIQUEIRA, R. L. de; COTTA, R. M. M.; RIBEIRO, R. C. L.; SPERANDIO, N.; PRIORE, S.E. Analysis of the incorporation of the perspective of the Human Right to Adequate Food in the institutional design of the National School Feeding Program. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 19, n. 1, p. 301-310, 2014
- [27] TRICHES, R. M. Repensando o mercado da alimentação escolar: novas institucionalidades para o desenvolvimento rural. In: GRISA, Catia; SCHNEIDER, Sergio (Org). **Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2015. p. 181-200. Available at: <<http://emate.paginas.ufsc.br/files/2016/04/Políticas-Publicas-DR-livro-Grisa-Schneider-1.pdf>>. Accessed on: 04 Mar 2020.
- [28] TRICHES, Rozane Marcia; SCHNEIDER, Sergio. School meals and family farming: reconnecting consumption to production. **Saúde e Sociedade**, v. 19, p. 933-945, 2010. Available at: <<https://www.scielo.org/article/sausoc/2010.v19n4/933-945/pt>>. Accessed on: 13 Feb 2020.
- [29] Troian, Alexandre et al. Desempenho dos municípios do Rio Grande do Sul na execução dos recursos do PNAE com a agricultura familiar. **Revista de Economia e Sociologia Rural [online]**. 2020, v. 58, n. 3 [Accessed 17 May 2022], e204558. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1806-9479.2020.204558>>. Epub 06 Jul 2020. ISSN 1806-9479. <<https://doi.org/10.1590/1806-9479.2020.204558>>.
- [30] TURPIN, Maria Elena. School Feeding as a Factor of Local Development Through Support to Family Farmers. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, São Paulo, p.1-21, 26 Jul. 2009.
- [31] YIN, Robert K. **Case study: planning and methods**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

# Environmental Education and the training of the Pedagogist

## Educação Ambiental e a formação do Pedagogo

Iandra Aparecida Da Cruz<sup>1</sup>, Adriana Massae Kataoka<sup>2</sup>, Maria Josélia Zanlorenzi<sup>3</sup>,  
Samuel Liebel<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestranda no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – Unicentro, BR

<sup>2</sup>Professora no no Departamento de Ciências Biológicas e no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – Unicentro, BR

<sup>3</sup>Professora no Departamento de Pedagogia – Unicentro, BR

<sup>4</sup>Professor no Departamento de Ciências Biológicas – Unicentro, BR

Received: 22 Oct 2022,

Received in revised form: 09 Nov 2022,

Accepted: 14 Nov 2022,

Available online: 19 Nov 2022

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

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

**Keywords—** *Environmental Education,  
Initial Training, Basic Education.*

**Abstract—** *This study aims to disseminate the results obtained during the research entitled Environmental Education and the formation of the pedagogue, the research sought to analyze the knowledge of the students of the pedagogy course of a higher education institution, on the environmental theme acquired in the course. This is a qualitative research, a total of 46 academics participated in our research. Data were collected through a questionnaire and a focus group. The research results even revealed that the academics, having had access to the foundations and methodologies of a critical Environmental Education, what predominates is the conservative and pragmatic aspect in their answers. This result can be attributed to the difficulties and influences faced by these academics throughout their training from initial training to even during the undergraduate course, such as a conservative basic education, or wide dissemination of pragmatic Environmental Education, through the means of Communication.*

**Resumo—** *Este estudo tem como objetivo divulgar os resultados obtidos durante a pesquisa intitulada Educação Ambiental e a formação do pedagogo, a pesquisa buscou analisar o conhecimento dos alunos do curso de pedagogia de uma instituição de ensino superior, sobre a temática ambiental adquirida no curso. Trata-se de uma pesquisa, de base qualitativa, participaram da nossa pesquisa ao todo 46 acadêmicos, os dados foram coletados por meio de questionário e grupo focal. Os resultados da pesquisa revelaram mesmo que os acadêmicos, tenham tido acesso aos fundamentos e metodologias de uma Educação Ambiental crítica, o que predomina é a vertente conservadora e pragmática em suas respostas. Este resultado pode ser atribuído devido às dificuldades e influências enfrentadas por estes acadêmicos ao longo da sua formação desde a formação inicial até mesmo durante o curso de graduação, como por exemplo uma educação básica conservadora, ou ampla divulgação da Educação Ambiental pragmática, pelos meios de comunicação.*

## I. INTRODUÇÃO

O presente artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que teve por objetivo investigar como o curso de pedagogia de uma universidade pública do Brasil tem contribuído com a formação ambiental dos seus acadêmicos a partir da percepção deles. A preocupação com a formação de professores relacionada a temática ambiental se justifica em função do agravamento da crise ambiental também conhecida como crise civilizatória conforme nomeia Guimarães (2004), impondo consequências preocupantes nas dimensões sociais, naturais e econômicas sem precedentes na história da humanidade.

Para as análises e discussões nos apoiamos nos princípios da Educação Ambiental (EA). No Brasil, a Educação Ambiental adota um panorama mais abrangente, pois, não se reduz a preocupação a proteção e ao uso sustentável da natureza, ela também incorpora uma proposta voltada a construção de uma sociedade mais sustentável a partir de uma perspectiva crítica, envolvendo as dimensões, política, social, histórica, cultural, ética entre outras. Com isso um dos seus objetivos é despertar a consciência do ser humano fazendo com que ele entenda que é parte do meio ambiente (VIANA, 2019).

No Brasil, a Educação Ambiental é assegurada por políticas próprias, como a Política Nacional de Educação ambiental (PNEA) de 1999 e a Diretriz Curricular Nacional de Educação Ambiental (DCNEA) de 2012. Segundo a DCNEA a EA deve estar presente no conjunto de práticas pedagógicas, e estas atividades devem proporcionar as crianças, saberes sistematizados, saberes que integram a elas o seu próprio desenvolvimento junto a sociedade. A Educação Ambiental deve ter uma abordagem sistemática e transversal em todas as etapas, modalidades e níveis da educação brasileira. Essa abordagem deve assegurar a extensão ambiental de modo interdisciplinar nos currículos das diversas disciplinas e das atividades escolares (BRASIL, 1999). O Artigo 6º das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), destaca que as escolas precisam assumir uma abordagem ambiental que pondere a “interface entre a natureza, o sociocultural, a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino” (BRASIL, 2001, p.2). A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) indica que a Educação Ambiental deve estar presente nos conteúdos curriculares de todos os níveis de ensino, e não deve ser uma disciplina específica, acarretando o desenvolvimento de hábitos e atitudes corretas voltadas a conservação ambiental a partir do cotidiano na escola e da sociedade. Além disso, deve ser

trabalhada de maneira transversal perpassando todas as disciplinas.

Por outro lado, as pesquisas no Brasil vêm indicando que prioritariamente os professores de Biologia, Ciências e Geografia são os que vem trabalhando com a EA (BRÜGGER, 1994; MONUZ, 1998), o que resulta em estratégias educacionais limitadas, reduzindo o meio ambiente a seus aspectos naturais e técnicos, evidenciando que ainda há um distanciamento entre o que cobra a lei e o que de fato ocorre.

Sobre o curso de Pedagogia, faz-se importante destacar que esses profissionais atuam na fase inicial de formação dos educandos, compreendendo a Educação Infantil, de zero a cinco anos e Anos Iniciais do Ensino Fundamental de nove anos, com crianças na faixa etária de 7 a 11 anos de idade. Por se tratar da fase inicial da formação, estes profissionais devem ensinar sobre a língua portuguesa, a matemática, história, geografia e ciências. Ou seja, não restringir a uma área do conhecimento, e portanto, supostamente possuem melhores condições de atender ao que preconiza as políticas de EA, que evidenciam o caráter interdisciplinar da mesma. Assim, consideramos que diferente dos professores de áreas específicas, este profissional possui melhores condições de atender o que se encontra preconizado nas políticas de EA, uma vez que transitam por diferentes áreas do conhecimento como mencionado anteriormente.

Outro aspecto a ser considerado é que muitas pesquisas destacam que atividades práticas sobre Educação Ambiental, não estão fazendo uma abordagem social e crítica, ocasionando a fragilidade na formação dos docentes de licenciatura, podendo acarretar na dificuldade de implantação de práticas voltadas a Educação Ambiental nas instituições educativas (REIGOTA, 2009; TRISTÃO, 2008).

Desse modo buscamos responder a seguinte pergunta: Os acadêmicos do quarto ano do curso de Pedagogia estão aptos a ensinar Educação Ambiental no âmbito escolar? Para responder esta pergunta, vamos levar em conta a experiência dos discentes do Curso de Pedagogia.

## II. MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, que segundo Minayo (2012) é uma abordagem de pesquisa que se ocupa com o nível particular e racional da realidade social, sendo tratado por meio da história, dos significados, dos motivos, crenças, valores e dos atos sociais. Portanto, uma pesquisa qualitativa está voltada as ciências sociais e educacionais em um nível de realidade que não se pode ser quantificada.

## 2.1 Participantes da pesquisa

O participante de uma pesquisa é definido como uma pessoa, fenômeno ou um fato que se deseja saber algo (AGUIAR, 2008). Os participantes dessa pesquisa foram convidados a participar voluntariamente, acadêmicos do 4º ano curso de Pedagogia de uma universidade pública do Brasil. Optamos por escolher o 4º ano, pois eles já têm experiência na educação infantil e do 1º a 5º ano do ensino fundamental, referentes as disciplinas de estágio supervisionado obrigatório, e muitos já atuam como professores.

## 2.3. Instrumentos da pesquisa

A presente pesquisa utilizou como instrumentos de pesquisa o questionário.

O questionário foi aplicado aos alunos do 4º do curso de Pedagogia, trata-se de um questionário semi aberto composto de seis perguntas. A seguir, apresentamos as perguntas com seus respectivos objetivos específicos:

1. O que é meio ambiente para você? Objetivo: Identificar quais as concepções de ambiente dos alunos, participantes da pesquisa.
2. O que você considera um problema ambiental? Objetivo: Investigar quais são os principais problemas ambientais ou socioambientais identificados pelos participantes.
3. Durante toda a sua graduação você participou de alguma atividade que abordava o meio ambiente ou Educação Ambiental? Sim ( ) Não ( ). Objetivo: Investigar se os participantes tiveram experiências prévias relacionadas a temática ambiental.
4. Você aborda a Educação Ambiental nas suas aulas? Em caso afirmativo, encontra dificuldades? Se sim, quais? Sim ( ) Não ( ). Objetivo: Investigar se os participantes demonstram iniciativas práticas em relação a temática.
5. Sobre os seguintes temas ambientais, você considera que conhece: resíduos sólidos, reciclagem, recursos hídricos, tratamento de esgoto, poluição industrial, Biodiversidade, sustentabilidade, injustiça social, Mudanças climáticas, Agrotóxicos, problemática socioambiental.  
Pouco ( ) Razoável ( )  
Suficiente para utilizar em sala de aula ( )  
Profundamente ( )  
Esse conhecimento foi adquirido no seu curso? Sim ( ) Não ( ). Objetivo: Investigar a percepção sobre o nível de conhecimentos dos participantes sobre os principais problemas socioambientais da atualidade.

6. Quais disciplinas você acha que podem trabalhar as questões ambientais? Objetivo: Investigar se o entendimento dos participantes sobre a temática ambiental é interdisciplinar ou não.

## 2.4 Análise dos Resultados

Para analisar as informações obtidas ao longo desta pesquisa, nos apoiamos na análise de conteúdo descrito por Bardin (2011, p.44). Um dos objetivos dessa análise é compreender de modo crítico um determinado fenômeno a partir da análise das significações. Para tanto, Bardin (2011) recomenda seguir etapas básicas, sendo ela a pré-análise (leitura exaustiva do material em análise), exploração do material (construção do *corpus* de análise) e tratamento dos resultados obtidos (interpretação e organização em categorias).

Na primeira etapa o objetivo é a leitura flutuante, sendo em que se determina o *corpus* da pesquisa, sendo que o mesmo deve ser construído com base na exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência. Na sequência busca-se a formulação de hipóteses e objetivos e pôr fim a referência dos vestígios e elaboração de indicativos.

Segundo Bardin, “Desde a pré-análise devem ser determinadas operações de recorte do texto em unidades comparáveis de categorização para análise temática e de modalidade de codificação para o registro dos dados” (BARDIN, 2011, p. 130). Durante esta fase fizemos as leituras e a separação dos documentos escolhidos para a análise e coleta de dados.

A fase de exploração do material corresponde a operações de codificação em que é feito um recorte das unidades de registro e de contexto. Já na fase de exploração do material que é a análise de conteúdo propriamente dita, Bardin (2011) enfatiza que os resultados brutos devem ser tratados de modo que estes fiquem significativos e válidos.

A terceira etapa refere-se a categorização, que consiste em uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento com critérios previamente definidos (BARDIN, 1977). Nesta pesquisa, utilizamos categorias pré definidas de acordo com o referencial Layrargues e Lima (2014), que categorizaram as macro-tendências da Educação ambiental e as respectivas concepções de ambiente adotada.

A macro-tendência conservadora se caracteriza por evidenciar a dimensão ecológica e a perspectiva comportamentalista de ensino, ela enfatiza a Alfabetização Ecológica em um panorama simplista e conceitual, trata-se de uma prática educativa que prioriza o despertar a



sensibilidade humana para com a natureza, articulando-se com a lógica do “conhecer para amar, amar para preservar”, orientada pela conscientização ecológica (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 27). A concepção de ambiente adotada por essa macro-tendência é “natureza”.

A macro-tendência pragmática articula-se com a ideia de desenvolvimento sustentável e consumo sustentável, “é expressão do ambientalismo de resultados, do pragmatismo contemporâneo e do ecologismo de mercado que decorrem da hegemonia neoliberal instituída mundialmente desde a década de 1980” (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 31). A concepção de ambiente adotada por essa macro-tendência é o ambiente como “recurso”.

Por outro lado, a macro-tendências crítica, busca a transformação e a emancipação social, ela “apoia-se com ênfase na revisão crítica dos fundamentos que proporcionam a dominação do ser humano e dos mecanismos de acumulação do Capital, buscando o enfrentamento político das desigualdades e da injustiça socioambiental” (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 33). O ambiente nesse caso é entendido como “socioambiental”.

A categorização das concepções de ambiente dos entrevistados, apresentadas na tabela 1, foram inspiradas nas macro-tendências de Layargues e Lima (2014), mais especificamente nas concepções de ambiente.

*Tabela 1: Categorias que emergiram, a partir da análise da questão 01 (O que é meio ambiente para você?), seguida da descrição e exemplos.*

<b>Categorias</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exemplos</b>
<b>Natureza</b>	Quando se aborda dimensões naturais, fatores bióticos e abióticos.	Água, ar, solo, flora e fauna.
<b>Ambiente como espaço físico</b>	Quando se aborda dimensões de ambiente onde o indivíduo está inserido.	Sala de aula e ambiente de trabalho
<b>Socioambiental</b>	Quando se aborda dimensões naturais e sociais.	Problemas sociais e ambientais

Fonte: Autora, 2022.

*Tabela 2: Categorias que emergiram, a partir da análise da questão 02 (O que você considera um problema ambiental?), seguida da descrição e exemplos.*

<b>Categorias</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exemplos</b>
<b>Exemplo de problemas socioambientais</b>	Quando se aborda dimensões sobre atividades causadoras dos impactos ambientais no planeta.	Poluição atmosférica, desmatamento e desigualdade social.
<b>Causas dos Problemas Ambientais</b>	Quando se tenta justificar as causas dos problemas ambientais.	Falta de fiscalização.
<b>Interferência na vida humana e no ambiente</b>	Quando se aborda dimensões que afetam a qualidade de vida.	Tratamento de água e mudanças climáticas.

Fonte: Autora, 2022.

### III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Responderam ao questionário 29 acadêmicos. A primeira pergunta que versava sobre a concepção de meio ambiente dos acadêmicos, emergiram três categorias, em que a grande maioria entende o meio ambiente apenas como natureza, ou seja, restringindo a seus aspectos naturais, biológicos e físicos. Esse olhar remete a uma visão dicotômica, em que sociedade está de um lado e a natureza de outro, o ser humano não é entendido como parte do meio ambiente.

*Tabela 3: Categorias que emergiram, a partir da análise da questão 01: “O que é meio ambiente para você?”*

<b>Categorias</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Exemplos das Respostas</b>
<b>Natureza</b>	20	Toda flora e fauna e locais onde o homem não modificou.
<b>Ambiente como espaço físico</b>	6	Ambiente é onde você está. O ambiente de trabalho e ambiente de estudo.
<b>Socioambiental</b>	3	É todo o conjunto de tudo que forma o meio que habitamos, seja ele natural ou construído pelo homem.

Fonte: Autora, 2021.

De acordo com os dados expostos acima na tabela 3, observamos o reducionismo da compreensão dos acadêmicos sobre o conceito de meio ambiente, neste sentido Carvalho (2001), destaca que o meio ambiente pode ser compreendido como holístico, integrado e sistêmico, já em termos conceituais e técnicos o meio ambiente é definido como um conjunto de condições em que existem leis, influências e também interações que são de ordem física, química, biológica e sociocultural (CONAMA, 2002).

Existem diversas interpretações sobre o meio ambiente, o que torna este conceito muito difuso e diversificado, corroborando com que as atividades pedagógicas desenvolvidas pelos professores, venha a ser influenciadas a partir das suas próprias representações, ou seja, a sua própria concepção de meio ambiente (REIGOTA, 1995).

A tabela 4, apresentada na sequência, traz as categorias e as subcategorias que emergiram, a partir da análise da questão 02: O que você considera um problema ambiental? Verificamos que os acadêmicos apresentaram dificuldade em compreender a pergunta, confundiram as causas com as consequências. De qualquer as respostadas foram organizadas a partir de categorias que emergiram das respostas, ou seja, os problemas ambientais propriamente dito, suas causas e consequências. A tabela 4 também traz a frequência das respostas dos estudantes para cada categoria.

*Tabela 4: Problema ambiental na percepção dos alunos do Curso de Pedagogia.*

<b>Categorias</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Exemplos</b>
<b>Exemplo de problemas socioambientais</b>	Poluição	10	Queimada em áreas florestais no Brasil.
	Desmatamento	12	
	Lixo	3	
<b>Causas dos Problemas Ambientais</b>	Ser humano gerador do problema	1	Falta de tratamento de esgoto na área urbana.
	Falta de fiscalização	2	
	Falta de investimentos	1	

<b>Consequência dos problemas ambientais</b>	Não tem subcategoria	4	Mudanças Climáticas.
--	----------------------	---	----------------------

**Fonte:** Autora, 2021.

Os resultados revelaram que os acadêmicos confundiram o que é um problema ambiental com suas causas e consequências. Alguns por exemplo, mencionam as suas causas e outros a sua consequência. Essa percepção dos discentes nos leva a entender que é de extrema importância abordar a temática ambiental no contexto escolar. A falta de clareza em relação as causas e consequências dos problemas ambientais, podem refletir diretamente em compreender qual é o papel individual e coletivo diante dessas problemáticas. As respostas também revelam falta de clareza e aprofundamento sobre as problemáticas ambientais, situação que claramente impõem dificuldades para se assumir responsabilidades e implementar iniciativas de enfrentamentos em relação a esses problemas. Seguindo esta perspectiva, Carvalho (2012), destaca que para formar um sujeito ecológico, devemos possibilitar a sensibilização e a conscientização de cidadãos que sejam capazes de entender o mundo ao seu redor, agindo de forma crítica, ecológica e social, esse é um dos objetivos que a EA se propõe.

Em sua pesquisa, Costa (2015) chegou a resultados um pouco diferente da nossa pesquisa, referentes aos problemas ambientais, que os professores percebiam na escola onde trabalhavam ou na cidade onde a pesquisa foi desenvolvida. Como resultado da pesquisa mencionada, foram elencados como problemas socioambientais: “poluição, degradação das plantas, depredação do patrimônio público, falta de infraestrutura, falta de saneamento básico e falta de conhecimento sobre a Educação Ambiental” (COSTA, 2015. p.81). Destacamos que na referida pesquisa, foram apontados problemas que não são afeitos apenas ao ambiente natural, mas o ambiente urbano, fica evidente uma concepção mais próxima de uma EA Crítica.

Entre os problemas ambientais citados na tabela 4, destacam-se, poluição, desmatamento e lixo. É curioso que desmatamento foi o mais citado, sobrepondo-se ao lixo, que é um tema recorrente no âmbito formal de ensino. No meio natural os processos são cíclicos ao mesmo tempo que os processos de industrialização mais atuais são lineares, assim um dos grandes problemas ambientais trata-se da crescente produção de resíduos sólidos, mediante as altas taxas do consumismo, uma vez que o ato de consumir e descartar o que não serve mais ocorre muito rápido, ocasionando um ciclo interminável do consumismo

(KREMER, 2007), gerando mais resíduos sólidos que nada mais que “qualquer material indesejável ou descartado que não seja gasoso ou líquido” (MILLER, 2006, p. 446).

Por outro lado, a mídia vem ostensivamente denunciando os problemas ambientais como, o efeito estufa, enchentes, aquecimento global e principalmente aqui no Brasil, as grandes queimas que tem ocorrido na Amazônia e no Matto Grosso. As queimadas e o desmatamento estão dentre as principais causas ambientais aqui no Brasil, estas práticas estão relacionadas a derrubada de vegetação nativa e a queima de vegetação (GONÇALVES, 2012).

Na tabela 4, a segunda subcategoria citada de problemas socioambientais, foi o desmatamento. Em relação ao desmatamento na Amazônia, destacam-se três atividades que são as principais causas do desmatamento principalmente na Amazônia, são elas a conversão das florestas em pastos para o desenvolvimento da pecuária, o sistema rudimentar que é a queimada da floresta anual volta para a prática da agricultura, e a agroindústria com o cultivo de grãos em grande escala (MARGULIS, 2003). Outros fatores que colaboram para o desmatamento aqui no Brasil, trata-se da exploração por parte da indústria madeireira e os eventuais incêndios florestais (ALENCAR et al., 2004).

Compreendemos que tais atividades, principalmente na região amazônica, é algo extremamente negativo, devido ao grande impacto ambiental que pode causar. Geralmente ocorre o desmatamento de grandes áreas e na sequência ocorre a limpeza da área que irá ser utilizada para a prática da agricultura e pecuária. Esta limpeza se dá pela prática de colocar fogo, o que pode ocasionar um grande incêndio ambiental, isso acaba comprometendo a biodiversidade daquele local, de modo crítico trata-se de modificações antrópicas nas áreas florestais (ALVES JUNIOR, 2010). Vale destacar que a queimada pode ser provocada direta ou indiretamente pelo ser humano (RIBEIRO, 2004).

Dados divulgados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) em 2020, descaram que a destruição da floresta amazônica corre em ritmo muito acelerado aqui no Brasil, o desmatamento aumentou cerca de 34% desde a gestão do então presidente da República Jair Bolsonaro, o estudo mostrou que mais de 9,2 mil quilômetros quadrados (km<sup>2</sup>) de floresta foram derrubados entre agosto de 2019 a julho de 2020. Trata-se de uma área equivalente a seis vezes o tamanho da cidade de São Paulo, se compararmos entre agosto de 2018 a julho de 2019 que foram 6,8 mil km<sup>2</sup>, houve um aumento equivalente a 50% a mais de desmatamento (ESCOBAR, 2020).

Na região Centro Sul do Paraná, onde se desenvolve essa pesquisa, o problema com desmatamento também se

faz presente, a Mata Atlântica originalmente cobria 99% da área Estado do Paraná, o equivalente a 20 milhões de hectares. Nos dias atuais, restam pouco menos que cerca de 11% do bioma total, o que corresponde a mais ou menos 2.295.746 milhões hectares. De acordo com dados do Atlas dos Remanescentes Florestais, ao longo dos últimos 30 anos houve o desmatamento de pouco mais que 461 mil hectares de Mata Atlântica (SOSMA, 2017).

De acordo com um levantamento realizado entre 2020 a 2021, pela SOS Mata Atlântica, houve o desmatamento de 3.299 hectares de floresta, no estado do Paraná, o estado está na terceira posição entre os estados que mais tem desmatado, ainda de acordo com a pesquisa o município de Nova Laranjeiras foi o que mais desmatou, em apenas um ano foi 679 hectares.

Na questão número 3 - Durante toda a sua graduação você participou de alguma atividade que abordasse o meio ambiente ou educação ambiental? Boa parte dos estudantes, sendo um quantitativo de 69%, afirmaram nunca ter participado de nada voltado a temática ambiental, seja de atividades, palestras, oficinas que tratassem de temas relacionados a Educação Ambiental. Situação muito preocupante, uma vez que esse grupo se trata dos profissionais que irão trabalhar no contexto escolar em uma fase muito importante do desenvolvimento infantil.

Apenas 31% disseram ter participado de formação que envolvesse a temática da Educação Ambiental, suas falas revelaram que foram participações mais pontuais, como: elaboração de planos de aula, apresentação de trabalho, leitura de artigo. Esse resultado reforça a visão dos acadêmicos de Pedagogia sobre os problemas ambientais, ou seja, a concepção de ambiente restrita a natureza que eles demonstraram em suas percepções. Os resultados sugerem uma certa fragilidade na formação desses acadêmicos, no que se refere à temática ambiental.

Já na questão número 4 - Você aborda a Educação Ambiental nas suas aulas? Em caso afirmativo encontra dificuldades? Se sim, quais? Apenas 44,8% disseram que abordam a temática ambiental nas suas aulas sendo menos da metade dos participantes. Entre os que trabalham, os resultados revelam que abordam de maneira pontual e de forma pragmática ou conservadora como: economizar água, não deixar luzes acesas na sala de aula, não jogar lixo no chão, comemoração do dia da árvore, fazer passeios em parques e temas relacionados a sustentabilidade como a reciclagem. São práticas muito recorrentes.

Sobre as dificuldades encontradas com o trabalho da temática ambiental, destaca-se a falta de material apropriado a cada idade, pois, a maioria do material

encontrado foi desenvolvido para trabalhar com a educação infantil, havendo uma carência de materiais voltados para educação dos anos iniciais. Entre os participantes da pesquisa, 52,2% disseram que não trabalham com temas relacionados com Educação Ambiental ou não abordam com a justificativa de se tratar de um tema muito complexo, não dominam uma abordagem interdisciplinar, outros ainda não atuam na área da educação e outros fazem críticas a falta de material didático existente.

Os resultados mencionados, corroboram Guimarães (2006), que discute que a Educação Ambiental se trata de um instrumento formador de consciência ecológica, porém não é muito explorada em âmbito escolar, assim com forme já mencionado anteriormente, percebe-se que nas escolas a Educação Ambiental é abordada sob forma de campanhas isoladas, algo muito esporádico, em datas comemorativas, deixando de basear no âmbito local das crianças e adolescentes.

A partir das atividades mencionadas pelos acadêmicos, identificamos uma postura pragmática dos acadêmicos, em suas aulas, ao enfatizar o desenvolvimento sustentável, compreendemos que as atividades descritas pelos acadêmicos têm o intuito de oportunizar discussões relacionadas a preservação da natureza natural e da vida humana. A menção pelos acadêmicos do desenvolvimento sustentável, entendido como bens e recursos é preocupante. Essa valorização do desenvolvimento sustentável, revela uma valorização da natureza apenas como recurso.

Essa visão de natureza como recurso se traduz em atividades centradas na reciclagem e sustentabilidade. Esse tipo de atividade pode ter uma certa preferência, talvez por serem atividades vivenciadas na escola por eles próprios na juventude, portanto, essa postura pragmática, acaba se tornando um ciclo vicioso, ou seja, ocorre uma repetição de padrões previamente vivenciados.

Corroboram com este pensamento Layragues e Lima (2014) com a macrotendência pragmática, que é conduzida a partir da dominância da logística de mercado voltadas as demais demandas de setores sociais, também a ideologia de consumo como o seu principal objetivo, é dar atenção a crescente produção de resíduos sólidos, revolução tecnológica, mecanismos empresariais, desenvolvimento econômico e o consumismo verde, essa macrotendência tem um foco em questões voltadas a economia de energia e água porém, ela não traz reflexão, para compreender as causas e consequências dos problemas ambientais atuais, configurando-se a crença de neutralidade da ciência, sucedendo-se em uma percepção despolitizada entre as relações sociais junto ao meio natural, ao muito

característico dessa macrotendência é a busca por ações factíveis mostrem resultados para um futuro sustentável, limitando o enfrentamento político diante a crise ambiental (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

Outros destacaram que apenas abordam como uma forma de cumprir o currículo, e não pretendem aprofundar seus conhecimentos com temas relacionados a Educação Ambiental, esses por outro lado, revelam uma falta de compreensão sobre a importância da temática, talvez explicando até certo ponto a superficialidade das ações citadas pelos participantes da pesquisa.

Neste sentido, Amaral (2006) fazendo uso da classificação realizada por Brügger (1994) sobre o Adestramento Ambiental, ele destaca que esta tendência é unicamente instrumental, sendo desprovida de reflexões críticas junto as práticas educativas e individuais, destaca ainda que não há um foco na responsabilidade ambiental ocorrendo negligência sob questões políticas e econômicas voltados ao meio ambiente, ocasionando fragmentação, compartimentação e um reducionismo.

Na questão número 5 - Sobre os seguintes temas ambientais, você considera que conhece: resíduos sólidos, reciclagem, recursos hídricos, tratamento de esgoto, poluição industrial, biodiversidade, sustentabilidade, injustiça social, mudanças climáticas, agrotóxicos e problemas ambientais, discriminando a seguinte escala: pouco, profundamente, razoável, suficiente para sala de aula. Na sequência foi perguntado :Esse conhecimento foi adquirido no seu curso? Disseram ter conhecimento suficientes para utilizar dentro da sala de aula, 44,8% ou seja, sabem apenas conceitos, o conhecimento passado para os alunos é muito superficial, 41,4% dos participantes, afirmaram ter um conhecimento razoável e 10,3% disseram saber pouco o que reforça possíveis fragilidades no curso de pedagogia. Quando perguntamos se esse conhecimento havia sido adquirido durante o curso de graduação em pedagogia 65,5% disseram que esse conhecimento não foi adquirido durante o curso 3,4% disse ter adquirido o seus conhecimentos sobre os temas citados acima de outros lugares, como curso de formação, internet (redes sociais, artigos, vídeos), alguns acadêmicos destacaram:

*Participante 1A - [...] não foi no curso de Pedagogia que tive contato com os temas de educação ambiental, e sim durante um curso de formação em educação ambiental.*

*Participante 2A - [...] é fruto da minha experiência como aluna da educação básica também.*

Apenas 31% dos participantes, disseram que durante a sua formação como pedagogos adquiriram seu conhecimento sobre temas relacionados a Educação Ambiental no curso de graduação.

A implementação da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino é um grande desafio, e um dos obstáculos é a adequação do currículo, matriz curricular, grade curricular já no processo de formação dos futuros docentes. Ao longo dos anos a prática pedagógica, vem mostrando que ainda há um predomínio da abordagem tradicional e pragmática. Essas abordagens normalmente não possibilitam a contextualização dos conteúdos e temas, ou seja, não ocorrem incentivos para as novidades, tornando a educação apenas como depósito de informações, em que os professores são os depositantes e os alunos são o depósito (CORTELLA, 2009). Esse método tradicionalista que se pratica na educação, impede uma reflexão que gera a transformação (FREIRE, 1987).

Conforme Gatti (2014), a formação inicial de professores atuantes na educação básica, deve ser frequentemente atualizada e metodicamente aprofundada. A licenciatura em Pedagogia se difere das outras licenciaturas devido a sua abrangência de saberes tanto teórico como prático. Uma vez que o pedagogo tem como base a docência, podendo atuar nos serviços de apoio escolar e em áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos. Segundo Silva (2003) durante a formação dos pedagogos devemos considerar diferentes parâmetros e concepções ideológicas relacionados a posicionamentos e determinações políticas, econômicas, sociais e a falta da formação continuada.

De acordo com Severino (2003) os futuros profissionais da educação básica, não estão aproveitando dos conteúdos científicos, de forma apropriada, ele destaca como uma das problemáticas o estágio que estão presentes na matriz curricular dos cursos de ensino superior, segundo o autor os estágios estão sendo desenvolvido de modo precário, e de modo superficial, outra dificuldade enfrenta principalmente nos cursos de licenciatura é relativo ao desconhecimento da realidade escolar pelo acadêmico.

Na questão 6 - Quais disciplinas você considera que podem trabalhar as questões ambientais? as disciplinas mais citadas foram Geografia, Ciências e Biologia totalizando 47,2% juntas, reforçando a teoria, que temas relacionados a Educação Ambiental, geralmente recai sobre as disciplinas de Ciência/Biologia e Geografia.

Neste sentido Alves (2013), corrobora com esta afirmação, segundo o autor nas escolas e colégios no Brasil, temas relacionados a Educação Ambiental, de modo geral são responsabilidade dos professores das disciplinas de Ciências, Geografia e Biologias, contrariando que o está prescrito nas leis e no postulado do PCN. Conforme a Lei nº 9.394/96 das Diretrizes e Bases da Educação Brasileira a temática de Meio Ambiente é de

responsabilidade de todas as disciplinas. Porém, disciplinas como Filosofia e sociologia, não foram citadas pelos acadêmicos, durante nossa pesquisa.

Embora as pesquisas sobre a opinião de professores da rede básica e educadores apontem as disciplinas de Biologia, Ciências e Geografia como as mais aptas a trabalhar a Educação Ambiental, as pesquisas científicas desse campo mencionam um fenômeno diferenciado. Os profissionais que mais pesquisam no campo da EA se especializaram nas ciências humanas, conforme aponta um estudo realizado por Kataoka et al (2017), em pesquisa realizada sobre a formação dos pesquisadores em Educação Ambiental, embora a formação inicial desses pesquisadores seja a maioria de biólogos.

Alguns acadêmicos demonstraram ter consciência da que a Educação Ambiental pressupõe a interdisciplinaridade, sendo que 29,1% dizem que é possível trabalhar Educação Ambiental em todas as disciplinas. Sabe-se que a EA tem como um de seus princípios a interdisciplinaridade, como aponta a Política Nacional de Educação Ambiental. Segundo Velasco (2012), cada disciplina deve partir das teorias que orientam, onde envolvam o estudo do mesmo fenômeno de interesse, neste caso a Educação Ambiental.

Autores como Guimarães (1995) e Pádua (1997) também reforçam a necessidade da adoção de uma perspectiva interdisciplinar para a Educação Ambiental, enfatizando a importância da participação, e da ação comunitária. Os autores ainda explicam que a interdisciplinaridade é a articulação entre disciplinas de forma a unificar os saberes, buscando a máxima interação entre elas e respeitando sua singularidade ao mesmo tempo que o conhecimento perpassa todas as disciplinas. A interdisciplinaridade se constitui quando cada profissional realiza uma leitura sob o ambiente segundo o seu saber específico.

Pode-se dizer que, professores pedagogos, possuem um diferencial se comparado com os profissionais de formação em áreas específicas, esse diferencial se relaciona-se com o fato de trabalharem com a educação infantil, Anos Iniciais do Ensino Fundamental, na Educação de Jovens e Adultos (EJA), também trabalham na gestão escolar e pedagógica em que são responsáveis pela organização e desenvolvimento curricular, deste modo, tem acesso aos momentos de planejamentos dos professores das várias áreas do conhecimento.

Ao pedagogo também é atribuída a responsabilidade de ater-se às necessidades de ensino aprendizagem da escola. Ao exercer a função de pedagogo escolar, responde por todo o processo de ensino aprendizagem nas escolas da Educação Básica. Acompanhar o trabalho dos professores,

os planejamentos, avaliações, para que se cumpra os objetivos educacionais da escola pública, é uma das tarefas do pedagogo.

É do conhecimento deste profissional, todos os encaminhamentos e projetos desenvolvidos dentro das escolas, respondendo assim pelas demandas que emergem, dentro e fora desse espaço educativo.

Sabemos da importância social da formação docente, assim como esperamos da escola uma formação moral, social, cognitiva, exigido em cada momento sócio-histórico. Às escolas e, conseqüentemente aos professores, é atribuída a responsabilidade da transformação do pensamento, do comportamento e das práticas sociais, sejam elas individuais ou coletivas.

Em relação aos cursos de licenciaturas, entre estes, o curso de formação inicial em Pedagogia, na atualidade esses cursos sofrem os efeitos da crise da sociedade. Novas demandas sociais são postas a esses profissionais, que respondem pela formação do humano e são constantemente cobrados a darem conta dos temas mais urgentes e atuais. Em contrapartida, não podemos nos desvincular dos determinantes que direcionam e definem os rumos da educação. Nessa linha de pensamento, discutir a formação inicial de professores, passa necessariamente pelo entendimento das questões políticas, currículo, elementos influenciam fortemente no perfil profissional a ser formado nos cursos de licenciaturas.

Gatti, Barreto e André (2011), ao discutirem formação inicial docente, ressaltam a necessidade de se repensar as políticas de formação docente no Brasil, no que se refere as instituições formadoras e ao currículo.

No âmbito do curso de Pedagogia, a crise da identidade do curso e da atuação do pedagogo é uma questão histórica. Estudos recentes, a exemplo de Libâneo (2017) questiona o fato do curso de Pedagogia propiciar uma formação ampla, mas sem profundidade. Sua pesquisa realizada em 2017, analisou a matriz curricular de 25 instituições formadoras do estado de Goiás, investigando a formação de professores para atuar nos Anos Iniciais e a presença dos conteúdos a serem ensinados aos alunos dessa etapa de ensino básico, nos currículos dos cursos de Pedagogia. O resultado constatou a inexistência de conteúdos específicos do currículo dos Anos Iniciais da educação básica, na matriz curricular dos cursos pesquisados.

Pimenta et al (2017) analisam o currículo dos cursos de Pedagogia de instituições públicas e privadas do Estado de São Paulo realizada entre 2012/2013. Suas discussões permeiam os reflexos das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Pedagogia, instituído pela Resolução CNE 01/2006 (DCNCP/2006) problematizando

a formação do professor polivalente no curso de Pedagogia para atuar na Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental após a implementação das DCNCP/2006.

Assim como a EA é vista como uma área de conhecimento ainda recente e sem espaço conquistado, as políticas educacionais que determinam ações referentes a EA nas escolas, demandarão certo tempo para consolidarem-se, tanto nos currículos, quanto nas práticas docentes. Para que isso ocorra, demanda, primeiramente que as ações por parte das instituições formadoras, comprometidas com as demandas da sociedade, repensem a reformulação dos currículos como instrumento transformação social e confirmem que “[...] os professores da educação básica constituem um setor vital, nevrálgico, nas sociedades contemporâneas e são uma das chaves para entender as suas transformações (GATTI, 2013, p. 52).

A partir de ações que viabilizem a materialização de novas propostas Curriculares que rompam com interesses econômicos podemos pensar a EA inserida nos cursos de licenciaturas e na formação inicial do pedagogo de forma efetiva, gerando responsabilidade social e planetária.

Vivemos em uma sociedade do consumo que dita as regras na gestão estatal e nas decisões políticas. Reconhecer a urgência da necessidade de superar o hábito do consumo, da degradação do meio ambiente em prol da desconstrução do comportamento destrutivo em relação a este, a EA necessita ser assumida como uma política de Estado. A partir de então, a educação será o instrumento mais adequado para alcançar uma efetiva mudança.

A escola tem um compromisso social em formar indivíduos conscientes de sua realidade, que compreendam as relações que se estabelecem na sociedade, as quais definem a vida de cada um de nós. Para tanto, uma formação política, formadora de consciência e emancipadora é o horizonte que, no momento, vislumbramos para a humanidade, enquanto caminho para que o ser humano entenda seu papel em relação a natureza.

Mesmo a educação não sendo um compromisso somente da escola, a educação escolar é instrumento adequado para conscientizar sobre as intenções e os efeitos da ação do ser humano na natureza. É no espaço escolar, desce a primeira infância que se promove o conhecimento de si e do mundo. Como definem as Diretrizes Curriculares da Educação Infantil, é neste espaço que se insentiva “[...] a curiosidade, a exploração, o encantamento, o questionamento, a indagação e o conhecimento das crianças em relação ao mundo físico e social, ao tempo e à natureza” (BRASIL, 2010, p. 26).

Cabe ao educador, já nos primeiros anos de vida da criança, quando ela começa a frequentar o espaço da educação infantil, abordar a temática da EA, de forma

lúdica, mostrando a importância da relação homem/natureza. E, na sequência da vida escolar de cada criança, abordar como os problemas ambientais afetam a nossas vidas. Dar significado aos conteúdos escolares, especificamente à EA vem a ser uma das formas de inverter o pensamento padronizado que temos na atualidade sobre a natureza e gerar novos pensamentos, posturas e atitudes.

Por trabalhar com crianças, ao profissional pedagogo cabe também a responsabilidade de conscientizar sobre a importância da preservação do meio ambiente e sua relação com qualidade de vida, para todos. Nesse sentido, a formação inicial, no curso de Pedagogia, deve ser compreendida como oportunidade de formação em EA que reverberará em todos os espaços da educação básica, impulsionando para a transformação esperada, mas que até hoje, não saiu do âmbito das discussões acadêmicas.

Para que esse compromisso se materialize, é necessário que as universidades também assumam seu compromisso com a sociedade. Revejamos os objetivos dos compromissos assumidos. Romper com o pensamento mercadológico e com propostas pedagógicas voltadas para egressos que contribuam com a economia, sem ater-se nas consequências do sistema capitalista em que vivemos, é comprometer a sobrevivência da nossa espécie. Ao promover uma formação técnica científica, a pesquisa e o ensino que primam pelos princípios da dignidade, da corresponsabilidade, objetivando uma formação socioambiental é o início para que os cursos de licenciaturas, entre estes a Pedagogia, ajustem teorias e práticas coerentes com as demandas da EA.

#### IV. CONCLUSÃO

Os resultados revelaram que os acadêmicos do quarto ano do curso de Pedagogia apresentaram importantes fragilidades para a prática da EA no contexto escolar. Os acadêmicos demonstraram concepções de Educação Ambiental Conservadora e Pragmática, que contraria a abordagem recomendada pela política de EA no Brasil por possuírem limitações em seu poder de transformação na relação sociedade e natureza.

Demonstraram também falta de clareza em relação as causas e consequências dos problemas socioambientais, limitando assim as suas possibilidades de trabalho no Ensino. Também demonstraram que a contribuição do seu curso com o conhecimento sobre a temática Ambiental foi muito restrito.

Consideramos que o profissional pedagogo possui grandes possibilidades no trabalho com a temática Ambiental, uma vez que é responsável por diferentes áreas

do conhecimento, articulando-se com a natureza interdisciplinar da EA. Por outro lado, a presente pesquisa revela fragilidades na formação desse profissional a partir das percepções dos acadêmicos do quarto ano do curso. Consideramos que maiores esforços devam ser empreendidos na formação inicial desses profissionais para que as fragilidades identificadas possam ser superadas.

#### REFERENCIAS

- [1] AGUIAR, Ismael Lapa de. Treinamento e desenvolvimento em organizações de serviços e hoteleiros: estudo de caso. Joinville-SC, 2008.
- [2] Alencar, Ane, Solorzano, Luiz; Nepstad, Daniel Curtis. Modeling Forest Understory Fires in an Eastern Amazonian Landscape. *Ecological Applications*. 14:S139-S149. 2004.
- [3] Alves Junior, Francisco Tarcísio Estrutura, biomassa e volumetria de uma área de caatinga, Floresta – PE. Orientador: Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciência Florestal, Recife, 2010.
- [4] ALVES, Marcos Alexandre; ALVES, Carla Regina Salau da Rocha. A temática ambiental no contexto escolar: concepções de professores dos anos iniciais. *Educação Ambiental em Ação*, v. 44, pp. 1-15, 2013.
- [5] AMARAL, Ivan Amorosino do. A Educação Ambiental nos Currículos Escolares. Campinas. São Paulo. FE. Unicamp. Mimeo. 2006.
- [6] BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977.
- [7] BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70. 2011.
- [8] BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Lei nº. 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, n. 79, 28 abr. 1999.
- [9] BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil. – Brasília: MEC, SEB, 2010.
- [10] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Educação ambiental: curso básico à distância. Brasília, DF: 2001.
- [11] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente: CONAMA, *Diário Oficial da União*. Brasília, DF: Imprensa Oficial. 2002.
- [12] BRÜGGER, Paula Cals. Educação ou adestramento ambiental? Santa Catarina: Letras Contemporâneas, 142p. 1994.

- [13] CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. *A Invenção ecológica*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2001.
- [14] CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. *Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.
- [15] CORTELLA, Mario Sergio. *A Escola e o Conhecimento (fundamentos epistemológicos e políticos)*. 13 ed, São Paulo: Cortez, 2009.
- [16] COSTA, Antonia Valdirene Rabelo. *Análise da Percepção Ambiental dos Professores das Escolas Estaduais na sede do Município de Rorainópolis/RR*. Orientador: DSc. Juliane Marques de Souza. Boa Vista - RR, 2015. P. 178. Dissertação (Mestrado Profissional em PPGE) – Universidade Estadual de Roraima, PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPES PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS – PPGE. 2015.
- [17] ESCOBAR, Herton. Principais marcos históricos mundiais da educação ambiental. *jornal da usp*. 2020.
- [18] FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- [19] GATTI, Bernadete Angelina; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo de Afonso. *Políticas docentes no Brasil: um estado da arte*. Brasília: UNESCO, 2011.
- [20] GATTI, Bernardete Angelina. *Grupo focal na pesquisa em Ciências sociais e humanas*. Brasília: Líber Livro 2005.
- [21] Gonçalves, Karen dos Santos; Castro, Hermano Albuquerque de; Hacon, Sandra de Souza. *As queimadas na região amazônica e o adoecimento respiratório*. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*. 2012.
- [22] GUIMARÃES, Mauro. (Org.). *Caminhos da educação ambiental: da forma à ação*. Campinas: Papyrus, 2006.
- [23] GUIMARÃES, Mauro. *A formação de educadores ambientais*. 3ª Edição. São Paulo: Papyrus, 2004.
- [24] Kataoka, Adriana Massaê; Maia, Márcia Superti; Affonso, Ana Lucia Suriani; Belloni, Adriene Laurie. *O pesquisador da Educação Ambiental: reflexões sobre sua formação inicial e continuada*. *Ambiência Guarapuava (PR) v.13 Edição Especial pp. 104-122 Dez. 2017*.
- [25] KREMER, Joelma. *Caminhando rumo ao consumo sustentável: uma investigação sobre a teoria declarada e as práticas das empresas no Brasil e no Reino Unido*. Orientador: Doutor Rinaldo Sérgio Vieira Arruda. Tese (Doutorado em Ciências Sociais). Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP. Programa de Estudos Pós-Graduados em Ciências Sociais Pontifícia São Paulo. São Paulo. 2007.
- [26] LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. *As macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira*. *Ambiente & Sociedade*, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014.
- [27] LIBÂNEO, José Carlos. *A formação de professores no curso de pedagogia e o lugar destinado aos conteúdos do ensino fundamental: que falta faz o conhecimento do conteúdo a ser ensinado às crianças?* In: SILVESTRE, Magali Aparecida; PINTO, Umberto de Andrade (Orgs). *Curso de Pedagogia: avanços e limites após as diretrizes curriculares nacionais*. São Paulo: Cortez, 2017.
- [28] MARGULIS, Sergio. *Causas do desmatamento da Amazônia brasileira*. Brasília: Banco Mundial, 2003.
- [29] MILLER, G. Tyler JR. *Ciência Ambiental*, 11. ed. São Paulo: Thompson Learning, 2006.
- [30] MINAYO, M. C. S. *Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade*. *Ciênc. saúde coletiva*, v. 17, n. 3, p. 621-626, 2012.
- [31] MONUZ, María del Carmen González. *La Educación Ambiental y formación del profesorado*. *Revista Iberoamericana de Educación*, v.16, p.13-22. 1998.
- [32] PADUA, Suzana Machado; TABANEZ, Marlene Francisca. *Educação Ambiental: caminhos trilhados no Brasil*. Brasília, 1997.
- [33] PIMENTA, Selma Garrido; FUSARI, José Cerchi; PEDROSO, Cristina Cinto Araújo; DOMINGUES, Isaneide; GOMES, Marineide de Oliveira; BELLETATI, Valéria Cordeiro Fernandes; LIMA, Vanda Moreira Machado; LIBÂNEO, José Carlos; NASCIMENTO, Maria Letícia Barros Pedroso; FRANCO, Alexandre de Paula; SEVERO, José Leonardo Rolin de Lima. *Os cursos de licenciatura em pedagogia: fragilidades na formação inicial de professor polivalente*. In: SILVESTRE, Magali Aparecida; PINTO, Umberto de Andrade (Orgs). *Curso de Pedagogia: avanços e limites após as diretrizes curriculares nacionais*. São Paulo: Cortez, 2017.
- [34] REIGOTA, M. *Meio Ambiente e Representação Social*. São Paulo: Cortez, 1995.
- [35] REIGOTA, Marcos. *Meio Ambiente e Representação Social*. São Paulo: Cortez, 1995.
- [36] REIGOTA, Marcos. *O que é educação ambiental*. 2. ed. revista e ampliada. São Paulo: Brasiliense, 2009.
- [37] RIBEIRO, Guido Assunção. *Estratégias de prevenção contra os incêndios florestais*. *Floresta* 34 (2), Curitiba, PR, Mai/Ago, pp.243-247. 2004.
- [38] SEVERINO, Antonio Joaquim. *Metodologia do Trabalho Científico*. São Paulo: Cortez, 2003.



- [39] SILVA, Carmem Silvia Bissolli da. *Curso de pedagogia no Brasil: história e identidade*. 2.ed. rev. e ampl. Campinas: Autores Associados, 2003.
- [40] TRISTÃO, Martha. *A educação ambiental na formação de professores: redes de saberes*. 2ª ed. São Paulo: Annablume, 2008.
- [41] VELASCO, Sirio Lopez. *O socialismo do século XXI com visão marxiana-ecomunitarista*, Ed. FURG, Rio Grande, 2012.
- [42] VIANA, Cristina Da Silva Viana; JÚNIO, Geraldo Martins de Oliveira; SOBRAL, Elayne Cristina Luz Menezes Novaes Cecílio; SOBRAL, Stevens Emanuel Cecílio; LIMA, Otoniel Moreira Leite. *A Educação Ambiental nos anos Iniciais do Ensino Fundamental*. Id on Line Rev. Mult. Psic. V.13, N. 44, pp. 620-634. ISSN 1981-1179. 2019.

# Spatial distribution and epidemiological profile of leprosy cases in Brazil between 2012 and 2021

Sâmia Moreira de Andrade<sup>1\*</sup>, Maria Victória Macedo de Andrade<sup>2</sup>, Larissa Azevedo da Silva<sup>3</sup>, Denise Alves Santos<sup>4</sup>, Juliana Carvalho Rocha Alves da Silva<sup>5</sup>, Ítalo Sávio Mendes Rodrigues<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Santo Agostinho

<sup>2</sup>Faculdade Facimp Wyden

<sup>3</sup>FacUnicamps - Faculdade Unida de Campinas

<sup>4</sup>Universidade Ceuma

<sup>5</sup>Universidade de Brasília

<sup>6</sup>Universidade Federal do Ceará

\*Corresponding Author

Received: 16 Oct 2022,

Received in revised form: 05 Nov 2022,

Accepted: 12 Nov 2022,

Available online: 20 Nov 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**— *Leprosy, Epidemiology, Neglected Diseases, Spatial distribution.*

**Abstract**— *Leprosy is a chronic infectious disease considered one of the oldest diseases in history, which mainly affects the skin and peripheral nerves. In Brazil, there is a need to evaluate and characterize the number of leprosy cases, as well as their distribution throughout the national territory. Thus, the present study aimed to carry out an analysis of the spatial distribution and trace the epidemiological profile of leprosy cases in Brazil between the years 2012 and 2021. For this, data available in the Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) were collected and analyzed. The variables evaluated were: Gender, Age group (years), race, education, Type of Output, Classification of leprosy and clinical form. The most affected individuals were men (56.92%), aged between 40 and 59 years (37.68%), mixed race/color (57.89%) and elementary school (48.66%). The states of Maranhão, Mato Grosso and Pará had the highest numbers of leprosy cases in Brazil. Fortunately, most patients have progressed to a cure. Based on the clinical form, there was a predominance of the Dimorphic form, followed by the Virchowian form. In turn, in relation to operational classification, most cases were classified as multibacillary. In conclusion, we emphasize that future studies are needed to assess the impact of the COVID-19 pandemic on SINAN notifications and confirm whether the reduction in leprosy cases in Brazil is the result of better public policies or due to underreporting. We also present valuable information from states and strategic groups for health campaigns aimed at combating leprosy.*

## I. INTRODUCTION

Leprosy is a chronic infectious disease caused by the bacillus *Mycobacterium leprae* (Niitsuma, 2021), being considered one of the oldest diseases in history (Silva Santos, 2017). This pathology mainly affects the skin and peripheral nerves, and if not treated correctly, it can lead to

physical disabilities (Carneiro, 2017). Fortunately, for its treatment, we rely on the administration of combined antibiotics, multidrug therapy (MDT), which consists of rifampicin, dapsone and clofazimine (Ribeiro, 2017).

Despite efforts, data from 2017 point to an increase in its prevalence at a global level, which highlights the need

for a series of more effective measures to treat this disease (Silva Santos, 2017). Brazil has a decline in the number of leprosy cases, in contrast to the global increase, but remains among the countries with the highest number of new cases detected in the world (Gracie, 2017). The limitation in its control is associated with difficulty in surveillance of contacts and limited knowledge about transmission (Niitsuma, 2021). In turn, early detection and reduction of disabilities seem to be related to the efficiency of primary health care services (Ribeiro, 2018). Furthermore, the treatment of patients with leprosy is considered essential to interrupt the chain of transmission of the disease, being, therefore, strategic in controlling the disease (Ribeiro, 2017).

Brazil has goals for the elimination of leprosy, through the implementation of outpatient treatment policies, campaigns and guidelines for disease control. Furthermore, it counts on the collaboration of each state to promote its elaborate actions (Ribeiro, 2018). Thus, to assess the impact of this policy, there is a need to assess and characterize the number of leprosy cases, as well as their distribution throughout the Brazilian territory. Based on this, the present study aims to carry out an analysis of the spatial distribution and trace the epidemiological profile of leprosy cases in Brazil between the years 2012 and 2021.

**II. METHODOLOGY**

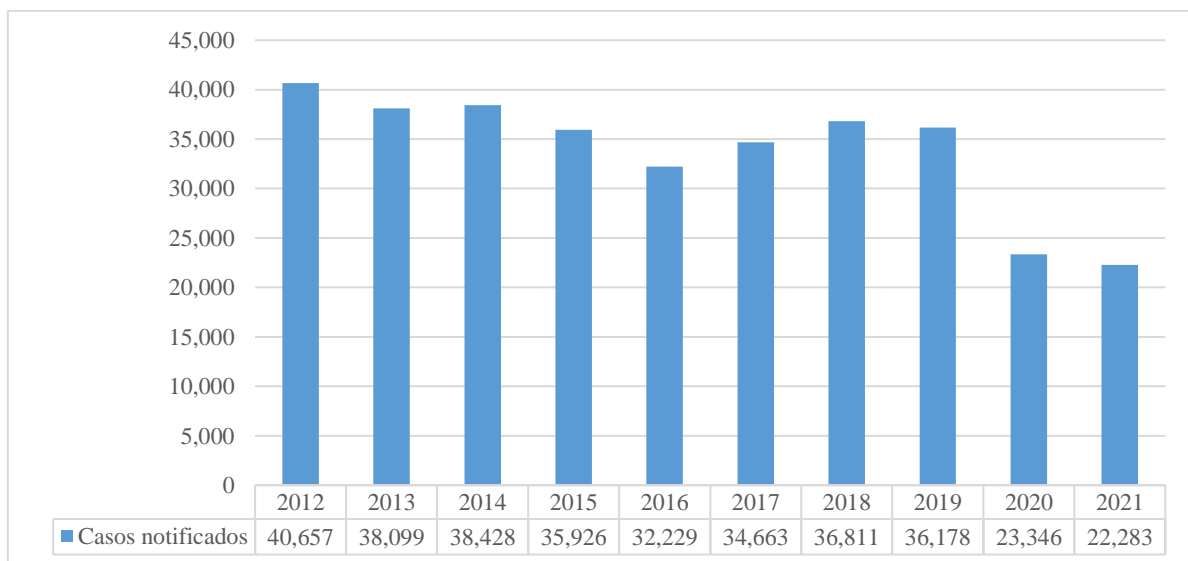
The present study was carried out with secondary data in the public domain, thus not requiring submission to an ethics committee. This is a descriptive and quantitative population-based study, carried out with data collected on the DataSUS website, from the Notifiable Diseases

Information System (SINAN). Initially, the information was obtained from the health information section (TABNET) (<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>), selecting the option “epidemiology and morbidities”. In the analysis, “Leprosy cases - Since 2001” notified throughout the Brazilian federative unit, in the period from 2012 to 2021, were verified and clinical form. Descriptive statistics were applied in tables and graphs, and the data were analyzed in Microsoft Excel® software, available as absolute and relative frequencies.

**III. RESULTS AND DISCUSSION**

Diagnosed cases of leprosy are considered compulsory notification, therefore, they must be notified by the health professional, through the Notification/Investigation form of the Notifiable Diseases Information System (SINAN) (Silva Santos, 2017). Based on these data, we identified that in the period from 2012 to 2021, 338,620 individuals with leprosy were registered in Brazil, being shown in graph 1 that the years from 2012 to 2019 there was a small oscillation in the number of cases, which began to decline from 2020, showing a reduction of 45.2% in 2021 when compared to 2012. Data for 2020 and 2021 showed a significant reduction in leprosy cases, however, this was a period of COVID-19 pandemic, which may have generated sub-notifications in the system. Furthermore, this global health problem has caused difficulties in the Brazilian health system, directly impacting leprosy patients due to the closure or reduction of care in treatment centers (Pernambuco, 2022). It is also important to cite, as pointed out by Pernambuco (2022), that even in places that remained in operation, many people were unable to travel to these centers due to travel restrictions.

Graph 1- Number of leprosy cases from 2012 to 2021, Brazil.



Source: Ministry of Health/ Notifiable Diseases Information System (SINAN)

To understand factors that may be associated with the number of leprosy cases, we surveyed epidemiological variables for the period from 2012 to 2021, as seen in table 1. A greater number of cases were recorded in males (56.92%), as also pointed out in previous studies in different states of Brazil (Campos, 2005; Amaral, 2008; Barbosa,

2014). Regarding age, the age group from 40 to 59 years (37.68%) was the most affected. These individuals belong to the Economically Active Population (EAP) class, which can harm the economy, since individuals affected by this disease and who are not diagnosed early can develop deformities and physical disabilities (Silva Goes, 2018).

Table 1- Absolute and relative frequencies of probable leprosy cases by gender, age group, race and education, from 2012 to 2021, Brazil.

Variable	N	%
<b>Sex</b>		
Male	192,757	56.92
Female	145,832	43.07
Not informed	31	0.01
<b>Age range (years)</b>		
< 1	2	0.0006
1 a 4	762	0.23
5 a 9	6,127	1.81
10 a 14	13,173	3.89
15 a 19	14,959	4.42
20 a 29	38,602	11.40
30 a 39	58,574	17.30
40 a 49	63,699	18.81
50 a 59	63,895	18.87
60 a 69	47,434	14.01
70 a 79	23,577	6.96
≥ 80	7,816	2.30
<b>Race</b>		
White	82,330	24.31
Black	42,598	12.58
Yellow	3,180	0.94
Brown	196,019	57.89
Indigenous	1,473	0.44
Not informed	13,020	3.84
<b>Education</b>		
Illiterate	30,760	9.08
Elementary School	164,765	48.66
High school	62,511	18.46
University education	14,979	4.42
Not applicable	2,329	0.69
Not informed	63,276	18.69

N = number of dengue cases, % = percentage

Source: Ministry of Health/ Notifiable Diseases Information System (SINAN)

**Table 1** also shows that there was a predominance of the disease in mixed ethnicity/color (57.89%) and in elementary school (48.66%). Brown ethnicity/color is already well reported in the literature, identified as a predominant variable in different studies related to leprosy (Costa, 2019; Andrade Goiabeira, 2019; Morais & Ézl, 2018). However, it is important to take into account that brown color is the prevalent ethnicity in Brazil, due to its miscegenation or how individuals identify themselves, which explains most of the cases being concentrated in this population (Silva, 2020). Also, low schooling is pointed out by Pereira, Oliveira & Oliveira-Filho (2018) as a risk factor for contamination and transmission of a series of neglected diseases such as schistosomiasis, which also extends to leprosy (Santos Lages, 2018).

The study conducted by Ribeiro et al. (2018) highlights that an analysis carried out in 2015 revealed that the number of leprosy cases is not homogeneous among the different regions of Brazil. Therefore, we carried out an analysis of the spatial distribution of the disease (figure 1), which shows that the states of Maranhão (n=40,147), Mato Grosso (n=39,614) and Pará (n=34,426) have the highest number of cases of leprosy, with Mato Grosso, in the Centro-Oeste and Maranhão, in the Northeast, already mentioned with high rates of prevalence of the disease (Ribeiro, 2018). The South region was the least affected, as also reported (Ribeiro, 2018).

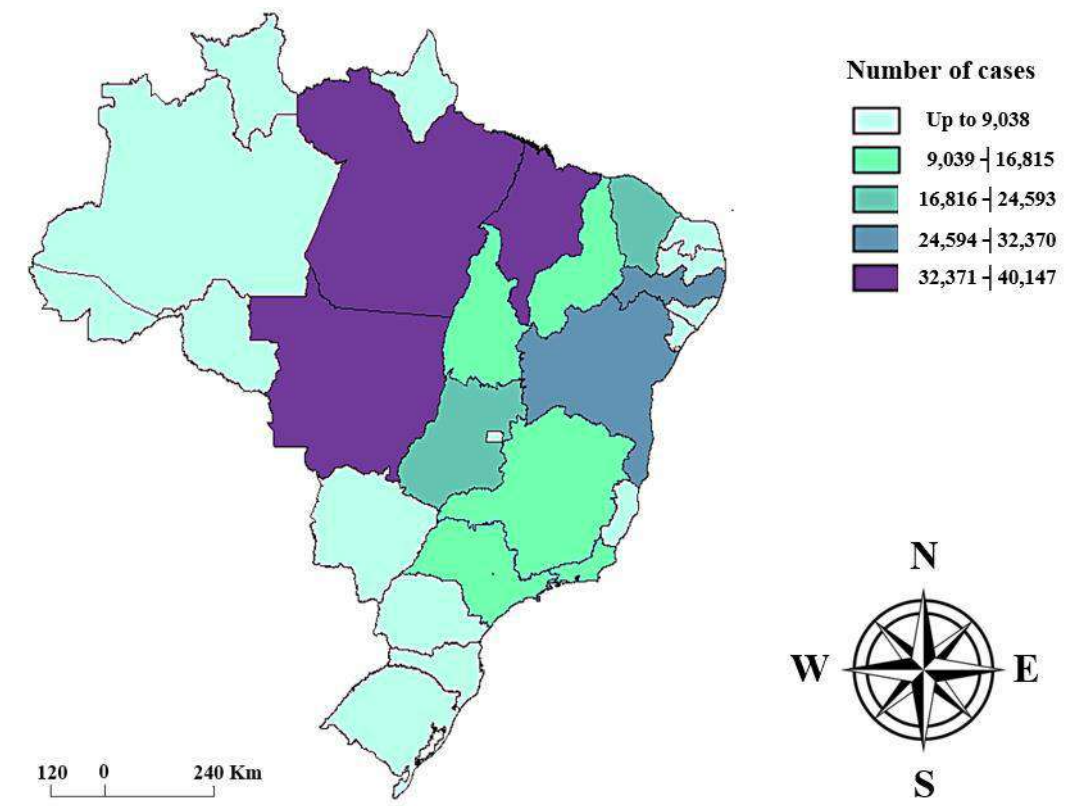


Fig.1 – Spatial distribution of leprosy cases from 2012 to 2021, Brazil

Source: Ministry of Health/ Notifiable Diseases Information System (SINAN)

Based on **table 2**, it is observed that most cases (70.7%) progressed to cure, which is the condition in which the patient, initially infected with *Mycobacterium leprae* and diagnosed as a case of leprosy, started and completed the treatment within the timeframe estimated by the World Health Organization (WHO) (Sousa, 2019). The disease was lethal for 1.62% (n=5,473) of patients, and a rate of treatment abandonment and follow-up was also reported in 19,775 individuals (5.84%). The study conducted by Calçada (2022) determined standards in the treatment of

leprosy in a Brazilian state, pointing out that with a lower abandonment of treatment, there are fewer deaths and, consequently, a higher rate of cured individuals. For Quaresma (2019), the lower treatment abandonment is related to the reception and adequate counseling that the patient receives, as well as a bond between the patient and the health team, which leads to an increase in the patient's motivation to complete his treatment. Transfers of patients to other states or municipalities totaled 27,864 cases. SINAN has special documentation to avoid double

registration and linking of leprosy cases, in which there may be a situation in which the same patient was notified more than once by different health units in the same period of time. This is important to ensure that no more cases are reported than there actually are, as well as to ensure that funds are distributed fairly among the health spheres in the transfers of financial resources from the Primary Care Floor (BRASIL, 2007). Finally, the diagnostic error occurred in

only 1.51 (n=5,115) of the cases. The study conducted by Neves (2021) showed that diagnostic errors in leprosy are not related to the level of endemicity in Brazil, but rather to the characteristics of patients and clinical manifestations. This brings to light the need to train health professionals in carrying out complementary exams to establish a correct diagnosis in more complex situations.

Table 2 – Frequency by Type of Output in the period from 2012 to 2021 in Brazil.

Type of Output	N	%
Cure	239,423	70.70
Death by the notified injury	5,473	1.62
Abandonment	19,775	5.84
Transfers*	27,864	8.23
Diagnostic error	5,115	1.51
Not informed	40,970	12.10

**Caption:** \*Transfer to the same municipality, to another municipality, to another state or to another country. **Source:** Ministry of Health/ Notifiable Diseases Information System (SINAN)

The classification of the disease based on the clinical form, according to the Madrid classification, is: indeterminate, tuberculoid, lepromatous and borderline. Still, there are patients who do not have visible lesions on the skin and may have lesions only on the nerves (pure neural leprosy) (Menezes, 2019). In the present study, most patients had the borderline form (n=158,916; 46.93%),

followed by the Virchowian form (60,802; 17.96%), as reported in **table 3**. Similar results were reported by Silva (2020) and Pêgo (2020). Also, according to Campos (2018), the lower proportion of indeterminate leprosy, compared to borderline and tuberculoid forms, indicates that most patients were diagnosed late.

Table 3 – Frequency by Clinical Form Notified from 2012 to 2021 in Brazil.

Clinical Form	N	%
Undetermined	42,167	12.45
Tuberculoid	45,512	13.44
Borderline	158,916	46.93
Virchowiana	60,802	17.96
Not classified	19,312	5.70
Not informed	11,911	3.52

**Source:** Ministry of Health/ Notifiable Diseases Information System (SINAN)

In addition to the classification based on the clinical form, there is the operational classification adopted for treatment purposes, with leprosy classified as paucibacillary, with the presence of up to five skin lesions and negative intradermal smear, when available, or multibacillary, with the presence of six or more skin lesions or positive intradermal smear (Lopes, 2021). In the present

study, 83,471 cases (24.65%) were categorized as paucibacillary and 254,619 cases (75.19%) as multibacillary, with a total of 530 cases (0.16%) classified as Not informed. These data are worrying, since the multibacillary form has a high power of transmissibility and disability, being related to greater chances of sequels (Lira,

2019). Furthermore, the prevalence of multibacillary forms indicates a delay in diagnosis (Sales, 2020).

#### IV. CONCLUSION

The data presented here show that there was a reduction in leprosy cases in 2020 and 2021. However, we emphasize that future studies are needed to assess the impact of the COVID-19 pandemic on SINAN notifications and confirm whether this reduction is the result of better policies public or due to underreporting. Also, the states of Maranhão, Mato Grosso and Pará had the highest numbers of leprosy cases, being strategic states for health campaigns aimed at combating leprosy.

#### REFERENCES

- [1] Quaresma, M. D. S. M., Souza, L. D. S. C., da Silva, F. B. M., Pontes, C. D. N., & da Silva, Y. J. A. (2019). Perfil clínico e epidemiológico dos pacientes portadores de hanseníase em uma unidade de referência no estado do Pará. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, (18), e269-e269.
- [2] Sales, B. N., Sousa, G. O., Machado, R. S., de Moura Rocha, G. M., & de Oliveira, G. A. L. (2020). Caracterização epidemiológica da hanseníase nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. *Research, Society and Development*, 9(8), e894986313-e894986313.
- [3] Sousa, C. R. S., da Rocha Feitosa, M. C., Pinheiro, A. B. F., & Cavalcante, K. K. S. (2019). Aspectos epidemiológicos da hanseníase em um município nordestino do Brasil. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, 32.
- [4] Menezes, V. M., Guedes, J. C. R., de Albuquerque Fernandes, L. S., de Mello Haddad, N., Lima, R. B., Martins, E. S., & Martins, C. J. (2019). Perfil clínico-epidemiológico de pacientes com hanseníase atendidos em hospital universitário no Rio de Janeiro entre 2008 e 2017. *Medicina (Ribeirão Preto)*, 52(1), 7-15.
- [5] Ribeiro, M. D. A., Silva, J. C. A., & Oliveira, S. B. (2018). Estudo epidemiológico da hanseníase no Brasil: reflexão sobre as metas de eliminação. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 42, e42.
- [6] Gracie, R., Peixoto, J. N. D. B., Soares, F. B. D. R., & Hacker, M. D. A. V. B. (2017). Análise da distribuição geográfica dos casos de hanseníase. Rio de Janeiro, 2001 a 2012. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22, 1695-1704.
- [7] Silva Santos, D. A., Spessatto, L. B., Melo, L. S., de Olinda, R. A., Lisboa, H. C. F., & da Silva, M. S. (2017). PREVALENCE OF LEPROSY CASES. *Journal of Nursing UFPE/Revista de Enfermagem UFPE*, 11(10).
- [8] 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). Fatores associados ao adoecimento por hanseníase em contatos: revisão sistemática e metanálise. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 24.
- [9] Ribeiro, M. D. A., Silva, J. C. A., & Oliveira, S. B. (2018). Estudo epidemiológico da hanseníase no Brasil: reflexão sobre as metas de eliminação. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 42, e42.
- [10] Carneiro, D. F., da Silva, M. M. B., Pinheiro, M., Palmeira, I. P., Matos, E. V. M., & Ferreira, A. M. R. (2017). Itinerários terapêuticos em busca do diagnóstico e tratamento da hanseníase. *Revista Baiana de Enfermagem*, 31, (2).
- [11] Ribeiro, M. D. A., da Silva Castillo, I., Silva, J. C. A., & Oliveira, S. B. (2017). A visão do profissional enfermeiro sobre o tratamento da hanseníase na atenção básica. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, 30(2).
- [12] 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.
- [13] Barbosa, D. R., Almeida, M. G., & dos Santos, A. G. (2014). Características epidemiológicas e espaciais da hanseníase no Estado do Maranhão, Brasil, 2001-2012. *Medicina (Ribeirão Preto)*, 47(4), 347-356.
- [14] Campos, S. S. L., Ramos Jr, A. N., Kerr-Pontes, L. R. S., & Heukelbach, J. (2005). Epidemiologia da hanseníase no Município de Sobral, Estado do Ceará-Brasil, no Período de 1997 a 2003. *Hansenologia Internationalis: hanseníase e outras doenças infecciosas*, 30(2), 167-173.
- [15] Amaral, E. P. (2008). Análise espacial da hanseníase na microrregião de Almenara-Minas Gerais: relações entre a situação epidemiológica e as condições sócio-econômicas.
- [16] Silva Goes, F., Tavares, C. M., de Oliveira, J. M., dos Santos, T. S., Gomes, N. M. C., & da Silva Santos, K. (2018). Coprevalência de hanseníase em contatos com idade entre 5 e 15 anos no nordeste brasileiro. *Revista Baiana de Enfermagem*, 32, .
- [17] Santos Pereira, G., de Oliveira, H. M. B. F., & de Oliveira Filho, A. A. (2018). Educação ambiental em saúde: análise dos casos de esquistossomose notificados na Paraíba no período de 2015 a 2017. *Educação Ambiental em Ação*, 17(64).
- [18] Silva, M. D. P., de Oliveira, P. T., de Queiroz, A. A. R., & de Andrade Alvarenga, W. (2020). Hanseníase no Brasil: uma revisão integrativa sobre as características sociodemográficas e clínicas. *Research, Society and Development*, 9(11), e82491110745-e82491110745.
- [19] Morais, J. R., & Ézl, F. (2018). Grau de incapacidade física de pacientes com hanseníase. *Rev Enferm UFPE online*, 12(6), 1625-1632.
- [20] Andrade Goiabeira, Y. N. L., Mendonça, M. A., Rolim, I. L. T. P., de Aquino, D. M. C., dos Santos, L. H., & da Silva Soeiro, V. M. (2019). Epidemiological profile of in-house contacts of leprosy cases in a Brazilian hypertendemic capital/Perfil epidemiológico dos contatos intradomiciliares de casos de hanseníase em capital hiperendêmica no Brasil. *Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online*, 11(4), 873-879.
- [21] Costa, A. K. A. N., Pfrimer, I. A. H., Menezes, A. M. F., Nascimento, L. B., & Carmo Filho, J. R. (2019). Clinical and epidemiological aspects of leprosy. *J Nurs UFPE online*, 13(2), 353-62.

- [22] Santos Lages, D., Kerr, B. M., de Caux Bueno, I., Niitsuma, E. N. A., & Lana, F. C. F. (2018). A baixa escolaridade está associada ao aumento de incapacidades físicas no diagnóstico de hanseníase no Vale do Jequitinhonha. *HU Revista*, 44(3), 303-309.
- [23] Lira, T. B., Rocha, F. C. V., de Sá Martins, D. M., Lopes, T. P., de Sousa Oliveira, K. M., dos Santos, B. L., ... & Lemos, N. A. F. (2019). Hanseníase no Piauí: uma investigação epidemiológica. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, (24), e499-e499.
- [24] Lopes, F. D. C., Ramos, A. C. V., Pascoal, L. M., Santos, F. S., Rolim, I. L. T. P., Serra, M. A. A. D. O., ... & Santos Neto, M. (2021). Hanseníase no contexto da Estratégia Saúde da Família em cenário endêmico do Maranhão: prevalência e fatores associados. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26, 1805-1816.
- [25] Calçada, D., Veras, V., Calçada, J., & Bezerra, S. (2022). Descoberta de padrões no tratamento da hanseníase no estado do Piauí com uso de técnica de Inteligência Artificial Explicável. *Concilium*, 22(4), 527-541.
- [26] Pêgo, A. F., Eleutério, D., Procópio, J. P. M., Condé, V. A. S., & Gonçalves, E. (2020). Hanseníase: correlação entre o número de lesões hansênicas, nervos afetados e o diagnóstico precoce no estado de Minas Gerais. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 12(9), e2188-e2188.
- [27] Olivério, J. M., Porto, N. D. A., Ferreira, G. S., Rosa, L. M., Reis, T. A. G., Pereira, M. V. C., ... & Amâncio, N. D. F. G. (2021). Hanseníase: uma análise dos dados epidemiológicos Leprosy: an analysis of epidemiological data. *Brazilian Journal of Health Review*, 4(4), 16088-16099.
- [28] Campos, M. R. M., Batista, A. V. A., & Guerreiro, J. V. (2018). Perfil clínico-epidemiológico dos pacientes diagnosticados com hanseníase na Paraíba e no Brasil, 2008-2012. *Rev Bras Ciênc Saúde*, 22, 79-86.
- [29] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan: normas e rotinas / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – 2. ed. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007.
- [30] Neves, K. V. R. N. (2021). Caracterização do erro de diagnóstico na hanseníase: fatores associados e impacto epidemiológico.



# Time series analysis in epidemiological studies using the R language

## Análise de séries temporais em estudos epidemiológicos utilizando a linguagem R

Anderson Lineu Siqueira dos Santos<sup>1</sup>, Layna de Cassia Campos Cravo<sup>2</sup>, Fabricio Gonçalves Cordeiro<sup>3</sup>, Maria de Fátima Pinheiro Carrera<sup>4</sup>, Claudia Ozela El-Husny<sup>5</sup>, Rubia Rodrigues Neves Yasutake<sup>6</sup>, Emerson Glauber Abreu dos Santos<sup>7</sup>, Alzinei Simor<sup>8</sup>, Evelyn Tayana Maciel Mendonça<sup>9</sup>, Thiago Souza Corrêa<sup>10</sup>, Tatyellen Natasha da Costa Oliveira<sup>11</sup>

<sup>1</sup>Doutor em Biologia Parasitária na Amazônia - UEPA, Universidade do Estado do Pará, UEPA, Belém, Pará, Brasil

<sup>2</sup>Mestre em Epidemiologia e Vigilância em Saúde – IEC, Faculdade Maurício de Nassau, Belém, Pará, Brasil

<sup>3</sup>Mestre em Biologia de agentes infecciosos e parasitários – UFPA, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil

<sup>4</sup>Doutora em Enfermagem – EEAN/UFRJ, Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil

<sup>5</sup>Mestre em Enfermagem – UEPA/UFAM, Centro Universitário Metropolitana da Amazônia – UNIFAMAZ, Belém, Pará, Brasil

<sup>6</sup>Mestre em enfermagem – UEPA/UFAM, Faculdade Integrada da Amazônia – FINAMA, Belém, Pará, Brasil

<sup>7</sup>Especialista em Epidemiologia e Vigilâncias em Saúde – UNILEYA, Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil

<sup>8</sup>Mestre em Enfermagem – UEPA/UFAM, Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil

<sup>9</sup>Mestre em enfermagem – UFPA, Serviço Nacional de aprendizagem comercial, Belém, Pará, Brasil

<sup>10</sup>Especialista em Terapia Intensiva – AMIB e em Enfermagem Dermatológica com Ênfase em Lesões – UEPA, Hospital de Pronto Socorro Municipal Humberto Maradei Pereira, Belém, Pará, Brasil

<sup>11</sup>Doutoranda em Epidemiologia em Saúde Pública - FIOCRUZ, Instituto Evandro Chagas, IEC, Ananindeua, Pará, Brasil

Received: 23 Oct 2022,

Received in revised form: 10 Nov 2022,

Accepted: 16 Nov 2022,

Available online: 20 Nov 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—** Time Series Studies; Ecological Studies; Temporal Distribution; Epidemiological Studies; Statistical models.

**Palavras-chave —** Estudos de Séries Temporais; Estudos Ecológicos; Distribuição Temporal; Estudos Epidemiológicos; Modelos estatísticos.

**Abstract — Objective:** To present a script script to use the RStudio software for decomposition of time series in epidemiological studies using the R language. **Materials and methods:** The data used in this study to demonstrate the applicability of the R environment in the analysis and decomposition of time series were extracted from DATASUS, and composed of data on mortality from infectious diseases in Brazil and in the North Region, considering deaths by residence, from 1996 to 2019. The data were analyzed using the R language through the RStudio software Version 2022.02.1 . **Results:** Time series were analyzed using the R language and decomposed into their trend, seasonality and noise components. The seasonality graphs were isolated to understand the variation in the behavior of mortality from infectious diseases in the North Region when compared to data from Brazil distributed in the months of the year. **Conclusion:** Using RStudio, it was possible to analyze and decompose a large volume of data to build a 25-year time series, subdivided into monthly periods. Allowing the customization of graphic elements and their plotting.

**Resumo** — *Objetivo: Apresentar um roteiro de script para usar o software RStudio para decomposição de séries temporais em estudos epidemiológicos utilizando a Linguagem R. Materiais e métodos: Os dados usados nesse estudo para demonstrar a aplicabilidade do ambiente R na análise e decomposição de série temporal foram extraídos do DATASUS, e composto por dados de mortalidade por doenças infecciosas no Brasil e na Região Norte, considerando óbitos por residência, no período de 1996 a 2019. Os dados foram analisados utilizando a Linguagem R por meio do software RStudio Versão 2022.02.1. Resultados: As séries temporais foram analisadas utilizando a linguagem R e decompostas em seus componentes de tendência, sazonalidade e ruídos. Os gráficos de sazonalidade foram isolados para compreensão da variação de comportamento da mortalidade por doenças infecciosas na Região Norte quando comparada aos dados do Brasil distribuída nos meses do ano. Conclusão: Com a utilização do RStudio foi possível analisar e decompor um grande volume de dados para construir uma série temporal de 25 anos, subdivididas em períodos mensais. Possibilitando a customização dos elementos gráficos e sua plotagem.*

**Supplementary files can be download using link below:**

[https://drive.google.com/file/d/18\\_cFISccXwPCXIIzyD8c6j0zD9wmp\\_Bq/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/18_cFISccXwPCXIIzyD8c6j0zD9wmp_Bq/view?usp=sharing)

<https://drive.google.com/file/d/1PHfSHDQ9VaDvIX3t9iwec5gaxxmmvDE2/view?usp=sharing>

## I. INTRODUÇÃO

Série temporal é definida como uma coleção de dados quantitativos observados de forma ordenada em um determinado intervalo de tempo, analisados segundo sua distribuição no tempo <sup>1,2</sup>.

Também chamada de série histórica, em epidemiologia, possui a capacidade de monitorar indicadores de saúde e prever cenários em um contexto de saúde pública <sup>3</sup>. Para tal, se utiliza de diversas técnicas de análise de séries temporais, partindo de dados passados com a finalidade de modelar eventos futuros, construindo uma função matemática para demonstrar a correlação entre o comportamento da variável e o tempo <sup>3,4</sup>.

A modelagem de séries temporais amplia as possibilidades de intervenções em saúde a partir da identificação e compreensão do comportamento de determinados eventos no tempo, e de que forma esse comportamento impacta na população analisada <sup>5</sup>.

Uma série temporal pode ser composta de tendência, ciclo, sazonalidade e um componente aleatório (ruídos), sendo a tendência o aumento ou diminuição da ocorrência ao longo do tempo por um período constante; a sazonalidade uma frequência fixa ancorada no tempo, que pode ser em intervalos mensais, trimestrais, semestrais ou anuais. O componente cíclico se diferencia da sazonalidade pelo seu

caráter eventual e espaçado em relação ao tempo, e o componente aleatório representa influências não relacionadas aos outros três componentes <sup>6,7</sup>.

Assim, decompor uma série temporal significa separar a série temporal nesses componentes, permite-se uma análise individualizada de cada um deles, ampliando a compreensão dos fenômenos ao longo do tempo e estimando o comportamento do evento em momentos futuros, a partir da sua tendência, variação sazonal ou cíclica, e dimensão do componente aleatório <sup>1,2,6</sup>.

Há uma série de técnicas estatísticas disponíveis para análise de uma série temporal, e diversos pacotes de softwares estatísticos disponíveis no mercado para realização destas análises, entretanto, o alto custo de aquisição e complexidade dos parâmetros para execução se caracterizam como um obstáculo para estudantes e pesquisadores que almejem trabalhar com estudos ecológicos do tipo série temporal. Softwares estatísticos amplamente conhecidos, como IBM® SPSS® Statistics e o Minitab® Statistical Software, apresentam um alto custo de aquisição, que pode variar entre 1.188,00 dólares americanos (SPSS) e 1.610,00 dólares americanos (Minitab) para uma licença individual anual da versão básica, sem os módulos específicos para análise preditiva <sup>8,9</sup>.

Este artigo se propõe apresentar um roteiro de script para usar o software RStudio para decomposição de séries temporais em estudos epidemiológicos utilizando a Linguagem R. R é uma linguagem de programação multi-paradigma orientada a objetos, programação funcional, dinâmica, fracamente tipada, voltada à manipulação, análise e visualização de dados. O RStudio é um software livre de ambiente de desenvolvimento integrado para R. O RStudio é um ambiente de software livre e aberto de desenvolvimento integrado para R, para computação estatística e gráficos que fornece uma ampla variedade de técnicas estatísticas, incluindo modelagem linear e não-linear, testes estatísticos clássicos, agrupamentos, classificações, análise de séries temporais, entre outras <sup>10</sup>. Sendo a análise de series temporais o objeto de estudo desta pesquisa.

## II. METODOLOGIA

### Fonte dos dados

Os dados usados nesse estudo para demonstrar a aplicabilidade do ambiente R na análise e decomposição de série temporal como exemplo, foram extraídos do DATASUS, utilizando do aplicativo TabNet, que é um

tabulador genérico de domínio público que permite organizar dados de forma rápida, conforme a consulta que se deseja tabular.

O banco de dados é composto por dados de mortalidade no Brasil e na Região Norte, considerando óbitos por residência, no período de 1996 a 2019, que correspondiam ao capítulo do CID-10: “I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias”.

Os dados foram importados do aplicativo TabNet no formato “.csv” e foram copiados par uma página no Google Sheet, organizados em quatro colunas, a saber: coluna 1 – ano; coluna 2 – mês; coluna 3 – obito\_norte; coluna 4 – obito\_brasil. E novamente baixados no formato “.csv”.

### Análise dos dados

Os dados foram analisados utilizando o RStudio Versão 2022.02.1. Esse processo foi realizado utilizando cinco etapas dentro do ambiente do software.

A figura 1 apresenta a interface do RStudio, onde A é a tela de scripts e arquivos, B é tela de objetos, história e ambiente, C é a tela do console R e D é a tela de árvore de pastas, janela de gráfico, pacotes, janela de ajuda, visualizador.

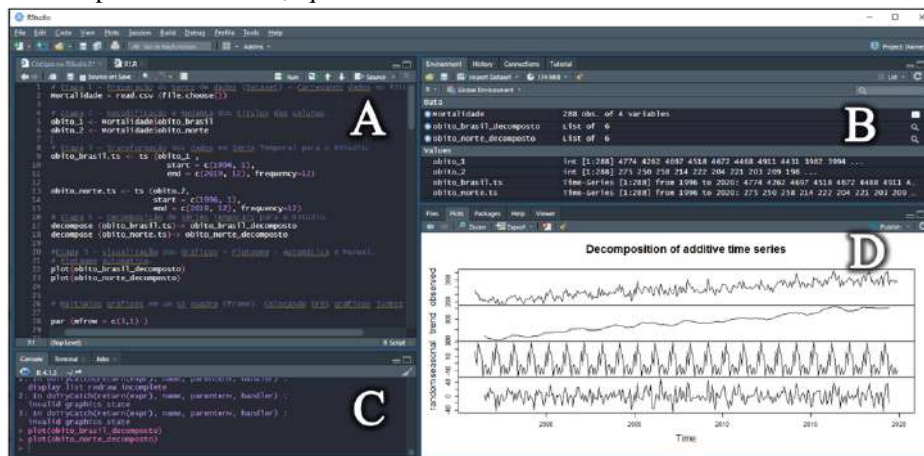


Fig.1 - Interface do software RStudio.

O script completo está disponibilizado em arquivo suplementar que pode ser arrastado para a janela do RStudio, ou as linhas de código podem ser carregadas linha por linha.

## III. RESULTADOS

Abaixo estão as etapas com seus respectivos comandos para serem inseridos no ambiente do RStudio.

### Etapa 1 – Preparação do banco de dados (Dataset) – Carregando dados no RStudio.

Nesta etapa inicial, a planilha do Excel na extensão “.csv” deve ser carregada no RStudio utilizando o comando:

*Mortalidade = read.csv(file.choose())*

Ao executar o comando, uma guia do Explorador de Arquivos do Windows será aberta, na qual procura-se a pasta e o arquivo que deseja carregar no RStudio.

O termo “Mortalidade”, é o nome que foi atribuído ao banco de dados quando carregado no RStudio. Esse é um

novo nome para o arquivo que será carregado, atribuído livremente pelo pesquisador.

Utiliza-se “read.csv” se o banco de dados no Excel na extensão “.csv” apresentar como separador somente vírgula (“;”). Ou, utilize “read.csv2” se o banco de dados no Excel na extensão “.csv” apresentar como separador ponto e vírgula (“;”).

#### **Etapa 2 – Recodificação e mudança dos títulos das colunas.**

Comando:

```
obito_1 <- Mortalidade$obito_brasil
obito_2 <- Mortalidade$obito_norte
```

O comando para recodificar e mudar os títulos da coluna dentro do banco de dados “Mortalidade”. “obito\_1”, é o nome que foi atribuído ao título da coluna em substituição do título anterior da coluna “obito\_brasil” na planilha “Mortalidade”. “obito\_brasil”, era o nome original do título da coluna dentro do banco de dados de “Mortalidade”.

#### **Etapa 3 – Transformação dos dados em Série Temporal para o RStudio.**

Comando para transformar os dados de “Mortalidade” em Série Temporal para o RStudio:

```
obito_brasil.ts <- ts (obito_1 ,
                    start = c(1996, 1),
                    end = c(2019, 12), frequency=12)
```

```
obito_norte.ts <- ts (obito_2,
                    start = c(1996, 1),
                    end = c(2019, 12), frequency=12)
```

O termo “obito\_brasil.ts”, foi atribuído à série temporal de acordo com cada variável escolhida dentro do banco de dados “Mortalidade”. “obito\_1” é o nome da variável de referência para a criação da série temporal. “start = c(1996, 1)” foi utilizado para determinar o início do período da série temporal, com ano e mês. “end = c(2019, 12), frequency=12)” utilizado para determinar o término do período da série temporal, com ano, mês e frequência. O ano, mês e frequência podem ser modificados de acordo com o que se está trabalhando na série temporal.

#### **Etapa 4 – Decomposição de Séries Temporais para o RStudio.**

Comando:

```
decompose (obito_brasil.ts)->
obito_brasil_decomposto
decompose (obito_norte.ts)-> obito_norte_decomposto
```

“decompose ()” é a função para decompor a série temporal “obito\_brasil.ts”. “obito\_brasil\_decomposto”, é o nome que será atribuído a série temporal “obito\_brasil.ts” decomposta.

#### **Etapa 5 – Visualização dos Gráficos - Plotagem - Automática e Manual.**

A visualização dos gráficos da decomposição da série temporal pode ser realizada de duas formas: por meio da plotagem automática ou por meio da plotagem manual.

Para visualização por Plotagem Automática, o comando a ser utilizado é:

```
plot(obito_brasil_decomposto)
plot(obito_norte_decomposto)
```

A plotagem automática criará quatro gráficos em uma única imagem: “Observado” (real), que é a série temporal, e sua decomposição em “Tendência”, “Sazonalidade” e “Ruídos” (variações aleatórias). “plot()”, é função utilizada para criar, de forma automática, gráfico de visualização da decomposição da série criada. “obito\_brasil\_decomposto”, é o nome da série temporal decomposta.

A figura 2A apresenta os gráficos gerados utilizando o banco de dados de mortalidade por doenças infecciosas no Brasil, e a figura 2B apresenta as mesmas informações referente ao banco de dados de mortalidade por doenças infecciosas da Região Norte.

Uma das desvantagens da plotagem automática é a inclusão automática de termos em inglês (*observed, trend, seasonal, Random, time*, etc.) e a limitação de informações fornecidas pelo sistema.

Na plotagem manual, é possível editar os eixos X e Y (tempo e valores), customizar títulos, linha de média, linhas de divisão sazonal, e decompor períodos específicos dentro da série temporal. Na plotagem manual serão criados três gráficos, sendo um a série temporal bruta, outro a tendência e o último a sazonalidade.

Para visualização do gráfico de toda a série temporal bruta por plotagem manual dos dados de mortalidade por doenças infecciosas no Brasil, o comando a ser utilizado foi:

```
plot.ts (obito_brasil.ts,
        las = 1,
        xlim = c(1996, 2019),
        xlab = "Ano", adj=0.5 ,
        ylab = "Frequência")
abline (h = mean (obito_brasil.ts ),
        col = "green", lty = 2)
mtext ("Número de Óbito por Ano - Brasil", adj
= 0)
```

“plot.ts ()”, função utilizada para criar gráficos, de forma manual, de séries temporais. “obito\_brasil.ts” é a série temporal criada anteriormente. “las =”, ajusta a direção dos rótulos, para paralelos (=1) ou perpendiculares (=2) ao eixo. “xlim =”, adiciona os limites do eixo “x”. “c(2012, 2019)”, igual a: c(limite inferior, limite superior). “xlab =”, título do eixo “x”. “adj=”, ajusta o alinhamento do texto: adj=0.5 para alinhamento centralizado; adj=0 para alinhamento esquerdo/inferior; adj=1 para alinhamento superior/direito. “ylab =”, título do eixo “y”. Atribuição livremente pelo pesquisador. “abline ()”, adiciona uma linha de referência em um gráfico. “h = mean”, faz a média dos dados, posicionando na linha das médias horizontalmente (h).

Para plotar os gráficos da região Norte usou-se o mesmo comando, fazendo as devidas alterações.

Para visualização do gráfico de tendência por plotagem manual dos dados de mortalidade por doenças infecciosas no Brasil, o comando utilizado foi:

```
plot (obito_brasil_decomposto$trend,
      las = 1,
```

```
xlim = c(1996, 2019),
xlab = "Ano", adj=0.5,
ylab = "Frequência")
abline (h=mean(obito_brasil.ts),
col = "green", lty = 2)
text (1996 , mean(obito_brasil.ts),
      "Média de óbito por Mês", adj = 0)+2
mtext ("Tendência - Brasil", adj = 0)
```

“obito\_brasil\_decomposto\$trend,”, dados já decompostos anteriormente, especificando somente a tendência (trend). “text ()” adiciona um texto. “1996” é a posição com referência ao eixo “x” onde o texto será inserido na linha da média. “mean(obito\_brasil.ts),” apresenta a média da série temporal “obito\_brasil.ts”. “Média de óbito por Mês”, texto que aparecerá na linha da média. “+2”, posição do texto em relação a linha da média.

Para plotar os gráficos da região Norte usou-se o mesmo comando, fazendo as devidas alterações.

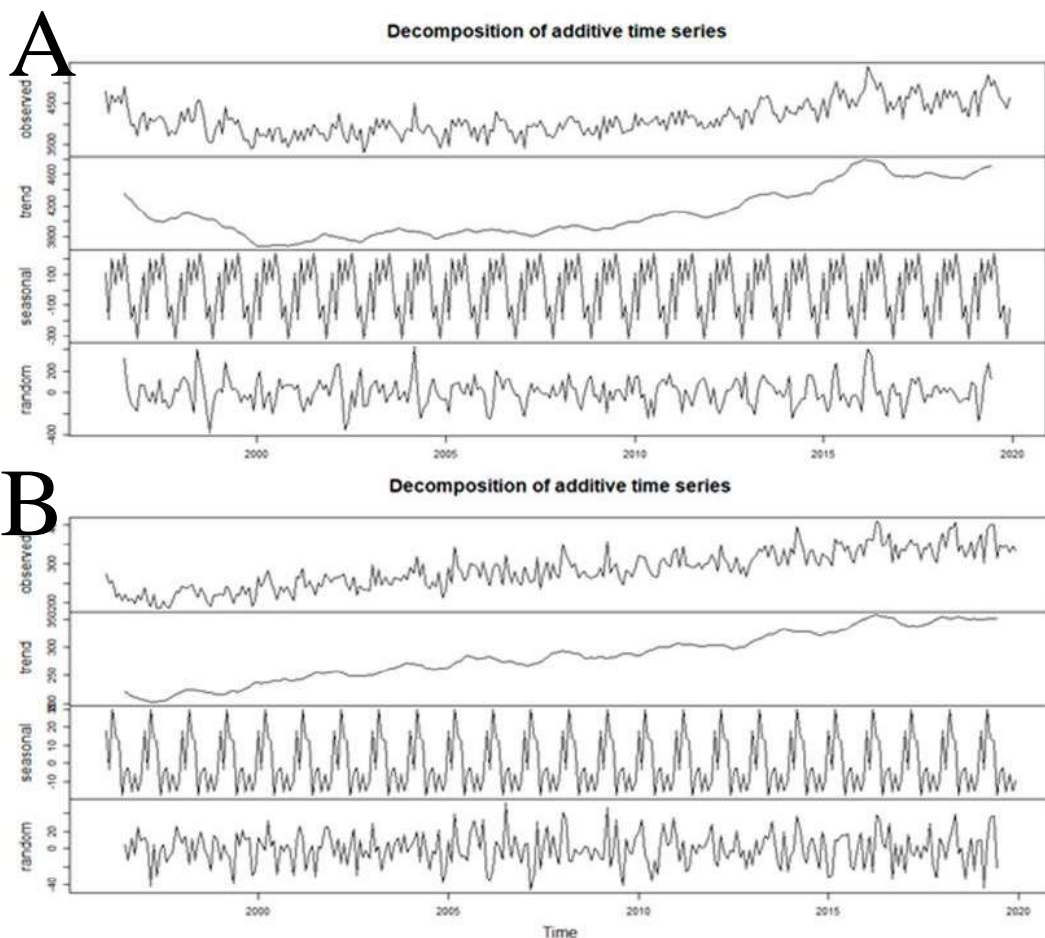


Fig. 2 – Gráficos de séries temporais de mortalidade por doenças infecciosas no Brasil (A) e na região Norte (B) no período de janeiro de 1996 a dezembro de 2020.

Para visualização do gráfico de variação sazonal por plotagem manual dos dados de mortalidade por doenças infecciosas no Brasil, o comando utilizado foi:

```
plot (obito_brasil_decomposto$seasonal,
      las = 1,
      xlim = c(1996, 2019),
      xlab = "Ano",
      ylab = "Incidência Relativa",
      ylim = c(-400,300) )
abline (h = 0, col = "green", lty = 2)
abline (v = seq (from = 1996, to = 2019 , by =
1 ),
col = 'tomato', lty = 4)
```

*mtext ("Seasonal variation", adj = 0)*

“v =”, adiciona linhas verticais na função “abline( )”. “from = 1996, to = 2019”, intervalo dos períodos em que cada linha vertical será adicionada. “by =”, define de quantos períodos deve aparecer alinhado. “by = 1” : todos os períodos, no caso, todos os anos. “by = 2” : de dois em dois períodos, no caso, de 2 em 2 anos.

Para plotar os gráficos da região Norte usou-se o mesmo comando, fazendo as devidas alterações.

A figura 3A apresenta os gráficos gerados por plotagem manual utilizando o banco de dados de mortalidade por doenças infecciosas no Brasil, e a figura 3B apresenta as mesmas informações referente ao banco de dados de mortalidade por doenças infecciosas da Região Norte.

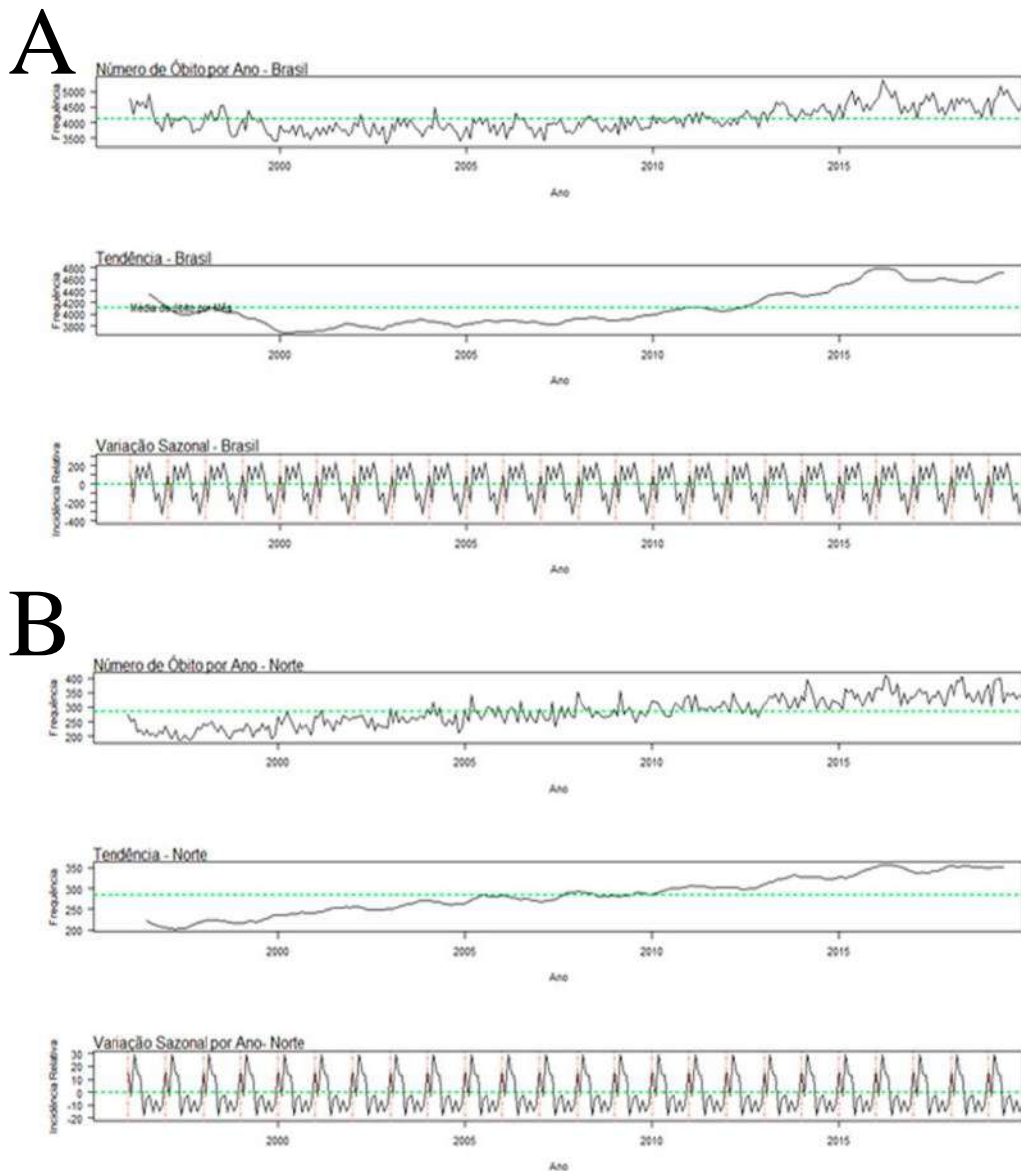


Fig.3 – Gráficos de séries temporais de mortalidade por doenças infecciosas no Brasil (A) e na região Norte (B) no período de janeiro de 1996 a dezembro de 2020.

Ao isolar os gráficos de sazonalidade, é possível perceber a variação de comportamento da mortalidade por doenças infecciosas na Região Norte quando comparada aos dados do Brasil como um todo. A visualização gráfica dos

dados é mais informativa e mais fácil de entender do que se as informações fossem apresentadas em uma tabela composta apenas por números brutos, como demonstrado na figura 4.

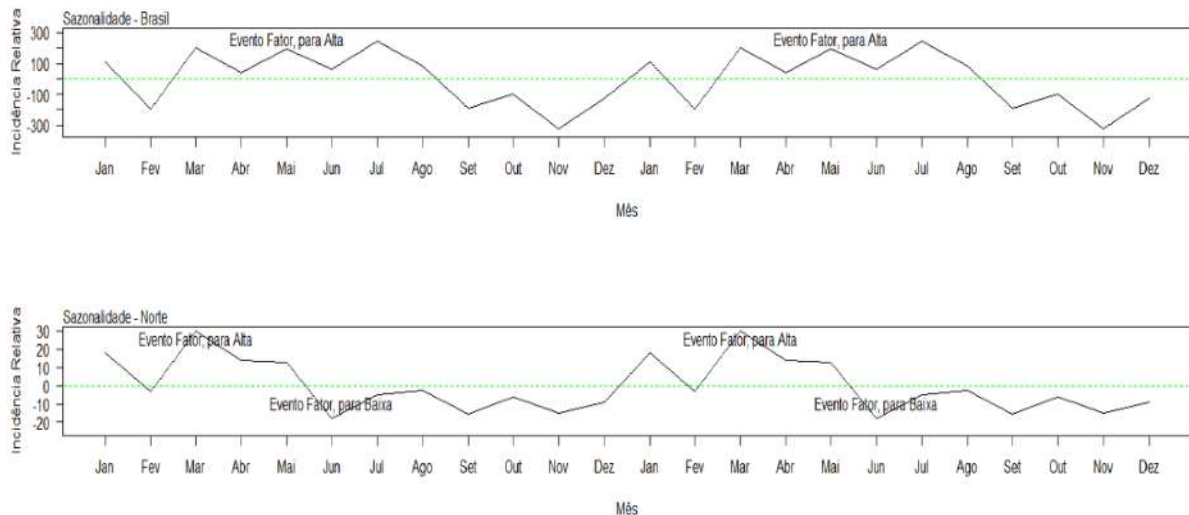


Figura 4 – Variações sazonais de mortalidade por doenças infecciosas no Brasil e na Região Norte, no período de janeiro de 1996 a dezembro de 2020.

#### IV. DISCUSSÃO

A análise de séries temporais em epidemiologia almeja, através da modelagem do fenômeno, compreender o comportamento deste fenômeno ao longo do tempo, fazer estimativas e avaliar os fatores que influenciam no comportamento do fenômeno <sup>11</sup>. Entre as técnicas estatísticas disponíveis para realização da análise de séries temporais, a decomposição de uma série temporal é um dos métodos mais simples para trabalhar dados brutos de determinado fenômeno <sup>1,2</sup>.

Estudos recentes demonstram a utilização do RStudio para análise de séries temporais, aplicando a decomposição para identificar tendência e sazonalidade em dados brutos ou padronizados <sup>12,13,14</sup>. A decomposição de séries temporais foi utilizada para trabalhar com dados secundários do sistema penitenciário brasileiro a fim de verificar o impacto e a tendência da COVID-19 entre indivíduos privados de liberdade (14); outro estudo, também sobre COVID-19, porém entre profissionais da saúde, a partir da decomposição da série temporal, identificou tendência de crescimento progressivo de casos e mortes em todas as macrorregiões do Brasil <sup>12</sup>. Outro estudo realizado no Brasil buscou identificar a tendência da hanseníase em cenário de baixa endemicidade no estado de São Paulo, e através da decomposição da série temporal, observou uma tendência crescente de 1% ao mês <sup>13</sup>.

Este artigo usou como fonte de dados para demonstrar a decomposição de séries temporais os dados de mortalidade por doenças infecciosas do Brasil e da região Norte nos últimos 25 anos., dentre os achados da decomposição das series temporais, vale ressaltar o componente sazonalidade que se destacou ao final da análise dos dados, observando-se uma maior ocorrência de óbitos na região norte nos meses de março, abril e maio, enquanto no Brasil como um todo, esse período se expande até os meses de agosto, entretanto, o objetivo deste estudo não é se aprofundar nos resultados obtidos da decomposição, e sim demonstrar a aplicabilidade do método utilizando um software livre e gratuito.

Estudos mais aprofundados devem ser realizados para identificar uma possível causalidade para o aumento de óbitos em determinados meses. Para tanto, a análise pode incluir outras variáveis, como dados socioeconômicos das populações estudadas, estações do ano, variação climática, nível de acesso aos serviços de saúde e saneamento básico, principais doenças endêmicas nas regiões e possível comportamento sazonal, entre outros <sup>2</sup>.

#### V. CONCLUSÃO

Realizar modelagem de séries temporais possibilita entender o comportamento de determinados eventos no tempo e de que forma esse evento interfere na saúde da população em estudo. Essa ação pode ser simplificada com

a utilização de um software gratuito, para decomposição de series temporais utilizando a Linguagem R. Resultados como apresentação gráfica dos componentes de uma série temporal, realizadas em poucas etapas mostra como é relevante, a utilização do RStudio, para esse fim. Onde foi possível observar as tendências e variações sazonais nas séries propostas, gerando um produto direto e de fácil compreensão ao leitor e pesquisador.

Com a utilização do RStudio foi possível analisar e decompor um grande volume de dados para construir uma série temporal de 25 anos, subdivididas em períodos mensais. Possibilitando a customização dos elementos gráficos e sua plotagem.

A decomposição de series temporais em epidemiologia podem fornecer subsídios para elaboração de estratégias direcionadas e específicas para determinadas populações levando em consideração o comportamento dos fenômenos, sua tendência e possível sazonalidade, sendo uma ferramenta estratégica em saúde pública para a aumentar as alternativas para a tomada de decisões.

## REFERÊNCIAS

- [1] Antunes JLF, Cardoso MRA. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. *Epidemiol. Serv. Saúde* [Internet]. 2015 [Acesso em 12 Abr. 2022]; 24(3):565-576. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000300024>
- [2] Donatelli RE, Park JA, Mathews SM, Lee SJ. Time series analysis. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* [Internet]. 2022 [Acesso em 12 Abr. 2022]; 161(4):605-608. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2021.07.013>
- [3] Silva ABS, Araujo ACM, Frias PG, Vilela MBR, Bonfim CV. Auto-Regressive Integrated Moving Average Model (ARIMA): conceptual and methodological aspects and applicability in infant mortality. *Rev. Bras. Saúde Mater. Infant.* [Internet]. 2021 [Acesso em 12 Abr. 2022]; 21(2):647-656. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-93042021000200016>
- [4] Morettin PA, Toloi CM. *Análise de Séries Temporais*. 3 ed. São Paulo: Blucher; 2018.
- [5] Nyoni SP, Nyoni T. Modeling and forecasting Infant deaths in Zimbabwe using ARIMA Models. *JournalNX* [Internet]. 2021 Fev 1 [Acesso em 13 Abr. 2022]; 6(07):142-51. Disponível em: <https://repo.journalnx.com/index.php/nx/article/view/1052>
- [6] Coghlan A. *A little book of R for time series*. [Internet] Published under Creative Commons Attribution; 2018 set 10 [Acesso em 13 Abr. 2022]. Disponível em: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/pdf/Bookshelf\\_NBK7256.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/pdf/Bookshelf_NBK7256.pdf)
- [7] Hyndman RJ, Athanasopoulos G. *Forecasting: Principles and Practice*. Melbourne, Australia: OTexts; 2018. 505 p.
- [8] IBM. SPSS Statistics. Precificação. [Internet]. 2022. [Acesso em 13 abr. 2022]. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/products/spss-statistics/pricing>
- [9] Minitab. Minitab® Statistical Software. Preço. [Internet]. 2022. [Acesso em 13 abr. 2022]. Disponível em: <https://www.minitab.com/pt-br/pricing/minitab-subscription-options/>
- [10] R-project. The R Project for Statistical Computing. [Internet]. 2022. [Acesso em 13 abr. 2022]. Disponível em: <https://www.r-project.org/>
- [11] Galvão AB. Uma ferramenta colaborativa para a análise de dados na Saúde Pública: aplicação no estudo de séries temporais para o Projeto Sífilis Não. [Dissertação]. [Rio Grande do Norte]: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2019. 61 p.
- [12] Alves LS, Ramos ACV, Crispim JA, Martoreli Júnior JF, Santos MS, Berra TZ, et al. Magnitude e severidade da covid-19 entre profissionais de enfermagem no Brasil. *Cogitare enferm.* [Internet]. 2020 [acesso em 18 abr. 2022]; 25. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v25i0.74537>
- [13] Ramos ACV, Martoreli Júnior JF, Berra TZ, Alves YM, Barbosa TP, Scholze AR, et al. Evolução temporal e distribuição espacial da hanseníase em município de baixa endemicidade em São Paulo. *Epidemiol. Serv. Saude.* [preprint]. 2022 [Acesso em 19 abr 2022]. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1679-497420220001000018>
- [14] Crispim JDA, Ramos ACV, Berra TZ, Santos MSD, Santos FLD, Alves LS, et al. Impacto e tendência da COVID-19 no sistema penitenciário do Brasil: um estudo ecológico. *Ciênc. Saúde Colet.* [Internet]. 2021 [Acesso em 17 abr. 2022]; 26(1):169-178. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020261.38442020>



Códigos para o Rstudio	Informações para execução dos códigos
<b>#Etapa 1 – Preparação do banco de dados (Dataset) – Carregando dados no RStudio</b>	
# Métodos: Mortalidade = read.csv (file.choose())	<b># Comando para arregar planilha do Excel na extensão “.csv” no RStudio:</b> <b>Ação:</b> Execute o comando, abrirá uma guia do Explorador de Arquivos do Windows, procure a pasta e o arquivo que deseja carregar no RStudio. “Mortalidade”, é o nome que será atribuído ao banco de dados quando carregado no RStudio. Esse é um novo nome para o arquivo que será carregado, atribuído livremente pelo pesquisador. <b>Observação:</b> Utilize “read.csv” se o banco de dados no Excel na extensão “.csv” apresentar como separador somente vírgula (“,”). Ou, utilize “read.csv2” se o banco de dados no Excel na extensão “.csv” apresentar como separador ponto e vírgula (“;”).
<b>#Etapa 2 – Recodificação e mudança dos títulos da coluna no RStudio</b>	
obito_1 <- Mortalidade \$obito_brasil	<b># Comando para recodificação e mudança dos títulos da coluna no RStudio:</b> “obito_1”, é o nome que será atribuído ao título da coluna em substituição do título anterior da coluna “obito_brasil” na planilha Mortalidade.
obito_2 <- Mortalidade\$obito_norte	“Mortalidade”, é o nome da planilha será alterado o título da coluna. “obito_brasil”, é o nome original do título da coluna dentro do banco de dados de “Mortalidade”.
<b>#Etapa 3 – Transformação dos dados em Série Temporal para o RStudio</b>	
	<b># Transformação das variáveis de Mortalidade em Série Temporal para o RStudio:</b>
obito_brasil.ts <- ts (obito_1 ,	“obito_brasil.ts”, é o nome que será atribuído à série temporal de acordo com cada variável escolhida dentro do banco de dados “Mortalidade”.
start = c(1996, 1),	“obito_1”, nome da variável de referência para a criação da série temporal.
end = c(2019, 12), frequency=12)	“start = c(1996, 1)” utilizado para determinar o início do período da série temporal, com ano e mês. “end = c(2019, 12), frequency=12)” utilizado para determinar o término do período da série temporal, com ano, mês e frequência.
obito_norte.ts <- ts (obito_2,	<b>Observação:</b> o ano e o mês podem ser modificados de acordo com o que se está trabalhando na série temporal.
start = c(1996, 1),	
end = c(2019, 12), frequency=12)	
<b>#Etapa 4 – Decomposição de Séries Temporais para o RStudio</b>	
decompose (obito_brasil.ts)-> obito_brasil_decomposto	<b># Decomposição em variação sazonal e tendência real</b>
decompose(obito_norte.ts)-> obito_norte_decomposto	“decompose()” função para decompor a série temporal “obito_brasil.ts”.
	“obito_brasil_decomposto”, é o nome que será atribuído a série temporal “obito_brasil.ts” que será decomposta.
<b>#Etapa 5 – Visualização dos Gráficos - Plotagem - Automática e Manual</b>	
<b># 5.1. VISUALIZAÇÃO: Plotagem Automática</b>	

<code>plot(obito_brasil_decomposto)</code>	# Observado (real) # Tendência # Sazonalidade # Ruídos (variações aleatórias)
<code>plot(obito_norte_decomposto)</code>	" <code>plot()</code> ", utilizada para criar, de forma automática, gráfico de visualização da decomposição da série criada.
	" <code>obito_brasil_decomposto</code> ", é o nome da série temporal decomposta.
<b># Múltiplos gráficos em um só quadro (frame). Colocando Três gráficos juntos em uma janela</b>	
<code>par (mfrow = c(3,1) )</code>	" <code>par (mfrow = c(3,1) )</code> " comando que dividiu, a janela de apresentação dos gráficos, em 3 partes para acomodar os 3 gráficos. Para restaurar a configuração original usa-se " <code>par (mfrow = c(1, 1))</code> ".
<b># 5.2. VISUALIZAÇÃO: Plotagem Manual</b>	
<b># 5.2.1. # Gráfico de toda a série temporal bruta - BRASIL</b>	
<code>plot.ts (obito_brasil.ts,</code>	" <code>plot.ts (obito_brasil.ts,</code> ", utilizada para criar gráficos, de forma manual, de séries temporais. " <code>obito_brasil.ts</code> " é a série temporal criada anteriormente.
<code>las = 1,</code>	" <code>las =</code> ", ajusta a direção dos rótulos, para paralelos (=1) ou perpendiculares (=2) ao eixo.
<code>xlim = c(1996, 2019),</code>	" <code>xlim =</code> ", adiciona os limites do eixo "x". " <code>c(2012, 2019)</code> ", igual a: <code>c(limite inferior, limite superior)</code> .
<code>xlab = "Ano", adj=0.5 ,</code>	" <code>xlab =</code> ", título do eixo "x". " <code>adj=</code> ", ajusta o alinhamento do texto: <code>adj=0.5</code> para alinhamento centralizado; <code>adj=0</code> para alinhamento esquerdo/inferior; <code>adj=1</code> para alinhamento superior/direito.
<code>ylab = "Frequência")</code>	" <code>ylab =</code> ", título do eixo "y". Atribuição livremente pelo pesquisador.
<code>abline (h = mean (obito_brasil.ts) ,</code>	" <code>abline ( )</code> ", adiciona uma linha de referência em um gráfico. " <code>h = mean</code> ", faz a média dos dados, posicionando na linha das médias horizontalmente (h). " <code>obito_brasil.ts</code> ", nome da série temporal criada no passo anterior.
<code>col = "green", lty = 2)</code>	" <code>col =</code> ", adiciona cor a linha. " <code>lty</code> ", tipo de linha.
<code>mtext ("Número de Óbito por Ano - Brasil", adj = 0)</code>	" <code>mtext</code> ", adiciona um título principal do gráfico.
<b># 5.2.2. Gráfico de Tendência - BRASIL</b>	
<code>plot (obito_brasil_decomposto\$trend,</code>	" <code>obito_brasil_decomposto\$trend,</code> ", dados já decompostos anteriormente, especificando somente a tendência (trend).
<code>las = 1,</code>	(nome da decomposição \$ especificando dentro da decomposição)
<code>xlim = c(1996, 2019),</code>	
<code>xlab = "Ano", adj=0.5,</code>	
<code>ylab = "Frequência")</code>	
<code>abline (h=mean(obito_brasil.ts),</code>	
<code>col = "green", lty = 2)</code>	
<code>text (1996 , mean(obito_brasil.ts),</code>	" <code>text ( )</code> " adiciona um texto. "1996" é a posição com referência ao eixo "x" onde o texto será inserido na linha da média. " <code>mean(obito_brasil.ts)</code> ", apresenta a média da série temporal "obito_brasil.ts".
<code>"Média de óbito por Mês", adj = 0)+2</code>	" <code>Média de óbito por Mês</code> ", texto que aparecerá na linha da média. " <code>+2</code> ", posição do texto em relação a linha da média.
<code>mtext ("Tendência - Brasil", adj = 0)</code>	
<b># 5.2.3. Gráfico de Variação Sazonal - BRASIL</b>	
<code>plot (obito_brasil_decomposto\$seasonal,</code>	
<code>las = 1,</code>	

xlim = c(1996, 2019),	
xlab = "Ano",	
ylab = "Incidência Relativa",	
ylim = c(-400,300) )	
abline (h = 0, col = "green", lty = 2)	
abline (v = seq (from = 1996, to = 2019 , by = 1 ) ,	“v =”, adiciona linhas verticais na função “abline( )”. “from = 1996, to = 2019”, intervalo dos períodos em que cada linha vertical será adicionada. “by =”, define de quantos períodos deve aparecer alinhada. “by = 1”: todos os períodos, no caso, todos os anos. “by = 2”: de dois em dois períodos, no caso, de 2 em 2 anos.
col = 'tomato', lty = 4)	
mtext ("Seasonal variation", adj = 0)	
	<b>Observação:</b> Para plotar os gráficos da região Note basta seguir os passos do item 5.2..

## Códigos para o Rstudio

Etapa 1 – Preparação do banco de dados (Dataset) – Carregando dados no RStudio. Comando:  
**Mortalidade = read.csv (file.choose())**

Comando para arregar planilha do Excel na extensão “.csv” no RStudio. Ao executar o comando, abrirá uma guia do Explorador de Arquivos do Windows, procura-se a pasta e o arquivo que deseja carregar no RStudio.

“Mortalidade”, é o nome que será atribuído ao banco de dados quando carregado no RStudio. Esse é um novo nome para o arquivo que será carregado, atribuído livremente pelo pesquisador.

Utiliza-se “read.csv” se o banco de dados no Excel na extensão “.csv” apresentar como separador somente vírgula (“,”). Ou, utilize “read.csv2” se o banco de dados no Excel na extensão “.csv” apresentar como separador ponto e vírgula (“;”).

Etapa 2 – Recodificação e mudança dos títulos das colunas. Comando:

```
obito_1 <- Mortalidade $obito_brasil  
obito_2 <- Mortalidade $obito_norte
```

Comando para recodificar e mudar os títulos da coluna dentro do banco de dados “Mortalidade”. “obito\_1”, é o nome que será atribuído ao título da coluna em substituição do título anterior da coluna “obito\_brasil” na planilha Mortalidade. “obito\_brasil”, é o nome original do título da coluna dentro do banco de dados de “Mortalidade”.

Etapa 3 – Transformação dos dados em Série Temporal para o RStudio. Comando:

```
obito_brasil.ts <- ts (obito_1 ,  
start = c(1996, 1),  
end = c(2019, 12), frequency=12)
```

```
obito_norte.ts <- ts (obito_2,  
start = c(1996, 1),  
end = c(2019, 12), frequency=12)
```

Comando para transformar os dados de “Mortalidade” em Série Temporal para o RStudio: “obito\_brasil.ts”, é o nome que será atribuído à série temporal de acordo com cada variável escolhida dentro do banco de dados “Mortalidade”. “obito\_1”, nome da variável de referência para a criação da série temporal. “start = c(1996, 1)” utilizado para determinar o início do período da série temporal, com ano e mês. “end = c(2019, 12), frequency=12)” utilizado para determinar o término do período da série temporal, com ano, mês e frequência. O ano, mês e frequência podem ser modificados de acordo com o que se está trabalhando na série temporal.

Etapa 4 – Decomposição de Séries Temporais para o RStudio. Comando:

```
decompose (obito_brasil.ts)-> obito_brasil_decomposto  
decompose(obito_norte.ts)-> obito_norte_decomposto
```

“decompose()” é a função para decompor a série temporal “obito\_brasil.ts”. “obito\_brasil\_decomposto”, é o nome que será atribuído a série temporal “obito\_brasil.ts” que será decomposta.

Etapa 5 – Visualização dos Gráficos - Plotagem - Automática e Manual.

5.1. VISUALISAÇÃO: Plotagem Automática. Comando:

```
plot(obito_brasil_decomposto)  
plot(obito_norte_decomposto)
```

A plotagem automática criará quatro gráficos: “Observado” (real), que é a série temporal e sua decomposição em “Tendência”; “Sazonalidade”; “Ruídos” (variações aleatórias). “plot()”, função utilizada para criar, de forma automática, gráfico de visualização da decomposição da série criada. “obito\_brasil\_decomposto”, é o nome da série temporal decomposta.

Para o próximo item é necessário criar múltiplos gráficos em um só quadro (frame), por meio do comando:

```
par (mfrow = c(3,1) )
```

“par (mfrow = c(3,1) )” comando que dividiu, a janela de apresentação dos gráficos, em 3 partes para acomodar os 3 gráficos. Para restaurar a configuração original usa-se “par (mfrow = c(1, 1))”.

5.2. VISUALISAÇÃO: Plotagem Manual.

Na plotagem manual serão criados três gráficos, sendo um a série temporal bruta, outro a tendência e o último a sazonalidade.

5.2.1. Gráfico de toda a série temporal bruta - BRASIL. Comando:

```
plot.ts (obito_brasil.ts,  
las = 1,  
xlim = c(1996, 2019),  
xlab = "Ano", adj=0.5 ,  
ylab = "Frequência")  
abline (h = mean (obito_brasil.ts) ,  
col = "green", lty = 2)  
mtext ("Número de Óbito por Ano - Brasil", adj = 0)
```

“plot.ts ()”, função utilizada para criar gráficos, de forma manual, de séries temporais. “obito\_brasil.ts” é a série temporal criada anteriormente. “las =”, ajusta a direção dos rótulos, para paralelos (=1) ou perpendiculares (=2) ao eixo. “xlim =”, adiciona os limites do eixo “x”. “c(2012, 2019)”, igual a: c(limite inferior, limite superior). “xlab =”, título do eixo “x”. “adj=”, ajusta o alinhamento do texto: adj=0.5 para alinhamento centralizado; adj=0 para alinhamento esquerdo/inferior; adj=1 para alinhamento superior/direito. “ylab =”, título do eixo “y”. Atribuição livremente pelo pesquisador. “abline ( )”, adiciona uma linha de referência em um gráfico. “h = mean”, faz a média dos dados, posicionando na linha das médias horizontalmente (h).

5.2.2. Gráfico de Tendência - BRASIL. Comando:

```
plot (obito_brasil_decomposto$trend,  
las = 1,  
xlim = c(1996, 2019),  
xlab = "Ano", adj=0.5,  
ylab = "Frequência")  
abline (h=mean(obito_brasil.ts),  
col = "green", lty = 2)  
text (1996 , mean(obito_brasil.ts),
```

**"Média de óbito por Mês", adj = 0)+2**  
**mtext ("Tendência - Brasil", adj = 0)**

"obito\_brasil\_decomposto\$trend," , dados já decompostos anteriormente, especificando somente a tendência (trend). "text ()" adiciona um texto. "1996" é a posição com referência ao eixo "x" onde o texto será inserido na linha da média. "mean(obito\_brasil.ts)," , apresenta a média da série temporal "obito\_brasil.ts". "Média de óbito por Mês", texto que aparecerá na linha da média. "+2", posição do texto em relação a linha da média.

5.2.3. Gráfico de Variação Sazonal - BRASIL. Comando:

```
plot (obito_brasil_decomposto$seasonal,  
las = 1,  
xlim = c(1996, 2019),  
xlab = "Ano",  
ylab = "Incidência Relativa",  
ylim = c(-400,300) )  
abline (h = 0, col = "green", lty = 2)  
abline (v = seq (from = 1996, to = 2019 , by = 1 ),  
col = 'tomato', lty = 4)  
mtext ("Seasonal variation", adj = 0)
```

"v =", adiciona linhas verticais na função "abline( )". "from = 1996, to = 2019", intervalo dos períodos em que cada linha vertical será adicionada. "by =", define de quantos períodos deve aparecer alinhado. "by = 1": todos os períodos, no caso, todos os anos. "by = 2": de dois em dois períodos, no caso, de 2 em 2 anos.

Para plotar os gráficos da região Note seguiu-se os passos do item 5.2..

# Endodontic Treatment of a Deducted Lower Molar with Forca Injury, Root Reabsortion and Permanent Premolar Agenesis – Clinical Case Study

Daniele Quintanilha Souza<sup>1</sup>, Iara Pereira Quintanilha<sup>1</sup>, Isabela Rodrigues Barbosa<sup>1</sup>,  
Eduardo Fernandes Marques<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos – Fapac/Itpac Porto Nacional

Received: 21 Oct 2022,

Received in revised form: 11 Nov 2022,

Accepted: 15 Nov 2022,

Available online: 20 Nov 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—** *Pulp and periapical tissue diseases. Periradicular abscess without fistula. Pathological resorption of teeth.*

**Abstract—** *When the pathological process affects the dental pulp of the deciduous dental element and causes pulp inflammation or infection, endodontic treatment is indicated. The maintenance of the primary tooth is important, especially in cases of permanent tooth agenesis. The aim of this study is to report a clinical case about the endodontic treatment of a deciduous lower molar with furcation lesion, root resorption and permanent premolar agenesis. A patient was selected at the dental clinic of FAPAC/ITPAC (Porto Nacional) – TO, asymptomatic, negative sensitivity test and vertical percussion, incomplete root formation, radiolucent area in the furcation region in a deciduous lower molar and root resorption. In the first session, anesthesia, access surgery, absolute isolation, irrigation with 2.5% sodium hypochlorite, odontometry, instrumentation with K-files at working length, drying and insertion of intracanal medication (calcium hydroxide) were performed. In the second session (after 15 days), the intracanal medication was removed and the root canals were filled with mineral trioxide aggregate (MTA). Through the results obtained with the endodontic treatment, regression of the pathological process was noted during the proreservations and the patient had no symptoms. Endodontic treatment in a primary first molar with a diagnosis of acute periradicular abscess is feasible for the conservation of the primary tooth. In this way, the absent permanent dental element performs its functions.*

## I. INTRODUCTION

The process of formation of an individual's tooth germs still occurs during the intrauterine phase of an embryo. Disorders or alterations in the phases of odontogenesis can result in the absence of deciduous or permanent dental elements, a process defined as tooth agenesis (COHEN; HARGREAVES, 2011).

In the literature, tooth agenesis is named based on the number of missing teeth, which can be partial, such as hypodontia (absence of up to 6 elements), oligodontia

(absence of 6 or more elements) or total, which is called anodontia. The early diagnosis of these oral alterations is extremely important, so that the professional can establish treatment possibilities for that patient. The maintenance of a deciduous tooth in case of agenesis of its successor is an option, because if it is lost, the alveolar bone will be preserved for replacement by the implant, if the patient presents satisfactory facial growth (RIBA, 2014).

Deciduous teeth, as well as permanent teeth, play a fundamental role in maintaining the oral cavity. Beralдини

et al., (2020) describe the involvement of early childhood caries in approximately 600 million children worldwide.

Caries is a multifactorial disease; its evolution can lead to periapical lesions with the presence of fistula through the dissemination of bacteria. This occurs due to its progression to the pulp level (MACHADO et al., 2010).

Aiming to preserve the dental element to prevent its premature loss, whether due to dental caries or trauma, pulp therapy in primary teeth is a conservative technique widely used in pediatric dentistry. Through the diagnosis of the pulp condition, clinical and radiographic examinations, we will have the best indication of treatment choice, thus conserving the function, mastication, phonetics, and aesthetics of that tooth (NETO et al., 2013).

According to some studies, the dental surgeon needs to consider their indications and contraindications for endodontic treatment in primary teeth. It is necessary that the dental element presents half of 2/3 of the root, bone crest present and conditions for instrumentation. Its infeasibility may be due to root resorption, lack of integrity of the crypt of the permanent germ and impossibility of absolute isolation (COHEN; HARGREAVES, 2011).

In addition, the success of endodontic treatment also depends on an organic response from the patient, on the total removal of necrotic tissue, and mainly, on the action of the drug of choice placed inside the canals. Periodic follow-up is of paramount importance to ascertain whether the procedure was successful (MELLO-MOURA et al., 2013).

Thus, the aim of this study was to present a case report of an endodontic treatment of a deciduous lower molar with a furcation lesion, root resorption and permanent premolar agenesis.

## II. METHODOLOGY

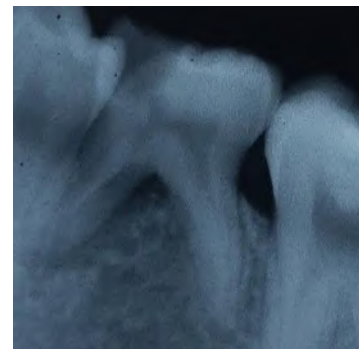
This work is a basic, qualitative, and descriptive study of a clinical case report.

A 16-year-old male patient came to the dental clinic at Fapac/Itpac – Porto Nacional for evaluation, complaining of pain when chewing in the element 74. In the visual inspection, it was possible to observe a bulging in the furcation region (Figure 01), suggesting the installation of infectious process. A vertical percussion test (negative) was performed with the mirror handle and a cold sensitivity test with Endo-ice (Maquira dental, Maringá - PR) (negative). A periapical radiograph was performed, and it was found the presence of a periradicular abscess in the furcation region of the dental element and a process of mesial root resorption in dental element 74 and agenesis of the second permanent premolar (Figure - 02).



*Fig.1 - Bulging in the furcation region*

Source: Own Author



*Fig.2: Initial radiograph - periradicular abscess in the furcation region of the dental element and mesial root resorption process in dental element 74 and agenesis of the second permanent premolar*

Source: Own Author

Subsequently, the patient was informed about the technique of endodontic treatment and after signing the informed consent, the treatment will be carried out in two sessions following the following protocol:

### 1st session

Anesthesia was applied with Lidocaine 1:200000 (Dentsply/Sirona, Ballaigues - Switzerland). Subsequently, prophylaxis of the tooth will be performed with a straight white CA Brush (Microdont, Socorro - SP) and Herjos prophylaxis paste (Vigodent, Rio de Janeiro - RJ) and coronal opening with drills 1014 and 3082 (KG Sorensen, Barueri - SP).

Absolute isolation was carried out with a rubber sheet (Madeitex, São José dos Campos - SP), Ostby isolation arch (Prisma, São Paulo - SP) and a mixed isolation clamp (KSK, Rio de Janeiro - RJ) disinfection of the operative field. with 0.2% chlorhexidine (A Formula Manipulation Pharmacy, São Paulo - SP).

Initial exploration with K file # 10 (Dentsply/Sirona, Ballaigues - Switzerland) was carried out until it was perceived to have reached the apical region of



the tooth element. Subsequently, the preparation of the cervical third will be carried out with K-type hand files compatible with the diameter of the dental element.

During the entire instrumentation, irrigation was performed with 2.5% sodium hypochlorite (Pharmacy of manipulation - Formula and Action - São Paulo - SP), through a plastic syringe Luer Slip 10 mL (Advantive, Nanchang Jangxi - China) and needle disposable 25 x 0.55 (BD, Curitiba - PR). 30 mL of solution will be used per experimental unit.

The root canal, at the end of the preparation, was dried with capillary tips (Ultradent Products, Inc, South Jordan, Utah, USA) attached to a high-power sucker and with absorbent paper cones (Tanari, Manacapuru - AM). Soon after, the intracanal medication, calcium hydroxide (Calen, SSWhite, Ballaigues - Switzerland), will be inserted with the aid of a number 40 lentulo and the coronary sealing with glass ionomer.

### **2nd Session (The second session was held shortly after 15 days)**

Normality was observed in the periodontal tissues in the visual inspection (Figure - 03).



*Fig.3: Normality in periodontal tissues in visual inspection*

Source: Own Author

Anesthesia was applied with Lidocaine 1:200,000 (Dentsply/Sirona, Ballaigues - Switzerland) and coronary opening with drills 1014 and 3082 (KG Sorensen, Barueri - SP), absolute isolation, irrigation with 2% chlorhexidine gel and saline (Manipulation Pharmacy). – Formula e Ação – São Paulo – SP), using a 10 mL Luer Slip plastic syringe (Advantive, Nanchang Jangxi - China) and a 25 x 0.55 disposable needle (BD, Curitiba - PR) and hand files compatible with the cervical third of the dental element, for removal of intracanal medication.

The root canal, at the end of the preparation, was dried with capillary tips (Ultradent Products, Inc, South Jordan, Utah, USA) attached to a high-power sucker and with absorbent paper cones (Tanari, Manacapuru - AM).

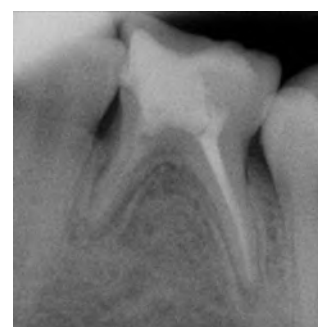
The final irrigation was performed with 3 mL of 17% EDTA (Ethylenediaminetetraacetic acid) (Pharmacy of manipulation – Formula e Ação – São Paulo – SP). First, 1 mL of 17% EDTA was introduced followed by ultrasonic vibration with a 25 IRRIS insert (VDW; Endo Ultrasonic Files, Endodontic Synergy, Munich, Germany) at a frequency of 30 kHz. The ultrasound insert was connected to a piezoelectric ultrasound operating at 30 kHz (CVDent 1000; CVD Vale, São José dos Campos, SP, Brazil), set at power level 3, for a period of 20 s. This process was repeated 2 more times. After this process, irrigation will be performed with 5 mL of 2% chlorhexidine gel and saline solution (Farmácia Formula & Ação, São Paulo - SP). The canal was dried with capillary tips (Ultradent Products, Inc, South Jordan, Utah, USA). coupled to a high-power suction device and with absorbent paper cones (Tanari, Manacapuru - AM).

The filling was performed with mineral trioxide aggregate (MTA) in the mesial root and the distal root was filled with gutta percha cones and AH plus cement. The definitive restoration with composite resin was performed after the treatment and the final radiography will be performed with a radiographic positioner (Indusbello, Londrina - PR). The dental element was maintained at 1 month (figure 04) and 7 months (figure 05), analyzing the regression of the pathology and symptoms. Regression of the pathological process and absence of symptoms were observed during the follow-ups.



*Fig.4: 1 month follow-up*

Source: Own Author



*Fig.5: 1 month follow-up*

Source: Own Author

### III. DISCUSSION

The case presented is classified as a deciduous tooth maintenance procedure due to agenesis of its permanent successor dental element through endodontic therapy. Tooth agenesis is a common health problem, which is mainly related to hereditary factors. This is due to mutations or changes in genes related to missing teeth. Other causes have been highlighted through some studies, among them we have infectious, traumatic, nutritional factors and even changes in evolution (FERREIRA; FRANZIN, 2014).

Among the problems associated with agenesis, we can mention the loss of masticatory function, malocclusions, resorption of alveolar processes and phonetic and aesthetic problems. Thus, constituting problems beyond the dental that affect the life of the individual in society. Currently, there are several types of treatment for the absence or loss of a dental element. All have the objective of conserving the alveolar bone and the function of the tooth, however, it must be analyzed through a good diagnosis which is the most viable for each case (FERREIRA; FRANZIN, 2014).

The two main resolutions for agenesis are orthodontic treatment or prosthesis. Orthodontic treatment consists of mesializing the posterior teeth or creating an opening for placement of a prosthesis, implant or autotransplant. The maintenance of primary teeth through endodontic treatment is also a viable technique that consists of preserving the dental element in the cavity and maintaining its function. Therefore, it is up to the dental surgeon to inform the patient about the risks and benefits of these treatments (FERREIRA; FRANZIN, 2014).

Bjerklin and Bennett (2000) carried out a study with 41 individuals, 13 men and 28 women, with agenesis of one or two lower premolars and with the deciduous first molar still retained. The objective of this study was to carry out maintenance of the deciduous tooth and to judge the resorption of the roots, where it was concluded for some years that there was slow root resorption and infra-occlusion of 55% of the elements. This work presents good statistics for the present study.

Bjerklin et al., (2008), stated through a study with 99 individuals that there was some distalization of the premolar and permanent molar next to the deciduous first molar and that it is in infraocclusion with some years. After endodontic treatment, only 2 elements that were treated were lost, which is a great margin for a conservative procedure in case of permanent premolar agenesis.

MTA cement is a composite endodontic repair material. Its biocompatible nature allows it to have the ability to form hydroxyapatite when exposed to saline solutions, provide better microleakage protection than traditional endodontic repair materials, and promote antimicrobial activity. Roberts et al (2008) carried out a survey with 156 articles and cases regarding the properties, compositions and clinical results of MTA and found that the present material showed great biocompatibility and excellent potential for endodontic use. However, they cautioned that more study is needed in this underexplored area.

Morita et al (2021), performed a comparative study where the main objective of this research was to examine the antibacterial effects and mineral inducing abilities of three conventional MTA cements and one resin-modified MTA cement. In the end, they concluded that none of the cements inhibited bacterial growth. Furthermore, the resin-modified MTA cement showed lower mineral induction capacity compared to the three conventional MTA cements, including the one used in the present work.

Inadequate treatment of endodontic infections in primary teeth results in the loss of a primary tooth or abnormality in the development of hard dental tissues of the permanent successor. The main objective is to maintain the integrity and health of the primary tooth until its physiological exfoliation. The success of endodontic treatment depends on the antimicrobial activity of the root canal filling material that contributes to the elimination or reduction of microbial infection of the root canal system. According to Shindova (2021), knowledge of the composition and characteristics of available filling materials is a useful advantage for dentists to solve the functional problems associated with endodontic infections in very young patients.

Root canal therapy of primary teeth requires perfect instrumentation, disinfection, and filling of root canals to eliminate infection, control inflammation, relieve pain, prevent pathological effects on inherited permanent tooth and prolong preservation of primary tooth. Thus, it is necessary to know about the anatomical morphology, preparation, disinfection and filling of the root canal and application of antibiotics (YU; ZHOU; ZHENG, 2020).

Acute periradicular abscess is a pathological process where microorganism from the infected root canal resulted in an inflammatory reaction called periapical lesion. Thus, seeking to relate the participation of the immune system in periradicular lesions in deciduous teeth and the immaturity of the child's immune system, Bolan (2007) carried out a survey with 14 primary dental elements with periradicular lesions, where he identified the presence

of T lymphocytes and B and macrophages. This study is relevant for the understanding of this pathological process, because through the knowledge of the cells present, materials and biocompatible methods can be obtained for this specific case.

Noorollahian (2008) carried out a comparative study between Buckley's formocresol and MTA. The author aimed to analyze the real advantages and actions in the body of these materials in case of pulpotomy in cariously exposed primary molars. Sixty primary molars from 46 children were selected, treated in conventional ways, and randomly assigned to the MTA (experimental) and CF (control) groups by a random numbered table. This study concluded that MTA can be used as a safe drug for pulpotomy in cariously exposed primary molars and can be a substitute for CF.

In this way, through several studies, the best knowledge about dental development allowed us to obtain conservative materials and methods that seek to be as biocompatible as possible, helping in the process of natural tooth repair (NETO, 2013). Endodontics in the children's clinic has great relevance, its conservative therapy allows us to keep a dental element for the necessary time in the child's dental arch, thus reducing the possible problems associated with the early loss of a deciduous dental element.

#### IV. CONCLUSION

Endodontic treatment in a primary first molar with a diagnosis of acute periradicular abscess is feasible for the conservation of the primary tooth. In this way, the absent permanent dental element performs its functions.

#### REFERENCES

- [1] BJERKLIN, K; BENNET, J. The long-term survival of lower second primary molars in subjects with agenesis of the premolars. **EUR.J. Orthd.**, v. 22, n. 3, p. 245-255, 2000.
- [2] BJERKLIN, Krister et al. Agenesis of mandibular second premolars with retained primary molars: a longitudinal radiographic study of 99 subjects from 12 years of age to adulthood. **EUR. J. Orthd.**, V. 30, n. 3, p. 234, Jun 2008.
- [3] BOLAN, Michele. **Estudo imuno-histoquímico da presença de linfócitos T, linfócitos B e macrófagos em lesões perirradiculares de dentes decíduos**. 2007. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Odontologia, 2007.
- [4] COHEN, Stephen; HARGREAVES, Kenneth. **Caminhos da polpa**. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 876, 2011.
- [5] FERREIRA, Rosana; FRANZIN, Lucimara. **AGENESIA DENTÁRIA: IMPORTÂNCIA DESTE CONCEITO PELO CIRURGIÃO-DENTISTA**. V. 19, n. 3, pp.61-65, Set 2014.
- [6] NETO, Natalino et al. Terapia pulpar em dentes decíduos: possibilidades terapêuticas baseadas em evidências. **Revista de odontologia da UNESP**, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 130-137, Mar/Apr. 2013.
- [7] MELLO-MOURA, Anna Carollina et al. Como podemos otimizar a endodontia em dentes decíduos? Relato de caso. **Revista de Associação Paulista de Cirurgiões dentistas**, São Paulo, vol.67, n. 1, Jan/Mar. 2013.
- [8] MORITA, Masayosh *et al.* Antibacterial activities and mineral induction abilities of proprietary MTA cements. **Dent mater J**, v. 40, n. 2, pg. 297-303, mar 2021.
- [9] Noorollahian, H. Comparison of mineral trioxide aggregate and formocresol as pulp medicaments for pulpotomies in primary molars. **Br dent J**. 14. Jun. 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18425074/>. Acesso em 24. Set. 2022.
- [10] RIBAS, Ágata. **Agnesia Dentária: Revisão de Literatura**. 2014. Trabalho de conclusão de curso - curso de graduação em odontologia - universidade federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- [11] ROBERTS, Howard *et al.* Mineral trioxide aggregate material use in endodontic treatment: a review of the literature. **Dent mater.**, V. 24, n. 2, pg. 149, Fev 2008.
- [12] SHINDOVA, Maria. Root canal filling materials in primary teeth – review. **Folia medica.**, v. 63, n. 5, pg. 657-662, out 2021.
- [13] YU, yi; ZHOU, Xin; ZHENG, Li-wei. Advanced research on root canal therapy for primary teeth. **West china journal of stomatology**. V.38, N. 2, PG. 205-210, abr 2020.

# Natural and organic cosmetics: Beneficial properties for the environment and health

Daniela Hirata<sup>1</sup>, Eliane Rocha<sup>2</sup>, Ronei Alan Nogueira<sup>3</sup>, Luciana Cristina Soto Herek Rezende<sup>4</sup>, Daniele Fernanda Felipe<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>Graduada em biomedicina, Universidade Cesumar - UNICESUMAR, Brasil

<sup>2,5</sup>Mestrado em Promoção da Saúde, Universidade Cesumar - UNICESUMAR, Brasil

<sup>3,5</sup>Doutorado em Promoção da Saúde, Universidade Cesumar - UNICESUMAR, Brasil

<sup>4</sup>Mestrado em Tecnologias Limpas, Universidade Cesumar - UNICESUMAR, Brasil

\*Corresponding Author

Received: 11 Oct 2022,

Received in revised form: 28 Oct 2022,

Accepted: 04 Nov 2022,

Available online: 21 Nov 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—** Green consumers, Natural  
Cosmetics, Organic Cosmetics, Sustainability,  
Sustainable Packaging.

**Abstract—** Currently, the use of natural and organic cosmetics in the personal care, perfumery and cosmetics market is increasing. This is related to the current environmental scenery, in which consumers are becoming aware of the importance of using products that do not cause damage to the environment and health. The present work aimed to address natural and organic cosmetics, reporting the main characteristics of these products and some of the main components used. A bibliographic survey was carried out in databases, seeking scientific articles preferably updated, using the following descriptors: green consumers, natural cosmetics, organic cosmetics, sustainable packaging and sustainability. The results obtained showed that there is a great tendency of consumers to prefer natural and organic cosmetics, which has been caused by concern for their health and the environment, in addition to the influence of the media, influence of the media and entities that raise awareness about environmental, social and ecological issues. The components most commonly used in such cosmetics are of plant origin, can be used in different formulations for different purposes, in addition to presenting several health benefits and lower environmental impact. The present research can contribute to the awareness and greater knowledge about natural and organic cosmetics, so that this reflects in an increase in the demand for sustainable products by consumers themselves.

## I. INTRODUCTION

Cosmetic, personal care and perfume products are formulations made up of natural or synthetic substances, for external use in different parts of the human body, with the aim of cleaning, perfuming or improving appearance (Brasil, 2015). The cosmetics sector is constantly growing due to people's desire to preserve youth and beauty. In Brazil, the beauty market, which grows year after year, grew by 5.7% in the first quarter of 2021, according to

ABIHPEC – Brazilian Association of the Personal Hygiene, Perfumery and Cosmetics Industry. As a result, the country ranks 4th in the world ranking of the largest consumers of beauty in the world, according to Euromonitor (Abihpec, 2021).

With the growth of the consumer market and, consequently, the impact of the environmental crisis, there is a tendency for consumers to prefer cosmetics that do not harm the environment and their own health, prioritizing

products whose development is sustainable: natural cosmetics and organic cosmetics. , also called biocosmetics. These products are formulated with natural ingredients in different percentages and do not contain chemical additives in the composition (Lyrio et al., 2011). Interest in sustainable products has increased over the years, since the choice of products, packaging and production processes have a great impact on the environment. These products are classified by regulatory insitutions in different categories, adding advantages to the product and increasing consumer demand (Santos et al., 2015).

In addition, the consumer market for ecological cosmetic products has been driven by the influence of the media and entities that make consumers aware of environmental, social and ecological issues. In this context, "green consumers" have pressured the cosmetic industry to become more sustainable, as well as making companies reflect on the importance of not only economic, but also environmental and social interests (Bom et al., 2019). When buying green products, often at a higher price, in the face of existing alternatives, consumers not only contribute to the state of the environment, but demonstrate the belief that their actions can be effective in combating environmental degradation (Nascimento et al., 2017).

Brazil is a country with enormous potential for the development of varied biocosmetic products, due to the great diversity present in our territory, through the large ecosystem (Lima et al., 2021). With the increase in the consumption of these types of cosmetics, regulatory agencies and accredited certification bodies classify these products as natural or organic based on references developed by the private certification institutions themselves, endorsed by public institutions, in order to provide control over the facts alleged by the companies that develop this type of product (Romero et al., 2018). There is no harmonization in the guidelines of institutions of certification and each cosmetic industry formulates its product and packaging in a more rational way, which causes less damage to the environment (Santos et al., 2015).

In view of this context, the objective of the present work was to approach natural and organic cosmetics, reporting the main characteristics of these products and the main components used.

## II. METODOLOGY

The study is a narrative review, which presents the following steps, according to Sousa et al., (2018): identification of the theme; literature search; font

selection; reading and analysis of the literature; review presentation.

For the elaboration of this study, a bibliographic research was used regarding the theme addressed, in scientific articles indexed in the Scielo, PubMed and Google Scholar databases, in addition to books and public documents. Scientific articles published from 2011 to 2022 were researched, using as keywords: green consumers, natural cosmetics, organic cosmetics, sustainable packaging and sustainability. Descriptors were entered into the search field alone or in combination using the Boolean operators AND and OR.

Articles were mainly included, available electronically in full, that reported characteristics of organic and natural cosmetics and the main components used in these products. Abstracts published in congress proceedings and duplicate articles were excluded from the results. Considering the objectives of the study, the articles identified were selected according to the inclusion and exclusion criteria. After the exploratory reading of the material obtained, the information regarding the proposal of this study was selected, with the subsequent analysis and writing of the present work.

## III. RESULTS E DISCUSSION

The cosmetics industry, which encompasses the personal care, perfumery and cosmetics sectors, has undergone an important transformation with the development of ecologically correct production and the trade of inputs from biodiversity (Romero et al., 2018). For the industrial process to be considered sustainable, there is a need to evaluate all phases of the life cycle of the cosmetic product, according to environmental, social and economic aspects (Furman et al., 2022). Cosmetics produced within an environmental context led to a greater concern with the use and conscious manufacture using our natural resources (Lima et al., 2021).

A care routine full of toxins from the chemical components present in cosmetics can have negative effects on the consumer, in addition to generating environmental damage with sea pollution, affecting marine animals and even human beings, who consume fish and meat. crustaceans (Furtado & Sampaio, 2020). A study carried out by Rocha et al., (2018), identified compounds such as parabens, triclosan, and benzophenones in the urine of the sampled children, being substances found in cosmetics. A study by Schwabl (2018) shows concern about microplastics coming from the deterioration of packaging and exfoliating cosmetics that are polluting oceans, reporting the importance of surveillance with gastrointestinal diseases, since in all samples collected in

the study there were microplastics. In addition, another major concern is the disposal of packaging that, often not being biodegradable, generate an excess of non-recyclable solid waste that profoundly harms the environment (Santos Junior & Oliveira, 2019). In this way, beauty in a sustainable way has gained great prominence in recent years, due to the increase in consumer interest in products of natural, vegan and organic origin, from food to beauty. Consumers are increasingly looking for natural ingredients not tested on animals, free of preservatives and of organic origin, which puts pressure on cosmetic companies to update (Flor et al., 2019; Saretta & Brandão, 2021).

With this, natural and organic cosmetics appeared on the market, being a solution to overcome the problem of toxins present in the personal care routine, serving as a healthier alternative with less environmental impact. These biocosmetics are products made with plant ingredients, without artificial preservatives or substances of animal origin, therefore, it is expected that they are more gentle to the skin and even more effective due to the natural ability to stimulate its recovery (Lyrio et al. , 2011). "Green consumers" are adept at consuming these cosmetics, as they seek products that do not use synthetic substances and/or animal derivatives, due to the fact that they are more sustainable and safer for humans (Peres et al., 2021).

Information about the harmfulness or ability of cosmetics to be harmful to human health has been increasing over the years, as has the concern with other sustainability biases (Rocha et al., 2018). Research carried out by Furtado and Sampaio (2020), shows that the main characteristics valued when purchasing a sustainable cosmetic are: quality, environment, price, health, presence of natural ingredients in the composition, packaging and animal testing. For the industrial process to be considered sustainable, the raw material selection phase is the most challenging, as the safety and function of each ingredient, the stability of the formulation, the shelf life of the product and the preference must be taken into account. consumer (Furman et al., 2022).

The raw materials that characterize cosmetics free from the presence of industrialized inputs can be organic or natural. The inputs characterized as natural come from minerals; plants and animals, however, according to the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply, organic products come from an organic system of agricultural production through an extractive process in a sustainable way, in this way, they need to be certified by bodies accredited by the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (Peres et al., 2021). Brazil has the greatest plant biodiversity in the world, which favors the growing market

for natural and organic cosmetics due to the availability of significant raw materials (Magalhães, 2018).

Among the raw materials with the greatest economic potential for the development of natural and organic cosmetic products, the different types and fractions of medicinal plants, plant extracts, natural dyes, fruits, vegetable oils, essential oils and resins stand out. Medicinal plants have active principles widely used in the preparation of herbal medicines, but they can also be applied in the cosmetic industry. Natural dyes are very interesting for the production of cosmetics, especially make-up, while fruits are more used in creams, shampoos and conditioners. Vegetable oils are widely used as base ingredients, emollients and moisturizers, due to their composition basically of triglycerides, which make them difficult to evaporate. Finally, essential oils comprise one of the main materials for the production of natural cosmetics, being used as fixatives, fragrances, scents and condiments (Miguel, 2012; Zucco et al., 2020).

Many cosmetic products have natural products in their formulation that fulfill a specific biological function, but these products must be evaluated for efficacy and toxicological aspects (Santos et al., 2015). Natural and organic ingredients can be used in different formulations, for different purposes, whether aesthetic or not. Some actives very commonly used in natural cosmetics are: Aloe vera, with moisturizing, healing, antimicrobial and anti-inflammatory properties; coconut oil used as a base for creams, sunscreen formulations and soaps; tea tree oil with healing, antiseptic, anti-irritant properties, used externally for acne and other skin diseases such as psoriasis and eczema; and rosehip oil that is moisturizing, antiseptic, healing, tissue regenerator, being widely used in the treatment of stretch marks and scars (Nakagami et al., 2020).

The raw material of plant origin is rich in several compounds that help and help in the aesthetics of the skin, one of the highlighted compounds are flavonoids, which are active with antioxidant action, being compounds found in abundance in fruits, superior vegetables and in foods. The use of flavonoids in cosmetic formulations provides skin protection against endogenous and exogenous harmful agents, and enables the prevention and treatment of skin disorders, in addition to preventing premature skin aging (Henrique & Lopes, 2017).

Some plants have great power of photoprotection, such as *Matricaria chamomilla*, which is rich in compounds that are anti-inflammatory and antinociceptive, are still natural protectors from ultraviolet-B radiation (Saretta & Brandão, 2021; Nobrega et al., 2013). A study carried out by Cavinato et al. (2017), gathered the most

relevant plant extracts and natural compounds that have an effect against UVB-induced photoaging, which, in a study, was shown to decrease the production of reactive intracellular oxygen species in cells after UVB irradiation. In addition to photoprotection, angelica root extract showed results in inducing collagen synthesis. Bergamot, orange, soy and ginseng extracts were also cited due to the photoprotective effect (Cavinato et al., 2017).

Despite the growth in the use of these cosmetics, there is still no official regulation, by law, that regulates them, and they are certified by regulatory agencies or accredited certification institutions. This absence of a single certification can confuse consumers, in addition to allowing each certifying group to develop its own regulatory standard. However, despite the differences between the certifiers, all of them have parameters that differentiate traditional cosmetics from natural and organic ones (Romero et al., 2018).

The IBD – Biodynamic Institute of Certifications –, for example, is the largest certifier of organic and sustainable products in Latin America, being the only 100% Brazilian company with international recognition. According to the IBD, a cosmetic is considered organic when at least 95% of its components, except water, are made from organic raw materials with an extraction certificate or raw materials that follow strict production, extraction, purification and processing standards, obtained through certified crops. The last 5% of the formulation may be composed of natural raw materials coming from uncertified agriculture or extraction. On the other hand, natural cosmetics, according to the IBD, are those whose formulation is composed of natural raw materials, whether certified or not, that is, vegetable or mineral products often produced in a conventional condition and not always adhering to the criteria established by organic production (IBD, 2022).

For an input to be considered organic, it needs certification following ISO 65 standards. For this, it must be treated only with organic fertilizers, such as manure, and must not use antibiotics, growth hormones, pesticides or genetic modification. In addition, processes must be made with renewable energy and packaging must be made with biodegradable products (Tozzo et al., 2012). For the cosmetics industries to be classified as sustainable, they have to invest in natural inputs and refrain from substances derived from other products such as oil, among others (Furtado & Sampaio, 2020).

According to Ecocert, one of the largest certifiers of organic products in the world, on which the IBD is based, the substances allowed in biocosmetics are any unprocessed plant or mineral product, directly derived

from agricultural expansion, that meets the quality criteria defined by the certifier. Among the prohibited substances are hydrocarbons, pesticides, radioactivity, drug residues, nitrates and nitrosamines, due to the fact that they generate pollution and, eventually, risk of toxicity to consumers (Ecocert, 2021).

The packaging of a “green product” is another point that must be taken into account. Ideally, it can be reused or recycled without generating a lot of waste (Santos et al., 2015). According to Peres et al. (2021), the packaging of natural cosmetics considered sustainable should also be evaluated, analyzing their life cycle, so that they do not become urban waste. Such packaging must follow the concepts of sustainability, which means that production practices must use biodegradable packaging, having the ability to decompose in a shorter period when compared to traditional packaging (Santos Junior & Oliveira, 2019).

The practice of the 3R's politics of reducing, reusing and recycling presents itself as a sustainable alternative in terms of packaging, and which has conquered several companies in the cosmetics production sector (Bom et al., 2019). In these actions, manufacturers seek to: i) reduce packaging (primary and secondary) to the minimum possible; ii) reuse long-lasting and refillable packaging (refills); iii) recycling, that is, reusing the material in new production cycles, making use of the so-called reverse logistics of post-consumption packaging (Sahota, 2014). In this way, the cosmetic packaging recycling process has gradually been adopted as a market strategy by several cosmetic industries (Furman et al., 2022).

In this context, consumer awareness about environmental problems and health itself is extremely important, so that this reflects in an increase in the demand for "clean" products, care for the environment and sustainability, so that we can guarantee resources suitable for the survival of future generations.

#### IV. CONCLUSION

With the present study, it is concluded that the demand for natural and sustainable products has been increasing significantly, especially with regard to the cosmetic industry. This change in consumer behavior is due to the awareness of the current environmental scenario and concern for their own health, which makes companies also show interest in these issues in order to position themselves in the market. However, the demand for sustainable cosmetics is still lower than the demand for conventional cosmetics, which is mainly due to consumer misinformation. This research can contribute to the

information and awareness of users so that everyone walks towards sustainability, in order to guarantee better environmental conditions for the next generations.

### ACKNOWLEDGMENT

The authors thank ICETI – Cesumar Institute of Science, Technology and Innovation.

### REFERENCES

- [1] Abihpec. (25/06/2021). *Setor apresenta crescimento de 5,7% no primeiro quadrimestre de 2021*. <https://abihpec.org.br/comunicado/setor-de-higiene-pessoal-perfumaria-e-cosmeticos-apresenta-crescimento-de-57-no-primeiro-quadrimestre-de-2021/>.
- [2] Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2015). Resolução-RDC nº 7, de 10 de fevereiro de 2015. Dispõe sobre os requisitos técnicos para a regularização de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF.
- [3] Cavinato, M., Waltenberger, B., Baraldo, G., Grade, C. V., Stuppner, H., & Jansen-Dürr, P. (2017). Plant extracts and natural compounds used against UVB-induced photoaging. *Biogerontology*, 18(4), 499-516. <https://doi.org/10.1007/s10522-017-9715-7>.
- [4] Ecocert. (n.d.) *Certificação de Cosméticos Orgânicos e Naturais*. <https://www.ecocert.com/pt-BR/certifica%C3%A7%C3%A3o-detalhe/cosmeticos-organicos-e-naturais-cosmos>
- [5] Flor, J., Mazin, M. R., & Ferreira, L. A. (2019). Cosméticos naturais, orgânicos e veganos. *Cosmetics & Toiletries*, 31, 31-36. [https://www.cosmeticsonline.com.br/ct/painel/class/artigos/uploads/f1fd-CT313\\_32-38.pdf](https://www.cosmeticsonline.com.br/ct/painel/class/artigos/uploads/f1fd-CT313_32-38.pdf)
- [6] Furman, A. C., Veit, M., Palácio, S. M., da Cunha Gonçalves, G., & Barbieri, J. C. Z. (2022). Sustentabilidade no processo produtivo da indústria cosmética: uma revisão da literatura. *Research, Society and Development*, 11(13), e586111335852-e586111335852. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i13.35852>
- [7] Anjos Furtado, B., & de Oliveira Sampaio, D. (2020). Cosméticos sustentáveis: quais fatores influenciam o consumo destes produtos?. *International Journal of Business Marketing*, 5(1), 36-54. <https://ijbmk.emnuvens.com.br/ijbmk/article/view/145/121>
- [8] Henrique, A. D. S., & Lopes, G. C. (2017). Biodiversidade e a indústria de cosméticos: o uso dos flavonoides contra o envelhecimento cutâneo. *Uningá Review*, 29(2). <https://revista.uninga.br/uningareviews/article/view/1956>
- [9] IBD. (05/2022). *Diretriz IBD Cosméticos*. [https://www.ibd.com.br/wp-content/uploads/2022/06/8\\_1\\_2\\_C\\_Diretrizes\\_IBD\\_Cosmeticos\\_25052022.pdf](https://www.ibd.com.br/wp-content/uploads/2022/06/8_1_2_C_Diretrizes_IBD_Cosmeticos_25052022.pdf)
- [10] Lima, L. R., Costa, J. R. L., Bena, M. G. P., de Andrade, M. T. H. C., Gomes, B., Sousa, J. D. A. B., ... & Mascarenhas, M. T. M. (2021). Cosméticos orgânicos: uma tendência crescente no mercado. *Brazilian Journal of Development*, 7(1), 4322-4331. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-291>
- [11] Lyrio, E. S., Ferreira, G. G., Zuqui, S. N., & Silva, A. G. (2011). Recursos vegetais em biocosméticos: conceito inovador de beleza, saúde e sustentabilidade. *Natureza on line*, 9(1), 47-55. [http://naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/10\\_LyrioESetal\\_4751.pdf](http://naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/10_LyrioESetal_4751.pdf)
- [12] Miguel, L. M. (2012). *A biodiversidade na indústria de cosméticos: contexto internacional e mercado brasileiro*. (Tese de doutorado, Doutorado em Geografia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- [13] Nakagami, I. A., & Pinto, L. P. (2020). Beleza sustentável: ativos naturais na formulação de cosméticos orgânicos. *Research, Society and Development*, 9(2), e88922064-e88922064. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i2.2064>
- [14] Nascimento, L. M., Da Silva, V. A., Pivetta, N. P., & Scherer, F. L. (2017). A percepção dos consumidores em relação às estratégias de marketing desenvolvidas por uma empresa de produtos naturais e orgânicos. *Revista Brasileira de Marketing*, 16(2), 168-179. <https://doi.org/10.5585/remark.v16i2.3249>
- [15] Nóbrega, A. T., Wagemaker, T. A., & Campos, P. M. B. G. M. (2013). Antioxidant activity of Matricaria chamomilla L. extract and clinical efficacy of cosmetic formulations containing this extract and its isolated compounds. *Biomedical and Biopharmaceutical Research*, 10(2), 249-261. <https://doi.org/10.19277/bbr.10.2.69>
- [16] Peres, F. B., Uemura, L. C., & Zanghettin, L. (2021). Análise de processos e insumos na fabricação de cosméticos naturais. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 7(12), 425-439. <https://doi.org/10.51891/rease.v7i12.3411>
- [17] Rocha, B. A., Asimakopoulos, A. G., Honda, M., da Costa, N. L., Barbosa, R. M., Barbosa Jr, F., & Kannan, K. (2018). Advanced data mining approaches in the assessment of urinary concentrations of bisphenols, chlorophenols, parabens and benzophenones in Brazilian children and their association to DNA damage. *Environment international*, 116, 269-277. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.04.023>
- [18] Romero, V., Khury, E., Aiello, L. M., Foglio, M. A., & Leonardi, G. R. (2018). Diferenças entre cosméticos orgânicos e naturais: literatura esclarecedora para prescritores. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, 10(3), 188-193. <https://doi.org/10.5935/scd1984-8773.20181031087>
- [19] Sahota, A. (2014). *Sustainability: How the Cosmetics Industry Is Greening up*. John Wiley & Sons.
- [20] Santos, B.F., Corrêa, M. A., & Chorilli, M. (2015). Sustainability, natural and organic cosmetics: consumer, products, efficacy, toxicological and regulatory considerations. *Brazilian Journal of Pharmaceutical*



- Sciences*, 51, 17-26. <https://doi.org/10.1590/S1984-82502015000100002>
- [21] Santos Junior, A. F., & Oliveira, A. L. (2019). Os benefícios socioambientais das embalagens sustentáveis. *Revista Interface Tecnológica*, 16(2), 274-286. <https://doi.org/10.31510/infa.v16i2.645>
- [22] Saretta, Z. C., & Brandão, B. J. F. (2021). A beleza de forma sustentável: o uso de cosméticos orgânicos. *BWS Journal*, 4, 1-12. <https://bwsjournal.emnuvens.com.br/bwsj/article/view/169/82>
- [23] Schwabl, P. (2018). Des microplastiques retrouvés au niveau mondial dans les selles humaines. Une étude pilote. *Hegel*, (4), 290-291. <https://doi.org/10.3917/heg.084.0290>
- [24] Sousa, L. M. M., Firmino, C. F., Marques-Vieira, C. M. A., Severino, S. S. P., & Pestana, H. C. F. C. (2018). Revisões da literatura científica: tipos, métodos e aplicações em enfermagem. *Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação*, 1(1), 45-54. <https://doi.org/10.33194/rper.2018.v1.n1.07.4391>
- [25] Bender, S., Tozzo, M., & Bertocello, L. (2012). Biocosmético ou cosmético orgânico: revisão de literatura. *Revista Thêma et Scientia*, 2(1). <http://www.themaetscientia.fag.edu.br/index.php/RTES/article/view/485/578>
- [26] Zucco, A., de Sousa, F. S., & do Carmo Romeiro, M. (2020). Cosméticos naturais: uma opção de inovação sustentável nas empresas. *Brazilian Journal of Business*, 2(3), 2684-2701. <https://doi.org/10.34140/bjbv2n3-056>

## An Analysis of Urban Noise and its Impacts - Case Study

João Luiz de Araújo Gonzaga<sup>1</sup>, Eduardo Antonio Maia Lins<sup>2</sup>, Elizângela Dias Camboim<sup>3</sup>,  
Ronaldo Faustino da Silva<sup>4</sup>, Aryanna Barbosa de Araújo Gonzaga<sup>5</sup>, Danielle de Castro  
Pessoa de Melo<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Master in Environmental Management, Technological Institute of Pernambuco, Recife, Brazil.

<sup>2</sup>Department of Environmental Engineering, Catholic University of Pernambuco, Recife, Brazil.

<sup>3</sup>Adjunct Professor at the State University of Alagoas, Maceió, Brazil.

<sup>4,5</sup>Professor at the Federal Institute of Pernambuco, Recife, Brazil.

<sup>6</sup>Technological Institute of Pernambuco, Brazil

Received: 22 Oct 2022,

Received in revised form: 08 Nov 2022,

Accepted: 14 Nov 2022,

Available online: 21 Nov 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**— *Acoustic comfort, Noise measurement, Sound Pollution, Noise, Via urban.*

**Abstract**— *Noise is generally an unwanted sound or a sound that produces unpleasant effects and causes discomfort to the ears. Sound becomes undesirable when it interferes with normal activities such as sleeping, talking, or when it interrupts or decreases quality of life. Not every noise can be called pollution, especially if it doesn't happen regularly. Urban areas generally have more unpleasant acoustic frequencies to the ears than rural areas because they are a complex mix of transport noises, factories, industries, machinery, and people. Urban noise, when excessive and continuous, impairs the quality of life in cities. The problem of excess noise has increased due to the imbalance between urban development and the increase in motorized traffic on streets and highways, and therefore the to such noise generated by urban traffic has increased significantly and has been the main responsible for violations of noise patterns and the acoustic comfort of people. This case study work sees you as the main objective to evaluate and discuss noise levels in a very moving road and the repercussions caused by noise pollution. A linear stretch of a road of large circulation of vehicles was chosen for the study, for its variety of uses, such as commercial, residential and services. This route has been the subject of numerous complaints from people who live and/or work in it. After the result of sixteen measurements, at three different times and days, eight on each side of the chosen stretch of the road, it was found that noise levels are above the limits described by the current legislation related to acoustic comfort.*

### I. INTRODUCTION

Urban noise is one of the main factors that can impair the quality of life in cities. These problems have increased due to the imbalance between urban development and increased motorized traffic on streets and highways. Therefore, the total noise generated by urban traffic has increased significantly and has been the main responsible for violations of noise patterns and the acoustic comfort of people (SALIBA, 2018).

An evaluation of noise levels on urban roads allows one to observe situations that can compromise the well-being, comfort, health, productivity, income of a person, among others, seeking to eliminate, neutralize or control the deleterious effects to road users, and, above all, propose mitigating measures against the causating agents of these inconveniences, knowing that noise pollution has direct interference with urban growth and, consequently,

with the greater use of vehicles in the street (MURGEL, 2007).

It can be affirmed that urban growth, concentrating along main and secondary roads in the various locations, which facilitate the locomotion and comfort of people seeking consumable goods, fun, work, services, among others, has a direct reflection on the landscape and the dissemination of the form of noise pollution, among others, significantly impacting the various users of the roads, because there is the dissemination of fixed sound sources (establishment of labor activities, machinery and equipment, etc.) and mobile, such as the passage of vehicles of various types and models with their aggregates sound pollutants (horn, tires, engine, etc.), as well as air traffic with airplanes, helicopters and other forms of noise production (LEITÃO, 2021).

The characteristics of the road assume great importance in the repercussion of noise pollution, since the flow of vehicles, the type of vehicle, maintenance, schedule, type of pavement and its conservation, if the floor is dry or wet, among other variables, have a severe impact on the high levels of noise in the road and its surroundings (MARTINS, 2014; GUEDES et al, 2014).

This case study has as main objective to evaluate and discuss noise levels in a path of great movement and the possible impacts caused to human health by noise pollution.

## II. METHODOLOGY

### STUDY AREA

The choice of the studied site was due to complaints from road dwellers, according to how it is commonly reported in the media, about the intense local traffic and the discomfort generated by various sources of noise, especially during peak vehicle circulation times. Firstly, a linear stretch with a length of 578.0 meters was defined (Latitude - 8.1789397 and Longitude -34.9198116; and Latitude -8.1826009 and Longitude -34.9259233), in the municipality of Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brazil (Figure 1). The choice of location is justified by the significant variety of shops, services, and residences.

Then, the points to be measured (08 points on each side of the avenue) were determined. geographical coordinates illustrated in Figure 2, considering the various forms of use of the site. In the measurements of the right side (LD) of the road, there was a more intense flow of buses, where there are several stops and predominance of trades and services, in addition to some housing units. On the left side (LE), there is a bike path throughout the stretch of the evaluated stretch, in addition to shops, services and

residences. Measurements were made in front of a Commercial Gallery, small street trade, gas station, bakery, sawmill and furniture, bus stop, auto school, language school, car wash, sewing, water aerobics gym and residences. The data and map of the occupation of the territory were obtained through Google Maps (2022).

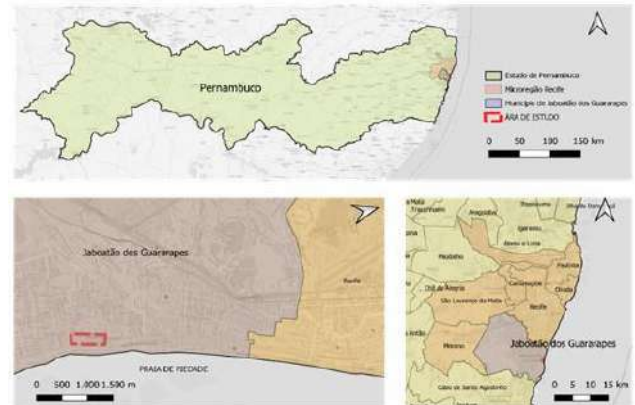


Fig.1: Location of the study area.



Fig.2: Location of the study area.

Source: Google Maps (2022).

### METHODOLOGICAL STEPS

To perform the measurements of the noises was used a Digital Sonometer, marc Criffer, Model Octava Plus, serial number 35000438, with filter bands of 1/3 and 1/8; Digital noise calibrator, Criffer brand, CR-2 model, series number 36001203, both calibrated by the LABELO Laboratory of the Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul (PUCRS), with Calibration Certificates No. A0331 and A0299, respectively, traced by the Brazilian Certification Network (RBC) and according to the brazilian association of technical standards (ABNT) NBR ISO IEC 17025/2017, as well as the methodology adopted by Bistafa (2018).

At each point, the sonometer was positioned on the sidewalk, 0.30 m away from the wire guide, fixed on a tripod with a fixed height of 1.50m, always more than 1.00

m from any walls, in accordance with NBR 10.151/2020 and 10.152/2020, from ABNT. Each measurement lasted an average of 6 minutes and 20 seconds which is the average time to open and close the traffic lights, which have a timer of 90 seconds. The other traffic light of the cross, last about 35 to 45 seconds between opening and closing.

The measurements were performed from Sunday to Sunday, for 02 weeks, between the months of March to April 2022, in three different shifts (morning, afternoon and night), always with heavy traffic. In the morning, it was measured from 6:30 a.m. to 8:30 a.m.; in the afternoon, from 11:30 to 14:30, and in the evening from 17:30 to 20:30.

At the end of each day, the data were downloaded in a specific program of the instrument in the form of a report, to list the information received. After completion of the measurements, all reports with weighted average values (Leq), Peak Values (Max), were grouped into spreadsheets generated in the Microsoft Excel software, with frequency charts.

### III. RESULTS AND DISCUSSION

#### SAMPLE POINTS

Observing the cutout of 578.0 meters of study area, 16 points were chosen (Figure 3), and, in these, the explicit and implicit characteristics of local nature were observed. In this road there is a large circulation of buses with constant noises of deceleration, braking and acceleration of collectives, horns, and cries of minibus operators to get the attention of possible passengers. The pathways are also characterized by holes and depressions.



Fig.3: Measuring Points.

Source: Google Maps (2022).

#### MEASUREMENT RESULTS

Considering the values of the noises obtained in the field, the results can be observed in Figure 4. The

following data were obtained from the means observed in the measurements taken over two months.

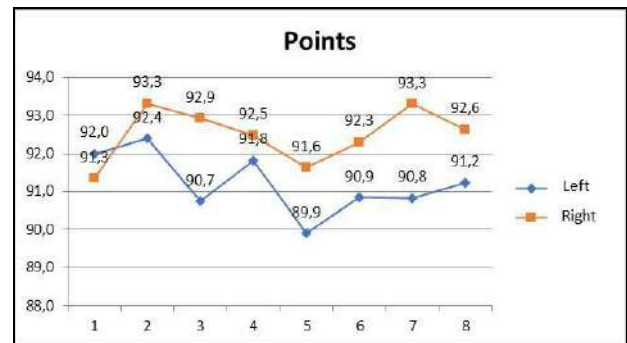


Fig.4: Average noise values per point.

Source: The Authors (2022).

All the values found in the measurements performed are above the values indicated in the technical standard of THE ABNT - NBR-10.152:2020, which establishes 60 dB(A) of limits as being value to be respected in relation to the acoustic comfort of the environments, in the day shift, and 55 dB(A) for the night shift, for mixed areas, with commercial and administrative predominance. In cases where the area is mixed, with residential predominance, this standardized value is 55 dB(A) for the day shift and 50 dB(A) for the night shift. Therefore, it can be verified that in some parts of the road there is a predominance of commercial and administrative activities, while in the other points it is also a mixed area, but with residential predominance. Figure 3 also shows all the means of the Leq (equivalent noise level) in both points, right and left side of the track, where they were sharply outdated, considering the measurements performed in the intervals mentioned, in the day shift, that is, between 6 and 20 hours.

Based on the observation of the site, the right lane has a predominance of bus and minibus traffic and that of the left of other types of vehicles. When opening the sign, at intersections, motorcycles are primarily moved, especially those with the largest number of cylinders and those used by food/goods delivery companies, who take the lead in relation to other vehicles when opening the signal. At several other times, motorized bicycles and motorcycles, including some of the high displacement, use the bike path track, which interfered in some measurements given the proximity they passed in relation to the sonometer.

Another significant data is that, along the studied stretch, there are some visits, popularly called "wolf mouths", where the lid, being metal and not perfectly adjusted in place, generates additional noise by passing cars over them. The track contains deformations or depressions on the asphalt, or even uneven manholes in

relation to the asphalt that produces a significant increase in noise, especially when passing heavy and/or large vehicles, and, in precarious conservation conditions, as was possible in some points.

The use of horns in an unnecessary and high intensity way, both motorcycle, bus, minibuses, trucks and even bicycle users who use compressed air horns to draw pedestrian attention or rush them in front of them is common, going against Art. 41 of the Brazilian Traffic Code (BRASIL, 1977).

There is also a great interference in the noise levels of motorcycles and vehicles that are powerful and/or high-displacement and/or those that use the so-called "open exhaust" infringing Art. 230, also of the Brazilian Traffic Code (BRASIL, 1977), in its item XI, which treats as a traffic violation the driver who traffics his vehicle "with free discharge or silencer of defective explosion engine, disabled or inoperative." This type of situation generates noise peaks that exceed 100 dB(A).

**Average time values**

Performing a time frame, it is observed, from the measurements taken that in relation to the days of the week, it is perceived that the average noise levels (Figure 5) are very close, having a peak on Tuesday and the lowest average on Sunday. The peak is due to moments of passage of vehicles, especially high-powered motorcycles and cars with open exhausts generating high sound levels that impacted the overall average of that day. On the other hand, on Sunday, there was a lower flow of vehicles, especially in the morning shift, implying the lowest average of the temporal aspect.

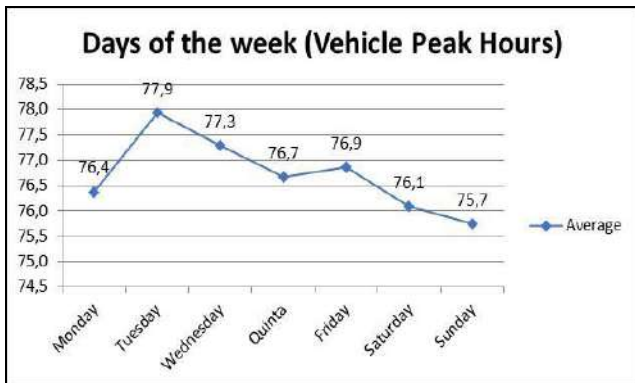


Fig.5: Average values per day of the week.

Source: The Authors (2022)

Observing the average noise per shift (Figure 6), it is observed that the morning shift (6:30 to 8:30 h) and in the afternoon (11:30 to 14:00h) maintained their identical averages, with a lowering in the average of the night period (17:30 to 20:30h). In the morning and afternoon

shifts, there is a lower flow of vehicles, which makes the flow freer and, consequently, greater accelerations and decelerations, in addition to the great use of horns.

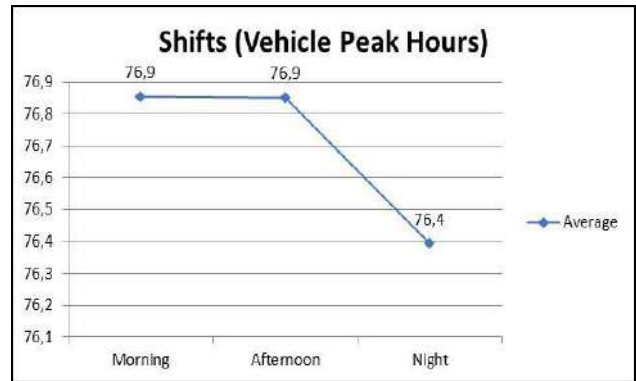


Fig.6: Average measurements per shift.

Source: The Authors (2022).

Also, it can be highlighted that in the morning, there is a more intense and slightly faster flow of the collectives, and in the afternoon, there is a greater flow of light vehicles returning from schools and jobs, and from delivery men, usually on motorcycles, due to the proximity to lunchtime. On the other hand, on the night shift, the flow of traffic is more intense, due to the return of road users to their home, which makes it slower and without intense accelerations and decelerations since the average speed is much lower than in the other shifts, because it has greater "congestion" on the road. Comparing the results obtained with the studies by Calixto, Zanin and Diniz (2002) where they found that the highways entering the urban perimeter of Curitiba, the average value of traffic noise emissions was 73.7 dB(A), and lower values are observed than in the region under study.

**Average peak values**

In parallel, the means of the measurements were carried out at each point studied, a survey of the maximum levels of measured noises and the means of these peaks (higher values recorded at each point) were recorded. The peaks of noise levels are the maximum values captured by the sound meter when measuring in the field. The equipment records the noise averages and reports this average as leq, in addition to informing the value of each noise level captured, including the maximum level in the respective measurement (Peak).

The peaks of noise levels are the maximum values captured by the sound meter when measuring in the field. The equipment records the noise averages and reports this average as leq, in addition to informing the value of each noise level captured, including the maximum level in the respective measurement (Peak).

As a rule, the highest noise peaks (Figure 7) were recorded due to noises emitted by motorcycles (several circulating at the same time at the exit of traffic lights or those with high displacement and/or "open leakage"), accelerations, decelerations and braking of heavy vehicles (trucks, buses and trailers), horns, holes and unevenness in the road and, vehicles that drive at high speed with faulty exhaust system or high-power motor vehicles.

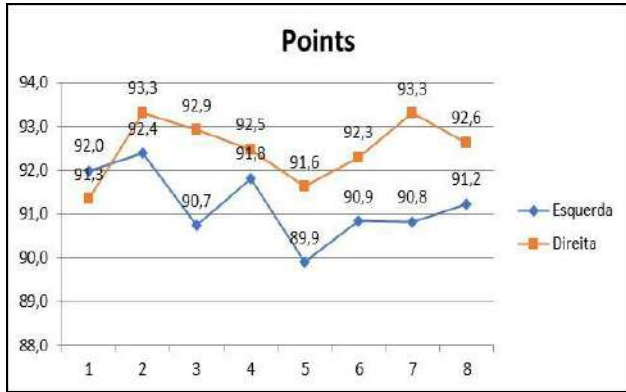


Fig.7: Average measurements of peaks per point.

Source: The Authors (2022).

Analyzing the means of the noise peaks (Figure 8), at each point, it is noted that the noises on the right side of the road are predominantly higher, except in point 1D, which is the point where the vehicles exit after the signal opens and that bus traffic already slowing down to stop near the 2D point predominates. It is observed that in point 1D there were variations of peaks between 82.7dB(A) and 101.2 dB(A). In point 1E, the average peak noise is due to the result of, on the left side of the road, there is a predominance of motorcycle exit after the opening of the traffic light, maintaining almost continuously the preference of this side of the road. On the other hand, the peaks at this point ranged from 83.3 dB(A) to 101.4 dB(A), with several episodes of peaks above 101 dB(A).

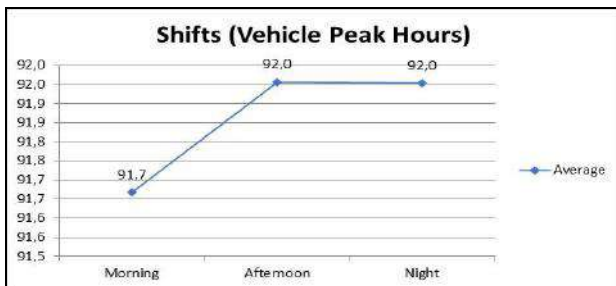


Fig.8: Average peak noise per turn.

Source: The Authors (2022).

In view of such high noise values, as observed in Figures 7 and 8, it is suggested that the population living in

the region, in the vicinity of the avenues studied should suffer some health impact. In their studies, Dias et al. (2019) state that the damage caused by excessive noise can manifest in several ways, where the most common are hearing loss, sleep loss, recurrent headache, difficulty in communication and increased absenteeism rate. In 2018, the World Health Organization (OMS, 2018) updated its guidelines for Europe and classified health outcomes related to exposure to urban noise as critical and important. Among the critical outcomes, the: cardiovascular diseases, discomfort, sleep disorders, cognitive impairment, hearing loss and tinnitus were mentioned.

Because it is an average of the maximum noise levels recorded, it is observed that the afternoon and night periods are above the mean values of the morning (Figure 9). It is understood to be this episode justified due to the shifts where there is a greater flow of vehicles and because of a greater will/need of drivers wanting to reach the destination, after the workday or when they return for lunch time. According to Coelho (2019) there are no lack of normative instruments of accountability in the civil, administrative or I spheres, however, the population in general violates the right to silence, perhaps because they do not know the health impacts. Dias et al (2021) state that the landscape of urban environments encompasses several sources of noise, and others promote the disturbance of silence and can be observed in people's daily lives during leisure time and sports practices.

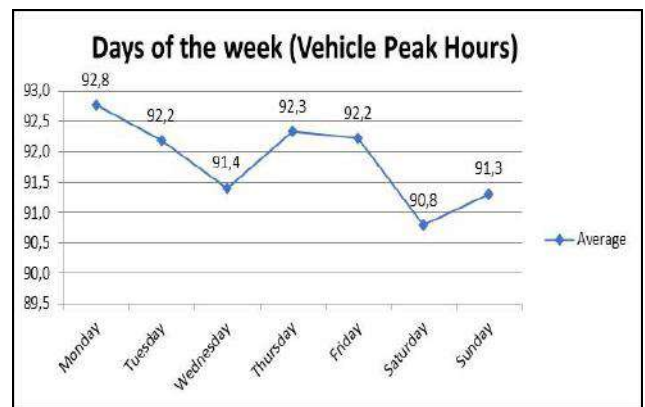


Fig.9: Average noise peaks per day of the week.

Source: The Authors (2022).

Although the records show that on Sundays there were the highest episodes of peaks above 100 dB(A), the highest recorded average of noise peaks occurs on Mondays, due to a marked average in the range of 90 dB(A) to 99 dB(A).

#### IV. CONCLUSION

The fact that all the sampled points presented sound noises above the limits recommended by the current

norms, regarding acoustic comfort, demonstrates the need to promote educational measures, as well as an effective supervision by the competent bodies. Therefore, it is recommended a broad acoustic mapping together with the government, so that this information is in line with the C age Master Plan and serves as subsidies for intervention strategies and formulation of laws that will reduce noise pollution on the roads.

Municipal managers are suggesting a wide supervision of noise from vehicle traffic, especially motorcycles and collectives, since they are the largest sources of high noise emissions. It is also recommended the implementation of measures aimed at reducing the permitted speed of the roads with greater circulation of vehicles identified in the study as Critical Zones. However, this study functions as an instrument for decision-making and a starting point for the elaboration of noise inspection actions.

Obtaining data that could prove the impacts on human health by the noise caused by the avenues under study would require a more careful evaluation, based on the implementation and monitoring of noise inside adjacent houses, which would require a joint institutional effort to this realization.

### ACKNOWLEDGEMENTS

To Technological Institute of Pernambuco.

### REFERENCES

- [1] ABNT - BRAZILIAN ASSOCIATION OF TECHNICAL STANDARDS. NBR 10.151 - Acoustics - Measurement and evaluation of sound pressure levels in inhabited areas - Application of general use. Corrected version, 2020.
- [2] ABNT - BRAZILIAN ASSOCIATION OF TECHNICAL STANDARDS. NBR 10.152 - Acoustics - Levels of sound pressure indoors to buildings. Acoustics - Levels of sound pressure indoors to buildings. Corrected version, 2020.
- [3] BISTAFA, S. That's a good one. Acoustics Applied to Noise Control. 3rd. ed. São Paulo: Blucher, 2018.
- [4] BRAZIL. Law No. 6,514/1977. Amends Chapter V of Title II of the Consolidation of Labor Laws on Occupational Safety and Medicine and provides other measures. Available in L6514 (planalto.gov.br) Access on 3 Apr 2022.
- [5] BRAZIL. BRAZILIAN TRAFFIC CODE - CTB - Law no. 9.503/1977. It establishes the Brazilian Traffic Code. Official Gazette of the Union, Brasília, 1977. Available in Portal of the House of Representatives (camara.leg.br) Access on 5 Apr 2022.
- [6] CALIXTO, A.; ZANNIN, P. H. T.; DINIZ, F.B. Analysis of Vehicle Traffic Noise on Highways Located within the Urban Perimeter of Curitiba. XX Meeting of the Brazilian Society of Acoustics, Rio de Janeiro, Oct. 21-24. 2002.
- [7] RABBIT, A. B. Noise pollution of the urban environment: Legal aspects. Magazine Artigos.com, v. 5, 2019, ISSN 2596-0253.
- [8] DAYS, J. P. S. et al. Environmental noise assessment in a grain storage unit located in southern Brazil. Vertex Magazine, v.21, n.1, Jan-Apr 2019: 57-69.
- [9] DIAS, F. A. M. et al. Perception of noise as discomfort, sociodemographic characteristics, health and neighborhood perception in a Brazilian metropolis: Health Study in Beagá. Rev Bras Edipemiol, v. 24, 2021.
- [10] GUEDES, I. C. M. et al. Acoustic map as a tool for evaluating vehicle traffic noise in Aracaju - Brazil. PARC Research in Architecture and Construction, v. 5, n. 2, Jul-Dec, 2014:40-51.
- [11] PIGLET, J. A. G. Evolution of noise in the city of Porto in 30 years. 2021. (Master's thesis). 102 fls. Faculty of Environmental Engineering, University of Porto, 2021.
- [12] MARTINS, M. M. A. Contribution to the study of selective attenuation of road traffic noise. 2014. (Doctoral thesis). 296 fls. Department of Civil Engineering, University of Coimbra, 2014.
- [13] MURGEL, E. M. Fundamentals of environmental acoustics. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.
- [14] WHO. World Health Organization. Commission of Social Determinants of Health. The social determinants of health: monitoring, research and training. In: Committee on Social Determinants of Health, editor. Closing the gap in a generation: equity in health through action on the social determinants of health. Geneva, 2008, p. 178-191.
- [15] SALIBA, Ti M. Practical manual of noise assessment and control. 12th. andD. São Paulo: LTR Editora, 2021..

# The “No Place” of the elderly person: a criticism to Modernity

Rodrigo Bordin<sup>1</sup>, Maria de Lourdes Bernart<sup>2</sup>, Danielle Bordin<sup>3</sup>, Juliana Mara Nespolo<sup>4</sup>,  
Suelyn Maria Longhi de Oliveira<sup>5</sup>, Haydee Padilla<sup>6</sup>, Claudineia Lucion Savi<sup>7</sup>, Guilherme  
Mocelin<sup>8</sup>, Marcia Antunes da Rocha<sup>9</sup>

<sup>1,2,4,5,7,9</sup>Postgraduate Program in Regional Development. Federal Technological University of Paraná. Pato Branco, Paraná, Brazil.

<sup>3</sup>Nursing Department. State University of Ponta Grossa. Ponta Grossa, Paraná, Brazil.

<sup>6</sup>World Health Organization. Postgraduate Program in Regional Development. Federal Technological University of Paraná. Pato Branco, Paraná, Brazil.

<sup>8</sup>Postgraduate Program in Health Promotion. Santa Cruz university. Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brazil.

Received: 24 Oct 2022,

Received in revised form: 10 Nov 2022,

Accepted: 15 Nov 2022,

Available online: 21 Nov 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**— *Modernity. Aging. Elderly.*

**Abstract**— *In addition to providing longevity, Modernity brought the imposition of productivity and socialization standards. The present study aimed at thinking about the reflexes of Modernity/Coloniality to human aging. It was carried out an exploratory research with a literature review. Conceptual aspects and issues arising from the Modernity/Coloniality crisis were addressed, which indicates a homogenizing epistemology; dilemma about the (non) place of the elderly; and concepts of Transmodernity and decolonial thinking. It was evident that the elderly person is neglected, being seen as a stigmatized subject and prone to suffer from loneliness and rejection, considered useless to productivist mechanisms, which leads to occupy a non-place in society. It is concluded that it is necessary to think and act in the light of Transmodernity and Decoloniality, so that a pluriverse look at aging can be glimpsed in order to break with the reflections of Modernity/Coloniality and it emerges the attention to the formulation, implementation and evaluation of concrete actions that enable the exercise of citizenship for the elderly.*

## I. INTRODUCTION

Population aging is in different stages around the world, a phenomenon that results from a decline in fertility and not a decline in mortality, as a population becomes older as the proportion of elderly individuals increases and the proportion of elderly individuals decreases. younger individuals, that is, for a given population to age, there must also be a lower fertility rate (WHO, 2015).

The demographic transition originated in Europe and its first phenomenon was the decrease in fertility, observed in the Industrial Revolution, the modern period. The increase in life expectancy occurred insidiously and slowly and was made possible by better social and sanitation

conditions, in addition to the use of antibiotics and vaccines (WHO, 2015). In Latin America, especially in developing countries, a phenomenon similar to what happened in Europe can be observed today, but with different implications.

Modernity, in addition to providing longevity, has brought about the imposition of standards of productivity and socialization that point to the exclusion of the elderly, attributing a negative value to them, emphasizing the incapacity, fragility or inadequacy of the elderly in relation to society. These stereotypes represent a culture of valuing the new and, as a consequence, point out that the elderly, despite all the accumulated experience and the contributions made to the constitution of today's society, is



often nothing more than a problem. This fact justifies studies on this path.

It is necessary to break with this stereotype and propose, from the diversity of the world, an epistemological pluralism that recognizes the existence of multiple visions that contribute to the widening of the horizons of the world, of experiences and alternative social and political practices (SANTOS, 2006).

In the social context, the human being is closely linked to the process of work, production, achievements and gains, in view of this, aging can allude to a threatening phase, as the elderly person loses place, voice and turn to the youngest and which consequently produces more. Thus, the present study aims to think about the reflexes of Modernity/Coloniality to human aging.

## II. METHODS

In light of the objective outlined and based on the theoretical elements that permeate Modernity/Coloniality, combined with the search for key concepts and authors who discuss the theme, this study was built through a bibliographic survey (YIN, 2016) presenting the reflexes of Modernity / Coloniality with regard to human aging and the place of the elderly in this context.

## III. RESULTS AND DISCUSSION

With the expansion of Europe, at the end of the 15th century, under the justification of colonial conquests in the face of the consolidation of a nascent bourgeoisie, there was a great and ambitious socioeconomic, political and cultural project, called Modernity/Coloniality, which had René Descartes and Francis Bacon as precursors. This expansion took place through two aspects that generated a new historical awareness: the maritime expansion and the astronomical revolution, factors that questioned the Christian cosmology about the origin of life, establishing the milestones for a supposed rational interpretation that characterized Modernity / Coloniality (QUIJANO, 2005).

According to Mignolo (2017, p. 30), “the structuring of thought at that time meant, in fact, the appreciation of the knowledge resulting from a Eurocentric culture, to the detriment of other sources considered inferior”. In this way, Modernity/Coloniality characterized the emergence of the autonomous subject, who actively positions himself before the world and transforms nature and society at the service of his interests, driven by a mental construction that guides this transformation (ESCOBAR, 2003). Also characteristic of Modernity/Coloniality are the control and exploitation of work, which included slavery and the shipment of products to the metropolis. Therefore, “far from being a separate phenomenon, Coloniality became

the most hidden face of a process that was carried out by the economic powers of the time” (MIGNOLO, 2016, p. 12).

For Dussel (2005), Quijano (2005) and Mignolo (2017), Modernity and Coloniality are faces of one and the same reality, indicating that the main reason for European expansion was not only to find a shorter route to the East, but to expand an economic system that determined behavior through the accumulation of capital. Coloniality is a founding part of a modern/capitalist/colonial world-system that is built through exploitation, oppression and violence, destroying local memories and challenging new social forms, from the top down. In this sense, colonialism is an essential part of the construction of modernity and the expansion of capitalism (DUSSEL, 2005).

The most persistent negative legacy of colonization is racial discrimination and ethnic subordination; “history, far from being universal, is the history of a Eurocentric culture” (QUIJANO, 2005, p. 130). In this context, it is this unethical genealogy, which Quijano (2005) called colonial modernity and coloniality of power, which, in the eyes of the colonizer, was seen as an opportunity to take civilization, religion and culture to other parts of the world. A division that served to legitimize a societal model: “the West versus the rest” (p. 135). A worldview that imposed European hegemony over other communities seen as subaltern and poor.

For Latour, “Modernity is always in relation to, displacing an archaic and stable past to a space of alterity” (1994, p. 17). In addition to this distinction between two times, an archaic and a modern past, the existence of a controversy about the valorization of each of these times is linked to Modernity. Thus, “the modern is based on a double temporal asymmetry that is fundamental to it” (LATOURE, 1994, p. 20). The first asymmetry “separates the beings of antiquity and the modern beings into two regions of different existence” (p. 20); the second evaluates the two temporalities of the first asymmetry, that is, it must be considered that there is an intrinsic value in them, that there is a better and a worse one.

According to Mignolo (2017, p. 12), “the rhetoric of Modernity hides a colonial logic, which was naturalized by European hegemonic models that imposed cultural values”, consolidating a myopic view of superiority to the detriment of other cultures. Thus, the universal values of Modernity are confronted with a multiplication of national, cultural, racial and religious particularisms, which makes it go into crisis, but it is “precisely in the crisis of the modern project and its main elements that new conceptions about the socioeconomic structure and its various aspects” (QUIJANO, 2005, p. 119).

It is a fact that, although Modernity represents an advance in individual rights and duties, the spaces of freedom and liberation are limited “by the imperatives of homogenizing universality, by inconstant rationality and by technologically imposed integration and functionality” (SANTOS, 1997. p. 69).

It is undeniable that Modernity brought great conquests; it is also a fact that the great technical-scientific advance allowed a better well-being to society. However, these advances have brought about a homogenizing structuring of life (SANTOS, 2006), which, for Mignolo (2017, p. 13), “promotes the destruction of cultures”. Thus, modern society boycotts people's creativity impulses so that they fit into standards, facilitating the flow of large-scale industrial production and promoting consumerism, which is the basis of Capitalism, in which having overlaps with being (MIGNOLO, 2016).

The context of the modern world, where what matters most is the search for efficiency and profit, causes the elderly to be treated with contempt, whereas in Modernity, aging is only associated with losses and diseases, which leads to the submission of the elderly person to this world system (BEAUVOIR, 2018). The discussion around the issue of the elderly in Modernity emphasizes the gains in terms of life expectancy that this provided, configuring a demographic growth that inverts the pyramidal form with which the population composition of several countries was described (CORREA, 2009).

The increasing trends in the elderly population in the world indicate that in the interstice 2015 to 2030, the number of people over 60 years of age or older will grow by 56%, jumping from 901 million to 1.4 billion. For 2050, the projection is that the number reached in 2030 will almost double, reaching 2.1 billion the number of elderly people in the world (WHO, 2015). The accelerated demographic transition that has been taking place in recent decades in the world and even more intensified in developing countries, such as Brazil, causes several concerns and difficulties regarding the place of the elderly in the social sphere (WHO, 2015).

In addition, some traits of the relationship between the elderly and Modernity/Coloniality are raised, which would configure a situation of loss or, at least, ambiguous, while individualistic values, which resize modern life, triggered changes in the family pattern, generating perverse effects. on the network of relationships in which the elderly were inserted, affecting the pattern of sociability, which took place vertically, horizontalizing it, and, consequently, homogenizing the web of relationships, also configuring the loss of their traditional roles, resulting in “loneliness

and the loss of quality of life as a result of impoverishment” (ZIMERMAN, 2000, p. 34).

Modernity built the stigma that being old is based on the idea that “it produces suffering of different kinds, loss of autonomy, frailties, physical weaknesses, isolation, constituting the end of the possibilities of maintaining a dignified life” (FRAIMAN, 2004). , p. 05). Thus, there is a strong rejection of old age, often causing the elderly to disdain their condition (BEAUVOIR, 2018).

“The colonial power matrix generates relations of domination and subordination of individuals” which denotes the elderly as a non-subject; the one who is situated as inferior/subaltern, denied recognition as a subject of rights (MIGNOLO, 2016, p. 89). Morin's perception (1999, p. 44) about aging is that “human beings, rejecting death as they do, refusing it with all their strength, tend to reject old age as well”, perhaps because of this phase of life. being the one that comes closest to death and thus “makes old age a burden for your life” (p. 45).

In this sense, being the human being marked by the awareness of the tragedy of death, he tries to invent the myths to deny it or to find it, thinking about the means to accept it and, then, he realizes that the problem of conscience and of the human being is crossed by time and made tragic by death; action that translates into agony for the human being, especially during old age (MORIN, 1999).

Morin (1997) also points out that it is difficult to perceive the origin, “the engine of the aging process” (p. 319), because for him the pathological character of old age is manifested on three levels: in the social; in the perception that healthy old age is pathological as old age in itself; death itself, which is pathological and is approximated by old age, which together with death is inscribed in the human genetic inheritance and that both: “normal and natural things, because both are universal and do not suffer any exception among 'mortals” ( MORIN, 1997, p. 320).

Regarding the loss of authority that the elderly person faces as the development of civilizations takes place, Morin (1997, p. 147) points out that, “youth impulses accelerate history, making it a necessity, not the accumulated experience anymore. , but adherence to the movement”, which makes the “experience of the elderly unused, lost, dead, and with a tone of pessimism” (p. 149).

In view of the above, it is observed that old age carries a social mark linked to the rejection of the figure of the old, in general, fueled by the idea of unproductivity and decline (ZIMERMAN, 2000). Fraiman (1997, p. 25) points out that “getting old in modern society means growing old in a scenario of instability, generated by intense economic,

social, political, ideological and scientific transformations". These changes, in turn, occur very quickly, contributing to the emergence of insecurity and poor accommodation of the elderly.

Thus, the negative values that contaminate aging gain strength and old age becomes devalued, and in more extreme situations, "compared to a disease and must be fought and avoided at any cost" (BEAUVOIR, 2018, p. 56). For Correa, in this context, aging takes on the character of carelessness and negligence, while youth occupies a position of value to be maintained and sought after by all (2009).

"In Modernity, the elderly are placed in a level of social denial, where they start to live the wills and desires imposed by those around them" (FRAIMAN, 2004, p. 34). In this way, the elderly person tends to live from limitations imposed by discourses that place old age in an excluding level and in a sphere of rejection, estrangement and contempt.

Thus, "in Modernity, old age is felt and seen as the "non-place, that place I don't think about, don't know and don't want to be" (ZIMERMAN, 2000, p. 28); it is the different, the strange, the uncomfortable, because:

In modern societies, old age is synonymous with refusal and banishment. Refusal dressed in different clothes: some, quite evident, go through segregation and social isolation, rupture of affective, family and friendship ties, denial of the right to think, propose, decide, do, by expropriating one's own body; others, more subtle, are found in the protective tone, often surrounded by cynicism, with which we deal with our "old people" (ALMEIDA, 2003, p. 41).

Given the above, there is an inversion of values, which is the result, among other factors, of the Industrial Revolution, technological advances and the excessive appreciation of developmental theses, which have as their objective the production force, obviously much closer to the young people of the world. than that of the elderly. Furthermore, throughout Modernity, the production of scientific knowledge was configured by a single epistemological model, as if the world were monocultural, which decontextualized knowledge and prevented the emergence of other forms of knowledge that cannot be reduced to this paradigm (SANTOS, 2006).

There is, then, a kind of

epistemicide, that is, the destruction of some local forms of knowledge, the inferiorization of others, wasting, in the name of

colonialism, the richness of perspectives present in cultural diversity and in the multifaceted visions of the world they lead (SANTOS, 2006, p. 33).

In this sense, it is pointed out that the social place of the elderly person would be almost a non-place, because although from the investments of the last decades they are recognized as subjects, included in the current cultural panorama (even because it would be impossible not to include the age group that most grows in the world), the elderly are pushed to the edges of the social structure, admittedly "obliged to subjectivity anchored in passivity, to the poverty of symbolic exchanges and to the renunciation of the role of social agents" SOUSA (2006, p. 15). That is, they are pushed towards the loss of all power, even over themselves.

Modern and capitalist society has structured a productive system consistent with its interests, relegating the elderly to oblivion. The child must be educated so that, as an adult, he will become a worker suited to the needs of society (ALMEIDA, 2003). Young people and adults must be trained and professionalized to assume a specific role within the productive sphere, ensuring the efficiency of the economic system in constant development and change, but what about the elderly? The truth is that there is no place for the elderly person within modern and capitalist society! This uncomfortable reality of social exclusion that accompanies the elderly has already been observed and analyzed by authors such as Simone de Beauvoir (2018) and Ana Perwin Fraiman (2004).

From the perspective of capital, the elderly person represents the worker who has already become unproductive and obsolete and who must give way to new generations of workers, endowed with updated knowledge and a greater willingness to work.

Modernity/Coloniality entered a crisis and opened the world to uncertainty and to the whole system in a temporal arc of transition, Wallerstein summarizes the set of challenges arising from this, by pointing out that:

The question we face today is, how can we move from European universalism – the last perverse justification of the existing world order – towards something much more difficult to achieve: a universal universalism, which rejects essentialist characterizations of social reality, leaves behind so many particular universals, reunites the supposedly scientific and humanistic in a single epistemology and allows us to look with highly clinical and completely skeptical eyes at any justification of "interference" in the

hands of the powerful against the weak (WALLERSTEIN, 2007, p. 101).

Alluding to the elderly, there is their insertion in a level of social denial, starting to live the wills and desires imposed by modern and capitalist society. This fact occurs, above all, because old age is understood from the idea of finitude. Thus, understanding that Modernity has a hidden and violent face, that is, Coloniality (QUIJANO, 2010, p. 109), it is necessary to recover the “multiple forms of social experience and the people who were and are made invisible, silenced and disregarded, who are in the exteriority of Eurocentric Modernity”, but even if denied and covered up, in the case of this study, the elderly still exist (DUSSEL, 2010, p. 315).

To this recovery, if it can be called that, decolonial thinking can help, while

defends the urgency of rescuing the modern promises of a freer and more egalitarian society — inscribed in modern constitutions — since freedom and equality are social pretensions that have become legitimate in Modernity, but which coexist, in apparent contradiction, with inequality equally modern of Coloniality and Capitalism (MIGNOLO, 2017, p. 18).

Thus, decolonial thinking seeks absolute emancipation from all types of oppression and domination, by articulating culture, politics and economics in an interdisciplinary way in order to build a totally innovative field of thought that privileges local epistemic elements to the detriment of the legacies imposed by the colonial situation. (MIGNOLO, 2017).

In the light of a pluriversal vision, deriving from transmodernity, under a decolonial perspective, the elderly person, when organizing and seeking to transform the reality in which he finds himself, has possibilities to act and consolidates himself as a “social actor, who is predisposed to fight for basic rights”, which, as a reflection of Modernity/Coloniality, are sometimes not respected. (ALMEIDA, 2003).

In this way, by assuming this social role, the elderly person is inserted in the process of social transformation, as an agent, presenting “conditions to express their desires, as well as their doubts and criticisms in order to make society a great collective construction”. and democratic” (ALMEIDA, 2003, p. 50). From pluriversality, different visions start to coexist and accept each other reciprocally, abandoning the “typically modern perception that there is only one option available” (MIGNOLO, 2017, p. 14), since the pluriverse is the “right to exist for coexist with the existing options” (MIGNOLO, 2015, p. 82).

With pluriversality and the emergence of a global political society, based on the right to be different, specificities are no longer understood and experienced as hierarchies, enabling the construction of a future

[...] towards a non-unjust world, where no human being has the right or the possibility to exploit or manipulate, nor the need to believe himself better or superior to another to justify his life, [...] working for the decolonization of knowledge and subjectivity, where political, constitutional and economic orders will emerge that no longer respond to the desires for success (whether capitalist or revolutionary, but in the same order of success), but to the desires and efforts to build a multiverse, [...] a world where many worlds fit together (MIGNOLO, 2008, p. 331).

In order to move in this direction, one must seek to carry out a “project distinct from modernity and post-modernity, an alternative path, called transmodernity” (DUSSEL, 2005, p. 55), which does not simply reject Modernity, as its starting point is the “denied alterity and, despite taking on the challenges of modernity, responds to them from another place, from its own reality, from its multiple social and cultural experiences” (DUSSEL, 2005, p. 58).

#### IV. CONCLUSION

The present study, which aimed at thinking about the reflexes of Modernity / Coloniality to human aging, shows that the elderly person is neglected since they are seen as a stigmatized subject and prone to suffer from loneliness and rejection, being considered useless. to productivist mechanisms, which leads him to occupy a non-place in society, since he is removed from the position of subject to be subjected to subjection to the desires of the younger population, and because aging is understood in the light of the idea of proximity to the end of life.

The fact is that the elderly population is growing rapidly, which implies the demand for more resources for this segment, in addition to a social and epistemological organization that allows it to include the elderly in a way that they are social agents aware of their rights and duties.

In this direction and in the light of what was evidenced in this study, it is necessary to think and act in the light of Transmodernity and Decoliality, so that a pluriverse look at aging can be glimpsed in order to break with the reflexes of Modernity/Coloniality. In addition, the reflection emerges that it is urgent and necessary to pay attention to

the formulation, implementation and evaluation of concrete actions that enable the exercise of citizenship to the elderly, not only by governmental spheres, but by Society as a whole in order to perceive and value the contributions that this population has made and can still make to regional and social development.

It is also important to think about the importance of educating the younger generations in terms of valuing the elderly and encouraging intergenerational actions as a strategy for better coexistence in today's society, valuing the elderly as the person who has done a lot for society and who in it it must take its place in order to contribute with its wisdom and life experience, envisioning what it can still do.

### REFERENCES

- [1] ALMEIDA, V. L. V. de. Modernidade e velhice. In: **Revista Serviço Social & Sociedade**. São Paulo: Cortez. Ano XXIV, n.75, p. 35-54. Edição Especial 2003.
- [2] BEAUVOIR, S. **A velhice**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2018.
- [3] CORREA, M. R. **Cartografias do envelhecimento na contemporaneidade: velhice e terceira idade**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.
- [4] DUSSEL, E. Europa, modernidade e eurocentrismo. In: Edgardo Lander (org.). **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas**. Colección Sur Sur, CLACSO, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, p. 55-70, 2005.
- [5] DUSSEL, E. Meditações anti-cartesianas sobre a origem do anti-discurso filosófico da modernidade. In: SANTOS, Boaventura; MENESES, Maria Paula (orgs.). **Epistemologias do Sul**. Coimbra: Editora Almeida. p. 283-336, 2010.
- [6] ESCOBAR, A. "Mundos y conocimientos de otro modo: el programa de investigación modernidad/colonialidad latinoamericano". *Tabula Rasa*, n.1, p. 58-86, 2003.
- [7] FRAIMAN, A. P. **Coisas da idade**. Coleção Plenitude – Volume II. Alexa Cultural, São Paulo, 2004.
- [8] LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos: ensaios de antropologia simétrica**. São Paulo: Ed. 34, 1994.
- [9] MIGNOLO, W. The Geopolitics of Knowledge and the Colonial Difference. **South Atlantic Quarterly**, v. 101, n. 1, p. 57-96, 2002.
- [10] MIGNOLO, W. **La idea de America Latina: la herida colonial y la opción decolonial**. Barcelona: Gedisa, 2007.
- [11] MIGNOLO, Walter. **La opción de-colonial: desprendimiento y apertura: un manifiesto y un caso**. In: *Tabula rasa*, Bogotá: Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, n. 8, p. 243- 281, 2008.
- [12] MIGNOLO, W. **Habitar la frontera: sentir y pensar la descolonialidad**. Barcelona: Bellaterra, 2015.
- [13] MIGNOLO, W. Colonialidade: o lado mais escuro da modernidade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 32, n. 94, jun. 2016.
- [14] MIGNOLO, W. Desafios decoloniais hoje. **Epistemologias do Sul**, Foz do Iguaçu – PR, p. 12-32, 2017.
- [15] MORIN, E. **O homem e a morte**. Rio de Janeiro: Imago, 1997.
- [16] MORIN, E. Por uma reforma do pensamento. In: PENA-VEGA, A; NASCIMENTO, E. P. O. **Pensar complexo: Edgar Morin e a crise da modernidade**. Rio de Janeiro: Gramond, 1999.
- [17] OMS. Organização Mundial da Saúde. **World Report on Ageing and Health**. Geneva, 2015. Tradução Suzana Gontijo. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 60p. 2015.
- [18] QUIJANO, A. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. In: LANDER, E. (org.). **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais: perspectivas latino-americanas**. Buenos Aires: CLACSO, 2005, p. 117-142.
- [19] QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do poder e classificação social. In: SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula (orgs.). **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2010. p. 73-118.
- [20] SANTOS, B. S. **Um Discurso sobre as Ciências**. 9.ed. Porto: Edições Afrontamento, 1997.
- [21] SANTOS, B. S. **A Gramática do Tempo: para uma nova cultura política**. São Paulo: Cortez, 2006.
- [22] ZIMMERMAN, G. I. **Velhice: aspectos biopsicossociais**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- [23] WALLERSTEIN, I. Universalismo europeu. **El discurso del poder**. México: Siglo XXI editores, 2007.
- [24] YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa: do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

## Education and Sustainable Development: Social and Universal Rights

## Educação e Desenvolvimento Sustentável: Direitos Sociais e Universais

Manuel Gomes da Silva<sup>1</sup>, Gina Vidal Marcílio Pompeu<sup>2</sup>

Received: 18 Oct 2022,

Received in revised form: 04 Nov 2022,

Accepted: 11 Nov 2022,

Available online: 22 Nov 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; human formation; social technology.*

**Palavras-chave**— *sustentabilidade; formação humana; tecnologia social.*

**Abstract**— *Education transforms people's way of thinking and behavior, consequently operating on the processes that cause social and economic development. This development assumes the condition of sustainable when education develops a culture of commitment to the environment. The objective of the research is to identify the relationships between the learning built by the learners during the education process and the contributions to the implementation of sustainable development practices. This is a bibliographic research, based on research in books and articles. The first results of the research were: as a social right, education has the power to raise the level of commitment of individuals to the environment; environmental education is inserted in all areas of human knowledge, because without understanding the role of the environment in the life of living beings, there is no activity capable of enabling sustainability in the construction of the development of a society. It is considered as research conclusions, the need to encourage the appreciation of environmental education from early childhood education and the development of the culture of raising the level of commitment to the environment, because only then will the ethics of care be present in the construction of development sustainable.*

**Resumo**— *A educação transforma o modo de pensar e o comportamento das pessoas, conseqüentemente opera sobre os processos causadores de desenvolvimento social e econômico. Esse desenvolvimento assume a condição de sustentável quando a educação promove a cultura do compromisso com o ambiente. O objetivo desta pesquisa é identificar as relações entre as aprendizagens construídas pelos aprendizes durante o processo de educação e as contribuições para efetivação de práticas de desenvolvimento sustentável. Trata-se de investigação bibliográfica, a partir de pesquisas em livros e artigos. Os primeiros resultados da pesquisa foram: enquanto direito social, a educação tem o poder de elevar o nível de compromisso de indivíduos com o ambiente; a educação ambiental está inserida em todas as áreas de conhecimento humano, porque não há atividade capaz de viabilizar sustentabilidade na construção do desenvolvimento de uma sociedade sem a compreensão do papel do ambiente na vida dos seres vivos. Considera-se como conclusões da pesquisa a necessidade de incentivar a valorização da educação ambiental desde a educação infantil e de desenvolver a cultura para elevar o nível de*

*compromisso com o ambiente, pois somente assim a ética do cuidado se faz presente na construção de desenvolvimento sustentável.*

## I. INTRODUÇÃO

A abordagem da educação como direito social e do desenvolvimento sustentável enquanto dever universal tem por pressuposto a necessidade de uma formação humana baseada na ética do cuidado com o ambiente. A motivação para investigar a temática proposta é a indagação de como a educação se relaciona com o desenvolvimento sustentável.

Esta investigação tem como objetivo identificar as relações entre as aprendizagens construídas pelos aprendizes durante o processo de educação e as contribuições para efetivação de práticas de desenvolvimento sustentável. Para tanto, tem-se os seguintes objetivos específicos: determinar como a educação ambiental se insere na dinâmica social e econômica do sistema capitalista; compreender a educação como direito social para a conquista de cidadania; analisar a construção de aprendizagens durante a educação formal em relação ao grau de desenvolvimento sustentável; ampliar conhecimentos sobre competências a serem desenvolvidas para a inserção em mercado de trabalho com a cultura da sustentabilidade.

A metodologia no âmbito da pesquisa bibliográfica concentrou-se na consulta a livros e artigos contextualizados sobre a temática proposta, aliada à interpretação e às relações entre as linhas de pensamento dos autores pesquisados.

O artigo apresenta, nas seções seguintes, um breve contexto do cenário teórico do desenvolvimento sustentável; a educação ambiental na dinâmica social e econômica do sistema capitalista; a educação ambiental como direito social para a conquista da cidadania; as relações entre as aprendizagens construídas na educação formal e o grau de desenvolvimento sustentável da sociedade; competências que qualificam os profissionais para a atuação em mercado de trabalho com a cultura da sustentabilidade.

## II. BREVE CONTEXTO DO CENÁRIO TEÓRICO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O nível de desenvolvimento econômico é representado pelo aumento do Produto Interno Bruto (PIB) de um país em relação ao valor dessa mesma variável macroeconômica no ano anterior. O PIB é o somatório dos valores monetários de toda a produção de bens e serviços de um país no período de um ano. Portanto, a variável

utilizada para medir o desenvolvimento econômico apresenta um equívoco, porque o resultante dessa avaliação é o crescimento econômico, e não o desenvolvimento econômico. A esse respeito, versa Nussbaum (2013, p. 148):

O enfoque do PIB também falha em não reconhecer outros aspectos da qualidade de vida que não estão bem correlacionados com a vantagem econômica, mesmo que a distribuição seja um fator do cálculo: aspectos tais como a saúde, a educação, a liberdade política e religiosa, o gênero e a justiça racial.

Ao ser restrito à área econômica, o PIB não alcança e não mensura a evolução de áreas como práticas sociais, econômicas, ambientais e culturais. Trata-se de variável multidisciplinar. O crescimento econômico é representado pela variação da produção econômica de um ano para outro. O desenvolvimento econômico é composto pelo crescimento econômico mais bem-estar, melhores condições de saúde, maior acessibilidade à educação, maior quantidade de emprego, diminuição do número de pobres, melhor qualidade de vida social. Logo, o PIB não é uma variável macroeconômica capaz de representar o desenvolvimento. Como apresentado por Sen (2000, p. 137):

[...] na análise do desenvolvimento, o papel da ética empresarial elementar tem de ser tirado da obscuridade e receber um reconhecimento patente. Analogamente a ausência da liberdade para efetuar transações pode ser uma questão importante em si em diferentes contextos.

Discutir ou analisar o desenvolvimento econômico de um país, Estado ou Município sem a ética empresarial elementar e sem a liberdade para realizar transações, é não querer compreender pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças, é não tolerar mudanças que possam vir. Nas palavras de Furtado (2007, p. 331):

A tendência à concentração regional da renda é fenômeno

observado universalmente, sendo amplamente conhecidos os casos da Itália, da França e dos EUA. Uma vez iniciado esse processo, sua reversão espontânea é praticamente impossível. Em um país da extensão geográfica do Brasil, é de esperar que tal processo tenda a prolongar-se extremamente. A causa da formação e do agravamento desse tipo de fenômeno está, via de regra, ligada à pobreza relativa de recursos naturais de uma região.

No entanto, a pergunta é: e de onde é que vem esse conceito de desenvolvimento sustentável? E a contextualização da resposta vem no bojo da crítica à racionalidade econômica do sistema capitalista, que busca o crescimento econômico a qualquer custo, e não consegue adequar-se às necessidades do planeta em relação à manutenção do equilíbrio dos ecossistemas. No afã de produzir sempre mais, o homem representa somente um detalhe. Nesse contexto, assim assevera Mello (2007, p. 41):

O capital comercial não se limitou na América Latina a explorar os modos de produção preexistentes à conquista. Ao contrário, desdobrou o âmbito da circulação que lhe é próprio e invadiu a esfera da produção, constituindo a economia colonial. Imprimiu-lhe, desde logo, seu caráter mercantil, assegurando-lhe a realização da produção no mercado mundial. Para subjugar-la, pois se tratava de colonizar para o capitalismo, “reinventou” o trabalho servil e o trabalho escravo e, no caso da escravidão, assegurou a reprodução das relações sociais, com o tráfico, setor do comércio colonial e mola de acumulação. Em suma, o tipo de desenvolvimento das forças produtivas e as correspondentes relações

sociais de produção são instauradas pelo capital comercial em seu proveito.

O sistema capitalista considera o ambiente como uma externalidade, aquele aspecto que não deve ter seus custos agregados aos custos de produção; desse modo, o descarte de resíduos gasosos, líquidos e sólidos no ambiente é uma prática consolidada. Essa ação é comum e considera o homem como o dono do mundo, único ser com o poder de escolhas, e assim o ambiente torna-se apenas um detalhe para esses agentes econômicos. Nesse sentido, aduz Krenak (2019, p. 35):

Quando despersonalizamos o rio, a montanha, quando tiramos deles os seus sentidos, considerando que isso é atributo exclusivo dos humanos, nós liberamos esses lugares para que se tornem resíduos da atividade industrial e extrativista. Do nosso divórcio das integrações e interações com a nossa mãe, a Terra, resulta que ela está nos deixando órfãos, não só aos que em diferente graduação são chamados de índios, indígenas ou povos indígenas, mas a todos.

Contrariamente a essa postura que busca o crescimento econômico e o desenvolvimento econômico à custa do comprometimento do equilíbrio ecológico, surgiu a temática do desenvolvimento sustentável, cuja racionalidade busca a preservação do ambiente porque o considera como integrante do processo produtivo. Desse modo, zela pelo ambiente por conhecer o nível de resiliência do mesmo, a fim de não comprometer o bem-estar social, ambiental, econômico, tecnológico das gerações presentes e futuras.

O desenvolvimento sustentável, portanto, tem como principal pressuposto a produção de bens e serviços para satisfação das necessidades humanas, com racionalidade no uso do ambiente e daquilo que a natureza possui. A ideia de possibilitar a continuidade desse desenvolvimento exige educação formal e educação doméstica, sob a égide da educação ambiental.



### III. EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA DINÂMICA SOCIAL E ECONÔMICA DO SISTEMA CAPITALISTA

A educação ambiental como ponto focal de humanização se destina a preparar o ser humano para desenvolver a ética do cuidado ecológico. Trata-se de uma educação contextualizada em que as aprendizagens são construídas a partir dos estudos dos ecossistemas, a fim de compreender seus níveis de resiliência, com o acréscimo de que o ciclo vital de todo ser vivo precisa ser respeitado e os usos dos recursos minerais não devem ser indiscriminados como se fossem bens de existência infinita. Por isso, a pessoa educada desde o nascimento compreende e pratica ações que revelam seu compromisso com o ambiente; ela se humaniza. Nessa questão de se pensar a humanidade, Krenak (2019, p. 13-14) interroga:

Somos mesmo uma humanidade? Pensemos nas nossas instituições mais bem consolidadas, como universidades ou organismos multilaterais, que surgiram no século XX: Banco Mundial, Organização dos Estados Americanos (OEA), Organização das Nações Unidas (ONU), Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco). [...] Essas agências e instituições foram configuradas e mantidas como estruturas dessa humanidade. E nós legitimamos sua perpetuação, aceitamos suas decisões, que muitas vezes são ruins e nos causam perdas, porque estão a serviço da humanidade que pensamos ser. As andanças que fiz por diferentes culturas e lugares do mundo me permitiram avaliar as garantias dadas ao integrar esse clube da humanidade. E fiquei pensando: 'Por que insistimos tanto e durante tanto tempo em participar desse clube, que na maioria das vezes só limita a nossa capacidade de invenção, criação, existência e liberdade?'. Será que não

estamos sempre atualizando aquela nossa velha disposição para a servidão voluntária? Quando a gente vai entender que os Estados nacionais já se desmancharam, que a velha ideia dessas agências já estava falida na origem? Em vez disso, seguimos arrumando um jeito de projetar outras iguais a elas, que também poderiam manter a nossa coesão como humanidade.

A humanidade anunciada frequentemente pelos organismos internacionais é difusa, pois nem todos os seres humanos estão inseridos nela. É como continua a provocação de Krenak (2019, p. 14):

Como justificar que somos uma humanidade se mais de 70% estão totalmente alienados do mínimo exercício de ser? A modernização jogou essa gente do campo e da floresta para viver em favelas e em periferias, para virar mão de obra em centros urbanos. Essas pessoas foram arrancadas de seus coletivos, de seus lugares de origem, e jogadas nesse liquidador chamado humanidade. Se as pessoas não tiverem vínculos profundos com sua memória ancestral, com as referências que dão sustentação a uma identidade, vão ficar loucas neste mundo maluco que compartilhamos.

A desigualdade social e econômica aumenta a responsabilidade da educação para servir de abrigo e de sustentação das pessoas rumo à conquista de cidadania. A educação em sentido laico, nesse caso, encontra na formalidade o amparo para formar profissionais que praticam suas atividades de modo a minimizar a degradação ambiental e ao mesmo tempo produz bens e serviços capazes de promover crescimento econômico e bem-estar social, elevação do nível de qualidade de vida da sociedade, para manter a condição de resiliência dos ecossistemas. Logo, identificam-se as características do desenvolvimento sustentável como consequências da

educação institucionalizadas sob a ética do cuidado ecológico. Nas palavras de Pompeu (2005, p. 21):

A educação e a maior aliada do Progresso do Estado, contra fome, a miséria, a marginalidade, a corrupção, os desníveis sociais e econômicos. Somente uma população consciente da sua cultura, história, valores e tradições é capaz de posicionar como sujeito de direitos e deveres reconhecendo que as autoridades constituídas do Estado nada mais são do que seus representantes nas suas funções legislativas, judiciárias e executivas e que têm como essência de suas funções garantir a justiça e o bem comum verificando sempre se as normas por eles aplicadas são formalmente boas se admitem as provas de verificação relativa a possibilidade a juridicidade, à vigência e a eficácia. A sociedade é maior do que o Estado e o homem é maior do que a sociedade.

Essa ética valoriza o ser humano como integrante do ecossistema Terra, cujo ciclo vital deve ser natural, no sentido de não ser abreviado em razão da instalação de um sistema econômico cujas práticas de produção de bens e serviços atendem à produção em escala; enquanto isso, a ótica consumista do mercado dá vazão ao consumo desenfreado de bens e serviços alimentadores do crescimento econômico ainda denominado por alguns no sistema capitalista como ‘desenvolvimento econômico’, embora sem nenhum compromisso com a sustentabilidade do planeta.

O mercado é o mandante no sistema capitalista; oferta e demanda operam os mecanismos de mercado. Para ratificar a força advinda do mercado, Sen (2019, p. 147) afirma:

Uma das suposições tradicionalmente feitas para demonstrar a eficiência do mecanismo de mercado é a de que todo bem – e, de um modo

mais geral, tudo aquilo de que o nosso bem-estar depende – pode ser comprado e vendido no mercado. Tudo se pode comercializar (se quisermos colocar no mercado), e não existe nenhuma influência que seja “não negociável” e significativa sobre nosso bem-estar. Na verdade, porém, alguns dos mais importantes elementos que contribuem para a capacidade humana podem ser difíceis de vender exclusivamente para uma pessoa de cada vez. Isso se aplica em especial quando consideramos os chamados bens públicos, que as pessoas consomem juntas, e não separadamente.

A força dos consumidores ou demandantes também oscila em uma sociedade com desigualdade de renda. Consumidores de baixa e baixíssima renda que não tiverem acesso à educação não serão incluídos no ritmo de consumo. Há situações em que, além da educação, é necessário ter crédito para usufruir bens e serviços disponíveis no mercado. Um exemplo da realidade de dificuldades para acessar crédito foi vivenciada por Yunus (2008, p. 63):

A exclusão dos pobres dos benefícios do sistema financeiro não se restringe somente aos países mais pobres do mundo. Ele existe em escala mundial. Mesmo no país mais rico, muitas pessoas não são consideradas merecedoras de crédito e ficam, portanto, impossibilitadas de participar completamente do sistema econômico.

O convívio com a desigualdade torna-se rotineiro, naturalizado, e as soluções para incluir pessoas precarizadas no rol de demandantes no sistema capitalista não surgem dos executivos do sistema capitalista, mas fora dele.

#### IV. EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO DIREITO SOCIAL PARA CONQUISTA DA CIDADANIA

O direito à educação está previsto na Declaração Universal dos Direitos Humanos. A Declaração, conforme o Instituto Aurora (2022), teve sua aprovação em 10 de dezembro de 1948 por 48 países, entre os 58 que eram membros da ONU na época. O Brasil foi um dos países signatários. Atualmente, a ONU possui mais de 190 países membros e todos são signatários. A educação é um direito universalmente reconhecido como fundamental e social; negar a educação é suprimir a oportunidade de construção e conquista de cidadania.

A educação desenvolve principalmente as habilidades de aprender a ser, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a gerenciar as próprias emoções. A educação mantém participa ativamente do processo civilizatório; oportuniza ao indivíduo a integração na sociedade, cujos conhecimentos e obras já existentes foram criados desde os primórdios e são incorporados à vida daqueles que chegam para viver na Terra.

Afinal, como assevera Hesse (1991, p. 17-18), na atualidade “a Constituição não configura, portanto, apenas expressão de um ser, mas também de um dever ser, ela significa mais do que simples reflexo das condições fáticas de sua vigência, particularmente as forças sociais e políticas”. A educação como processo de transformação social é direito de todos e dever da família e do Estado no contexto jurídico e social.

**Artigo 26.** 1. Toda a pessoa tem direito à educação. A educação deve ser gratuita, pelo menos a correspondente ao ensino elementar fundamental. O ensino elementar é obrigatório. O ensino técnico e profissional deve ser generalizado; o acesso aos estudos superiores deve estar aberto a todos em plena igualdade, em função do seu mérito; 2. A educação deve visar à plena expansão da personalidade humana e ao reforço dos direitos do Homem e das liberdades fundamentais e deve favorecer a compreensão, a tolerância e a amizade entre todas as nações e todos os grupos raciais ou religiosos, bem

como o desenvolvimento das atividades das Nações Unidas para a manutenção da paz; 3. Aos pais pertence a prioridade do direito de escolher o gênero de educação a dar aos filhos (DESINSTITUTE, 2022, p. 2).

Ao ser declarada direito universal, a educação como direito social precisa ser acessada por todas as pessoas. Em sentido mais específico, encontra-se a educação ambiental, a qual não se restringe a educar para zelar pelo ambiente, e sim para descobrir-se integrante do ambiente e fomentar as interações e integrações com os ecossistemas ecológicos.

Em um sentido puramente legal, o cidadão é residente de um Estado em que os direitos civis e políticos das pessoas são protegidos por lei, e as pessoas têm deveres recíprocos em relação a esse Estado, quais sejam: obedecer às leis do país, compartilhar despesas em comum e defender o país em caso de ataque.

Há de se esclarecer que a cidadania é distinta da nacionalidade ou identidade étnica; nesse contexto, os dois últimos conceitos são idênticos à formação de grupos com base na comunidade cultural e linguística. A população da maioria dos países é composta por várias nacionalidades (SILVA; SOUZA; KERBAUY, 2020).

No entanto, pessoas da mesma nacionalidade podem viver em estados vizinhos. Enquanto o Estado é uma entidade política e geopolítica, a Nação é uma entidade cultural ou étnica. A cidadania está ligada ao Estado, não depende da nacionalidade. A cidadania é mais do que uma relação jurídica entre as pessoas e o Estado; considera-se que inclui não apenas uma dimensão jurídica relativa aos direitos e obrigações civis e políticos, mas também uma dimensão psicológica e social.

Ser cidadão faz parte da identidade de uma pessoa. Uma pessoa se preocupa com sua sociedade porque faz parte dela e espera cuidados semelhantes de outros membros da sociedade, bem como uma busca conjunta do bem comum para toda a sociedade (FREIRE, 2019). Em sentido mais amplo, cidadania não é simplesmente um processo de socialização; inclui sentimentos de parentesco, pertencimento, inclusão, participação e obrigação para com a sociedade. Como parte da sociedade, um cidadão pode influenciá-la, participar de seu desenvolvimento e contribuir para sua prosperidade.

Assim, um cidadão é tanto um destinatário de direitos e obrigações quanto um ator participante de um grupo do qual se sente parte. Os cidadãos, nesse sentido, são iguais em dignidade, na busca da redução das desigualdades sociais e educacionais, uma vez que:

A desigualdade social é antes de tudo uma desigualdade no que se refere ao acesso as pré-condições para o exercício da cidadania que envolve acesso à cultura, educação e renda, estas que são as três dimensões fundamentais da sociedade industrial moderna. Essa desigualdade social opera por classes sociais e esta precisa ser entendida para fecharmos a noção de desigualdade social (PEREIRA; SPOTTI; SILVA, 2022, p. 30).

O desenvolvimento histórico da ideia de cidadania ajuda a explicar esses muitos aspectos da cidadania. Um dos conceitos mais antigos de cidadania remonta às antigas Cidades-Estados gregas, nas quais cidadãos eram pessoas que tinham o direito legal de participar dos assuntos do Estado. No entanto, apenas uma pequena porcentagem da população era considerada cidadã; escravos e mulheres eram meros súditos, e os estrangeiros eram excluídos em princípio.

A ligação da cidadania com a identidade nacional surgiu na história do século XIX, quando os Estados-Nações começaram a aparecer em toda a Europa, e o status jurídico de cidadão era muitas vezes associado ao Estado-Nação, mesmo que vários grupos étnicos vivessem em seu território. O vínculo entre cidadania e patriotismo ficou mais forte durante essa época.

A visão liberal de cidadania que emergiu da Revolução Francesa enfatizou a importância dos direitos para todos os cidadãos, e a lealdade a uma constituição, e não a um grupo étnico. Com o aumento do número de pessoas que tinham direito ao voto, a justiça e os direitos políticos também se tornaram uma realidade para cada vez mais pessoas (PEREIRA; SPOTTI; SILVA, 2022).

No século XX, os defensores da cidadania social foram mais longe ao reconhecer que os cidadãos deveriam poder esperar direitos civis e políticos do Estado. O surgimento do Estado de bem-estar social no século XX deveu-se muito a pensadores que defendiam que os direitos dos cidadãos deveriam incluir seus meios de subsistência e condições de trabalho. Há de se considerar, a esse respeito, a contribuição de Lamoglia e Boneti (2018, p. 58):

A educação e a cidadania preservam entre si uma relação que é amplamente

explorada nas pesquisas acadêmicas no Brasil, especialmente no contexto da prática escolar. Porém, é necessário se admitir que pouco ainda se estudou uma das essências da questão: Os documentos legais e de que modo a relação entre educação e cidadania vem sendo institucionalizada historicamente.

Hoje a cidadania tem vários significados que se inter-relacionam e se complementam. Cidadania ativa significa trabalhar para melhorar a própria sociedade por meio da participação econômica, serviço público, trabalho voluntário e outros esforços semelhantes para melhorar a vida de todos os membros da sociedade.

No âmbito educacional local, no entanto, não se pode argumentar que uma sociedade existe hoje da mesma forma que uma sociedade grega ou romana. A cidadania encontra, na atualidade, lugares entre a realidade e um ideal distante. Ao visar a compreensão ideal da cidadania no processo educacional, baseia-se nos valores de democracia, direitos humanos e justiça social.

A cidadania proporciona um sentimento de pertença a múltiplos sistemas de valores: direitos humanos, nacionalidade, etnia, comunidade local, família, grupo ideológico, e assim por diante. Esse complexo sistema de pertença, que faz parte da cidadania, não entra em conflito com nenhuma identidade nacional, mas é inclusivo e funciona a nível local.

Destacam Pereira, Spotti e Silva (2022, p. 168) que a “educação é um desafio constante para aqueles que acreditam em um futuro melhor. O ato de estudar é bem mais que um dever constitucional, tornando-se um desafio que exige criatividade, dedicação e muita competência”. Não se pode esquecer que, nessa relação entre educação e cidadania, há a própria concepção de transformações globais, a sugerir que há também um contexto social em ebulição; sem as estruturas para discutir essas relações, não existiriam transformações.

Hoje já não se visualiza essa relação entre educação x cidadania x pedagogia social sem uma perspectiva científica e disciplinar, nas palavras de Pessoa (2022, p. 15):

Mediante o contexto exposto e com base nas ideias de Leite (1996) podemos dizer que a pedagogia de projeto não renova os espaços de

escolarização, mas da vida a este colocando como espaço vivo onde as pessoas se interagem e ressignifica a própria via e seus valores. Não seria está a **função social** da escola atual? “A Pedagogia de Projetos visa à ressignificação desse espaço escolar, transformando-o em num espaço vivo de interações, aberto ao real e às suas múltiplas dimensões. [Os] Projetos [...] perspectivam [...] o processo de ensino-aprendizagem [grifo nosso].

Descrevem Graciani (2016) e Neto (2017) a pedagogia social como uma das duas linhas tradicionais de trabalho social. O termo social da educação é usado como uma “subsunção” para a relação social e a pedagogia social. Na percepção de Paulo Freire, que tradicionalmente situa o objetivo social da educação na área do combate à pobreza e no apoio aos desfavorecidos e atribui à pedagogia social seu papel no campo da ajuda, educação e formação. O autor levanta a questão de saber se tal diferenciação faz algum sentido ainda hoje (FREIRE, 2019; 2021).

A educação para a cidadania democrática se faz importante, uma vez que a educação para a cidadania democrática é fundamental para a tarefa principal de promover uma sociedade livre, tolerante e justa. Tem-se que esta deve considerar a rica diversidade cultural do povo brasileiro de modo particular, trunfo baseado em uma compreensão partilhada dos direitos humanos, do Estado de direito e da democracia.

No âmbito escolar, a cidadania de forma ampla tem o foco do aluno como um cidadão que pode ser descrito como uma pessoa que vive em uma sociedade, conceitualmente. Na prática, a cidadania a ser desenvolvida inclui não somente questões relacionadas com direitos e deveres, mas também ideias de igualdade, diversidade e justiça social.

Vários artigos da Convenção dos Direitos Humanos garantem direitos relacionados com o exercício da cidadania efetiva: direitos à liberdade física e à segurança, liberdade de pensamento, consciência e religião, liberdade de expressão, liberdade de reunião e associação pacíficas ou o direito à educação, princípios esses norteadores da Carta Magna (SILVA; SOUZA; KERBAU, 2020).

Dessa forma, parte-se do princípio de que o Estado tome as medidas adequadas para proteger e promover o

desenvolvimento da sua contribuição nacional para o patrimônio cultural comum do povo brasileiro. A Declaração Universal dos Direitos Humanos, na verdade, não usa a palavra ‘cidadão’ ou ‘cidadania’, mas menciona a ‘nacionalidade’ de uma pessoa. O artigo 15 afirma que “todos têm direito a uma nacionalidade” e que a cidadania não pode ser retirada arbitrariamente. Também estabelece que todos têm o direito de mudar de cidadania (GRACIANI, 2016).

O artigo 29 da Declaração Universal de Direitos Humanos também reconhece o fato de que o direito à cidadania inclui deveres e que a cidadania não é apenas um status legal, mas também tem um significado psicológico e social: todos têm deveres para com uma comunidade na qual seja possível o pleno desenvolvimento de sua personalidade. Acima de ser um fenômeno social, a educação não pode deixar em si de ver as diferentes áreas de tensão do presente e a interdisciplinaridade nela contida, como forma de prestar assistência educacional na forma de reflexão.

A cidadania enquanto conquista requer os instrumentos adequados para sua efetivação. Um desses instrumentos é a educação ambiental. A multidisciplinaridade da educação ambiental equipa a pessoa para conhecer seu lugar no ecossistema Terra, de modo a oportunizar a realização de práticas sustentáveis de preservação, inicialmente da sua própria existência e em seguida a preservação dos ecossistemas ecológicos naturais. Cidadãos e cidadãs educados ambientalmente confirmam diariamente suas responsabilidades sociais e seus compromissos com o ambiente.

## V. **COMPETÊNCIAS QUE QUALIFICAM PROFISSIONAIS PARA ATUAÇÃO EM MERCADO DE TRABALHO COM A CULTURA DA SUSTENTABILIDADE**

O desenvolvimento sustentável é o resultado de práticas sustentáveis, no sentido de essas práticas não agredirem o ambiente de modo a desconsiderar a resiliência dos diferentes ecossistemas. São essas práticas que efetivam o que se conhece por sustentabilidade. Portanto, a sustentabilidade é necessária para a construção do desenvolvimento sustentável. A pergunta é: como as pessoas podem desenvolver competências que as tornem executoras de práticas sustentáveis? Requer reestruturação dos projetos políticos pedagógicos desde o ensino fundamental, com metodologias não conteudistas e a adoção de metodologias de aprendizagens por competência.

As metodologias de aprendizagem culturalmente instituídas no Brasil têm sido direcionadas para a formação

de profissionais descompromissados com o ambiente, porque atendem aos interesses da lógica capitalista da produção de bens e serviços, sem considerar os impactos ambientais dos processos produtivos. A mudança na estrutura do sistema capitalista requer a compreensão do papel do ambiente no ecossistema Terra, enquanto meio que dá suporte às práticas sociais, ambientais, políticas, culturais, econômicas e estéticas. O ambiente possui diferentes ecossistemas naturais complexamente integrados.

Compreendido esse contexto, as metodologias de aprendizagem não devem continuar limitadas ao conteudismo que particulariza e isola conhecimentos. A metodologia de aprendizagem por competências precisa ser a inovação mais densa na educação brasileira a partir do ensino fundamental, porque o desenvolvimento de competências não se inicia na fase de profissionalização dos indivíduos; no ensino fundamental, constroem-se as bases para a compreensão de como o ambiente natural se comporta e o desenvolvimento da consciência de como as ações humanas podem ser prejudiciais ao equilíbrio dos ecossistemas.

Ao assumir a metodologia de aprendizagem por competências, a educação brasileira tenderá a assumir o compromisso com o objetivo de desenvolver competências que atendam à consecução do desenvolvimento sustentável. Os avanços tecnológicos podem conviver com as culturas de povos que cuidam da terra, que produzem na terra, porque como afirma Krenak (2019, p. 17-18) a constatação na atualidade é que:

[...] a humanidade vai sendo descolada de uma maneira tão absoluta desse organismo que é a terra. Os únicos núcleos que ainda consideram que precisam ficar agarrados nessa terra são aqueles que ficaram meio esquecidos pelas bordas do planeta, nas margens dos rios, nas beiras dos oceanos, na África, na Ásia ou na América Latina. São caiçaras, índios, quilombolas, aborígenes – a sub-humanidade. Porque tem uma humanidade, vamos dizer, bacana. E tem uma camada mais bruta, rústica, orgânica, uma sub-humanidade, uma gente que fica agarrada na terra. Parece que eles querem

comer terra, mamar na terra, dormir deitados sobre a terra, envoltos na terra. A organicidade dessa gente é uma coisa que incomoda, tanto que as corporações têm criado cada vez mais mecanismos para separar esses filhotes da terra de sua mãe.

Viver às margens dos rios, nas periferias das metrópoles e nos denominados não-lugares em face da ausência de condições de habitabilidade caracteriza outro tipo de humanidade e, conseqüentemente, sem acesso à educação e sem possibilidades e oportunidades da conquista de cidadania.

A principal competência a ser desenvolvida desde o ensino fundamental é a capacidade de desenvolver tecnologias que reduzam a utilização de recursos naturais, com a eliminação dos desperdícios desnecessários; com a aprendizagem do sistema integrado representado pela ecologia desde o ensino fundamental, alunos e alunas do século XXI, nativos digitais, na era das tecnologias sociais, tornam-se competentes para criar soluções tecnológicas sem agressão ao ambiente, ao produzir bens e serviços com conceitos ecológicos que não consideram o ambiente como externalidade.

Conseqüentemente, as escolhas políticas desses cidadãos não recairão sobre aqueles que desconhecem as dinâmicas dos ecossistemas ecológicos naturais, por isso não há planos para minimizar os danos ambientais já causados pela produção capitalista em escala.

## VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inserção da educação ambiental na dinâmica social e econômica do sistema capitalista se dá com uma aprendizagem de caráter desestruturante dos paradigmas econômicos, a exemplo da visão de ambiente como externalidade, por isso degradar, desmatar, poluir, extinguir espécies e desequilibrar os ecossistemas tornam-se rotinas.

A compreensão de que a educação é um direito social para a conquista da cidadania resulta em ampliar o acesso à educação e a implementação da construção de aprendizagens na área da educação ambiental, o que tornaria os cidadãos e as cidadãs mais conscientes de suas interações com o ecossistema Terra.

Nesse processo de conquista de cidadania, cada indivíduo assume compromisso com o ambiente e age pessoalmente e profissionalmente sem tornar-se agente ou vetor de desequilíbrio de ecossistemas ecológicos naturais.

Os resultados da pesquisa foram apresentados ao longo do texto, de modo a disponibilizar a leitores e leitoras a possibilidade de descortinar outros horizontes quanto às relações entre educação e desenvolvimento sustentável.

Caso a leitura deste artigo suscite o interesse pela realização de outras pesquisas, certamente os autores terão atingido seus objetivos de incentivar a pesquisa na área da educação jurídica interligada às discussões do modelo de produção capitalista do século XXI, ainda arraigado a práticas que causam desequilíbrio dos ecossistemas ecológicos naturais.

### REFERÊNCIAS

- [1] ARLINDO NETO. **Pedagogia social** – a tese dos oprimidos. Joinville: Clube de Autores, 2017.
- [2] DESINSTITUTE. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**: como surgiu e o que propõe? Disponível em: <https://desinstitute.org.br/noticias/declaracao-universal-dos-direitos-humanos-como-surgiu-e-o-que-defende/>. Acesso em: 2 nov. 2022.
- [3] FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 52 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2019.
- [4] FREIRE, Paulo; FREIRE, Ana Maria Araújo; OLIVEIRA, Walter Ferreira. **Pedagogia da solidariedade**. 4 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2021.
- [5] FURTADO, Celso. **Formação econômica do Brasil**. 34 ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.
- [6] GRACIANI, Maria Stela Santos. **Pedagogia social**. São Paulo: Editora, 2016.
- [7] HESSE, Konrad. **A força normativa da Constituição**. Tradução de Gilmar Ferreira Mendes. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris, 1991.
- [8] INSTITUTO AURORA. O que são direitos humanos e por que são direitos de todos nós. In: **Olho no olho para lembrar da nossa Humanidade**. 2021. Disponível em: <https://institutoaurora.org/dia-da-declaracao-universal-dos-direitos-humanos/>. Acesso em 31 ago. 2022.
- [9] KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- [10] LAMÓGLIA, Fernando Botto; BONETI, Lindomar Wessler. O preceito da cidadania nas políticas públicas educacionais no Brasil. **Perspectivas em Diálogo**: Revista de Educação e Sociedade, v. 5, n. 10, p. 57-79, 2018. Disponível em: <https://desafioonline.ufms.br/index.php/persdia/article/view/7155>. Acesso em: 10 jul. 2022.
- [11] MELLO, João Manuel Cardoso de. **O capitalismo tardio**. 11 ed. São Paulo: Unesp, 2009.
- [12] NUSSBAUM, Martha C. **Fronteiras da justiça**: deficiência, nacionalidade, pertencimento à espécie. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2013.
- [13] PEREIRA, Alexandre Adalberto; SPOTTI, Carmem Véra Nunes; SILVA, Lúcia Isabel da Conceição (Orgs.). **Educação, diversidades e culturas**: entrecruzamentos nas Amazônias. Curitiba: CRV, 2022.
- [14] PESSOA, Jacimara Oliveira da Silva. **Educação e o ensino contemporâneo**: práticas, discussões e relatos de experiências. V. 5. Ponta Grossa: Aya, 2022.
- [15] POMPEU, Gina Marcílio. **Direito à educação**: controle social e exigibilidade judicial. Fortaleza: ABC, 2005.
- [16] SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.
- [17] SILVA, Rosalina Dantas da; SOUZA, Kellcia Rezende; KERBAUY, Maria Teresa Miceli. O direito à educação escolar como dimensão da cidadania no Mercosul. **Revista online de Política e Gestão Educacional**, v. 24, n. 1, p. 737-746, 2020. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/6377/637766275005/637766275005.pdf>. Acesso em: 7 set. 2022.
- [18] YUNUS, Muhammad. **Um mundo sem pobreza**: a empresa social e o futuro do capitalismo. São Paulo: Ática, 2008.

## Venous Thromboembolism: Importance of Prevention Measures

## Tromboembolismo Venoso: Importância das Medidas Prevenção

Augusto Cardoso Alves<sup>1</sup>, Italo Macedo Pires<sup>1</sup>, Maria Eduarda Pereira Rodrigues Leal<sup>1</sup>, Leonardo Ferreira Braz Lima<sup>2</sup>, Ayane Araújo Rodrigues<sup>2</sup>, Felipe Noronha Gomes Bezerra<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Discente de Medicina do Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba (IESVAP).

<sup>3</sup>Graduado em Medicina pelo Centro Universitário UNITPAC Araguaína.

Received: 09 Oct 2022,

Received in revised form: 01 Nov 2022,

Accepted: 06 Nov 2022,

Available online: 22 Nov 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**— *Disease Prevention, Venous Thromboembolism, Thromboembolism.*

**Palavras-chave**— *Prevenção de Doenças, Tromboembolismo Venoso, Tromboembolia.*

**Abstract**— *Introduction: Venous thromboembolism (VTE), including DVT and pulmonary thromboembolism (PTE), these diseases are common among hospitalized patients and can lead to late complications such as chronic pulmonary hypertension (CPH) and chronic venous insufficiency (CVI). Deep vein thrombosis (DVT) is the result of thrombus formation in deep veins. It is most common in the lower extremities, but may involve the vena cava, internal jugular vein, and upper extremities. Thrombosis can cause partial or total occlusion of the deep venous system, the most serious direct complication being pulmonary thromboembolism (PTE), which occurs after the detachment of the thrombus and blockage of blood flow in the pulmonary artery, leading to cardiopulmonary events. VTE prevention is appropriate for surgical patients and hospitalized medical patients with limited mobility for three days or more and who have at least one genetic or acquired risk factor for VTE. Methodology: This is an integrative bibliographic review study where articles were searched from the beginning of August 2021 to September 2022, consulting the Research Portal of the Virtual Health Library (BVS), SciELO, LILACS, in their respective indexed databases, under the headings: Venous Thromboembolism and Disease Prevention and Patient Safety. Consistent with the proposed objective of the research, a number of 6 articles were grouped completely directed to the objectives of the study. Results and Discussion: At this first moment, after reading and analyzing the content present in the articles used as a source for this study, it was possible to observe that it is fundamental, even before thinking about performing a thromboprophylaxis, to carry out an evaluation model that allows stratification the risk of patients who are candidates for this procedure, allowing a systematization of this process and a better result as well. Furthermore, based on this information, in order to carry out an evaluation model for patients who are candidates for prophylaxis of thromboembolic events, it is important to take into account three main criteria, which are: hospital admission, transition between sectors and hospital discharge.*



potential bleeding risk should not be ruled out. In addition, it is important to institute a program related to thromboprophylaxis, but in this case the study refers to the fact of a systematization at the hospital level, as a guideline for the health professionals who work there, so that they can act in a uniform way, regardless of the professional who is in attendance, ensuring better patient care. Conclusion: It is important to point out that, even after the conclusion of the surveys exposed in the present study, there is still no consensus on whether or not to perform procedures whose purpose is thromboprophylaxis.

**Resumo—Introdução:** O tromboembolismo venoso (TEV), inclui a TVP e o tromboembolismo pulmonar (TEP), essas doenças são comuns entre pacientes hospitalizados e podem levar a complicações tardias, como hipertensão pulmonar crônica (HPC) e insuficiência venosa crônica (IVC). A trombose venosa profunda (TVP) é o resultado da formação de trombos em veias profundas. É mais comum nas extremidades inferiores, mas pode envolver a veia cava, a veia jugular interna e as extremidades superiores. A trombose pode causar oclusão parcial ou total do sistema venoso profundo, sendo a complicação direta mais séria o tromboembolismo pulmonar (TEP), que ocorre após o desprendimento do trombo e o bloqueio do fluxo sanguíneo da artéria pulmonar, levando a eventos cardiopulmonares. A prevenção de TEV é adequada para pacientes cirúrgicos e pacientes clínicos hospitalizados com dificuldade de locomoção por três dias ou mais e que tenham pelo menos um fator de risco genético ou adquirido para TEV. Metodologia: Trata-se de um estudo do tipo revisão bibliográfica integrativa onde buscou-se artigos no início de agosto de 2021 a setembro de 2022, consultando-se o Portal de Pesquisa da Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), SciELO, a LILACS, em suas respectivas bases de dados indexadas, sob os descritores: Tromboembolismo venoso and Prevenção de doenças and Segurança do Paciente. Condizentes com o objetivo proposto da pesquisa, agruparam-se uma quantidade de 6 artigos completamente direcionados para os objetivos do estudo. Resultados e Discussão: Nesse primeiro momento, após a leitura e análise do conteúdo presente nos artigos utilizados como fonte para esse estudo, foi possível observar que, é fundamental, antes mesmo de pensar em realizar uma trombopprofilaxia, realizar um modelo de avaliação que permita estratificar o risco dos pacientes candidatos a esse procedimento, permitindo uma sistematização desse processo e um melhor resultado também. Ademais, a partir dessa informação para a realização de um modelo de avaliação para pacientes candidatos a profilaxia de eventos tromboembólicos, é importante levar em consideração três critérios principais que são: a admissão hospitalar, a transição entre setores e a alta hospitalar, contudo o critério potencial risco de sangramento não deve ser descartado. Além disso, é importante instituir um programa relacionado a trombopprofilaxia, mas nesse caso o estudo refere-se ao fato de uma sistematização a nível hospitalar, como um direcionamento para os profissionais da saúde que ali atuam, para que eles possam agir de maneira uniforme, independente do profissional que estiver em atendimento, garantindo um melhor atendimento aos pacientes. Conclusão: É importante salientar que, mesmo após a conclusão dos levantamentos expostos no presente estudo, ainda não há um consenso sobre a realização ou não de procedimentos cuja finalidade seja a trombopprofilaxia.

## I. INTRODUÇÃO

A trombose venosa profunda (TVP) é o resultado da formação de trombos em veias profundas. É mais comum nas extremidades inferiores, mas pode envolver a veia cava, a veia jugular interna e as extremidades superiores. A trombose pode causar oclusão parcial ou total do sistema venoso profundo, sendo a complicação direta mais séria o tromboembolismo pulmonar (TEP), que ocorre após o desprendimento do trombo e o bloqueio do fluxo sanguíneo da artéria pulmonar, levando a eventos cardiopulmonares. (FARHAT et al, 2018)

O tromboembolismo venoso (TEV) por sua vez, inclui a TVP e tromboembolismo pulmonar (TEP). Essas doenças são comuns entre pacientes hospitalizados e podem levar a complicações tardias, como hipertensão pulmonar crônica (HPC) e insuficiência venosa crônica (IVC), também conhecida como síndrome pós-trombótica (STP). (MENEZES, 2018 e GUYTON, A. C.; HALL, J. E, 2017.).

O TEV é a causa de morte evitável mais comum em pacientes hospitalizados e, portanto, é uma complicação potencialmente séria que ocorre em 1% a 2% dos pacientes clínicos hospitalizados. Até 82% dos pacientes clínicos apresentam alto risco de desenvolver TEV e aproximadamente 10% dos pacientes com esta doença morrem. A maioria dos casos de TEV está relacionada a condições de risco clínico e cirúrgico bem definidas, denominadas fatores de risco. Décadas de observações clínicas e epidemiológicas permitiram determinar uma série desses fatores e doenças que precedem ou acompanham as manifestações clínicas da TVP (BUSATO et al, 2014 e CURTARELLI et al, 2019).

A frequência de complicações tromboembólicas em pacientes hospitalizados, as consequências adversas desses eventos e seu impacto econômico justificam a prioridade da prevenção da trombose para a segurança desses pacientes, sendo um fator importante na redução da morbimortalidade a curto e longo prazo. No entanto, embora uma incidência muito alta de TEV tenha sido relatada e publicada em vários estudos, e haja evidências de que a prevenção da trombose pode reduzir complicações tromboembólicas em pacientes clínicos e cirúrgicos a baixo custo, a segurança e a prevenção de tais intervenções, ainda há muitas dúvidas sobre a forma ideal de profilaxia (DE OLIVEIRA RAYMUNDO, 2019).

A prevenção de TEV é adequada para pacientes cirúrgicos e pacientes clínicos hospitalizados com dificuldade de locomoção por três dias ou mais e que tenham pelo menos um fator de risco genético ou adquirido para TEV. Os principais fatores de risco adquiridos para TEV incluem tromboembolismo anterior,

cirurgia de grande porte recente, trauma, imobilização, anticorpos antifosfolípidos, tumores malignos, gravidez, anticoncepcionais orais e doenças mieloproliferativas. As causas hereditárias incluem hipercoagulabilidade hereditária devido a: mutação do fator V Leiden, mutação da protrombina G20210, deficiência de proteína S, deficiência de proteína C e deficiência de protrombina. A patogênese do TEV em um determinado paciente geralmente envolve múltiplos fatores de risco, que podem incluir fatores genéticos e adquiridos. A tríade de Virchow representa uma importante teoria relacionada à patogênese do TEV determinando que a ocorrência de TEV é devido a mudanças no fluxo sanguíneo (estase), dano endotelial vascular e mudanças na composição do sangue (devido a altos riscos hereditários ou adquiridos associados a TVP de membros inferiores não tratada (embolia pulmonar fatal) e o risco de anticoagulação Estado de coagulação) (sangramento com risco de vida) (SANGOI e BORCHARTT, 2019).

De acordo com VIANA (2019) e SOARES (2018), as medidas que podem ser usadas para prevenir a TEV incluem métodos mecânicos e farmacológicos. As medidas farmacológicas incluem o uso de doses preventivas de heparina de baixo peso molecular (HBPM) ou heparina não fracionada (HNF), ou anticoagulantes orais cumarínicos. Em pacientes hospitalizados, também pode ser utilizada a HNF, que interage com a antitrombina III para acelerar sua capacidade de inativar várias enzimas da cascata de coagulação (fatores XIIa, XIa, IXa, Xa IIa). Ao usar antagonistas da vitamina K para a prevenção de drogas, são necessárias doses laboratoriais frequentes de INR.

As medidas mecânicas eficazes incluem meias de compressão graduada (MECG) e dispositivos mecânicos de compressão pneumática intermitente (CPI). As meias de compressão progressiva (18 mmHg no tornozelo, 14 mmHg na panturrilha, 8 mmHg no joelho, 10 mmHg na extremidade distal e 8 mmHg na extremidade proximal) aumentaram a taxa de fluxo da veia femoral em 36%. A importância de ajustar a pressão exercida pelas meias elásticas de acordo com as características pessoais de cada pessoa, permite que a pressão aplicada no sentido da cauda aumente gradativamente, promovendo o retorno venoso. As principais indicações para o uso de métodos de prevenção mecânicos são contra-indicações ao uso de métodos farmacológicos. As contra-indicações oficiais para esses métodos são: fraturas expostas, infecções de membros inferiores, irrigação sanguínea arterial periférica insuficiente nos membros inferiores, insuficiência cardíaca grave e úlcera de membros inferiores. (GALETE et al 2021 apud BAUER; LEUNG; MANDEL,2020). Esse estudo tem como objetivo realizar uma pesquisa literária

sobre o tromboembolismo venoso, pontuando o tema, seus métodos de prevenção (trombopprofilaxia) e a importância desta para o prognóstico e segurança dos pacientes.

## II. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo do tipo revisão bibliográfica integrativa que segundo Ercole (2014) define-se como um método que objetiva a síntese de resultados obtidos em pesquisas sobre um tema ou questão, de maneira sistemática, ordenada e abrangente. Nomeia-se integrativa pelo fato de fornecer informações mais amplas sobre um assunto, fazendo com isso, um corpo de conhecimento. Por isso, o pesquisador pode ter diferentes objetivos ao elaborar uma revisão integrativa, sendo ela direcionada para a definição de conceitos, revisão de teorias ou análise metodológica dos estudos incluídos de um tópico particular.

As buscas pelos artigos aconteceram no início de agosto de 2021 a setembro de 2022, consultando-se o Portal de Pesquisa da Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), SciELO, a LILACS, em suas respectivas bases de dados indexadas, sob os descritores: Tromboembolismo venoso and Prevenção de doenças and Segurança do Paciente. De início foram encontradas 33 publicações, seus títulos e resumos foram lidos e após os critérios de inclusão e exclusão serem verificados, 19 artigos foram dispensados e 14 publicações foram selecionadas

Foram empregados como critérios de inclusão: artigos em português ou inglês, com textos completos

disponíveis gratuitamente e que abordassem exclusivamente a temática tromboembolismo venoso nos últimos cinco anos de 2017 a 2022. Foram excluídos: editoriais, carta ao editor, opiniões de especialistas, teses e artigos que não abordavam exclusivamente o tema em questão.

Sendo assim, a busca inicial ocorreu por meio, da plataforma LILACS onde foi encontrado 01 artigo. Após leitura do título e resumo, o artigo contemplava a temática proposta. Na SCIELO, foram encontrados 02 resultados e ambos abordavam a temática dos objetivos propostos após aplicar os critérios de inclusão.

Na BVS, na busca inicial foram encontrados 33 artigos. Desses, somente 13 estavam disponíveis na íntegra. Visto que a busca resultou em muitos artigos que abordavam algumas temáticas não condizentes com o objetivo proposto, refinou-se a pesquisa, utilizando-se o filtro “assunto principal”: tromboembolia venosa, trombose venosa e anticoagulantes o que gerou um resultado de 09 artigos disponíveis. Após a leitura dos títulos e resumos, observou-se que apenas 03 artigos apresentavam coerência exclusivamente sobre tromboembolia venosa.

Condizentes com o objetivo proposto da pesquisa, agruparam-se uma quantidade de 6 artigos completamente direcionados para os objetivos do estudo. Observa-se no Figura 1 a distribuição dos artigos encontrados em cada base de dados.

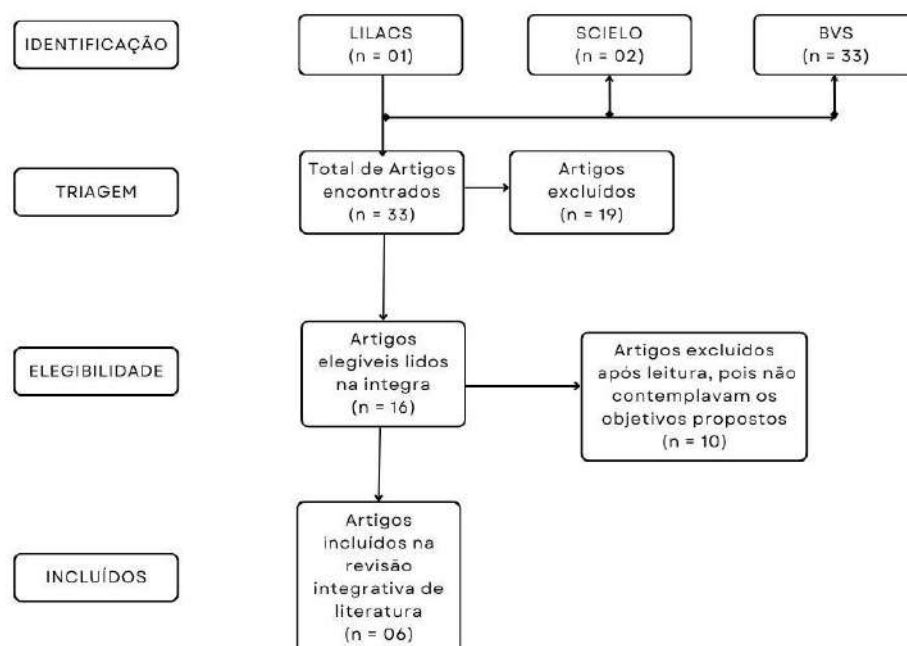


Fig.1: Fluxograma da distribuição dos artigos encontrados em cada base de dados.

Fonte: próprio autor.

### III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta revisão foram incluídos seis artigos, sendo eles em língua portuguesa. A descrição dos artigos selecionados está categorizada no Quadro 1, segundo autores, título, ano de publicação e objetivo.

<b>Quadro 1: Artigos selecionados segundo autores, títulos, ano de publicação, plataforma e objetivo.</b>				
<b>Autores</b>	<b>Título</b>	<b>Ano de publicação</b>	<b>Plataforma</b>	<b>Objetivo</b>
ROCHA, Ana Thereza Cavalcanti et al.	Protocolos de profilaxia de tromboembolismo venoso (TEV) em hospitais brasileiros - PROTEV Brasil	2020	Lilacs	Levantar dados de implementação de iniciativas para profilaxia em hospitais brasileiros que iniciaram o Programa TEVSZ.
CHINDAMO, Maria Chiara et al.	Desafios da profilaxia estendida do tromboembolismo venoso em pacientes clínicos e cirúrgicos	2022	Scielo	Abordar os modelos de avaliação de risco de TEV em pacientes hospitalizados e as principais estratégias de uso da profilaxia estendida em pacientes clínicos e cirúrgicos
SILVA, Lorena Ferreira da et al	Meias elásticas de compressão graduada como medida profilática de tromboembolismo venoso e edema de membros inferiores desencadeados por viagens aéreas: uma revisão sistemática de ensaios clínicos	2021	Scielo	Verificar a existência de evidência científica quanto ao uso de MECG durante viagens aéreas como medida profilática para TEV e formação de edema de MMII.
CHINDAMO, Maria Chiara e MARQUES, Marcos Aêras	Avaliação do risco de sangramento na profilaxia do tromboembolismo venoso	2021	BVS	Salientar a importância da avaliação conjunta do risco de TEV e do risco de sangramento em pacientes hospitalizados.
CHINDAMO, Maria Chiara e MARQUES, Marcos Aêras	Papel da deambulação na prevenção do tromboembolismo venoso em pacientes clínicos: onde estamos?	2019	BVS	Revisar e avaliar as principais evidências da literatura médica quanto ao papel da deambulação na profilaxia do TEV.
FARHAT, Fatima Cristiane et al	Avaliação da profilaxia da trombose venosa profunda em um hospital geral	2018	BVS	Avaliar o perfil de risco para TEV de pacientes clínicos e cirúrgicos recém-internados, bem como as medidas tromboproláticas aplicadas nas primeiras 24 horas de internação.

Nesse primeiro momento, após a leitura e análise do conteúdo presente nos artigos utilizados como fonte para esse estudo, foi possível observar que, de acordo com CHINDAMO (2021), é fundamental, antes mesmo de pensar em realizar uma tromboprolaxia, realizar um modelo de avaliação que permita estratificar o risco dos pacientes candidatos a esse procedimento, permitindo uma sistematização desse processo e um melhor resultado também.

Ademais, a partir dessa informação, ainda de acordo com CHINDAMO (2021), para a realização de um modelo de avaliação para pacientes candidatos a profilaxia de eventos tromboembólicos, é importante levar em consideração três critérios principais, sendo eles: a admissão hospitalar, a transição entre setores e a alta hospitalar, contudo o critério potencial risco de sangramento não deve ser descartado.

Além disso, ROCHA (2020) também cita a importância de se instituir um programa relacionado a

tromboprolifaxia, mas nesse caso o autor refere-se ao fato de uma sistematização a nível hospitalar, como um direcionamento para os profissionais da saúde que ali atuam, para que eles possam agir de maneira uniforme, independente do profissional que estiver em atendimento, garantindo um melhor atendimento aos pacientes.

Dessa forma, assim como proposto por CHINDAMO (2021), ROCHA (2020) mostra a importância de que dentro desse protocolo haja uma maneira de estratificar o risco de os pacientes desenvolverem TEV e quais serão as condutas adequadas a partir do perfil de cada paciente, por meio da adaptação dos tipos de profilaxia aqueles casos individuais, mas sempre se baseando nas diretrizes propostas, que são baseadas em evidências clínicas.

Outrossim, FARHAT (2018) também cita a importância da estratificação de risco de TEV para um determinado grupo de pacientes, mas nesse estudo o objetivo é analisar de maneira mais categórica os fatores de risco envolvidos no desenvolvimento dessa patologia. Dessa forma, é importante destacar aqui os scores de Pádua e Caprini, que possibilitaram ao autor atribuir valores aos fatores de risco e, a partir disso, separar os pacientes em diferentes níveis de risco para um provável ou não desenvolvimento de TEV, permitindo que seja feita uma intervenção precoce e com um nível de segurança relativamente maior para esses pacientes.

Por outro lado, após a realização da estratificação de risco, é importante decidir se haverá ou não início das medidas profiláticas e, se for necessário, há três possibilidades. Dessa forma, a primeira é a adoção de uma profilaxia mecânica, enquanto a segunda é uma profilaxia química ou medicamentosa e a terceira é uma combinação entre elas. Nesse sentido, SILVA (2021), em seus estudos relata o uso de profilaxias mecânicas como medida alternativa.

Ademais, seguindo essa linha de raciocínio, SILVA (2021) propõe que o uso de meias elásticas de compressão graduadas, ou MECG, são o método mais seguro para a profilaxia de tromboembolismo venoso, já que, por se tratar de uma forma mecânica, há um baixo índice de efeitos colaterais, possuindo uma eficácia que pode chegar até 90% quando comparada às pessoas que não utilizam nenhum tipo de profilaxia para TEV. Além disso, há relatos de que o fluxo sanguíneo pode ter sua velocidade aumentada em até 0,35 cm/s nos membros inferiores com a utilização desse método profilático. (SILVA, 2021).

De maneira antagonista a SILVA (2020), CHINDAMO (2019) optou por relatar sobre a profilaxia química, utilizando-se de fármacos para a prevenção de eventos tromboembólicos. Nesse sentido, nesses pacientes, é fundamental entender o estado em que eles se encontram,

seja no ambiente clínico, seja no ambiente de internação, uma vez que isso será determinante para o tempo de profilaxia. Por exemplo, um paciente em situação clínica pode ser submetido de maneira segura e eficaz, preferencialmente, a uma faixa de tempo de profilaxia que pode durar de 6 a 14 dias. (CHINDAMO, 2019).

Ademais, FARHAT (2018) também corrobora com o método de tromboprolifaxia química, relatando que nos serviços de saúde é observado rotineiramente o uso de Heparinas Não Fracionadas, ou HNF, que são administradas pela via subcutânea, na posologia de 10.000 a 15.000 unidades por dia, de duas a três vezes por dia. Além disso, outro fármaco bem difundido é a Heparina De Baixo Peso Molecular, ou HBPM, que pode ser administrada na posologia de 30 a 40mg por dia, em uma ou duas aplicações por dia.

Além disso, é importante sempre monitorar o sistema renal dos pacientes submetidos a profilaxia farmacológica, mantendo-se um clearance de creatinina inferior a 30ml/min, diminuindo o risco de hemorragia. Em contrapartida, embora seja um tema controverso, de acordo com FARHAT (2018), para alguns autores, a fisioterapia pode ser considerada como uma medida mecânica de profilaxia ao TEV.

Outrossim, como mencionado anteriormente, o tempo de quimioprofilaxia é bastante relevante, uma vez que a baixa duração pode não atender as necessidades esperadas e o tempo superior pode provocar quadros hemorrágicos ou distúrbios na hemostasia para esses pacientes. (CHINDAMO, 2022). Além disso, ainda de acordo com CHINDAMO (2022), o tempo médio de profilaxia por cada medicamento pode ser definido da seguinte maneira: Para as Heparinas De Baixo Peso Molecular, para as Heparinas Não Fracionadas e para o Fondaparinux, o tempo médio de profilaxia é de 6 a 14 dias, mas em alguns casos de exceção o seu uso pode ser estendido por no máximo 21 dias.

Por outro lado, o uso de Anticoagulantes Orais De Ação Direta, dentre as quais podemos destacar a betrixabana e a rivaroxabana, podem ser utilizados por um período maior, ou seja, o tempo de profilaxia para o TEV em pacientes que utilizam essas drogas pode ser de até 45 dias, no caso de pacientes clínicos. (CHINDAMO, 2022). Por fim, segundo SILVA (2020) não há um tempo médio para o uso de profilaxia mecânica, nem mesmo um público alvo, podendo ser utilizados por tempo indeterminado, principalmente por pessoas que tendem a passar mais de 3 horas imobilizados, como indivíduos que viajam frequentemente, com menores chances de efeitos adversos e de forma mais segura, quando comparados a quimioprofilaxia.

#### IV. CONCLUSÃO

É importante salientar que, mesmo após a conclusão dos levantamentos expostos no presente estudo, ainda não há um consenso sobre a realização ou não de procedimentos cuja finalidade seja a tromboprofilaxia. Todavia, apesar disso, é válido realçar que de fato há benefícios na realização desses procedimentos, bem como há riscos e complicações decorrentes dele, ficando a critério do profissional a realização ou não dos procedimentos, devendo ser feito de forma individualizado, ou seja, avaliando-se caso a caso, de acordo com as necessidades e condições de cada paciente, de acordo com o tipo de trauma, localização, tamanho e tempo de cirurgia, histórico patológico pregresso do paciente, entre outras situações.

Ademais, o principal benefício da realização da tromboprofilaxia é de fato evitar a formação de um trombo, que pode se desprender, percorrer a luz do vaso e se instalar em outra topografia, e dependendo do local obstruído por esse trombo, pode ser fatal para o paciente. Por outro lado, a administração de fármacos para realização dessa profilaxia também pode acarretar em malefícios a esses pacientes, a depender da posologia e da resposta fisiológica a eles, como por exemplo uma hemorragia, osteoporose, trombocitopenia induzida por medicamentos, hipersensibilidade retardada, distúrbios renais, entre outros.

Por fim, outra grande complicação da tromboprofilaxia é a divergência encontrada na literatura e a falta de dados suficientes para chegar-se a uma conclusão definitiva, bem como a falta de especialização dos profissionais da área da saúde acerca dessa temática. Dessa forma, alguns profissionais, por excesso de zelo, optam por não realizar a profilaxia do tromboembolismo, afim de evitar complicações durante a cirurgia, buscando observar a evolução desse paciente principalmente nas primeiras 72 horas após o procedimento.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores declaram não ter recebido auxílios financeiros e/ou similares para a realização deste estudo.

#### REFERÊNCIAS

[1] BUSATO, Cesar Roberto et al. Avaliação de tromboprofilaxia em hospital geral de médio porte. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 13, p. 05-11, 2014.

[2] CHINDAMO, Maria Chiara et al. Desafios da profilaxia estendida do tromboembolismo venoso em pacientes clínicos e cirúrgicos. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 21,

2022.

[3] CHINDAMO, Maria Chiara; MARQUES, Marcos Arêas. Avaliação do risco de sangramento na profilaxia do tromboembolismo venoso. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 20, 2021.

[4] CHINDAMO, Maria Chiara; MARQUES, Marcos Arêas. Papel da deambulação na prevenção do tromboembolismo venoso em pacientes clínicos: onde estamos?. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 18, 2019.

[5] CURTARELLI, A. et al. Profilaxia de tromboembolismo venoso, podemos fazer melhor? Perfil de risco e profilaxia de tromboembolismo venoso em Hospital Universitário do interior do Estado de São Paulo. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 18, 2019.

[6] DE OLIVEIRA RAYMUNDO, Selma Regina et al. O que mudou nas últimas décadas na profilaxia do tromboembolismo venoso em pacientes internados. **Jornal Vascular Brasileiro**. 2019.

[7] FARHAT, Fátima Cristiane Lopes Goularte; GREGÓRIO, Hellen Caroliny Torres; CARVALHO, Rafaela Durrer Parolina de. Avaliação da profilaxia da trombose venosa profunda em um hospital geral. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 17, p. 184-192, 2018.

[8] GALETE, Juliana et al. Risco de tromboembolismo venoso e adequação da tromboprofilaxia em pacientes clínicos hospitalizados. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 16975-16993, 2021.

[9] GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Tratado de Fisiologia Médica. 13ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2017.

[10] LOPES, B. A. C. et al. Sabemos prescrever profilaxia de tromboembolismo venoso nos pacientes internados? **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 16, n. 3, Setembro 2017.

[11] MENEZES, J. D. M. Tromboprofilaxia em pacientes hospitalizados – uma revisão narrativa. **UNICEUB**, Brasília, 2018.

[12] ROCHA, Ana Thereza Cavalcanti et al. Protocolos de profilaxia de tromboembolismo venoso (TEV) em hospitais brasileiros-PROTEV Brasil. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 19, 2020.

[13] SANGOI, Kelly Cristina Meller; BORCHARTT, Dara Brunner. Profilaxia Na Relação Trombose Venosa Profunda E Câncer: Revisão Integrativa. **Revista Interdisciplinar em Ciências da Saúde e Biológicas**, 2019.

[14] SILVA, Lorenna Ferreira da et al. Meias elásticas de compressão graduada como medida profilática de tromboembolismo venoso e edema de membros inferiores desencadeados por viagens aéreas: uma revisão sistemática de ensaios clínicos. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 20, 2021.

[15] SOARES, J. A. S. et al. Tromboembolismo venoso: profilaxia medicamentosa em pacientes clínicos de alto risco. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 19, Dezembro 2018.

[16] VIANA, L. M. A. T. Adesão à profilaxia farmacológica de tromboembolismo venoso por pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas. **UERJ**, Rio de Janeiro, setembro 2019.

# The Competitiveness of Micro-Enterprises and Small Businesses in a Change Scenario: In the Western Area of - Bangu Polo in the Municipality of Rio De Janeiro - Brazil

MSc. José Carlos da Silva<sup>1</sup>, Dr. Ronaldo do Nascimento Carvalho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Master in Administration

<sup>2</sup>Pós Graduation from UEG/TECCER

Received: 23 Oct 2022,

Received in revised form: 10 Nov 2022,

Accepted: 15 Nov 2022,

Available online: 22 Nov 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—** *Microenterprises. Small  
businesses. West Zone of the Bangu Pole of  
Rio de Janeiro.*

**Abstract—** *The present theme is about the importance of administrative instruments for entrepreneurs of micro and small businesses in the West Zone of the Bangu Pole of Rio de Janeiro, in which it is necessary to assess whether managers make use of the mechanisms in the elaboration of their strategic planning. The general objective is to analyze the micro and small businesses of the West Zone of the Bangu Pole in the city of Rio de Janeiro - Brazil in the face of the changes and competitiveness of the current market. The methodology used for the development was a qualitative approach and bibliographic research with emphasis on books, articles, internet materials, dissertations and theses. Thus, it is concluded that the Microenterprises and Small Businesses of the West Zone of the Bangu Pole in the Municipality of Rio de Janeiro in the districts of Bangu, Padre Miguel and Realengo, make use of administrative tools for their decision-making, in creating your competitive advantage.*

## I. INTRODUCTION

Brazil found itself in a recent economic crisis, which resulted in factors that resulted in a growing unemployment rate, causing the closure of several jobs. When it comes to organization, it refers to individual micro-entrepreneurs to multinationals, in which the emphasis is on Micro-enterprises and Small Businesses, within the country's economy, presenting a prominent role that, economically, together correspond to a growing market. Brazilian. Therefore, with the economic changes, the use of administrative tools by the managers of the Bangu Pole in Rio de Janeiro becomes viable, which has a development with an emphasis on the elaboration of strategic planning as a competitive advantage.

In this scenario, the justification for the work stems from the analysis of Microenterprises and Small Businesses of Polo de Bangu do Rio de Janeiro, economically active, tries through an essential condition to remain in the market,

venturing with several professionals not all with training of work, considering that all this involves economic and social situation, which start to establish the performance of administrative managers to remain in the current financial market.

So, the question is how do micro and small businesses in the West Zone of the Bangu Pole in Rio de Janeiro – Brazil remain in the face of the changes and competitiveness of the current market? In light of this question, planning requires being strategic, inserting conditions essential for survival, which is prone to disputes and competitiveness that generate an organism for growth.

The general objective is to analyze the micro and small businesses of the West Zone of the Bangu Pole in the city of Rio de Janeiro - Brazil in the face of the changes and competitiveness of the current market. As for the specific objectives, they are: to analyze micro and small businesses in the Bangu hub of the city of Rio de Janeiro; show the

economic and legal organization of companies; and present the administrative tools of the Bangu hub in the city of Rio de Janeiro.

The methodology used for the development was a qualitative approach and bibliographic research emphasizing books, articles, internet materials, dissertations and theses.

The relevance of the article is in the face of the need of academic training by managers in their ventures, due to the last decades the economy, the market, the company and the workplace, have been undergoing constant changes that have modified the way of managing an organization, this new paradigm, tells us the figure of the manager, central character of our investigation, because through his answers we will be able to reflect if there is interest in planning an action for the organization and in what way his attitudes can contribute positively or negatively so that it can be achieved the company's objectives.

## II. MICRO-ENTERPRISES AND SMALL BUSINESSES IN THE BANGU POLO IN THE MUNICIPALITY OF RIO DE JANEIRO

The City of Rio de Janeiro, in the West Zone, has the Bangu Pole, which covers the districts of Bangu, Padre Miguel and Realengo. The taxation of Simples Nacional, that have a turnover of up to R\$360,000.00 for Microenterprises (ME) and R\$3,600,000.00 for Small Businesses (EPP), which cover the neighborhoods of Bangu 49.87 %, Padre Miguel 13.17% and Realengo 36.96%, being the third Pole in the City of Rio de Janeiro (SEBRAE/RJ, 2010).

However, Microenterprises and Small Businesses have an integrated system of legalization and incorporation of companies, known as Poupa Tempo, service agencies of the Federal, State and Municipal governments, a place that concentrates the leading agencies for the legalization of a company, that is, a Business Company, Sole Proprietorship or Public Limited Company, where registrations are made with the Board of Trade of the State of Rio de Janeiro (JUNCERJA), place of concentration and registration of legal entities in the locality.

The Bangu Hub, which corresponds to the districts of Bangu, Padre Miguel and Realengo, in the West Zone of the City of Rio de Janeiro, which have an average annual turnover of up to R\$3,600,000.00, values determined by Simples Nacional, as determined by the Complementary Legislation 123/2006.

ME and EPP are of great relevance to the economy, as together they represent approximately 3.5 million companies,

meaning an expressive number of roughly 60 million people involved with ME and EPP, classified as entrepreneurs, family members, and employees, which together correspond to 98% industrial, commercial and service establishments and a percentage of 60% of the human capital related to the workforce in the urban area. (SEBRAE, 1998)

To succeed or be successful with their micro-enterprise or small business, managers must not only open a business, but they must also know how to use administrative tools, in the elaboration of their strategic planning, and the development of its activities, in its production process, in the evolution of its competitive strategy about the market in which it operates. However, even having a billing within the limits of the Simples Nacional, the company may be excluded, if it does not comply with the payment of its primary obligations and the ancillary information of this system.

The ME and EPP of the Bangu Complex in Rio de Janeiro, participate in 85.7% of the economic activity in the region, with emphasis on the commercial sector with 0.0% 5.0% 10.0% 15.0% 20.0% 25.0% 30.0% 35.0% 40.0% 45.0% 50.0% Up to BRL 240,000.00 Up to BRL 4,800,000.00 Above BRL 4,800,000.00 48.8 % 36.9% 14.3% 81 65% and the service provision area with 27%, percentages shown on page 49, graph 03, these activities cooperate a lot with the economic development of the Pole.

According to Meireles (2014, p. 94) presents the recent IBGE data "MSEs represent 20% of the Brazilian Gross Domestic Product, are responsible for 60% of the 94 million jobs in the country and constitute 99% of the 6 million existing formal establishments. in Brazil". The group of companies that belonged to the Simples Nacional taxation system.

Organizations that for some reason do not comply with the primary or accessory obligations of the previous year or even fail to pay more than three installments with suspended liability, may be excluded from Simples Nacional and thus are obliged to change their form of taxation, being able to choose between Presumed Profit where the profit margins are assumed, not reflecting the business reality.

Small companies are efficient in their day-to-day but ineffective in strategic decisions. This is because most ME and EPP need to use administrative tools in elaborating their strategic planning, even knowing that competition is fierce to remain in a globalized market. Large companies at every moment create scenarios that help in the constant



search to achieve their objectives or goals, they know the benefits of elaborating and putting into practice strategic planning using it as a management tool (ALMEIDA, 1994).

In addition, the Real Profit aims to reflect the reality of the operational activity of the organization, in this way, in the elaboration of a strategic plan, the manager, if not belonging to Simples Nacional, must analyze whether it is feasible to implement a new methodology in the structure. Of the organization to increase its revenue, as it follows a cascade effect about taxation, increased revenue, and taxes will follow the same trajectory, however, if economic management is carried out, it may have profitability through the efficiency of the activity developed, gained through the business intangibility.

According to Catelli (2001, p. 136), the economic management process is, in fact, “a major control process, which aims to ensure business efficiency, an activity that has been characterized [...] as a decision-making process”. Therefore, it is clear to everyone that it is of great importance to use administrative tools in the elaboration of a strategic plan for decision-making. In this scenario, ME and EPP cannot fail to use them.

### III. THE ECONOMIC AND LEGAL ORGANIZATION OF COMPANIES

Brazil has been experiencing major economic, political and social transformations since the year 2016, with the impeachment of President Dilma Rousseff of the Brazilian Government, a fact that occurred after complaints related to tax benefits to private companies. Given the main events arising from the corruption of managers in the public area and entrepreneurs of private companies were investigated through processes investigated by the Federal Court, whose representative was Judge Sérgio Moro de Curitiba.

In the journalistic media it was called the “Lava Jato” scandal, which culminated in the condemnation of several businessmen, politicians, in the three spheres of power. Due to the favoring of some entrepreneurs with overbilling over corporate ventures in the country, today after investigations in the states of the federation and in their capitals, as happened in the states of Rio de Janeiro and Rio Grande do Sul and Minas Gerais.

An economic organism destined for the production of goods and services, with the objective of profit for the entrepreneur. It is a combination of several elements that involve the organization of people and goods, exploring production with the

intertwining of capital, work and objectives, aiming above all at the return of the first, with profit. (FRANZONI 1996, p. 48).

In addition, the states of Rio de Janeiro and Rio Grande do Sul and Minas Gerais had difficult moments about the public sector, which caused delays in the payments of employees and their suppliers, causing a drop in collection, as it became a cascade effect, people stop buying due to lack of salary and the state stops collecting it because companies can't sell their products, so they don't collect sales tax.

And if they are bought, they analyze the best moment and in the minimum quantities necessary for their supply. About the Government, the taxes collected, in turn, are not enough to fulfill the role of State and Municipalities within the public policies aimed at education, security, health, mobility, etc., and in this aspect, society in In general, it has been going through economic and financial problems and also with constant loss of its jobs, generating underemployment, urban disorder and social chaos.

Historically, the company is a term that in its etymology that “is derived from the Latin *prehensus*, which corresponds to *pretender* (to undertake, to practice), has the sense of undertaking or commitment intended to achieve a goal” (SILVA 1996, p. 522).

Several websites describe how the state crisis is affecting state employees, directly or indirectly with the constant delays in their salaries. These facts occur in the large states of national sovereignty, especially those located in the south and southeast regions of the country.

These state professionals are effective civil servants, a class that until recently was considered an elite within the economy with their salaries being paid and having as a reference a payment schedule established by law, however, the Government itself already sees the need to reduce social charges through a proposal known as: The Voluntary Dismissal Program (PDV). Furthermore, “the company is a production unit that aims to create wealth, transacting the two markets, a supplier, another consumer... The company's objective is the well-being of society”. (FIGUEIREDO & CAGGIANO, 1997, p. 24).

The Voluntary Dismissal Program (PDV) is a proposal that proves to be viable to reduce government spending on the public service payroll, a fact consistent with the Fiscal Responsibility Law, where the State can only spend the corresponding 60% of all its revenue.

Public companies create voluntary dismissal policies to reduce the cost of employee payroll. With the onset of the crisis in the State of Rio de Janeiro and with a pessimistic scenario about the effectiveness of the workforce, it made

the workers of private companies and civil servants, be forced to obtain new work fronts for the sustenance of their lives and their families, some citizens ventured out as entrepreneurs, because they were not confident in continuing to carry out their activities in the company.

According to the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) the unemployment rate in the state hit a record in the 2nd quarter, reaching 15.6% of the population. In the second quarter of 2014, this rate was 6.4%, less than half that recorded now. Compared to the first half of last year, there was an increase of 4.3 percentage points (p.p) in the unemployment rate in Rio. About the first quarter of this year, the increase was 1.1 PP (SILVEIRA, 2017).

Organizations, in turn, also need to positively close their cashiers to comply with their primary or accessory obligations of the Government and also to pay their other stakeholders; even before the economic crisis installed in Brazil, companies were already working with a minimum margin of profitability and with the situation in Brazil, the same, makes each moment smaller and smaller. In a study carried out by the Centro de Estudos do Clube de Principais Lojistas do Rio (CDLRio), in 2017, data was presented that addresses the drop in trade sales related to the festive dates in the country.

#### IV. THE ADMINISTRATIVE TOOLS OF THE BANGU POLO IN THE MUNICIPALITY OF RIO DE JANEIRO

The word strategy is a term known for a long time because it was formerly used by armies to conquer new lands or even to fight their enemies in their battle maneuvers. The initiation of strategy is as being: “[...] since the beginning, man has organized himself into groups to defend their territories and their goods from other enemies” (ZACCARELLI, 2000, p. 92). However, the term business strategy in the company's environmental scenario began in the 1960s, when organizations were forced to create new strategies to improve their market competitiveness.

In the same way that the armies defended their lands, wanted at every moment to expand through their conquests of new territories, companies also seek through strategies a better positioning in the market through the conquest of new customers, sponsors and investments. Even though the word strategy has been used in time, as already discussed in its application since ancient times, what spread was the expression Strategic Planning, which corresponds to the

objectives traced by the organization to be developed by its agents at the tactical level and at the operational level.

For managers to be effective, it is essential to “be more powerful” in advantage than in cost/benefit, rate of return on investment, or comparative cost analysis. Competitive advantages have become the foundation of modern strategic thinking. The other decision-support techniques are worthy of respect but should be relegated to the background (ZACCARELLI, 2000, p. 91).

Over the years, the company must keep in mind the organization's mission, vision and cultural values in the elaboration of its planning. The task is intended to define the organization's reason for being through it, it represents the objectives we must seek to achieve at each moment. The development of a competitive strategy is “the development of a broad formula for how a company will compete, what its goals should be, and what policies are needed to lead to that goal”. (PORTER, 2004, 22).

There are several types of competitive advantages that the manager can adopt within its corporate purpose, even knowing that each one has a peculiarity, however they all have something in common, which is the success of the organization. With the crisis installed on the world stage and corruption in Brazil, both have generated climates susceptible to uncertainty within the market for decision-making, at every moment within organizations their managers are forced to create new scenarios, which enable a proactive stance about its operating environment.

Companies and their suppliers, marketing intermediaries, customers, competitors, and the public operate in a macro-environment of forces and trends that shape opportunities and impose threats. These forces represent uncontrollable factors that the company must monitor and respond to. In the economic area, companies and consumers are increasingly affected by global forces” (KOTLER, 2000. p. 160).

The entrepreneurs of micro and small companies can use this tool to characterize their internal environment (strengths and weaknesses) and thus create elements that can improve their advantages over other competitors. About the external environment (opportunities and threats), this tool can help in a better market positioning, creating in advance strategies to compete and stay in the market.

In this way, the company can, within the opportunities, participate in new niches, which can help it increase its revenue; in the scenario of threats, we can emphasize that the company will be able to prepare itself for possible

existing crises or the entry of new competitors in the market, being in many cases, with the negotiation power superior to that of the company.

## V. CONCLUSION

In a scenario of constant changes, we find companies as central characters, which in all aspects need to be classified as a “living being” that needs attention. The manager must keep in mind that his organization belongs to a fully integrated market, that is, the discontinuity or bankruptcy of his company could lead to the bankruptcy of countless other smaller companies that exist as a result of its activity, directly (providing products and services ) or indirectly (in terms of employability, generating wealth in the region).

Microenterprises and Small Businesses in the West Zone of the Bangu Pole in the Municipality of Rio de Janeiro in the districts of Bangu, Padre Miguel and Realengo, as well as all other ME and EPP in Brazil, are extremely important for increasing the country's wealth, their ventures correspond to 98% of companies, in terms of participation in the economy they correspond to 27% of the national GDP and in terms of employability they are around 60% of human capital in activity.

Thus, it can be said that Brazil produces wealth because it has micro and small businesses. It is obvious and evident to managers that, for a company, it is necessary that all activities are planned, so that rework is mainly avoided, this is because, in the role of administration, planning had the highest signaling among the interviewees, and then the control that has the function of monitoring, if what was determined is being carried out by what was established by the managers.

Thus, it is concluded that the Microenterprises and Small Businesses of the West Zone of the Bangu Pole of the Municipality of Rio de Janeiro in the districts of Bangu, Padre Miguel and Realengo, make use of administrative tools for their decision-making, in the creating your competitive advantage.

## ACKNOWLEDGMENT

CAPES – Higher Education Personnel Improvement  
Coordination

## REFERENCES

[1] ALMEIDA, M. I. R. Desenvolvimento de um modelo de planejamento estratégico para grupos de pequenas empresas. Tese (Doutorado). São Paulo, FAE-USP, 1994.

- [2] CATELLI, Armando. Controladoria: Uma abordagem da Gestão Econômica – GECON, São Paulo, 2ª ed, Editora Atlas, 2001.
- [3] FIGUEIREDO, Sandra; CAGGIANO, Paulo Cesar. Controladoria: Teoria e Prática. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 1997.
- [4] FRANZONI, Gervazio. OTC: Introdução à Contabilidade. São Paulo, EditoraFTD, 1996.
- [5] KOTLER, P. Administração de Marketing: A edição de novo milênio. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2000.
- [6] MEIRELLES, Durval Côrrea. A Administração Princípios Básicos e Contemporâneo. Rio de Janeiro: Estácio de Sá, 2014.
- [7] PORTER, Michael E. Estratégia Competitiva: Técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Rio de Janeiro: Campus, 2004.
- [8] SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/>. 1998. Acesso em: 07 nov. 2022.
- [9] SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Pesquisa Fatores Condicionantes e Taxa de Mortalidade de Empresas. Brasília: SEBRAE, 1999.
- [10] SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Micro e pequenas empresas geram 27% do PIB do Brasil. 2015b. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/mt/noticias/Micro-epequenas-empresas-geram-27%25-do-PIBdo-Brasil>. Acesso em: 07 nov. 2022.
- [11] SILVA, de Plácido E. Noções Práticas de Direito Comercial. Rio de Janeiro: Editora Forense, 1996.
- [12] SILVEIRA, Daniel. Desemprego bate recorde no Rio de Janeiro, aponta IBGE. Disponível em: <https://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/desemprego-bate-recorde-no-rio-de-janeiro-aponta-ibge.ghtml>. Acesso em: 07 nov. 2022
- [13] ZACCARELLI, Sérgio Batista. Estratégia e Sucesso nas Empresas. São Paulo: Saraiva, 2000.

## SISTEMINHA – A social technology to alleviate hunger and poverty

## SISTEMINHA – Uma tecnologia social para aliviar a fome e a pobreza

Henrique Pereira de Aquino, René Geraldo Cordeiro Silva Júnior, Samara Silva de Matos Aquino, Marcia Bento Moreira, Lucia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira.

Received: 15 Oct 2022,

Received in revised form: 04 Nov 2022,

Accepted: 09 Nov 2022,

Available online: 22 Nov 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—** Little System; social vulnerability; environment; sustainability; climate changes.

**Palavras-chave—** Sisteminha; vulnerabilidade social; meio ambiente; sustentabilidade; mudanças climáticas.

**Abstract—** This article aims to discuss the phenomena of hunger and poverty as social processes resulting from the absence of public policies of the state, which assure Brazilians of food in adequate quantity and quality, as a constitutional right. This is a bibliographical, descriptive and explanatory research, which took as reference the classic and contemporary theorists who study the themes, observing the rules established for this type of investigation, with the main purpose of presenting the efficiency of SISTEMINHA, a social and economic technology as an alternative for the alleviation of hunger, poverty, insufficient income, but also as an important mechanism of environmental sustainability, since all productive routing is organic, minimizing the negative impacts that agriculture and livestock bring to the nature, with interference in climate change.

**Resumo—** Este artigo objetiva discutir os fenômenos da fome e da pobreza como processos sociais resultantes da ausência de políticas públicas de estado, que assegurem aos brasileiros e brasileiras alimentação em quantidade e qualidade adequadas, como direito constitucional. Trata-se de pesquisa bibliográfica, descritiva e explicativa, que tomou por referência os teóricos clássicos e contemporâneos que estudam os temas, observando as regras estabelecidas para esse tipo de investigação, tendo como propósito principal apresentar a eficiência do SISTEMINHA, uma tecnologia social e econômica como alternativa para a mitigação da fome, da pobreza, da insuficiência de renda, mas também, como mecanismo importante de sustentabilidade ambiental, já que, todo encaminhamento produtivo é de natureza orgânica, minimizando os impactos negativos que a agricultura e a pecuária trazem para a natureza, com interferência nas mudanças climáticas.

### I. INTRODUCTION

The Demonstration Unit with SISTEMINHA Technology, located at Espaço Plural / UNIVASF – Federal University of Vale do São Francisco, in the

municipality of Juazeiro – Bahia, aims to ensure the production of food in a sustainable way for populations that have little land and few material and financial resources, from the perspective of food security and the

fight against poverty, in line with the SDGs – Sustainable Development Goals of the UN 2030 Agenda – United Nations.

With regard to climate change, although the ABC and ABC+ Plan prepared by MAPA – Ministry of Agriculture, Livestock and Supply created by Law No. Paris Agreement to contain the rise in global average temperature by up to 1.5°C above the pre-industrial period and a maximum of 2.0°C by 2100 – to tackle climate change (UN, 2015), it was found that it was restricted to medium and large producers of commodities for export.

Such limitation is worrying, considering that the movements and social organizations of Family Agriculture played a fundamental role in the definition of Family Agriculture as a model of agricultural production; as a category that aggregates rights and as a political identity that unifies a diversity of family units in the countryside, highlighting the struggles of rural women for access to rights and for the construction of spaces of autonomy (CANO, 1998; FURTADO, 1980; LIMA; HARFUCH; PALAURO, 2020; MAPA, 2020).

With climate change already in the public domain, studies by the IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (2021) warn about the negative impacts of these transformations on agricultural production and, in this sense, it is necessary to adopt strategies that reconcile production increases with the reduction of greenhouse gas emissions, especially in family production, which is the one that puts food on the table of the world population, generates jobs in the countryside, but it is the one with the least resources to promote such adaptations.

The great challenge, therefore, is to devise strategies capable of inhibiting the effects of climate change that have regional peculiarities, depending on the biome, on this group that represents practically 80% of rural properties in Brazil. To this end, the Federal Government seems to show signs of collaboration in promoting technologies aimed at mitigating these changes, with the allocation of resources to strengthen family farming and in technologies that minimize the negative impacts of agricultural activities on the environment, as stated the allocation of the largest volumes of resources in the Agriculture and Livestock Plan 2021/22 - PAP (FRANCA; FREITAS, 2021).

Despite climate change, it is important to point out that the Caatinga concentrates more than 60% of the areas susceptible to desertification due to inadequate soil management practices and extensive livestock farming, in addition to fires. Currently, the main causes of deforestation are associated with the extraction of native forest for the production of firewood and charcoal to

supply the industry, impacting soil fertility, the extinction of species of fauna and flora and, consequently, worsening the quality of life. population (ARAÚJO FILHO, 2013).

Only 7.8% of the territory of the Caatinga is protected by Conservation Units, and only 1.3% of the area is covered by integral protection units, however, the International Convention on Biological Diversity, to which the country is a signatory, determines that the country must maintain at least 10% of conserved areas (BAKONY, 2012).

More recently, experiences by family farmers who live in the Caatinga and invest in differentiated and sustainable soil management have shown that it is possible to live with the characteristics of the region, with varied cultivation and the creation of healthy animals. Fruits, vegetables, roots in natura or processed are produced and used for family consumption and income generation.

The Caatinga area is 844,453 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010), and covers the states of Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Maranhão and also the northern range of Minas Gerais. It borders three other biomes in the country - Amazon, Atlantic Forest and Cerrado.

The climate that predominates in the Caatinga is semi-arid, with precipitation ranging from 200 mm to 800 mm/year, concentrated in a period of 3 to 5 months, covering January to May. The average annual temperature varies from 25°C to 30°C and is more or less constant throughout the region. Most of its soils are of hard crystalline origin, which does not favor the accumulation of water, shallow and stony, with cactus and bromeliads being the most present native vegetation in the biome. Most of its rivers are intermittent, only having water in the rainy season, which makes farming difficult. However, in the Caatinga there are approximately 5,311 plant species, of which at least 1,547 are endemic (IBGE, 2010).

When analyzing the SDGs - Sustainable Development Goals of the UN 2030 Agenda - United Nations, it is clear that of the seventeen planned, Siteminha meets at least eight of them, namely:

Goal 1 – Eradication of Poverty – End poverty in all its forms, everywhere.

Goal 2 – Zero Hunger and Sustainable Agriculture – End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture.

Goal 3 – Health and Well-Being – Ensure a healthy life and promote well-being for all, at all ages.

Goal 8 – Decent Work and Economic Growth – Promote sustained, inclusive and sustainable economic growth, full and productive employment, and decent work for all.

Goal 10 – Reducing Inequality – Reducing inequalities within and between countries.

Goal 12 – Responsible Consumption and Production - Ensure sustainable production and consumption patterns.

Goal 13 – Action Against Global Climate Change - Take urgent action to combat climate change and its impacts.

Goal 17 – Partnerships and Means of Implementation - Strengthen means of implementation and revitalize the global partnership for sustainable development.

The concern with human interference in the environment is old, because from industrialization in the 19th century, the degradation of natural resources was seen as a symptom of progress, but it was only recently that this situation took on greater dimensions, assuming a social position as well. , given that the incentive to unbridled consumption, a practice of a capitalist culture, has left deep marks on Earth and threatening the continuity of the life of animal and plant species.

Like plants, animals have also undergone adaptations to overcome drought. They have adapted to consume seasonally available food, perform seasonal migrations to more humid places such as mountain ranges, accelerate the reproductive cycle during the rains or enter a dormant state during the drought. According to the Ministry of the Environment, the Caatinga has: 178 species of mammals; 591 bird species; 117 species of reptiles; 79 species of amphibians; 241 species of fish; 221 species of bees. Faced with such a rich and diverse scenario, the caatinga needs to be preserved, as it is the cradle of several springs that supply the northeastern sertão (BRASIL, 2012).

This article addresses the themes of poverty, social and economic inequality and environmental sustainability, to explain the Siteminha as an important social tool to ensure a decent life for vulnerable populations, in the understanding that having access to knowledge, technological innovations, food in quantity and sufficient quality to increase life expectations, does not constitute a privilege, but rights guaranteed in the Federal Constitution. Therefore, it is organized as follows:

In the justification, it addresses the reasons why the theme was chosen for research, pointing out the consequences that hunger and poverty bring to the life and health of those affected by these phenomena and pointing out the Siteminha as a viable alternative to combat hunger and poverty.

The objectives define where you want to go and the steps to be pursued.

The theoretical framework was the basis for the entire investigation, using classical and modern theorists as a

basis, and they have been dedicated to formulating theories that explain social, economic, political, cultural and environmental phenomena.

In the material and methods, the methodology used in the research was described, as well as the way in which the selection of authors and the topics covered was made.

## II. JUSTIFICATION

In recent decades Brazil has confirmed a trend of enormous inequality in income distribution and high levels of poverty. An unequal country, exposed to the historic challenge of facing a legacy of social injustice that excludes a significant part of its population from accessing minimum conditions of dignity and citizenship. Inequality is so much a part of Brazilian history that it has become a natural thing. Only South Africa and Malawi have a greater degree of inequality than Brazil (World Bank, 2020).

This inequality manifests itself with greater intensity among the black or brown population, resulting from historical racial discrimination in the structuring of Brazilian society. Over the period between 2012 and 2019, the income of this population was about half of that observed for the white population, which in 2019 was BRL 981.00 for the black and brown population and BRL 1,948.00 for the black and brown population. the white population (IBGE, 2020). The permanence of this situation is characteristic of capitalism, which, by keeping part of the population in a state of poverty, benefits the business class with cheap labor, which, out of necessity for survival, accepts the salary offered to it.

The seriousness of this finding is that the poorest have more difficulty in developing a critical sense, because they have little or no education, peacefully accepting in their work activity to work the maximum number of hours a day, leaving them only enough time to stay alive, consuming the that the media determines and, mistakenly, imagining themselves free (BRANCHER et al., 2020).

According to the 2000 World Bank Report, poverty is characterized by three axes: a) the lack of resources and income to meet basic needs, including education and health; b) lack of voice and power in state institutions and in society; and c) vulnerability to adverse shocks and exposure to risks, combined with an inability to cope with them.

For Aldaísa Sposat (1997), poverty anywhere in the world can be understood as deprivation or absence of basic needs, and may even include the inability to eat. In

agreement with this conception, Adam Smith (1996) argued that the true measure of a nation's wealth is not the size of its king's treasury or the possessions of the rich few, but the wages of the working poor. For the father of Enlightenment economic liberalism, the main role of the market was to produce such wealth, to the point that he who feeds, clothes and produces housing for an entire people, manages to be reasonably well fed, clothed and housed himself. Brazil unfortunately does not even come close to this Smithian dream. The Brazilian labor market is unable to offer half of its workers social protection against market inconsistencies.

The impacts of the Covid-19 pandemic in Brazil have further enhanced the inequalities rooted in society. While a small part of society manages to maintain social isolation by working remotely, the poorest without access to sewerage, drinking water and living in tiny houses that do not allow for a minimum distance that must be maintained to prevent the transmission of the virus, end up contaminating themselves in greater proportions. In addition, the stoppage of activities to maintain the protocols established by Organs competent bodies, worsened poverty, due to the total lack of income.

Another point affected by the Covid-19 pandemic was the maintenance of school meals in the public education network, which is no longer continuous, putting thousands of students at risk of food insecurity, since, for many of these students, school meals are the main meal of the day. The PNAE – National School Feeding Program serves around 5,570 Brazilian municipalities, around 150,000 schools and more than 40 million students (FNDE, 2019). According to IBGE data, in 2018 more than 13 million people are in a state of extreme poverty (IBGE, 2019), aggravated by the pandemic crisis, because even after two years of staying in the country, it has been compromising years of advancement in poverty reduction and human capital accumulation.

Brazil is among the Latin American and Caribbean countries that have suffered the most from the long periods of public school closures so far, which is expected to increase learning poverty from 48% to 70%, and disproportionately affect the poor, because distance learning benefited less than 50 percent of students in less developed regions, compared to 92 percent in wealthier regions of the country (World Bank, 2020).

Thus, the impact of the Covid-19 pandemic is expected to reverse a period of steady improvement in the Human Capital Index, which had increased from 0.52 to 0.58 between 2007 and 2019, requiring strong accelerating corrective policies.

Studies for Brazil by Machado and Ribas (2010); Ribas, Machado and Golgher (2011); Gonçalves (2015) and Gonçalves and Machado (2015), seek to measure the size of chronic and transitory poverty existing in the country and estimate the chances of entering and exiting poverty, pointing out that facing the health crisis requires that the economy be placed in a state of of induced coma. This translates into three types of shocks that affect households at the same point in time, namely:

- i) health shocks directly related to contamination by the virus;
- ii) unemployment shocks, which lead individuals to unemployment or informality;
- iii) psychological shocks with impacts of varying duration.

These shocks, according to the scholars mentioned above, can determine a temporary drop in total household income and can drive families into poverty. In this process of arrival of a structural shock, families can use strategies to maintain their level of well-being, for example, using additional labor, that is, when a member suffers a shock of health or unemployment, other members may try to offer labor in the labor market, such as adolescents who could be in a situation of inactivity and with exclusive dedication to studies, or even children.

The second strategy is the use of the set of physical or financial assets belonging to families, in order to smooth consumption over time, for example, selling items such as television, car, motorcycle, computer or some land.

The third family strategy is the use of benefits arising from public or private emergency policies, which make it possible to obtain a permanent or temporary income. The use of this instrument depends on the size, focus, access and adherence of families to policies.

Finally, data from the PNADC - National Household Sample Survey released by the IBGE for the first quarter of 2020, indicate the impacts of social isolation on the labor market, showing that: i) the unemployment rate rose 1.3 percentage points in compared to the last quarter of 2019; ii) there was a reduction of 2.33 million workers in activity vis-à-vis what was observed in the last quarter of 2019; iii) 832 thousand informal workers working in the private sector stopped working while iv) 742 thousand self-employed people stopped working. Thus, the first data on the dynamics of the labor market in the period of social isolation show a deepening of the vulnerabilities of those workers who were already vulnerable before the pandemic. Given these realities, *Sisteminha* presents itself as a viable alternative for

poverty reduction and food sustainability, which justifies this study.

**III. THEORETICAL REFERENCE**

Based on an idea that emerged in ancient Egypt, the Integrated System for Food Production was improved for the Brazilian reality by researcher Luiz Carlos Guilherme from EMBRAPA Meio Norte, in 2011, with the aim of mitigating poverty and hunger in families from the states of Piauí and Maranhão, there called "Sisteminha Embrapa" (JÚNIOR et al., 2019).

Sisteminha is a social technology for food production, developed to generate food security and sovereignty for poor families that have little land, having as a central element the creation of fish in tanks, with a recirculation and filtering system, its main advantages being the low initial investment cost, which can be adapted to the needs, experiences, preferences of the producer and soil and climate conditions and the local market. It can be deployed in urban, peri-urban and rural areas, from 100m², constituting a solution dimensioned to meet the nutritional needs of a family of four, in compliance with the recommendations of the World Health Organization - WHO (GUILHERME, 2011)

The technology is founded on four principles:

1) miniaturization;

- 2) replicability;
- 3) production scaling;
- 4) food and nutrition security.

The tank can be handcrafted or built with locally available materials (wood, adobe, cardboard, straw, stone, tire); with masonry; pre-shaped boards or other materials and the water removed is used to irrigate the plants. Currently, at the UNIVASF Demonstration Unit, Sisteminha has 11 modules, namely:

- 1. Fish production;
- 2. Production of chicken eggs;
- 3. Production of broilers;
- 4. Earthworm production;
- 5. Vegetable production (vegetables, spices and fruit);
- 6. Compost production;
- 7. Production of quail eggs;
- 8. Guinea pig production;
- 9. Production of ruminants;
- 10. Pig production;
- 11. Biodigester;

By having a staggered production, the families that adhere to the Sisteminha, always have fresh, diversified food that generates income, by selling the surplus, as shown in Table 1.

Table 1 - PLANTING SCHEDULE - 2nd HALF OF 2021

CULTURES	July	August	september	October	November	December
Corn	3/10/17/23/31	7/14/21/28	5/13/21/28	1/8/15/21/28	5/13/21/29	1/8/15/21/29
Green Beans	4/12/19/27	5/13/21/29	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
Cassava	3/10/17/23/31	7/14/21/28	5/13/21/28	1/8/15/21/28	5/13/21/29	1/8/15/21/29
Gherkin	4/12/19/27	5/13/21/29	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
kra	2/10/18/26	5/13/21/29	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
Sweet Potatto	3/10/17/23/31	7/14/21/28	5/13/21/28	1/8/15/21/28	5/13/21/29	1/8/15/21/29
Carrot	6/13/21/28	5/13/21/29	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
Beetroot	7/14/21/28	2/10/17/26	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
Coriander	3/10/17/23/31	7/14/21/28	5/13/21/28	1/8/15/21/28	5/13/21/29	1/8/15/21/29
Chives	3/10/17/23/31	7/14/21/28	5/13/21/28	1/8/15/21/28	5/13/21/29	1/8/15/21/29
Lettuce	4/11/19/25	5/13/21/29	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
Green Cabege	4/11/19/25	5/13/21/29	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
Tomato	6/13/21/28	5/13/21/29	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
Pepper	6/13/21/28	5/13/21/29	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28



Arugula	3/10/17/23/31	7/14/21/28	5/13/21/28	1/8/15/21/28	5/13/21/29	1/8/15/21/29
Peppers	3/10/17/23/31	7/14/21/28	5/13/21/28	1/8/15/21/28	5/13/21/29	1/8/15/21/29
Chicory	4/12/19/27	5/13/21/29	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
Papaya	04/01/2021					
Guava	05/01/2021					
Acerola	07/01/2021					
Pinecone	09/01/2021					
Cane	10/01/2021					
Banana	03/01/2021					
Mango	10/01/2021					
Passion Fruit	05/01/2021					
Orange	11/01/2021					
Lemon	02/01/2021					

Source: Siteminha/Espaço Plural

Since the beginning of the 20th century, after the great wars, the UN – United Nations Organization, in order to give convincing answers to populations that were starving as a result of the destruction of fields, equipment and agricultural implements, held the First Hot Springs Food Conference. in the United States, in order to discuss strategies capable of rebuilding productive areas, ensuring the dignity of the population. At this conference, the Food and Agriculture Organization (FAO) was created, with the objective of planning the fight against hunger at a global level (CASTRO, 1992; HIRAI; ANJOS, 2007).

Low food stocks, loss of crops and low productivity of crops, triggered the idea among scholars in the area that it was essential to modernize agriculture, with intensive use of chemical products, a process that became known as the Green Revolution (MALUF; MENEZES, 2000). In this process, not everyone was successful. Family farmers, for example, lacking capital and technical information, did not have the financial capacity to enter this new form of production, nor did they have the favorable conditions to compete with medium and large farmers, which led many of them to migrate to the cities. in search of work opportunities, leaving a big void in the countryside and the certainty that hunger and poverty are the result of social inequalities and poor income distribution.

Defining poverty is not easy, as it is a complex phenomenon that means different things to different people, therefore, its definition cannot be unique and universal (PAES DE BARROS et al., 1992). However, it is possible to say that poverty refers to situations of

deprivation in which individuals cannot maintain a minimum standard of living consistent with the socially established references in each historical context.

The satisfied needs of a poor person in the rural area of northeastern Brazil may be absolutely insufficient for a poor person in a large city in the southern region of the country.

For the World Bank (1990), poverty is income deprivation or, in another approach, the inability to achieve a minimum standard of living. Also, it is common to understand poverty as the deprivation of what is necessary for well-being in the material aspect, notably food, clothing, housing and other assets. However, within the psychological aspect of poverty, this social condition makes the poor elements more vulnerable to humiliation and more distant from any kind of participation in society, since they face difficulties in obtaining medical care, treated water, electricity, education. and many others (DALRYMPLE, 2016).

Myrdal (1968), when approaching the subject, talks about the circular causation of poverty. His thinking is based on the fact that those who are born poor will have inadequate food, attend the worst schools, have the worst opportunities, a process that will be repeated with their children and so on, generating a circle that feeds back and does not give rise to or improvement. in the living conditions of individuals.

According to Gonzales (2014), there is a relationship between climate and poverty. For him, places where the climate is warmer and require the least amount

of clothing, allow subjects to sleep in the open, because the night does not require shelter, favoring the appearance of tropical diseases. They can also trigger droughts that decimate crops, causing people to migrate to larger cities. The author reflects that the fact that people do not need to save food to face the winter makes them more carefree about the future, resulting in a state of poverty.

Silva (2009) defines poverty in two aspects: absolute poverty, related to not meeting the minimum needs for biological reproduction, and relative poverty, which concerns the structure and evolution of the average income of a given country, which means that the conception of relative poverty is based on the idea of income inequality and relative deprivation in relation to the dominant way of life in a given context.

In the perspective of relative poverty, Rocha (2003), points out the phenomenon as complex, and can be defined in a generic way as the situation in which the needs to be satisfied in function of the predominant way of life in the society in question, are not met in an adequate way. Relating poverty with income, the IPEA (2010) measures absolute poverty as average household income per capita of up to half a monthly minimum wage and introduces the concept of extreme poverty - average household income per capita of up to a quarter of the monthly minimum wage.

Barros, Camargo and Mendonça (1993), consider the phenomenon of poverty in two aspects: Structural poverty - when over a period poverty still persists and the individual does not obtain sufficient income to meet their basic needs and conjunctural poverty - circumstantial causes such as temporary illness and unemployment that put people temporarily below the poverty line.

Poverty and extreme poverty have terrible effects on people's dignity and, in the case of children and adolescents, have irreparable consequences. The situation irreversibly compromises their development, condemning them to a perpetual state of vulnerability. Children raised in an environment of deprivation and violence are unable to grow, study and work, which makes it difficult for them to become independent adults, perpetuating the cycle of poverty. The lack of pedagogical resources, as well as the scarcity of information for the most needy, are some of the problems that poor people face daily.

One of the most violent impacts of poverty is food insecurity, which can be characterized by the absence of food on a regular and permanent basis, in adequate quantity and quality for people's survival. This is a serious situation that compromises individual and collective health

and even the development of the country, in addition to being a violation of rights.

In addition to the lack of food, food insecurity also refers to the quality of what is consumed, often generating hidden hunger, which is when the subject eats ultra-processed products, without nutritional value, which can even satisfy them, however. It does not nourish the basic needs of the organism. On the contrary, food safety can be defined as a group of rules for the production, transport, storage of food, following certain norms already established as microbiological and sensorial issues, determining which foods are suitable for consumption, because food is not safe. It may contain biological, chemical or physical hazards.

Biological hazards are represented by pathogenic microorganisms and their toxins that cause foodborne diseases, which can be protozoa, viruses, fungi or bacteria, such as the bacteria *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, which are pathogenic. If the consumer ingests food contaminated by pathogenic bacteria, he may develop diarrhea, vomiting, nausea, abdominal pain and fever. Chemical hazards are residues of pesticides used in agriculture, residues of sanitizers used in food preparation containers, heavy metals. And physical hazards are represented by the presence of foreign elements in food such as pieces of glass, metal, rubber, sand, plastic, screws or others that can come off food processing equipment or packaging, contaminating the food (FAO, 1998).

Thus, food security exists when all people, at all times, have physical, social and economic access to sufficient, safe and nutritious food that meets their dietary needs for an active and healthy life. For Tibola and Santi (2017), it deals with the implementation of public policies to guarantee the population's access to food in adequate quantity and quality.

Hanning et al., (2012), emphasizes that food security is affected by climate change, as the stability of food supply can be affected by the increase in the occurrence of floods or droughts. Another factor that affects food security is the loss of biodiversity, as as biodiversity declines, the food supply becomes more vulnerable to climate change and water scarcity. The production of biofuels has been encouraged to alleviate the effects of climate change, reduce concerns about the use of fossil fuels and stimulate rural development, which is what *Sisteminha* advocates.

As can be seen, health and nutrition are two dependent categories on each other. There can be no health without proper nutrition. And even if nutrition is adequate, the human body needs to enjoy health in order to enjoy it.

These statements become even more relevant when it comes to the relationship between health and nutritional status in childhood, the consequences of which can be devastating, compromising their growth and development potential, undermining their ability to resist diseases and reducing their own chances of developing. survival (MONTEIRO, 1997).

Therefore, the realization of the Human Right to Adequate Food requires the adoption of sustainable policies and strategies for the production, distribution, access, consumption of safe and quality food, health promotion and adequate and healthy food at all federative levels. Ensuring this right becomes increasingly difficult, due to dietary changes over the years. Traditional rice, beans and manioc flour lose space for processed and ready-to-eat foods, such as breads, sausages, cookies, soft drinks and ready meals (IBGE, 2020). With this attitude, in addition to the loss of diversity and cultural identity, the new habits have caused damage to the health of Brazilians. The reduced consumption of in natura foods essential to health, such as fruits and vegetables, associated with the excessive and growing consumption of processed foods (rich in fat, sugar, salt and low in fiber and vitamins) and the sedentary lifestyle of the population, has generated alarming numbers. overweight, obesity and chronic diseases.

Thus, urban populations also need to be awakened to the notion of food sovereignty, so that they are able to reflect daily on their needs, food practices and the origin of food. As Burlandy and Maluf (2010) emphasize, in a context in which land, health, the body and food are configured as commodities, profiles of needs are created and recreated around commercialization and consumption, some of them imposed by the current everyday life. In this context, there is no way to think about food sovereignty treating the production system dissociated from the nutritional dimension and the constraints of contemporary food practices.

Environmental sustainability, the preservation of biodiversity and the commitment to future generations need to be encouraged, because the conventional model of agriculture demands the intensive use of chemical inputs, such as pesticides, which have been causing damage to human health and the environment. Brazil is known to be the largest consumer of pesticides in the world and data from the Oswaldo Cruz Foundation (2019) inform that 20.42% of notifications of human intoxication are caused by pesticides, which in addition to the negative impacts on human health, harm the environment. environment and contaminate surface and underground water resources,

depriving future generations of the opportunity to live in a better world.

The advance of the production of transgenic foods has also caused concern, for three reasons:

1. No studies were carried out to indicate the environmental impacts caused by the use of transgenics.
2. It is not yet known what effects, diseases or damage to health the ingestion of genetically modified foods can cause in the medium and long term and this violates the precautionary principle.
3. Products containing genetically modified organisms are sold without specific labeling that indicates their presence, infringing one more consumer's right to know and choose what they consume (LEÃO; RECINE, 2011).

Human Rights here is being considered with those that human beings have, solely and exclusively, by being born and being part of the human species. They are inalienable rights, which means that they cannot be taken away by others, nor can they be voluntarily given up by anyone and are independent of specific national, state or municipal legislation. They must guarantee people basic conditions that allow them to lead a dignified life, that is, with access to freedom, equality, work, land, health, housing, education, quality water and food, among other requirements. essential. The rights to life, liberty, adequate food, health, land, water, work, education, housing, information, participation, liberty and equality can be cited as some examples of human rights (LEÃO; RECINE, 2011).

According to the author, Human Rights:

- They are universal because they apply to all human beings, regardless of sex and sexual orientation, age, ethnic origin, skin color, religion, political opinion, ideology or any other personal or social characteristic;
- They are indivisible because civil, political, economic, social and cultural rights are all equally necessary for a dignified life. Furthermore, the satisfaction of one cannot be used as a justification for the non-fulfillment of others;
- They are interdependent and interrelated because the realization of one requires the guarantee of the exercise of the others. For example: there is no freedom without food; those who do not have the right to work and education do not fully exercise the right to vote; there is no health without adequate food and so on. In this sense, the promotion of the realization of any human right has to be developed in an interdependent and interrelated way with the promotion of all human rights;
- They are inalienable, that is, they are non-transferable, non-negotiable and unavailable rights, which means that

they cannot be taken away by others, cannot be voluntarily assigned by anyone, nor can their realization be subject to conditions (LEÃO; RECINE, 2011).

Based on Amartya Sen's (1992) definition, that poverty is the inability of a person, or group of people, to transform their abilities into opportunities to live life according to their goals and desires, or even the inability to achieve the well-being due to the lack of economic means and the impossibility of converting income and scarce resources into the ability to function, poverty is a category that encompasses many more people than those who are usually classified as poor, given only their location in a structure income distribution system.

In addition to the inability to meet their basic needs due to low income, in this perspective, there is a lack of conditions to live a longer life; lack of access to education and health facilities; the difficulty in escaping a situation of under or chronic malnutrition; lack of access to potable water; electrical energy; decent living conditions and a healthy environment; lack of access to culture and leisure.

Within this vision, the right to adequate food and the right to be free from hunger are far from the reality of many people in Brazil. The incorporation of the concept of the Human Right to Adequate Food and Food and Nutritional Security in the various social development strategies is an effective way to reverse this situation.

## IV. GOALS

### 4.1 GENERAL

Bring relevant information, based on theories formulated by classical and modernist theorists about the causes of hunger and poverty as political decisions with social and environmental impacts, and present Siteminha as an alternative for reducing these phenomena and improving the quality of life of vulnerable populations from northeast.

### 4.2. SPECIFIC

4.2.1. To analyze the situation of poverty in Brazil, deepened by COVID-19.

4.2.2. Relate poverty with malnutrition and health.

4.2.3. To characterize the Siteminha as an integrated production technology aimed at poor populations with little land, capable of ensuring food in adequate quantity and quality for the survival of these populations.

## V. METHODOLOGY

This research is qualitative, descriptive and bibliographical and its purpose was to seek qualified information available on the topics of hunger, poverty, sustainability, environment, climate change, food security, organic production and agroecology to support the importance of Siteminha as a technology for combats all these phenomena mentioned, since the purpose of the research is to find answers or solutions to the existing problems, through scientific procedures that lead the process.

The option for a qualitative approach, used in this bibliographic study, has been frequently used in studies aimed at understanding the life of certain segments of society (DENZIN; LINCOLN, 2000). In the same direction. Severino (2000) states that the methodology must show how the research will be carried out and the design of the method that is intended to be adopted. In this study, the method was descriptive and exploratory and used research in books, texts and articles that addressed the topics relevant to the research.

For a better understanding of the trajectories covered by each of these themes, classical and postmodernist theorists were sought, without making a temporal selection, in the understanding that qualitative research is based on many approaches. In line with exploratory research, Levy (2015) justifies that the use of qualitative methods to investigate phenomena allows rich interpretations that lead to the stimulation of new discoveries; the emphasis on completeness and simplicity of procedures.

Bibliographic research is an exclusively theoretical procedure, understood as the junction or gathering of what exists on a given topic. It is made from the survey of theoretical references already analyzed and published by written and electronic means, consisting mainly of books, magazines, publications in periodicals and scientific articles, newspapers, bulletins, monographs, dissertations, theses, cartographic material, internet, with the objective of putting the researcher in direct contact with all material already written on the subject of the research, taking care to verify the authenticity of the data obtained, observing the possible inconsistencies or contradictions that the works may present (PRODANOV; FREITAS, 2015).

In this proposal, the research followed the following steps:

1. Definition of the topic to be researched.
2. Choice of keywords in order to facilitate the search.
3. Structuring the general and specific objectives.
4. Compliance with official referral rules.

5. Survey of available content.
6. Organization of found materials.
7. Critical analysis of the localized material.
8. Synthesis of the selected material.

The benefits of using bibliographic research are the low cost, considering that in this modality the researcher does not need to go to field activities, because with the internet there are numerous researches already carried out, as long as the search is done in reliable data, both in primary sources, such as articles, theses, annals, dissertations and periodicals, and in secondary sources, such as encyclopedias, dictionaries, bibliographies, databases and books, and in tertiary sources, such as library catalogs, literature reviews and others (SOUSA ; OLIVEIRA; ALVES, 2021).

In qualitative research, the approach is more reflective, reality is verbalized and data receive interpretive treatment, with greater interference from the researcher's subjectivity. In being exploratory, it is characterized by the deepening of the available data, explaining the factors that determine the occurrence of the phenomena, opening spaces for new researches based on experiments.

## VI. RESULTS AND DISCUSSIONS

As this is a bibliographic, exploratory and explanatory research, the results presented here are qualitative and are characterized by the conceptual development of the topics addressed, based on the data found. As a methodology for this study, the analysis through literature review was used, pointing out what authors such as Sousa, Oliveira and Alves (2021); Denzin and Lincoln (2000); Sen (1992); Gonzales (2014); Gonçalves and Machado (2015); Bikoni (2012); Ribas, Machado and Golgher (2011); Guilherme (2011); Junior et al., (2019); Leão and Racine (2011); Burlandy and Maluf (2011); Hanning et al., (2012); Tiboli and Santi (2017); Rocha (2003), among others, address the themes of hunger, poverty, food and nutrition insecurity, environmental sustainability and climate change, in addition to research with intergovernmental bodies such as the UN, IPCC, FAO, World Bank and national audiences such as MAPA, IBGE and Oswaldo Cruz Foundation. As a result, the theories formulated by the main authors are discussed in order to explain the social phenomena studied.

The results of qualitative research are intended to explain only the phenomenon or the context in which the research was applied, not being able to generalize the results to a population or to other different contexts, which is perhaps its greatest weakness. However, the qualitative

approach encourages the researcher to reflect on the way of researching and analyzing data, since the understanding and interpretation of phenomena is a crucial activity to produce non-measurable knowledge, however, the same rigor and obedience to the stages of research are important. qualitative and ethical commitment.

In this way, it is considered that the qualitative approach in scientific research is promising for the development of academic investigations, especially in the scope of lato sensu postgraduate studies, in order to provide the production of relevant knowledge for the advancement of science itself and of society.

With regard to the themes of hunger and poverty, it was observed that poverty is a state of misery that causes suffering due to insufficient food, which in turn generates health problems, and these two factors influence the quality of life of the population for a long time. these phenomena affected.

In Brazil, poverty has a structural origin, derived from a colonization process guided by the slave society, which remains today, where blacks and browns are the most affected, especially in the COVID-19 pandemic, given that the most vulnerable have lost all the income that was obtained in the informal market, deepening social inequalities.

Poverty is a social phenomenon that is difficult to define, because in each context it has a face, however, it can be said that the deprivation of the minimum conditions of life, such as food, housing, access to health, income, drinking water, information, participation in public life with opinions, are significant indicators of poverty.

On food security, the discussions point to the realization of the right of everyone to regular and permanent access to food, which in the case of Brazil is a reality far from being implemented, given the fragility of public policies. The laws exist and, if practiced, would be able to give legal support to populations in a state of poverty, however, today there are more than 13,000,000 people starving in the country.

According to the Organic Law on Food and Nutrition Security - LOSAN (Law nº 11.346, of September 15, 2006), by Food and Nutrition Security - SAN is understood the realization of the right of everyone to regular and permanent access to quality food, in sufficient quantity, without compromising access to other essential needs, based on health-promoting dietary practices that respect cultural diversity and are environmentally, culturally, economically and socially sustainable.

The commitments assumed by the Federal Government since 2003, in order to combat hunger and

poverty in the country, have guided the construction of the Food and Nutrition Security (FNS) agenda as a State policy, in a broad intersectoral process and with the participation of civil society. , defining the legal and institutional frameworks for this agenda – such as the creation of the National Food and Nutrition Security System (SISAN); the recreation of the National Council for Food and Nutrition Security (CONSEA); the installation of the Intersectoral Chamber for Food and Nutrition Security (CAISAN); and the elaboration of the National Plan for Food and Nutrition Security (PLANSAN 2012/2015).

Starting in the 1940s, specifically in 1945, the government of Getúlio Vargas installed the National Food Commission (CNA), whose function was to study the nutritional status of Brazilians. Going through periods of donations that came from international aid, through the International Childhood Relief Fund (FISI), currently UNICEF, after the elaboration of the National Food and Nutrition Plan that made it possible to structure and adapt the program to reach the entire Brazilian territory (MELO , 2021; FERREIRA; ALVEZ; MELLO, 2019). This initial milestone demonstrates how much school feeding has changed, going through several changes in the name, in the structure, until reaching the current definition of PNAE - National School Feeding Program.

Some considerations about the need to be concerned with clean food production, without the use of pesticides, were made, as this issue is related to food security and environmental preservation.

The execution of the National Food and Nutrition Security Policy (PNSAN) involves the integration of efforts between government and civil society and strategic actions and programs such as:

- Access to Water (Cisternas);
- Rural promotion to the productive activities of family agriculture;
- Food Acquisition Program (PAA);
- Support for Urban and Peri-urban Agriculture;
- Food Distribution;
- Rural Productive Inclusion of Traditional Peoples and Communities and/or Traditional and Specific Groups and Populations;
- Support for the structuring of Public Food and Nutrition Equipment, such as a Network of Food Banks, Popular Restaurants and Community Kitchens;
- Actions to support Food and Nutrition Education, etc. (PNSAN, 2006).

As can be seen, these actions are integrated and range from the field of production promotion, to the marketing, distribution and consumption of healthy foods as a way of guaranteeing the Human Right to Adequate Food and the fight against all forms of malnutrition. However, in the case of Brazil, currently most of these policies are either inactive or do not provide the material conditions for their implementation, hence the Siteminha has been placed as an option to reduce the levels of hunger and poverty, especially in the Northeast, where the greater number of vulnerable are concentrated.

## VII. RESULTS

The literature consulted that served as the basis for this research was satisfactory for the proposed objectives, which were the technical foundations for a better knowledge of the Siteminha, as a mechanism to combat hunger and poverty, respecting the environment and encouraging the implementation in the Northeast region of agriculture with low carbon emissions, in order to contribute to the reduction of greenhouse gases in the atmosphere; better understanding of the evidence of hunger and poverty in a country like Brazil, which is among the world's largest food producers; Brazil's level of commitment to the responsibilities assumed in international forums with the control of climate change, through the implementation of strategies made available in the ABC Plan of MAPA – Ministry of Agriculture, Livestock and Supply.

From this perspective, this bibliographic work will enable greater socialization of this information for as many as are interested in the subject.

## VIII. SOME CONSIDERATIONS

Hunger and food insecurity are products of social inequalities generated by capitalist logic, so since 2016, and more strongly today, public policies aimed at combating hunger in Brazil are threatened, in a regrettable setback, considering the advances made in this area since 2003, during the government of President Luiz Inácio Lula da Silva, where new opportunities arose from the perspective of building references capable of strengthening the food security of poor families, but also, with the concern of empowering them. with training for work and income generation. The Zero Hunger Program was from that time, based on the following diagnosis of the Brazilian reality at the time:

- i) the insufficiency of demand resulting from the low purchasing power of the population, associated with the

concentration of income and the situation in the labor market (high unemployment and informality);

ii) the difference between food prices and the purchasing power of the majority of the population;

iii) the precariousness of the social protection network, incapable of serving the contingent of unemployed and other citizens in need of protection by the State, including emergency care (FONSECA; MONTEIRO, 2010).

These governmental initiatives were considered by the World Bank and other development agencies as very important for the reduction of social inequalities, because, although poverty is characterized by a set of needs, the acquisition of income makes it possible to fulfill certain needs.

Studies by Myrdal (1997) already pointed out that poverty causes diseases, which increases early mortality, impacting productivity at work, which makes the State directly responsible for the implementation of policies capable of promoting development.

Therefore, reducing food and nutritional insecurity among the most vulnerable populations is essential to comply with the Federal Constitution, which places access to food in adequate quantity and quality for all Brazilian citizens as a right.

In order to face hunger and food insecurity, among so many alternatives available, emphasis was given in this text to the Integrated Production System for its fundamentals that prioritize those who have little land, few material resources, being able to use family labor to produce their own healthy food, free of pesticides and still sell the surplus to generate income.

In this process, the central element of the technological solution is the creation of fish in tanks, with a recirculation and filtration system, the main advantages of which are the low initial investment cost, which can be adapted to the needs, experiences, preferences of the producer and soil and climate conditions. and local market. It is suitable for small spaces (from 100 m<sup>2</sup>), in peri-urban and/or rural areas, constituting a solution dimensioned to meet the nutritional needs of a family, between four and six people, considering the recommendations of the World Health Organization (JÚNIOR et al., 2019).

A large part of the materials for the implantation of the modules in Siteminha can be adapted to the reality of the families, who use cardboard, recycled wood, straw, plastic and others, easy to be obtained in their surroundings, thus making it possible to start their production. The staggered planting allows families to eat well throughout the year, consuming vegetables, tubers, protein and fruits, as long as they have the necessary

training for this, which UNIVASF has done with farmers in the municipalities, providing technical and accompanying production, so that the small initial enterprise can be transformed, in addition to food and nutritional security, into a form of income generation.

The training of those interested by UNIVASF has taken into account, as a methodological principle, the existing knowledge of the populations involved, but emphasizing the importance of making an organic production, which respects nature and integrates people with the environment in a symbiosis where one depends on the other, resulting in an important balance. With regard to the application of academic concepts, there are opportunities to confront and adapt them to the realities of populations, starting from the following phases:

A. The Diagnosis – Based on the culture of the participants, in order to know their real demands and the possibilities that exist in their communities.

B. Planning - based on the diagnosis developed in a participatory manner, interested parties will choose the modules they wish to implement on their properties, based on their vocations. However, as a suggestion of technical feasibility, it is preferable to start with the construction of the pond for raising the fish;

C. Training and Instrumentation – From there, the participants go to the Demonstration Unit of the Plural Space, in order to verify how the process is carried out, establishing a praxis there, between theory and practice. At the end of the fieldwork, the participants return to the classroom, where they will have their doubts clarified.

D. Consolidation - Upon returning to their location, at the time of implementing the Siteminha, the UNIVASF professional, if requested, goes to the field in order to assist the farmer in installing the fish tank, as well as, in the implementation of the other modules (JÚNIOR, 2019).

In addition, participants receive guidance on the principles of agroecology, the importance of valuing the environment, the solidarity economy as a mechanism for integration and participation and citizenship as a right.

## REFERENCES

- [1] AGENDA 2030. **Acompanhando o desenvolvimento sustentável até 2030**. MEC, 2018. Disponível em < <http://www.agenda2030.org.br/acompanhe>>
- [2] AMARAL, J. J. F. **Como fazer uma pesquisa bibliográfica**. Fortaleza, CE: Universidade Federal do Ceará, 2007. <http://200.17.137.109:8081/xiscanoe>
- [3] ANJOS, L. A., BURLANDY, L. **Construção do conhecimento e formulação de políticas públicas no Brasil na área de Segurança Alimentar e Nutricional**. C S Col 2010; 15 (1): 19-30.

- [4] ARAÚJO FILHO, J.A. 2013. **Manejo pastoril sustentável da Caatinga**. Recife, PE: Projeto Dom Helder Câmara, 2013. 200 p. ISBN: 978-85-64154-04-9
- [5] BAKONY, S. M. C. 2012. **Manejo e Recuperação de Áreas Degradadas**. Instituto Federal do Paraná, Curitiba - PR.
- [6] BANCO MUNDIAL. 2020
- [7] BANCO MUNDIAL. **Le Développement au seuil du XX<sup>ème</sup> siècle**. Paris: ESKA, 1990.
- [8] BARROS, R.P.; CAMARGO, J.M. e, R. e MENDONÇA R. **Uma agenda de combate à pobreza no Brasil**. In Perspectivas da Economia Brasileira, Rio de Janeiro: IPEA, 1993.
- [9] BRANCHER, M.; MAGACHO, G.; LEÃO, R. A. R. **Impactos Econômicos da Crise do COVID 19 e dos Programas de Renda Básica Emergencial**. Textos para Discussão n. 01/2020, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo: 2020.
- [10] BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.
- [11] BRASIL. CONGRESSO NACIONAL. **Lei Nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009** Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF, 2009.
- [12] BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: Plano ABC** (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono). Brasília: MAPA/ACS. 2012. 173 p.
- [13] BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial para adaptação à mudança do clima e baixa emissão de carbono na agropecuária com vistas ao desenvolvimento sustentável (2020-2030): visão estratégica para um novo ciclo** / Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação. Brasília: MAPA, 2021.
- [14] BRASIL. IPCC – **Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas**. Relatório. WRI, 2021.
- [15] BURLANDY, L e MALUF, Renato. **Saúde e Sustentabilidade: desafios conceituais e alternativas metodológicas para a análise de sistemas locais de Segurança Alimentar e Nutricional**. Revista Políticas Públicas em Saúde, V.9, n.3, p.55-77, 2015.
- [16] CANO, Wilson. Furtado: a questão regional e a agricultura itinerante no Brasil. **Cadernos de Desenvolvimento**, vol.5 (7), outubro, 2010.
- [17] CASTRO, A.B. Sete ensaios sobre a economia brasileira. Rio de Janeiro: Forense, 1992.
- [18] COMISSAO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro Comum**. Rio de Janeiro. FGV, 1991.
- [19] DALRYMPLE, Theodore. **Reflexões sobre a Pobreza: a miserabilidade como fruto de múltiplos fatores**. Revista Economistas, V.9, p.123-145, 2016.
- [20] DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Handbook of qualitative research**. 2nd ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2000.
- [21] FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Section 2 - Recommended International Code of Practice - General Principles of Food Hygiene. In: **FAO. Food Quality and Safety Systems - A Training Manual on Food Hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System**, 1998. Disponível em <<http://www.fao.org/docrep/W8088E/w8088e04.htm>>.
- [22] FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Trade Reforms and Food Security. Chapter 2. **Food Security: Concepts and Measurement**, 2003. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/005/y4671e/y4671e06.htm>>.
- [23] FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação). (2011) **O Estado Mundial de la agricultura y la alimentación**. Roma: FAO, parte I
- [24] FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. 2015. **Status of the World's Soil Resources - Main Report**. Roma. pp..177. ISBN 978-92-5-109004-6. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ai5199e.pdf>
- [25] FAO. **Anuário FAO**. Roma: Produção, 1999.
- [26] FERREIRA, Helen Ginçalves Romeiro Ferreira; ALVEZ, Rodrigo Gomes; MELLO, Silvia Conceição Reis Pereira. O Programa de Alimentação Escolar (PNAE): Alimentação e Aprendizagem. Revista Judiciária do Rio de Janeiro, SJRJ do Rio de Janeiro. V. 22, n. 44, p.90 – 113, nov. 2018/fev. 2019.
- [27] FNDE, 2019 (incluir referência citada na justificativa)
- [28] FONSECA, J. J. S. **Metodologia da Pesquisa Científica**. Fortaleza: ECC, 2000.
- [29] FONSECA, Ana; MONTEIRO, Iraneth. **Direito à Renda no Contexto do Fome**
- [30] **Zero e a Experiência de Unificação dos Programas de Transferência de Renda no Brasil**. In: Brasil: Fome Zero: uma história brasileira. MDS, 2010.
- [31] FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Programa de Direito Sanitário**. Brasília. Ministério da Saúde. Brasília – DF, 2019.
- [32] FRANCA, T. J. F.; FREITAS, S. M. de. Plano Safra 2021/22: uma janela de oportunidades para sustentabilidade no campo. Análises e Indicadores do Agronegócio, São Paulo, v. 16, n. 6, jun. 2021, p. 1-5. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/AIA/AIA-27-2021.pdf>. Acesso em: 15/01/2022.
- [33] FURTADO, C. **Pequena introdução ao desenvolvimento – um enfoque interdisciplinar**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1980.
- [34] GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, SP: Atlas, 2002.
- [35] GONÇALVES, S. L. (2015). **“Vulnerabilidade das famílias à pobreza: uma análise empírica para seis regiões metropolitanas (2002 a 2011)”**. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).
- [36] Gonçalves e Machado (2015) (incluir referência citada na justificativa)



- [37] GONZALES, A. **Pesquisadores dos EUA mostram ligação entre calor e pobreza.** Globo.com. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/nova-etica-social/platb/2014/01/24/pesquisadores-dos-eua-mostrar-ligacao-entre-calor-e-pobreza/>>
- [38] GUILHERME, Luiz Carlos. **Sisteminha Embrapa Meio Norte.** 2011. Disponível em: [https://drive.google.com/folderview?id=0Bxe\\_Ywup4ChSWNjTkVsOW1Kb0k&usp=sharing](https://drive.google.com/folderview?id=0Bxe_Ywup4ChSWNjTkVsOW1Kb0k&usp=sharing)
- [39] HANNING, I. B., O'BRYAN, C. A., CRANDALL, P. G. & RICKE, S. C. Food Safety and Food Security. **Nature Education Knowledge**, v. 3, n. 10, 2012. Disponível em: <<http://www.nature.com/scitable/knowledge/library/food-safety-and-food-security-68168348>>. Acesso em 30 março 2017.
- [40] HIRAL, W. G. & ANJOS, F. S. **Estado e segurança alimentar: alcances e limitações de políticas públicas no Brasil.** Revista Textos & Contextos Porto Alegre v. 6 n. 2 p. 335-353. jul./dez. 2007
- [41] IPCC. INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **SRES emissions scenarios**, 2015.
- [42] IBGE. **Censo Agropecuário 2017.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE Brasília-DF, 2010.
- [43] IBGE, 2019 (incluir referência citada na justificativa)
- [44] IBGE. **Censo Agropecuário 2017.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE Brasília-DF, 2017.
- [45] IBGE -Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, **Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2020.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil>.
- [46] IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **TD 2610 - Distribuição de Renda nos Anos 2010: Uma Década Perdida para Desigualdade e Pobreza.** Texto para Discussão. Brasília – DF, 2010.
- [47] JÚNIOR, René Geraldo Cordeiro Silva et al. **POBREZA E (IN)SEGURIDADE ALIMENTAR: UMA EXPERIÊNCIA EXITOSA DA EMBRAPA MEIO NORTE E DA UNIVASF NO COMBATE À FOME.** REVASF, Petrolina- Pernambuco - Brasil, vol. 9, n.20, p.04-23, setembro/outubro/novembro/dezembro, 2019 ISSN: 2177-8183, p.5-23. 2019
- [48] LEÃO, M. M.; RECINE, E. **O direito humano à alimentação adequada.** In: TADDEI, J. A.; LANG, R. M. F.; LONGOSILVA, G.; TOLONI, M. H. A. Nutrição em Saúde Pública. São Paulo: Rubio, 2011, p. 471-488.
- [49] LIMA, R. C. A.; HARFUCH, L.; PALAURO, G. R. **ABC: Evidências do período 2010-2020 e propostas para uma nova fase 2021-2030.** São Paulo: [s.n.].
- [50] Levy (2015) (incluir referência citada na metodologia)
- [51] MALUF, R. S.; MENEZES, F.; MARQUES, S. B. **Caderno Segurança Alimentar.** 2000. <[http://ideiasnamesa.unb.br/upload/bibliotecaIdeias/Seguranca\\_Alimentar.pdf](http://ideiasnamesa.unb.br/upload/bibliotecaIdeias/Seguranca_Alimentar.pdf)>.
- [52] Machado e Ribas (2010) (incluir referência citada na justificativa)
- [53] MAPA. **Plano Setorial de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas para Consolidação da Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura: plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono).** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério do Desenvolvimento Agrário, coordenação da Casa Civil da Presidência da República. – Brasília : MAPA/ACS, p .173, 2012.
- [54] MELO, Mylena. **Da política ao prato: entenda a história da merenda escolar.** O Joio e o Trigo - Jornalismo investigativo sobre alimentação, saúde e poder. 2021. Disponível em <<https://ojoioeotriogo.com.br/2021/02/da-politica-ao-prato-entenda-a-historia-da-merenda-escolar/>> Acessado em: 20/07/2021.
- [55] MONTEIRO, C. A. **A dimensão da pobreza, da fome e da desnutrição no Brasil.** *Estudos Avançados*, São Paulo, v.9, n.24, 1997.
- [56] MDS – Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **O Direito Humano à Alimentação Adequada e o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional.** Brasília – DF: ABRANDT, 2013.
- [57] Myrdal (1968) (incluir referência citada no referencial teórico)
- [58] MYRDAL, G. **Contra a Corrente.** Rio de Janeiro, Editora Campus Ltda, 1997.
- [59] ONU-ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Comitê de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais da ONU.** Comentário Geral 12. Genebra, 1999.
- [60] Paes de Barros *et al.* 1992 (incluir referência citada no referencial teórico)
- [61] PNSAN, 2006 (incluir referência citada na discussão)
- [62] BARROS, Ricardo Paes de; HENRIQUES, Ricardo; MENDONÇA, Rosane. **A ESTABILIDADE INACEITÁVEL: DESIGUALDADE E POBREZA NO BRASIL.** IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Texto para Discussão 800. Rio de Janeiro, junho de 2001.
- [63] Ribas, R.; Machado, A. F.; Golgher, A. B. (2011). **“Flutuações e persistência na pobreza: uma análise de decomposição transitória-crônica para o Brasil”.** *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 41(2).
- [64] ROCHA, Sônia. **Pobreza no Brasil: Afinal, do que se trata?** Rio de Janeiro: FGV Editora, 2003.
- [65] SEN, Amartya. **Desenvolvimento como Liberdade.** Companhia das Letras: Rio de Janeiro, 1999.
- [66] SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 21ª ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- [67] SILVA (2009) (incluir referência citada no referencial teórico)
- [68] SILVA, Bruno Cesar. **CURRÍCULO, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: saberes necessários à formação humana e cidadã de membros da academia.** Tese de Doutorado. Programa Agroecologia e Desenvolvimento Territorial. UNIVASF, 2021.
- [69] SOUZA, A. S; OLIVEIRA, S.O; ALVES, L.H. **Cadernos da FUCAMP**, V. 20, n. 43, p.64-83, 2021.
- [70] SMIDT, Adam. **A Riqueza das Nações.** Editora Nova Cultura Ltda, São Paulo – SP: 1996.

- [71] PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2015.
- [72] SPOSATI, A. **Mínimos sociais e seguridade social**: uma revolução da consciência da cidadania. Serviço Social e Sociedade. São Paulo, Cortez, n.55, p.9-33, 1997.
- [73] TIBOLA, C. S.; SANTI, A. Segurança alimentar x segurança de alimentos. Revista Plantio Direto.2017. <http://www.plantiodireto.com.br> \_

# The University of Dschang and her National and International Cooperation from 1972 to 2016

Suh Hillary Sama

Department of History and Archaeology, Faculty of letters and Social Sciences, University of Dschang, Cameroon

Received: 18 Feb 2022,

Received in revised form: 01 Nov 2022,

Accepted: 07 Nov 2022,

Available online: 22 Nov 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—** University, Dschang,  
Cooperation, Evolutionary, mutation,  
Conventions, Accords, importance,  
Embracing, Countries.

**Abstract—** This Article deals with some cooperation between The University of Dschang in Cameroon from and to the outside World. It describes the ways these has help established and enhanced Cooperation and how it has equally shared glaring benefits to each collaborating partner. But, before the above, this piece of work also seeks to explain in brief how the University of Dschang came into existence, that is the reasons for creation, her creation and different stages of growth, hence her evolutionary mutation from 1972 to 2016. The last but not the least, this article will explain the different Conventions and Accords established during Cooperation agreements, couple with the result advantages or importance in embracing some countries. Hence, the above axis marked and surrounds the elaboration of this research work.

## I. INTRODUCTION

In the West Region of Cameroon, in the Menoua Division, the Town of Dschang is found the University of Dschang. The University of Dschang is the center of affairs in Dschang, it has brought people from all over the country and the world that converged in one purpose or the other to study (gain) and to give. Due to these enormous opportunities the University of Dschang has gain grounds within the immediate community and external world.<sup>1</sup> The imaged known today worldwide is as a result of the hard work put in by some administrators from 1972-1916, and the students from then to till date made up this institution. What should be known here is that the President, His Excellency, President Ahmadou Ahidjo inaugurated and promulgated the opening of institution in 1972 as purely an Agricultural School. It should be noted that this University

has open up, developed National and International cooperation that has been beneficial to the community and Dschang.<sup>2</sup> Our question that need an answer is to know what are the different accords and conventions signed by the University of Dschang nationally and internationally and how vital has these been to the community. To better answer this question we shall dual on the following axis; The Creation Processes for the University of Dschang, The National and International Cooperation, From 1972-2016, Other National and International Cooperation of the University of Dschang, Importance of National and International Cooperation of the University of Dschang. These points will be elaborated below.

### I-The Creation Processes for the University of Dschang

#### A-Reasons and creation Processes of the University of Dschang

Agriculture was the backbone of the Cameroonian economy at the time in the 1970s. H.E. President Ahmadou Ahidjo deems it necessary to open a

<sup>1</sup> Martin Thierry Foutem, « L'aide Internationale Au Développement Dans La Menoua : De La Coopération Interétatique A La Coopération Décentralisée (1960-2007). » Theses Master en Histoire, Université de Dschang, 2016. pp. 63-86.

<sup>2</sup> Ibid.

University centers at Dschang that will be able to develop the skills and techniques of some Cameroonians. Also, the Centre will train technicians that could help to educate farmers in the country. Furthermore, experts were to come from Yaoundé and abroad for this training as such Dschang was the place ripe for this because of her good climatic condition, conducive to stay. Additionally, Dschang has good fertile soil that some food and cash – crops were doing well.<sup>3</sup> The most important was the fact that, the people of the west, that is the Bamilekes are hardworking, intelligent and Focus, they could best organized the Agricultural sector in the west and Cameroon as a whole. It was with these that the Head of State decided to create an Agricultural school in Dschang that in Later period 1993 became an all-round University and presently in 2015-2016 academic year, the best in Cameroon, CEMAC zone with good position in Africa and the World.

The background of many third world countries depends on their economy such as agriculture. This sector needs organizational orientation as well and at least annually to better modify to yield greater advantages to support and feed her growing population and for exploitation. About 70 (%) percent of Cameroonians by 1972 drew or obtain their revenue from Agriculture as explain (Jean Ongla, p.262).<sup>4</sup> Furthermore, due to some facilities such as the old German structures in Dschang as infrastructures erected between 1910-1913, by 1972 became important for this purpose. In May 20<sup>th</sup> 1972, the existing National Higher School of Agronomy was closed. In 1975, a High School of Engineer specialized in Agriculture came into existence. This was specifically in the field of animal production, vegetable production, economic resource and social studies. By 1977 further amendment were put in place.<sup>5</sup> According to decree No77/108 of April 20, 1977, the head of State proceeded in the actual creation of the university center of Dschang attached or an extension of Nkolbisson in Yaounde. The retrospective view that the creation of the high school of agronomy study, or learning in Cameroon was highly

presented and adopted by some authority leaders or personalities at that time to develop the human resources to better have a strong distribution in the entire Cameroonian economy. In addition, this intension or goal could not come from elsewhere but only within and amongst Cameroonians. Only the Cameroon people at this time knew their near or close potentials and where actually they can excel best. It was with this note that came the creation of Cameroon national School of Agriculture known as (ENCA). Hence a training of two years was proposed at it starts after having obtained a high school diploma or Baccalaureate.<sup>6</sup>

Furthermore, history has truly reveal that the Agricultural Schools (ENCA) had form the International Cooperation to correctly develop the learning of (higher) agronomy on the administrative and pedagogic level, hence diverse changes might take place at the political mutations thus Cameroon became an examine theater of program management and formation geared principally installing the system to face the current evolutionary course to join the world.<sup>7</sup>

Before 1972 (ENCA) became a federal University in Cameroon which diploma were issued at the end of studies at the general studies of Agronomy known as the Scientific diploma for General Agronomical Study (DESGA), a two years' study and a continuity for further two years in the third and fourth years was foster at Nkolbisson, opened at the center that issue a diploma for Agronomy Engineers. From 1972 to 1977 when Cameroon became a United States,<sup>8</sup> on the month of May 1972, after the event of Cameroon becoming a Unitary State, (ENCA) became (EFCA) that is from Higher National School of Agronomy in Cameroon to Higher Federal School of Agronomy from (EFSA) to (ENSA) that is from Higher Federal School of Agronomy to National Higher School of Agronomy.<sup>9</sup>

By 1975 the time period of training was extended to five years which two great fields of studies was created which mark the beginning of specialization. In effect, the diploma of Agricultural Engineer was delivered in the water, forest and hunting (chasses) in the forestry department of Agronomy Engineer in the department of agronomic in the three options: Animals production,

<sup>3</sup>The Green Revolution was also one aspect for the creation of the agricultural school to help boast development plan.

<sup>4</sup>Jean Ongla, "L'institution de l'enseignement supérieur agronomique au Cameroun de 1960 a nos jours" in cinquanteaires De l'indépendance et de la Réunification du Cameroun, Bilan, Enjeux et perspectives, Actes du colloque de Dschang 10 du 12 Mai 2010, presses universitaires De Dschang (PUS), 2013, p.262.

<sup>5</sup> . Tchinda Jean Marie, "Grandeur, Décadence et Renaissance D'une ville Camerounaise : Dschang 1903-2007, University of Dschang, 2009, p.113

<sup>6</sup> . Ibid.

<sup>7</sup> Jean Ongla, "L'institution de l'enseignement supérieur agronomique au Cameroun de 1960 a nos jours" in cinquanteaires De l'indépendance et de la Réunification du Cameroun...p.263.

<sup>8</sup> . Ibid.p.264.

<sup>9</sup> . Ibid.

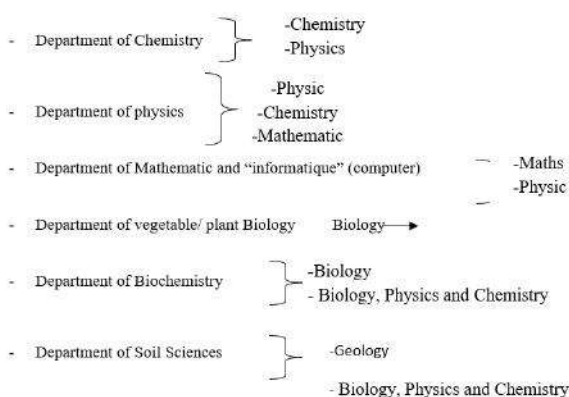
vegetable production and economic and rural sociology.<sup>10</sup> Finally, the University of Dschang was created under the decree N° 77/108 of 20<sup>th</sup> May 1977, by the Head of State. He proceeds in the pronouncement of the creation of the University Center that gave chance or gap for that of Dschang from that of Nkolbisson (ENSA) at Yaounde that became an attachment to the University Center of Dschang. In September 1978 an Agricultural Technique Institute (ITA) was created in Dschang in the ex-structure of National Agriculture College (CAN) that trained technicians under the ministry of Agriculture, attached to Dschang University center (CUDs) as second school, ITA had the following gold:

- Trained Engineers on Agricultural works in three options; Animal productions, vegetable “Plant” productions and Administrative and cooperation.
- Recover and continue the Training of Agricultural Technicians (BEPC 3 years) to support and assured the old CAN.

The transfer of ENSA from Nkolbisson in Yaounde with Russian cooperation got the structures found in Campus A.<sup>11</sup> Furthermore, in 1988 was the creation of the National Institute of Rural Development (NADER) that took a very long process that started with the implication of American Cooperation and concentrating the fusion of programmes between ENSA and ITA singularly: a program base on Training Agriculture Technicians Engineers in four years after Baccalaureate in the following options as follows; Forestry, Animal production, vegetable production, economic and rural sociology and rural genius. It should be noted that (INADER) “Institute Nationale Agricol de Development Rurale” replaced the Agriculture Technicians Cycle in Dschang.<sup>12</sup>

## B- The Creation of Additional Faculties in the University of Dschang before 2013.

### 1-Faculty of Science (07)



<sup>10</sup> . Ibid.

<sup>11</sup> . Ibid.p.265.

<sup>12</sup> . Ibid. P, 265-266.

### 2- Faculty of Letters and Human Sciences

- Department of geography
- Department of African studies
- Department of history
- Department of Applied Foreign Languages
- Department of Psychology, Sociology, Philosophy.

#### \*Professionalization within the faculty

- Professional bachelor in cartography (teledetection and geography information systems)
- Professional Bachelor in Interpretation guides of Tourism.
- Professional Bachelor in Documentation, Archivistique and Library.

#### \*Master professional: Professional Research

- International Migration, Mondialization and Local Development.
- Territorial and Environmental Development (TDE)

### 3- Faculty of Law and Political Sciences

- Department of public law and political science
- Department of private law and criminal sciences (procedure)
- Department of common law.

#### • Higher Levels under the Law Faculty

Master ⇨ Community law compares CEMAC

Ph. D ⇨ Community law and compared to CEMAC

#### Professional Master II

- Human right, international penal law and international humanity law and partnership with the University of EVRYVAL in Essonne France.
- Law and Financial Technique and (domaniaux) (Droits et Techniques Foncières et Domaniaux)

Master ⇨ International trade and investment law in Africa.

⇨ Droit des Affaires et de l'Entreprise (Law affaires and Enterprise)

⇨ Droit et Carrières judiciaires (Law and Judicial carriers)

⇨ Public Law (Droit Public)

Master ⇨ Political science

### 4- Faculty of Economic and administrative Sciences (The following Fields are studied in this Faculty)

Licence I ⇨ Biology, Chemistry, Accountancy, Commerce, Economic, Mathematic, Physics.

Master ⇨ Master cycle ⇨ Master Research

- Administrative sciences
- Economic sciences

#### Professional Master (MP)

- Finance Accountancy (MPI)
- Marketing (MP I)
- Fiscality Accountancy (MP II)
- Administrative Affairs (MP I et MP II)
- Scholarship insurance Banks (MP II) (Banque-Assurance-Bourse)

#### The Cycle, Doctorat/PhD Administrative science

- Finance
- Control Accountancy and Human Ressources
- Marketing

#### 5- Faculty of Agronomy and Agricultural Sciences Department (FASA)

- Animal production
- Agriculture
- Vegetable production
- Soil Sciences
- Rural Engineers (Genie Rurale)
- Vulgarization Agriculture and Rural Society
- Forestry

**Source**-Anaclet Fomethé Kouosseu Jules et *el*, *Guide Pratique A L'usage de L'etudiant de L'universite de Dschang*, Septembre, 2012.

#### 1. Faculty of Agronomy and Agricultural Sciences (FASA)

From an Agricultural Institution to an all round academic University was due to University reform of 19<sup>th</sup> of January 1993 under Decree No 93/026 hence the ministry of Higher Education (MINESUP, 2003) this led to the disappearance of the INADER and The University Center which within is born a constitution of one Faculty.<sup>13</sup> At the same time other six Universities Faculties created are as follows; Faculty of Law and Political Science (FSJP), Faculty of Letters and Social Sciences (FLSH), Faculty of Sciences (FS), The University of Technologies Fotso Victor at Bandjoun (IUT-FV) and the Institute of Fine Art at Fouban (IBAF).<sup>14</sup>

It should be noted that, the faculty of Agronomy and Agricultural Sciences (FASA) function at this time with the six other faculties. It had seven departments: Agriculture, Animal production, vegetable production, Agricultural Vulgarization and Rural Sociology. Rural Engineer, soil sciences and Forestry. Hence, the diploma is obtained after five years of studies. FASA had grown in Master and Doctorate/Ph D as progress in the faculty. FASA had got some Regional Branches in Cameroon such as Bambui in the North West, Maroua in the Extreme North a Scientific center of environmental and

<sup>13</sup> Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles (FASA).

<sup>14</sup> Ibid. 266

Development Studies in Cameroon (CEDC), Belabo in the East, Ebolowa in the South that has water, wood and environment in FASA, Yaoundé (Centre) at Nkobilsson that shelter the Regional Center of specialized Agricultural Teaching. (CRESA) on forest wood.<sup>15</sup>

#### ii. The different Administrators of the University of Dschang since 1972.

##### ❖ Names of Rectors (Vice Chancellors) Directors

- Dr. BOL Alima	
- M. René OWONA	Directors
- P. Jean MFOULOU	
- Samuel M. ENO BELINGA	Jan – Oct 1993
- Samuel NDONGANG	Oct 1993 - 1996
- Maurice TCHUENTE	Feb 1996 Oct 1998
- Beban Sammy CHUMBOU	Oct 1998 – Mai 2000
- Rémy Sylvestre BOUELET	Mai 2000 – Sept 2003
- Jean-Louis DONGMO	Sept 2003- Sept 2005
- Anaclet FOMETHE	Sept 2005 – Sept 2015
- Roger TSAFACK NANFOSSO	Sept 2015

#### a. The Directors

According to the interview granted in DUC Magazine, to Mr. Simo Samuel who took over service after his recruitment at Nkolbisson the old ENSA on the 10th of June 1975, due to the creation of the University Centre in 1977 ENSA was transfer to Dschang and it was only in 1978 that the first Director General Dr. Bol Alima was installed at Dschang which the interviewer was recruited in 1979. It was recruited by Dr. Joseph Djoukam who was the Head of Department of Zootechnic. After the creation of the University Center (CU) he was promoted as Assistant Director to ENSA. After some few months he was nominated Director of (ITA)<sup>16</sup> base at Dschang; On his arrival at Dschang in 1979, he was by Dr. Djoukam to the direction of ITA. In 1981, Dr. Djoukam was promoted to General Director as assistant to the University Centre. Together with him he became the General Director. They

<sup>15</sup>.It now offers Professional Masters Training in the Department, such as participative administration on forestry Resources, industrial Valorization of wood, and the impact on environmental studies.

<sup>16</sup> L'Institute des techniques agricoles

work together uphill; 1993 a date that the University of Dschang was created.<sup>17</sup>

In 1993, Mr. Simo Samuel became close to the Vice Rector, Pr. Njifoutie Njikam for some few months only. Pr. Samuel Ndongang took him in his cabinet in 1994 where he stayed uphill this moment of interview in 2014. Mr. Simo Samuel worked with all the Director General Dr. Bol Alima, Mr. René Owona and Pr. Jean Mfoulou. He serves all the Rectors who were made Rectors of the University of Dschang, such as Prof. Eno Belinga to Anaclét Fomethé.<sup>18</sup> Let us examine the different Rectors that controlled or administer The University of Dschang from 1993-2016.

#### **b. The Vice Chancellors (Rectors), Heads of Administrative Council**

The first Vice Chancellor (Rector) of the University of Dschang was Professor Samuel M. Eno Bellinga nominated in 1993. He was short live from January to October 1993. He is a qualitative historic Rector with much responsibility. He brought out the logo, colour-symbols of the grassfields culture. It is also in his era that the slogan “*scholar thesaurus Dschang en sis Ibi cordum*” that entered into the University as an artist and *Latinophile*. He paid the debt of “Salaria” after long difficulties. He was very peaceful. He fixed things for the future Rectors that gave him, credibility.<sup>19</sup>

The second Vice Chancellor (Rector) of the University of Dschang was Prof. Samuel Ndomgang from October 1993 to February 1996; he launches the programmes and carried out recruitment. Teaching or lectures started effectively during his academic responsibility. In the four faculties. Letters and Social Sciences, Economic and administration, law and Political Sciences and Sciences. Closely opened as the old (under) that became FASA, he also opens the Fotso Victor Institute. He brought in part time lecturers after the administrative seatings in September 1993. He recruited the permanent lecturers of the university during the first seatings. In the second of March 1994, he took 12 Assistant lecturers which were, Ntonifor Helen Manka, Djomo Esaïe, Noula Arnand Gilbert, Simonet Marie-Antoinette, Nguihe Kante Pascal, Bilong Salomon, Nkot Pierre Fabien, Sietchoua Djuitchoko Celestin, Timtchueng Moïse, Nsangou Isofa, Kamgaing Théophile and Nkeng-Efouet Alango Pépin. They were already in service in the

Old University Centre. He gave or issue the first diploma before his mandate finished in February 1996.<sup>20</sup>

The Third Vice Chancellor (Rector) was Professor Maurice Tchunte, 1996 in February. He was nominated in the crucial period of economic crises of the 1980s and 1990s. He came up when the problem of subvention blockage was on going which he was requested to pay six-month salary to workers. He instituted certain institutions and association such as cultural clubs of “work study programme”. He instituted 100.000 frs as support of courses to be given to students by lecturers. He was lover of sport and hosted the first University Games in Dschang in 1998. What should be noted here is that, he greatly encouraged sports. He was very eloquent and dynamic. His era ended in 1998 when he was appointed in the University of Douala.<sup>21</sup>

The Fourth University Vice Chancellor (Rector) in Dschang was Beban Sammy Chumbow. He took over office in October 1998 when the economic crises was still going on, due to social tension he became very humble and search only to seek lasting solution to the enormous problems of lecturers and “personnel’s d’appui”. He was popularly known as “Pa Sammy”. He enforced a University, more Bilingual with Francophone’s and Anglophones. He left The University of Dschang to Ngaoundere in May 2000. He constructed the two Amphitheatres, 350 seats and 351 seats behind the University Restaurant in campus “A”. He comes back to the University as President of the Administrative Council due to decree N° 2014/047 of 03 February 2014. So far he has control more than two session of The University Administrative Council.

The Fifth Vice Chancellor, (Rector) was Rémy Sylvestre Bouelet May 2000- September 2003. He left no document unsolved in the fastest pace. He works as from “O” clock to 12 “O” Clock and dose other public works; he was a musician and part-take in the activities of the University Choirs. In the Centre, he valorised the traditional culture of the grassfields such as the grass house at the entrance of the Rectorate and the Campus “A” of The University of Dschang.

Jean Louis Dongmo, a Professor from the University of Ngaoundéré nominated as Vice Chancellor (Rector) in Dschang from September 2003 to September 2005. He was very prompt as concern timing, and he constructed the new sport complex at campus “B” and the Olympique Football pitch. He renovated the sport complex at campus “A” and constructed 02 stands at the football

<sup>17</sup> Simo Samuel, « toute une vie au cabinet » in Uds magazine. P. 24 ;

<sup>18</sup> Ibid.

<sup>19</sup> Moïse Timtchuang « L’uds porte » in duc magazine, Numéro spécial ... P.22

<sup>20</sup> Ibid.

<sup>21</sup> Ibid.

pitch in campus B. He also constructed two Amphitheatre 350 seats campus “B” and two structures (classes) 650 seats and 150 seats. As a sport lover he hosted the University Games in 2005. He was a Geographer and has written some books on the history of the Grassfields, he also lectures while as Rector in Dschang. He Govern when the was crises in all the Universities in Cameroon. While in Dschang he was able, maintain calmness and bring an atmosphere of peace with the student and calm down the strike on campus. He was a man with much success as far as internal development was concern.

The Father of all Generation and a Vice Chancellor (Rector) of the new era Governance Fomethe Anaclet, Vice Chancellor, very effective and charismatic left no stone unturned. He had the longest mandate September 2005-September 2015. Sign many accords with some International Universities. He established Cooperation with some Private and Professional Institution (IPES). He instituted masters’ programmes and School of PhD in Biomedical, forestry water and environmental Sciences in Dschang and Ebolowa. Also, in the Institute of Fine Art, with the Slogan “Jeux de la catapult vers L’Emergence and the effectiveness and decentralisation of the Administrations. He was best at development. Under his era, he renovated the Campus “A” buildings and reforming it to be or have first and second floor. He painted the University Campus several times giving it a nice look. He constructed the Olympique stand and give additional ground stand at the football pitch in Campus “A”. Furthermore, he constructed a fence or Barrier at the entrances of the University. It brought in effect “Navet” for the Transportation of students within Campus. Also, he was able, Tar some roads linking into, within and out of the campus. A quality “C” parking was also constructed that now needed renovations. Amphitheatre 1000 was constructed. He has left much projects still going on like some classes behind the stadium in campus “A”, two structures close to “Centre Climatique” reserve for sciences and a new structure toward the Salle Espanol. He gave to The University the new LMD which is still going on presently, he finally drops out of office in 2015, but still play an active part in politics as Senator in education. He constructed the new building beside the department of Forestry in Campus “A” a computer Centre for medicine.<sup>22</sup>

His successor Roger Tsafack Nanfosso, from September 2015 left no document untreated. He allows no Theses in office as he asked for quick defence. He opens a website that he communicated with the lecturers and students’ problems which he fastly solves. He attended and participated in the conference of Investors in advent of

<sup>22</sup> Ibid: p. 23.

2016 in Yaounde headed by the Head of State H. E. Paul Biya, his reign still continues.

Francis Nkwain, head of the Administrative Council UDS, nominated not by the Rector on the 10 September 2005/345 under decision, decree N°2005/345 of 10 September 2005 instituting a new Governance of The University. This actually marked the end of the occupation of two post, or functions. He occupied this post for 08 years with it ordinary sessions of the Council<sup>23</sup>. With his experiences acquired as man of the government, he put in order much and gave the successes archived by Anaclet Fomethe. He use usually hours in each session which details is obtained. He played a great role and allows his phone for calls from Dschang at any time in need. He became a Senator of The Republic of Cameroon under the (CPDM) Cameroon People Democratic Party, under the President of The Republic. He was incompatible under decree of 03 February 2014 but he did not have the occasion to precise the 29 Session of the administrative counsel but at the site of Find Art at Fouban (IBAF) which he address the University Community. Before this, Francis Nkwain occupied several state posts as see follows.<sup>24</sup> Francis Nkwain, a career diplomat since 1964, he served at the Cameroon permanent Mission to the United State in New work, the Cameroon embassy in Lagos, London, Moscow, and Washington. In Yaounde, a Deputy Director of Protocol in The Ministry of Foreign Affairs. He was a member of parliament of the funding Sub Divisions, Menchum Division, Minister Delegate at the Presidency of the Republic In charge of Relations. Before his dead, he was a Substance Member and Conflict Resolution Officer of the Central committee of The Ruling CPDM; as well as before passing away from this world in the evening of Monday 19 of October 2014. He is also one of the great figures in The University of Dschang from council administrator to a Senator. May his soul rest in perfect peace.<sup>25</sup>

Photo 1: Current Vice Chancellor Roger Tsafack Nanfosso

<sup>23</sup> Ibid.

<sup>24</sup> At Bambui, government teacher training college kumba, the institute of education of the university college of Ghana, and the university of Ghana, department of sociology, specializing in social welfare and administration. Among the many Christian, political and traditional titles to his credit, hon. Francis, W Nkwain was a Bocloug Akuu, the highest title of Cameroon order of valour. Hon Bochong Francis Nkwain was married, a father of seven, and lives with hin carrng mother in their natives Njinikom, cited Uds magazine numero special ... P. 24.

<sup>25</sup> Francis, W Nkwain, *Cameroon, high ground for national unity and peace*. Maryland printer, B’de, 2008, p. x





Photo 2: Former Vice Chancellor Anaclet Fome the

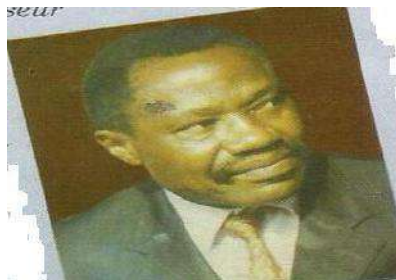


Photo 7: Vice Chancellor Jean-Louis Dongmo (late)



Photo 3: Former Head of the Administrative Council, Francis Nkwain(Late)



Photo 8: Vice Chancellor Beban Sammy Chumbow (Present Head of the Administrative Council UD)



Photo 4: Vice Chancellor Samuel Ndomgang



Source: D U C Magazine, Numero Special, University of Dschang, 2015.pp,22,23 and 24.(All the Vice Chancellors and Head of The Administrative Council)

Photo 9: Vice Chancellor Samuel M. Eno Belinga



Photo 5: Vice Chancellor Remy Sylvestre Bouelet



Photo 10: The Cooperation University of Dschang and University of Cologne Germany

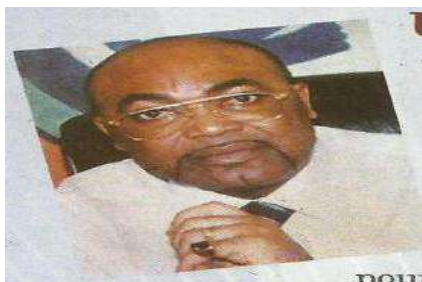


Photo 6: Vice Chancellor Maurice Tchuenta



**(From Left to Right: Madame Sonkin Rachel Office of the Deputy Vice Chancellor, ....., The Secretary General, Madame Prof. Marthe Isabelle Edande Abolo, M Philomain Nguemo, Prof. Konrad Broctmeire, (At Center, Vice Chancellor) Prof. Roger Tsafack Nanfosso, (Behind the Rector) Technical Adviser to the Rector: Prof. Carl Ebobisse Mr Jonas Hans Joachim Wieseneckere, (Professional Technological Informational Communicational Learning VR-EPTIC), Prof. Mpoame Mbida (From Left to Right), (Dean Of FLSH) Prof. Maurice Tseleack,**

*Photo 11: Some Personalities of the University of Dschang, National and International Partners.*



**Source:** D U C Magazine, Numero Special, University of Dschang, 2015.pp, 7 and 15.

## II. THE NATIONAL AND INTERNATIONAL COOPERATION, FROM 1972-2016

The University of Dschang had Develop and had multi-lateral relations of cooperation with the outside world. Her relations are more than the other Universities of the country. History reveals that the notion started after The Independence of Cameroon which it was localized in Yaounde and finally in progress became realistic in West Region at Dschang precisely. Therefore, her relation with the world can be divided into two phases. From 1972-1993<sup>26</sup> and 1994-2016.<sup>27</sup>

### A. From 1972-1993

The organization of food and Agriculture with complicity with France gave teachers and some important personnel. Under the supervision of Russian aids the technical Assistance (CAN) constructed and equipped the

Campus A. They also gave assistant technicians. France also played a glaring role in the construction of some structures for equipment and recruitment of some important personals. The Belgians came in with aid in the soil sciences and in the Radio agronomy. They were able to construct laboratory and send in some teachers. Holland cannot be left out in this development. The Dutch became interested in Rural Education and to this regard contributed or donated in equipment. The teachers and the training of homologues or (equipments). The Americans on their part supported in Rural Economy by the construction of lecturers' loge in the Nkobilsson Campus, supply office equipments and logging, send some lecturers and offers scholarship to the training of trainers. From the period 1985-1993, another project was launch under the (US Aid). The United States University of Florida contributed in the construction processes of the Dschang Institution in what is called "Land Grant" with equipment recruitment of lecturers and the training of trainers in 1984.<sup>28</sup> The campus B that will involve the amphitheater 600, the story building (Block) of the faculty of sciences, economy and management and the central library. The campus "C" that is made up of two stories (buildings) known as the student hostels were also constructed by the Americans and Americans Aids or support. The road mapping was also done by the Americans to reach the summit of campus "B" and "C".<sup>29</sup> **See photos.**

As time went on the Belgians took another action by protecting the production of vegetable and animal, through equipments, teachers and training of trainers. France has also shown greater interest on Agriculture and Rural Economy. The Francophony University (AUF) contributed through CRESA forestry-wood in the rehabilitation of the mother branch at Nkobilsson, Yaounde. Furthermore, the Canadians are not left behind in the University of Dschang cooperating with other countries worldwide. They have developed distance learning in FASA.<sup>30</sup> However, since 1993 France had launched several projects like in 2000, UNICAM on Agro-forestry and continues training. Also, in the domain of (AUF) French African Union and CRESA on forest-wood. Holland help in the creation of a school of environmental

<sup>28</sup> The design or Aerial plan view of the University of Dschang was formulated or drawn by the Americans found in the Rectorat in a Glass-Table-Tablet.

<sup>29</sup>It should be noted that the Americans did not complete their projects. The ongoing projects of constructions of the university are coming from states Grants, University games Grant and other related supports from NGOs and abroad. (The Chairs along the lane around Mat du Drapou was done by Students of Common Wealth Associations)

<sup>30</sup> Ibid, p.270

<sup>26</sup>. Ibid. pp., 268-270.

<sup>27</sup>. Ibid. Office of the Vice Chancellor in charge of Research Cooperation and Relations with Business World.

learning and of Developing Cameroon in Maroua, she gave, after construction, equipment, scholarships for training. Italy on her own part, trained some Italian teachers under training scholarship and the cooperation putting in place the department of biomedical sciences in the University of Dschang with intention of developing the research on medicinal plants with the collaboration of Italian University.

Additionally, the Korean Government had been providing to the University of Dschang under the (NIIED GKS-KGSP) Korean Government scholarship program which she usually gave to about 19 countries all over the world. This master's scholarship opportunity is granted in the following domains or area of studies; Master of Public Policy (MPP), Master of Development (MDP) and Master of Public Management (MPM). Some students has benefited from this scholarship program.<sup>31</sup> It has gone operational now for more than 20 years.<sup>32</sup> The Germans and Spanish are not left out.

### **B. From 1993-2008**

Within this period little is known but some conventions had been noted that shows the University of Dschang link within and to the outside world.

#### **1-Conventions and Partnership Accords or Co operations.**

Partnership contract with EDUCANET for tele education, Partnership contract with FIFA (cf micro-finance) for diverse transactions with an economic goal. Partnership contract between the University of Dschang AGRITECH France (Technological feeding innovation cf. feeding). Partnership contracts with UCCAO for the internship of the FASA/IUT students alternately. Partnership contract with PRESBOOK for book supply at affordable cost and donation of books. Partnership contract with a French ONG school for the supply of text books at affordable cost, donations of books and computers. Partnership contract with IRA. Partnership contract between UDS and GEMP (French Engineering group for Telecommunicating. Master Agreement of cooperation with finance (aid for the continues training of doctors for Telemedicine). Cooperation agreement between UDs and the Foreigners University of Prouse (Italy). Cooperation agreement between the University of Dschang and AICA (Interactional agency of atomically energy). Convention of partnership between the University of Dschang and AUF (cf. CRESA-FOREST-Wood). Master convention between the University of Dschang and the University of Udine (Italy). Partnership agreement between the

University of Dschang Masuku of Gabon (FASA). Cooperation agreement between the University of Dschang and University Omar Bongo in Libreville, Gabon. Partnership contract between the university of Dschang and ACMR (cultural association of the recreation Mission of Dschang) fight against HIV/Aids and AGR. Convention of partnership between the University of Dschang and the University of Sienne (Italy). Convention of partnership with MINFOF/Ministry in charge of forestry and wild life and the Ministry of Higher education (MINESUP). Specific convention concerning the trainings in preparation to the professional master degree diploma between the university of Dschang and the Higher school of management (ESG) and the Higher institute of advance Technologies (ISTA) Douala. Specific convention concerning the trainings in preparation for the professional Master degree diploma between the University of Dschang and the higher institute of management (ISMA) Douala. Convention of provision allowance services between the university of Dschang and the consortium "HIGH TECH TECH TELE SOF relative to the project" "R-GOVERNMENT"

### **C. From 2008-2014.**

#### **1-Some Agreements and conventions of cooperation signed by the University of Dschang Institutions and national structures in the years 2009 to 2014.**

##### **a-The Year 2009**

Contract of allowance between the Dschang council (Cameroon) represented by its major Dr. Bernard Momo and the GIE –University of Dschang, represented by the president of the committee direction Prof Fomethé Anaclet. Master Agreement of partnership between the University of Dschang Bp 96 of the Higher Institute of Science and Technologies NANFAH (ISSTN) of Dschang. Agreement of enter University Cooperation between the University of Dschang and the University Omar Bongo (Gabon) cooperation in the field of research, publication and teaching (education). Specific convention concerning the training in preparation for the professional degree (professional Bachelor degree) between the University of Dschang and the Higher Institute of Advance Technologies (ISTA) Douala. Specific convention concerning the training in preparation for the higher technician diploma (BTS) between the University of Dschang and the Higher Institute of Advanced Technologies and Management (ISTAMA) of Douala. Specific convention concerning the trainings in preparation for the professional degree between the University of Dschang and the Higher Institute of Tourism, Arts and Jobs (ISTAMA) of Douala. Specific convention relating to the trainings in preparation

<sup>31</sup> Ibid

<sup>32</sup> Students are eligible and came from any of the faculty of the University of Dschang.

for the professional degree between the University of Dschang and Siantou Higher Institute of Yaounde. Specific convention concerning the trainings in preparation for the professional degree between the University of Dschang and Higher school of management. Specific convention relating to the trainings in preparation for the professional degree between the University of Dschang and the Higher Institute of Advanced Technologies (ISTA) Douala. Specific convention relating to the trainings in preparation for the professional degree between the University of Dschang and the Higher Reunis Institute (ISPR) of Douala.

#### **b. The year 2010**

Agreement in the framework of partnership between the University of Dschang and the Higher Professional Institute (ISP) Yaounde. Specific convention relating to the trainings in preparation for the Higher Technical Diploma (BTS) and for the Higher National Diploma (HND) between the University of Dschang and the Higher Professional University (ISP). Master agreement of partnership between the university of Dschang and National politech Bambui. Specific convention concerning the trainings in preparation for the Higher Technician Diploma and the Higher National Diploma between the university of Dschang and National Polytechnic Bambui. Convention of partnership between the university of Dschang Bp.36 represented by his Rector Professor Anaclet Fomethé and Maroon trainings represented by his director Mr. Feugeng Michel Aaron. Cooperation agreement between the university of Dschang (UDS) Bp.36 and Chantal Biya International Centre of reference (CIRCB). Cooperation agreement between the university of Dschang represented by his Rector Anaclet Fomethé and the university of Evry Val of ESONNE (FRANCE) named << UEVE >>. Convention service No 001/2010 between the providing university of Dschang and the beneficiary the MINTOF. Object of convention; study on the inventory and the Management plan of the ( PSITTACUS ERITHACUS) in Cameroon.

#### **c. The year 2011**

General agreement of cooperation between Jackson State University. Master partnership agreement between the university of Dschang and the Higher Institute of Health Sciences and Technology. Specific convention concerning the trainings in preparation for professional master degree between the university of Dschang and the Higher Institute of Technologies of industrial designs (ISTDI). Specific convention between the trainings in preparation for the professional degree between the University of Dschang and the Higher school of sciences and techniques (ESSET) Douala. Specific convention relating to the trainings in preparation to the professional

master diploma between the University of Dschang and the Higher Institute of Affairs and Management (INSAM) Douala. Specific convention relating to the trainings in preparation for the professional degree between the University of Dschang and the Higher Institute of Advanced technology and management (ISTAMA) Douala. Specific convention concerning the trainings in preparation to the professional Master between the University of Dschang and the Higher Institute of affairs and Management (ISAM) Douala.

#### **d-In the year 2012**

Specific convention concerning the trainings in preparation for the professional degree diploma (LP) between the University of Dschang and the Higher Institute of Technology and commercial studies (ISTEC) Bangante. Visa of the master agreement and specific convention between the University of Dschang and the Higher Institute of Technology and Management of Edea. Master partnership agreement between the University of Dschang and the Higher School of Engineers of Central Africa of Douala. Specific convention concerning the training in preparation for the BTS diploma and LP between the University of Dschang and the Higher Institute of Economics and Accounting Technics (ISTEC) Douala. Convention of partnership between WIJMA Cameroon SA and the university of Dschang Cameroon. Master agreement between the university of Dschang and the Higher Institute of Economics and Accounting Technics of Douala.

#### **e-In the year 2013**

Master agreement between the University of Dschang and the university of Evangelical Institute of Cameroon. Master agreement of Partnership between the University of Dschang and the Higher Institute of Technology and Commercial Studies (ISTEC) of Bangante. Specific convention concerning the trainings in preparation for the professional degree diploma (Professional Bachelor's Degree) between the University of Dschang and the University of Evangelical Institute of Cameroon. Agreement between the University of Dschang and the District Hospital of Dschang.

#### **f-In the year 2014**

Convention of grants between the Ministry of Forestry and wild life and the university of Dschang (empowerment and monitoring of Cameroon Forests). Contract of school fees payment through MTN Mobile Money of Dschang. Contract of provision between Express Exchange and the University of Dschang. Convention of partnership between the Cameroon Students mutual solidarity (the mutual of Cameroon student's solidarity) and the University of Dschang.

## 2-Different agreement and convention of cooperation signed by the University of Dschang and the Institution in Africa and Extra- Africans between 2009

Cooperation Agreement between BICOCCA University of Milan and University of Dschang. Agreement between the University of FERRARA (Italy) and the University of Dschang (Cameroon). Inter university cooperation agreement between the university of Dschang Cameroon and the UMAR Bongo Gabon. Partnership agreement between important institutional programmes and the development of Human resources (PAI-DRH) of the University of sciences and Techniques of Masuku National Higher Institute of Agronomy and the Biotechnology in Gabon and the University of Dschang with the Faculty of Agronomy and of agricultural sciences. Framework agreement of cultural and scientific cooperation between University of Rome "SAPIENZA" Italy and the University of Dschang Cameroon.<sup>33</sup> Memorandum of understanding between the University of Dschang, Cameroon and the University of Bayreuth, Germany. Memorandum of understanding between the university of Dschang Cameroon, the Chancellor, Masters and scholars of the University of Cambridge, United Kingdom and the Zoological society of London, United Kingdom in view of Research and conservation of Bats in Cameroon. Collaboration convention between the university of Dschang, Faculty of Agronomy and Agricultural sciences, Cameroon and the University of Science and Techniques MASUKU (National Higher Institution of Agronomy and of Biotechnology Franceville, Gabon. CRESA convention "wood forest" university Agency of the Francophonie (AUF) and the University of Dschang. Convention on the supervision of Theses between the University of Camerino in Italy and the University of Dschang. The convention on striking institutional programme and of Human Resources Development (PAI-DRH). A Framework Agreement between University of Laval (Quebec, Canada) and the University of Dschang (Forestry Sciences, the Sciences of Geomatique).<sup>34</sup>

### a-The year 2010

Convention between Postanstrift University Bayreuth and the Faculty of letters and Social Sciences of the University of Dschang. Convention of International Co-guardianship of These between University of Paris I Pantheon Sorbonne and University of Dschang. Convention of Co-guardianship of Theses between University of Poitiers in France and the University of

Dschang in Cameroon. Framework agreement of cooperation between the University of Brescia (Cetawb), I.P.C Institution "C. Golgi", I.T. I Institute, "G, Galilei" and University of Dschang, L'ADA Onlus and la Radice Society. MINADER Convention and Economic interest group of University of Dschang (working group in charge of special funds control to relaunch and defend Agro-pastoral production.

### b-The year 2012

Memorandum of understanding between Freie University Berlin Germany and University of Dschang Cameroon. Convention of guardianship of these between the University of Bourgogne and the University of Dschang. Convention of International Guardianship of Theses between The University of Pantheon-Sorbonne, and University of Dschang. University of Dschang Cameroon and International Livestock Research Institute (ILRI) African Food Security Initiative Food Security through Rural Development (Project No: CS1002-GUI). Memorandum of understanding between GIE University of Dschang and Founa and FLORA International Concerning Environmental Management and Biodiversity conservation in Cameroon and the Congo Basin region of central Africa. Convention for local's subventions of Deutsche Gesellschaft far international Zusammenarbeit (G12) Gmbh, Eschborn and the Economic interest group (GIE\_ University of Dschang.

### c-The year 2013

United Nations Environment Programme Small-scale Funding Agreement (SSFA) for Global Environment Facility Project Preparation Grant (pp G). Academic exchange agreement between Hankyong National University, Republic of Korea and the University of Dschang, Cameroon.

**TITLE** Hankyong National University-University of : Dschang.

**Date:** 2013.10.24

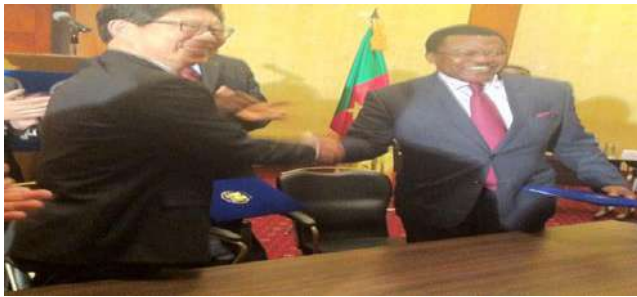
President Tae Beom-seok of Hankyong National University (government-approved organization for the formation of mechanized rice farming communities) and Rector Analet Fomethé of the University of Dschang (known for Cameroon's leading agricultural college) signed an MOU for exchange and cooperation between the two universities at the Second Korea-Cameroon, Agricultural Cooperation Workshop held at Hilton Yaounde on May 13th, 2013. The signing was attended by Mr. CHO June-Hyuck, Korean Ambassador to Cameroon; Mr. Lazare Essimi Menye, Minister of Agriculture and Rural Development; and Mr. Robert Kpwang, Aide to

<sup>33</sup>Direction des Affaires Académiques et de la coopération. 24 Novembre 2014.

<sup>34</sup>. Ibid, p.1

the Minister of Higher Education.

**Picture:** Signing the Agricultural Cooperation



**Source:** Commemorative photograph after the signing.

### 3-List of Different Agreements and Conventions of Cooperation signed by the University of Dschang in the Course of the Last Three years.

#### a-The year 2010

- Agreement of cooperation between the University of Dschang (Cameroon) and the University of EVRY D'ESSONNE "UEVE"
- Convention of Guardianship of THESE between the University of Dschang and the University of Poitiers situated along the road of litotel-Dieu at Poitiers.
- Interuniversity agreement between the University of ROME "TOR VERGATA" ITALIE, University of CAMERINO, Italie and University of Dschang Cameroon.
- Framework Agreement of Cooperation between the University of Dschang Cameroon and the International Reference Centre of Chantal Biya (CIRCB)
- Convention between the University of Poitiers-France and the University of Dschang.
- Convention of cooperation between the University of Dschang (UDS) and the l'Istituto Italians by Africa l'Oriente "ISIAO", via Ulise Aldrovandi 16-00197 Roma, Italie.
- Framework Agreement of Universal Cooperation between the Pierre University and Marie Carie Place Jussieu, 75252 Parie Cedex 05 and the Research Institute for Development and the University of Cheikh Anta Diop of Dakar B.P 5005, Dakar. Fann, the University of Dschang, Bp 96 Dschang, the University of Yaounde I.
- Relative Convention for the Specified Preparatory Training to obtain the Certificate of Higher Technician (BTS) and the Higher National Diploma between Polytechnic Bambui.
- Convention of international guardianship of THESE between the University of Paris I Pantheon-Sorbone, and the University of Dschang.

#### b-The year 2011

- Convention on the relation Partnership put in place focus on the Training of Professional Master between the University of Dschang and the Higher Institute of Affaires and Management (INSAM) of Douala.
- Specified Relative Convention that Prepared (arranged) the Training of Professional Bachelor between the University of Dschang and the Higher Institute of Advanced Technology and the Management (ISTAMA) of Douala.
- Memorandum of University of Dschang and Fauna and Flora International concerning Environmental and Biodiversity conservation in Cameroon and the Congo Basin Region of Central Africa.
- Specified Relative Convention Preparing for the Training of Professional Bachelor between the University of Dschang and the Higher School of Sciences and Techniques (ESSET) of Douala.
- Specified Relative Convention Preparing the Training for the Diploma of Professional Master between the University of Dschang and the Higher Institute of Affaires and the Management (INSAM) of Douala
- Framework Agreement of Partnership between the University of Dschang and the Higher Institute of Advanced Technology and the Management of Douala.
- Specified Relative Convention preparing for the Training of Diploma for Professional Master between the University of Dschang and the Complex Higher School and of Administration (ESG) Higher Institute of Advanced Technology (ISTA) of Douala.
- Framed Agreement of Furnishing of Services and Materials between Soussignes Orange Cameroon S.A and the University of Dschang.
- Framework Agreement of partnership between the University of Dschang and the Higher Institute of Health and Higher Institute of Sciences and Technology.
- The No. 1 *Avenant* of the convention of *Prestation Services Appreciation* between the University of Dschang and the consortium "High Tech Talesoft" relative to the project "E-governmant.
- General Agreement of Cooperation between Jackson State University and University of Dschang.
- Agreement of Cooperation between Angers University (France) and the University of Dschang (Cameroon).
- Specified Relative Convention in The Training, Preparation for Professional Masters Diploma between the University of Dschang and the Higher Management University of Douala (ISMA).
- Framework Agreement on Academic Supervision between the University of Buea (UB) and Cameroon Christian University Complex (CCU), Bali.

- A Convention *Avenant* to Guardianship of Theses between the University of Dschang and the University of Poitiers, situated road 15 of the Dieu Hotel at Poitiers.
- The University of Dschang, Cameroon and International livestock Research Institute (ILRI) and Development Project Agreement African Food Security Initiative, Food Security through Rural Development (Project No CS100-GUI)

#### c-The year 2012

- Memorandum of Understanding between the University Of Winconsin- Madison USA and the University of Dschang, Cameroon.
- Interuniversity Agreement between the University of Camerino, Italy University of Urbino, Italy and the University of Dschang Cameroon.
- Partnership statement between Makerene University (MU) and University of Dschang.
- Memorandum of Understanding between Freie University Berlin Germany and University of Dschang, Cameroon.

- *Picture 17: The Relations between The University of Dschang and Germany in 2014.*



Source: Authors Courtesy Photo

**(From Left to Right: M. Mbah Jean Bernard, Professor Albert Gouaffo, (Center: His Excellency the German Ambassador to Cameroon, Dr Klausluwig Kefertein and Prof. Fomethe Anaclet), (Right to Left: Dr Magloire, Prof. Jomou, A German Lady as Lecturer in the German Training in UDs.**

#### 4-Conventions and Partnerships 2015-2016

On the 24 to the 28 of November 2015 in Libreville: a joint meeting of Economic Community of livestock and meat of the Halieutique Resources (CEBEVIRA) which is an execution Agency of CEMAC coming together by experts of African Union-inter African office of Animal Resources (UA.BIRA) with a delegation of UDs constituted of Professor Celestin Chameni, Deputy Vice Chancellor in charge of Cooperation and Relations with World of enterprises, and of Felix Meuthieye, research Lecturer (genetician) in the Department of

Animal Production in the Faculty of Agronomy and Agricultural Sciences that will serve as a future base for the practice of research and back-up for resource conservation on animal genetics of the sub region of Central Africa hence the poles for hosting the bank of the CEEAC Zone.

On November 2015: A meeting of consultation with the promoters of the higher Institute of private Learning (IPES) within the University of Dschang council. The Cardinal point of these meetings was the presentation of a new vision of partnership of UDs and IPES<sup>35</sup>.

After the German service of University exchange of the German Acronomy DAAD that finance a German Lectorat and an academic exchange project (*Germanistische Institutspartnerschaft*) on the theme *mediatic aspects of the germanistique interculturelle*, with the Institute of Technology of *Kansrushe* on Applied Foreign Language Department in the (Faculty of Letters and Social Sciences) of the University of Dschang. It was the turn of the prestigious foundation of Alex Ander Von Humboldt to re enforce University Cooperation to a Cameroon-Germany. Professor Albert Gouaffo made available the sum of between a value of 55 000 Euros (36,025 000 Frs. CFA) with his partnership, Professor Stefanie Michels of the Institute of Historic Studies of the Dusseldorf University. The cooperation project is title *Topographies de la memoire germano-camerounaise, Transferts, mediations et formes d'appropriation* is a project pilot that envisage the clause study with doctorates and post *doctorates* of two Universities as traces of memories Germano-Cameroonais in the Grassfields Camerounais and in region of Rhein-Nextar in Germany<sup>36</sup>.

This project will end in three years (July 2015- July 2018) and articulated on three axes.

- 1- A seminar to take place in May-July with the student researcher, University of Dschang and of Dusseldorf at Dusseldorf, firstly at Dschang.
- 2- A seminar-workshop of result restitutions of research at Dusseldorf in 2017, finally.
- 3- A seminar workshop on the result restitution of at Dschang in 2018, fellow up the joint publication of all results<sup>37</sup>.

On February 2016, the was a gift reception through FASA from C2D-PSFE2 as related to evaluation of forest administration in Cameroon under the control or supervision of the Ministry of Forestry and Faune

<sup>35</sup> The Chief of cooperation on Extra-African Service

<sup>36</sup> Ibid.

<sup>37</sup> Ibid.

University to watch fullness and evaluation of Cameroon forest.

From the 11 to 13 June 2016, a workshop in finalization of the reflexion on the center of Excellence on the Green Economy in Central Africa (CECOVAC) in the University of Dschang and the application of technics on the Economic Community of Central African States (CEEAC), it has been recognized by some 50 participant experts representing the Ministers of Cameroon, represented the civil society and enterprise. The experts have formulated recommendation addressed to decision makers of CEEAC on the idea of concretizing CECOVAC in our institution.

On the 24 of June 2016, the University Community of Dschang got a symbolic excellence with the diaspora Cameroonians in Germany at the institutional campus of the University of Technology Fotso Victor of the University of Dschang at Bandjoun at the official inauguration on the field of *Mecationik* open in the Department of Mechanics and Productive Engineer.

The Diaspora report was determine to strengthened strategic partnership necessary as that with the Osfalia University of Applied Sciences of Wolfburg in Germany. Wolfburg is the seat Town of Volkswagen, European automobile leader. The Ostfalice University and the training development of her activities. July 2016, the German exchange service *Deutscher Academicsher Austauschdienst* (DAAD), represented the Applied Foreign Language Department in the (FLSH) by Madame Anna Zawacki, organize this month of July four days. This training finance by DDAD, had been in existence for the past years, organized by those who were there first before Madame Zawacki. The course in this year 2016 was titled; *Deutsch lernen auf neuen wegen!* (Leach German by exploring new aspects) in which a total of 15 students came from the University of Dschang<sup>38</sup>.

### III. OTHER NATIONAL AND INTERNATIONAL COOPERATION OF THE UNIVERSITY OF DSCHANG

As per say, no one can live alone. Since the existence of the University of Dschang, it has got some co-substantial partners in high maxim which can be imagine in the Division of Menoua. The Agricultural School became a Diversify Uni-institution. The diversification noted in the creation and opening of several departments has really gain grounds and link far and near. This interest had to day link the University to the partners; Koreans, the French, the Germans, the Italians, the Spanish, the Swedish, the Turk, the Australians, the Canadians the

Americans hence all the International Organisations are found in the cooperation with the University of Dschang orientated to work with the different faculties. These foreign partnerships had brought in, the means necessary to finance projects on pedagogy, research, infrastructure for the enforcement of students and lecturers capacities buildings. For example, the cooperation has essentially led to, international mobility of human resource in the University of Dschang. It has also guaranteed the veritable economic internal Budget hence measure in tens of others. This has led to the preservation principle of co-development condition essentially for the preservation of diversity guarantee equilibrium and harmony in the future world<sup>39</sup>. The University of Dschang had mutational dignity nationally and internationally with some institutions. At the national level one can site The Ministry of Higher Education Collaboration, which took place on the 21 and 25 of April a mission that links the Cameroon Universities with Belgium. A strong delegation of Members of 36 and 6 Rectors of Public Universities with plenipotentiaries of Private University hence that control certain grands schools. They discussed with their homologue Belgium, 04 Rectors of 06 Francophone Universities- Wallonnes with the representatives of Anglophones Universities-Flamandes (des enjeux et des défis) benefitted the two countries. The Cameroonian delegation had three principal point; excharpora in Belgium.

In the international domain, the 20 years of consolidation of the University of Dschang by the foreign partners. Prof. Fomethé Anaclet, under him created relations with the secretary General of Francophonie Madame Michdelle Jean which the University became part of the French committee of Orientation strategy (COS) of Sorbonne University. The first meeting of (COS) took place on the 06 and 07 October 2014. Beside her parentage; USA, Britain, Belgium, Canadian and the French, The Vice Chancellor told them that he wanted to represent Cameroon, Africa in thin important meeting for University development on The International Class or level.

It should also be noted that the University of Dschang had received several Peace Corps on campus between 2000 to 2015 from America not mentioning some researchers. Some Ambassadors from Italy, Spain, Germany others had visited the campus of The University of Dschang which they held talks in the Campus of University of Dschang with the Rector and Student in the Conference hall (Sale de Spectacle) to concretized usually, the Italian Student by name Giuliani Quartullo defended

<sup>38</sup> Office of the chief of cooperation on Extra-African service.

<sup>39</sup> ATD, « Dschang, une aura internationale » in DUC magazine, Numéro spécial, P. 15



his Theses after a three-year research in Ph.D. in the Department of History. Those who came for Research; a Cameroonian in Germany Mr Simene N. Also, a German born Miss Yegmuar Kariskis (Masters Students) came for research lead by University of Dschang. Furthermore, recently the Italian Prime Minister visited Cameroon to strengthen relations on investment and cooperation between Cameroon and Italy.<sup>40</sup>

More particularity, as sciences, politics and economic management had their international "Réseau" with the world so too is FASA. Some cooperation action had been adopted with 10 countries such as France, Sweden Holland, Germany, Belgium, Canada, Israel, UK, USA and others. Some ten are disposing of research in partnership with the University of Laval, Guelph, IRAD, CIRAD, IRD, IITA, UNU and others. Some strong Partnerships with Partners of Development and International Organization, IIRI-DECA, RIFFEAC, USAID, BDPA, BM, CTA, FAO, ACD1, CF, GIZ, CIFOR, OUA, PNUD, UNESCO, FIS, AIEA, AUF, WWF, LCRAF, WCS, UE, CARBAP, ACU and others. More than 100 annually missions, striking Scientific and Experts in the countries come from the South.<sup>41</sup>

The University of Dschang had also created good relationship with Achas Institute University. ACHAS has some visiting Lecturers from Dschang and the Netherlands, senior experts Association such as (PUM) South African Education Experts and CV-Africa. Hilfe foundation (Cologne- Germany) Achas exams are marked in Dschang University. This Institute of Tourism and Business Management, proudly mentored by the University of Dschang with Authorization N° E11/0525 MINESUP/SG/DDES of 05/October 2011, signing of partnership Agreement, between Achas and University Dschang.<sup>42</sup> Achas is found in Buca-Cameroon .Achas demand the following Qualifications, HND, HPD, AND Bachelor Degree from a recognised Management, Hospitality Management, Eco Tourism Management, Adventure Tourism, Customer services, Transport and logistics and others. Under HPD it offers Human Resource Management Administration Which Admission is two "A" Levels, excluding religion.

<sup>40</sup> G. Quartullo PhD thèses titled « Art et Artisanat à Dschang du sacré à la profanation 1907-2012 »

<sup>41</sup> « Faculté d'agronomie et des sciences agricoles, pôle régionale de Formation agronomique » <http://www.unio-dschang.Org/Fasa>.

<sup>42</sup> Achas safari magazine, Edition N°001, March June 2016.

#### IV. IMPORTANCE OF NATIONAL AND INTERNATIONAL COOPERATION OF THE UNIVERSITY OF DSCHANG

##### A. A Diversified National Cooperation.

The University of Dschang had benefited in a wider scope, learning due to her conceiving cordial relation which had been greatly admired by others, new institutions, as such made efforts to have link with the University. Firstly, the Bilingual Nature of the University has boasted it morals as French and English languages is well learn and spoken giving her dynamism. Some optional languages are German, Spanish and Italian Languages well taught and spoken on Campus that also flows in to these new Councils. Some of these Private Institutions of learning is known as (IPES).<sup>43</sup> These Institutions involve; (ISMA)<sup>44</sup> Higher Institute of Management in Douala. (ISS)<sup>45</sup> Siantou Higher Institute in Yaounde. (IUG)<sup>46</sup> The University Institution at the Gulf of Guinee. (ESG)<sup>47</sup> Higher School of administration. (ISTA)<sup>48</sup> Higher Institute of Advanced Techniques. (ISA)<sup>49</sup> Higher Institute of Applied Sciences at Douala.(IUES)<sup>50</sup> University Institute of Strategy of the Estuary. (INSAM)<sup>51</sup> Higher Institute of Affairs and Management at Douala. (ESSET)<sup>52</sup> Higher School of Applied Sciences in Douala. FONAB, POLYTECHNIC,<sup>53</sup> in Bamenda. (ISTTAM)<sup>54</sup> Higher Institute of Tourism, Transport, Arts and Occupation at Douala. (IUC)<sup>55</sup> Coast University Institute. (ISTDI)<sup>56</sup> Higher Institute of Technology and Industrial design. (ICIA).<sup>57</sup> Institute of

<sup>43</sup> Institute prive d'enseignement supérieur are found in Cameroon

<sup>44</sup> Institute Supérieur de Management à Douala

<sup>45</sup> Institut Siantou Supérieur à Yaoundé

<sup>46</sup> Institute Universaire du Golfe de Guinée

<sup>47</sup>Ecole Supérieur de gestion (Under the Gulf Institute University)

<sup>48</sup> Institute supérieur des Techniques Avancée, (‘‘)

<sup>49</sup> Institute Supérieur des sciences Appliquées à Douala (‘‘)

<sup>50</sup>Institute Universitaire et stratégique de L'estuaire.

<sup>51</sup> Institute supérieur des Affaires et de management à Douala

<sup>52</sup> Ecole supérieure des sciences et techniques à Douala

<sup>53</sup> Technique FONAB a Bamenda

<sup>54</sup> Institute supérieure de Tourisme, de Transport, des Arts et Métiers à Douala

<sup>55</sup> Institut Universitaire de la cote (Under the costal university Institute)

<sup>56</sup> Institute supérieure des Technologies et du Design Industriel ; (‘‘)

<sup>57</sup> Institut de commerce t D'ingeniere D'Affaires ; (‘‘)

Commerce and The Affairs of Engineers. (IAC)<sup>58</sup> Engineer Institute of Central Africa at Douala. (ISST NANFAH)<sup>59</sup> Higher Institute of Sciences and Technology at Dschang. (NPB)<sup>60</sup> National Polytechnic Bambui in Bamenda. (ISP)<sup>61</sup> Professional Higher Institute at Yaounde. (ISTAMA)<sup>62</sup> Higher Institute of Advances Technology and Management in Douala. (ESIAC)<sup>63</sup> Higher School of Engineer of Central African at Douala. (ISTEC)<sup>64</sup> Higher Institute of Economic Techniques and Accountancy in Douala. (ISTEC)<sup>65</sup> Higher Institute of Technology and Commercial Study at Bangante. (ISTM)<sup>66</sup> Higher Institute of Technology and Management at Douala. (ISTG)<sup>67</sup> Higher Institute of Technology and Administration at Edea. (ISG)<sup>68</sup> Higher Institute of Administration at Douala, (BUST)<sup>69</sup> Bamenda University of Technology. The Evangelical University at Mbous Bandjoun<sup>70</sup>, The Mountains University at Bangante.<sup>71</sup> (ISMTA)<sup>72</sup> Higher Institute of Management and Applied Technology at Fouban, (ISTI)<sup>73</sup> Higher Institute of Translation and Interception at Yaounde. (ISETSMA) at Douala<sup>74</sup>, Acha University Institute at Buea<sup>75</sup> and many others.

The University of Dschang is a well structure institution that offers Higher National Training which has been planted largely in Cameroon. It is found in the 6<sup>th</sup> region out of 10<sup>th</sup> regions in Cameroon. This Institution has it Faculties; some other structural training of student at

---

<sup>58</sup> Institut d'ingenierie informatique d'Afrique central à Douala (“)

<sup>59</sup> Institut supérieur des sciences et technologies à Dschang

<sup>60</sup> Politiqué Nationale Bambui à Bamenda

<sup>61</sup> Institute supérieur professionnel à Yaoundé

<sup>62</sup> Institut supérieur de Technologie Avancée et de management à Douala

<sup>63</sup> Ecole supérieur d'ingenieur d'Afrique Centrale à Douala

<sup>64</sup> Institut supérieur des Techniques Economiques et comptables à Douala

<sup>65</sup> Institut supérieur de Technologie et commerciales de Bangante

<sup>66</sup> Institut supérieur de Technologie et de management a Douala

<sup>67</sup> Institut supérieur de Technologie et de Gestion a Douala

<sup>68</sup> Institut supérieur de Gestion à Douala

<sup>69</sup> Universitaire de sciences Technologie a Bemenda

<sup>70</sup> Universitaire Evangélique de Mbuolo Bandjoun

<sup>71</sup> Universitaire des montagnes a Bangante

<sup>72</sup> Institut supérieur de management et des technologies de Fouban.

<sup>73</sup> Institut supérieur de traduction et d'interprétariat de Yaoundé

<sup>74</sup> ISETSMA a Douala

<sup>75</sup> Universite Acha a Buea

the national Level and Private Higher National is accompanied. With the others a diversified natural cooperation has been created which entails some specified conventions and accords with about 25 (IPES) Higher Private Institutes.<sup>76</sup> This training is geared on obtaining the Bachelors Degrees, Level one and Master with some Faculties now having Ph.D. programmes. Due to the enormous programmes put in place to give a smooth running of the institutions IPES and the University of Dschang are working strategies which they met in the Rectorate Council hall to draw modalities for the proposals of text to be, that was send to MINESUP based on this effect.<sup>77</sup> Due to the acceptance of the different Private Institutions and Professional Studies, these Higher School of learning have help booster the value of the University of Dschang, and it's now the best University in Cameroon, in the (CEMAC) zone, Economic Community of Central African States. This University had also obtained good positions in African and the World classification of Universities.<sup>78</sup>

In respect and in light of its achievements we can explain in few words that the University of Dschang has honorably accomplished its mission of teaching, research and out – reach. The University of Dschang has also singled out itself as a reference destination academic excellence. A new faculty has been added which is that of biomedical sciences. From its initial state in 1993, the number of student amounted 2.500 students registered during the academic year 1993-1994 which has gradually been rising and by 2013-2014 it amounted to an increase of 32.000 students. It is not only as a result of it natural growth but just simply it additional competence and duty consciousness of the staff bodies.<sup>79</sup> This we could say all constitute a conducive or an enabling environment for academic success. It should be noting in effect that some committed not only in studies but also in research. “Diplomas obtained and prestigious prizes won at the international level strongly testify of the intrinsic value of the human resources of this Higher Institution. “Research and others is peacefully, progressively and rapidly actualize in Dschang is a good place for all who are prepared to acquire knowledge.<sup>80</sup>

---

<sup>76</sup> Chandini Mama, « Avec les Autres : une coopération Nationale diversifiées » In Duc Magazine, Numéro spécial, Direction de la publication, 2015 p. 16

<sup>77</sup> Editorial « Scolaire Thesaurus Dschangensis 16 : Cordum » In Duc Magazine, Numéro spécial, direction de la publication, 2015, p.6

<sup>78</sup> Ibrid.p.5.

<sup>79</sup> Ibid p.6

<sup>80</sup> Ibid p.17

## B- The Emergence of Great Figures from the University of Dschang

### 1- The Rubber Gun of the University of Dschang.

Due to Dschang University National and International Cooperation, some Great figures have gain post or statues of velour. They are noted as Great figures in the emergence or “Catapults“of The University of Dschang. They become nominated due to their brilliants, effective and devotion in one way or the other for progress and development of Cameroon. Their promotion is not only their success in their job side but some equally symbolism for cooperation. According to Moise Timtchueng, Madame Laure Pauline Fote from the department of Mathematics and Computer Science Study in the Faculty of Science University of Yaounde 1 came to Dschang in 2009 as Vice Rector, Incharge of Internal Affairs and Evaluation. A member of (RDPC).<sup>81</sup> She became an elected national deputy in Koungksi in September. After the end of his mandate in Dschang she is still under the control of the (National Assemble)*UneMatheuseauPalaisdesVerres*.<sup>82</sup>

Another important personality of the Great Value is Professor Francois Anoukaha a Jurist and the Dean of the faculty of law University of Dschang. His was appointed as the Vice Presidents of the National Commission of Anti-Corruption (CONAC). Initially, he was a permanent lecturer in Yaounde II before 1999. In 1999-2002, he became the third Dean in the law and Political Science Faculty in the University of Dschang. Today, he is still at his post of honour from the President of the Republic.

Another, personality that nourished the cooperation was Edward Tafah Edokat, the Historique Deputy Vice Chancellor of University of Bamenda. This was following the decree No 2011/319 of 30 September 2011 elevated him from Vice Rector in charge of Cooperation since 1998 when he was nominated as Dean of the Faculty of Economic Sciences and Administration before mounting his post of promotion in 2011.<sup>83</sup>

Professor Roger Nlep, left the University of Dschang and became the Interim “Rector” of the University of Douala in 29 April 2003. This was when Maurice Tchunte was nominated as minister of Higher Education. In 1993, he was the Secretary General and Dean of the

Faculty of Law and Political Sciences. After having worked in Douala in 1996 to 1997 he came to the University of Dschang as *Vice – Recteur incharge of “L’enseignement*. He went back to Douala 1999, had took his exaltant career in the University<sup>84</sup>.

Another glaring character is Prof. Joseph Kankeu a Lecturer and politician just like Prof. Laure Pauline Fotso as deputy (RDPC) in the legislative. He was recruited as Assistant lecturer in public law Dschang. Later due to September 2013 legislative, he enters Ngoa-Ekelle, in a few months later, he became an Associate Professor. As nation elected, he is still a lecturer in constitutional law in the University of Yaounde I.

Also, Gabriel Kuitche Fonkou recruited in University of Dschang. He became detached from Dschang University in 1994 after haven put in place the Department of African Studies in The Faculty of letters and Social Sciences. He was the Dean in 1999 up to 2003. In 2007, he was nominated as General Inspector of Teaching in the Ministry of Secondary Education, a post he occupied until his retirement in 2010. He is still active and offers courses in the Faculty of letters and Social Sciences, University of Dschang. Presently, he is Professor Emeritus<sup>85</sup>.

Doctor Maurice Doube, a research lecturer in the Agronomy and Agricultural Sciences. He was nominated as the Scientific Researcher Secretary in the Ministry of Scientific Research under decree No 2003/051 of 14 March holding the nomination of Secretary General to certain Ministries. He still benefits some advantages from the Head of State promotion mission of Local material (MINPROMALO) according to decree No 2010/025 of 28 January 2010.

The actual Secretary General in the Ministry of Secondary Education, Paul Gerald Pougue was “Vice Rector” in charge of Professionalization Study, and the information Technology and Communication of the University of Dschang. He was nominated in his post as (SG) in October, 2012. This Professor has served as Technical Adviser to the Rector from 1993 to 1996, also Dean of the Faculty of Law and Political Sciences from 1996-1999.<sup>86</sup>

### 2. Research lecturer known across the National frontiers

In the University of Dschang some research structure came into existence especially in the Laboratory

<sup>81</sup> Rassemblement Démocratique Du Peuple Camerounais.

<sup>82</sup> Moise Timtchueng “Catapultes de Université de Dschang” In *Duc magazine Numéros Spécial...*p, 25.

<sup>83</sup> Moise Timtchueng “Catapultes de Université de Dschang” In *Duc magazine Numéros Spécial...*p, 25.

<sup>84</sup> Ibid.

<sup>85</sup> Ibid.

<sup>86</sup> Ibid.

of the Faculty of Agronomy Agricultural Sciences FASA. Greater research came with the introduction of additional Professional Academic level like the masters and PhD Studies under the LMD. In 2006 the Rector signed a decision No. C10/0183/UDS/R/VRE/DAAC of 5 July creating a commission for research control of HDR Theses and student. The LMD decision No F3/02868/UDS/R/VREPTIC/VR-RECOME/DAAC of 02 September 2010. Following the above by 2012/2013 several Theses had been defended. Among these Theses is that Dr. Lowe Gnintedem was awarded with an honorable first prize of the best Theses presented at the Higher School of Magistracy (ERSUMA) of OHADA (Organization for the harmonization of African affairs in Law). These Law was appreciated by the defender. Another was that of Hypolite kamdem Wabo of Chemistry Department and he obtained an award.<sup>87</sup>

The University of Dschang (UDs) Shine at Fulbright Program, Dschang, in 23/09/16, a lecturer, Dr Divine TARLA 1<sup>st</sup> FASA Laureate in the FASA has among other University Lecturers propelled the university, is excellent ranking off the shores of the continent. He meritoriously backed a prestigious grant at the Fulbright program in the U.S.A for his excellent contribution in the fields of research. This program has provided approximately 325,000 participants, chosen for their academic merit and leadership potential with the opportunity to study, teach and conduct research, exchange ideas and contribute to finding solution to shared international concerns. Dr TADA passed the competitive entrance examination into FAAS in 1998 and was awarded an Agricultural Engineering Diploma 2004, Master in Science 2008, PhD 2014 dual on pesticide. He has been to Nigeria, Thailand, South Africa, Ghana, Botswana, Israel and Togo. Today admitted at Fulbright program as his objectives. Out of these, he has received prizes from international toxicology Abuja, Nigeria, Bangkok, Thailand, Kumasi, Ghana, Galilee international institute, Yaounde Cameroon in forestry and environmental training Network of Central Africa. This grant will enhance other activities.<sup>88</sup>

<sup>87</sup>The Award came from the Kwame Nkrumah Young Scientist by the African Union Academy of Science for the Developed World.

<sup>88</sup> Dschang, SIC/UDs 23/09/2016. (The UK scholarship scheme through the British High Commission is offering a number of scholarships for the 2017/2018 academic years. The VC of the University of UD's application of the commonwealth commission (CSC) in the United Kingdom is offering 24 scholarships under CS and fellowship plan in the UK tenable from October 2017.)

### 3-Other Matters on Education for Effective Nutrition in Africa (ENAF workshop)

The education for effective nutrition in Africa ENACT project in Francophone Africa kicked off a two consultative workshop from the 21<sup>st</sup> to the 22 of September at UD's. Presided over by the vice chancellor ably represented by the deputy V.C Prof. MPOUAME MBIDA had in alternative experts, in various ministries and institutions alongside participants. Objectives proposals were national strategy in educational nutrition by elaborating an action plan and road map in ameliorating proper nutritional practices with an integration of educational nutrition in the national programs and policies. General toward reinforcing the training of nutritional education, Sensitisation of participation, Present the ENAF cause program and the potentials and efficiency of the UD's in running program, establishing lives with government and international organization and developing personal skills and motivation in adopting healthy eating practices, Participants inform on problems of food inadequacy and practices and provide possible situation, structure policies to ameliorate nutritional practices by policies to ameliorate nutritional education. As a part, Agricultural Institution UD's was the place for ENAF Workshop.<sup>89</sup>

### 4-Participation at the First Pan African Crystallography Conference

The UD's hosted the first Pan African Crystallography Conference for a Sustainable Development in African Universities autonomous in the study and research in Crystallography, blessed with faculties of this domain, the conference gathered over 200 participants from various countries worldwide was presided over by the Vice Chancellor of the University Prof. TSAFACK Roger Nanfosso. During the launching ceremony which took place at the Amphi Theatre 1000 of the University at 7.30 pm, the Mayor of the Dschang Council represented by the first Deputy Assistant, Prof. TEMGOUA Emile welcomed participants stating that the town of Dschang was privileged to host the conference. Prof. Emile added that the forum is aimed at regrouping researchers of different fields reinforce capacity building. He gave a brief history of the touristic town and encouraged the participants to avail themselves of the pleasure scenery during the 5 days stay in Dschang.<sup>90</sup>

The president of the organizing committee and chairman of the Cameroon crystallography Association

<sup>89</sup> DUC. Magazine (Education, Health, climate and Environment, Economic, Governance and conflict, water and Sanitation, food and nutrition; humanitarisation, Disaster and Emergencies.)<sup>89</sup>

<sup>90</sup> Dschang, SIC/UDs-06/10/2016.

Pro. Ignas TONLE KENFACK, in his address acclaimed that it was a big day for Cameroon Crystallography Association as Dschang will serve as a 5 day words capital for crystallography. He landed the support of Prof. Anacle Fomethe contribution and the present vice Chancellor for their support in facilitating the hosting of the event. He equally appreciated members of the organizing committee, international bodies' sponsors and partners. Prof. Kenfack outlined that the 5 days Conference will be characterized by the project research sessions roundtables, poster presentations among other activities. The president of the Europeans crystallography all over the French, English and Latin community. She traced the initiative of the African Association and emphasized the need to implement strategies to promote the participation of the African Association and emphasized the need to implement strategies to promote the participation of young African student in crystallography. She started that the conference was a corner stone for the birth of a new association with Africa<sup>91</sup>.

The Vice chancellor also reiterated in his speech that, the shall be brighter future for Africa countries such as improving teaching in basic crystallography though successful concept of open lab increasing young student training promoting the vulgarization of crystallography in its emerging application fields such as fine arts, green industrial chemistry and bio technology, facilitate the implantation of active research centers in Africa, increasing scientific cooperation between African universities and the international crystallography community and promote links between practical crystallography and the industry. It is a science dedicated to the study of crystals those later extended to different scientific domains which engulf, Chemistry, Geology, Human Sciences and Fine Arts. In terms of contribution to sustainable development it can help in the analysis of natural resources; the characteristics of raw materials that can help in the production of plasma screens telephone sim card and others. Prof. TSAFACK envisaged the reinforcement in cooperation ties between the intercontinental associations of crystallography, the putting in place of the implantation of a center of research in the University of Dschang in crystallography.

At the end of the 5 days, resoluteness will cover the launching of the "African crystallography Association Agreement on the African light source" project, facilitation of procedures to equipment acquisition and the maintenance of sub-Sahara African Laboratories. The kick of ceremony end with an open lecture titled from molecule

crystal by Prof. Desiraju Gantham, participants were thrilled to an exquisite dinner at the Hotel de Malte<sup>92</sup>.

## V. CONCLUSION

In the nutshell, according to the above axis, The Creation Processes for the University of Dschang, The National and International Cooperation, from 1972-2016, Other National and International Cooperation of the University of Dschang, Importance of National and International Cooperation of the University of Dschang, the community of Dschang found in Menoua Division and in the West Region of the Republic of Cameroon, much has been achieved but much is still to be done. In terms of Infrastructure, development has been very slow. The University of Dschang had about 32.000 students by 2014 and as time keeps increasing in an alarming rate, lack of classes for studies brought collusion and quarrel among some student and lecturers. Normally that campus "A" stadium has been given the name Amphitheatre "B 12" which is an Overflow class. The University of Dschang needs good and tarred roads, paths and parking space for cars. The classes beauties do not have respect like that of an image it paints today. FASA that her objective is geared toward capacity building of natural resources in it different domains paid less attention in opening thousands of acres of land in which student could learn and show their individuals skills. These farms could lead to extensive Agricultural practices hence fulfilling its objective in the society; others could embrace this practice that will build Cameroon and the world. Just with the sum of five billion France, will change and give giant nature of the real University of Dschang if well applied. The question we need to ask here is what will be the plan of the successive administrators put in place and those to come in development cooperation to improve on the entire University of Dschang and branches (Antenna), society of Dschang and the World?

## REFERENCES

- [1] Anacle Fomethe, Kouosseu Jules et *el*, (2012) *Guide Pratique A L'usage de L'étudiant de L'université de Dschang*, Septembre.
- [2] Anacle Fomethe(Dir), (2014) *Université De Dschang 20 ans et la Conquête Se Poursuit...L'épopée D'une institution structurante de L'offre publique de formation supérieure*. D U C Magazine, Numéro Spécial, Université De Dschang.
- [3] Jean Ongla, (2013) "l'institution de l'enseignement supérieur agronomique au Cameroun de 1960 a nos

<sup>91</sup> Ibid.

<sup>92</sup> Ibid.

- jours » In *Cinquantenaires De l'indépendance et de la Réunification du Cameroun, Bilan, Enjeux et perspectives*, Actes du colloque de Dschang 10 du 12 Mai 2010, presses universitaires De Dschang (PUS).
- [4] Suh Sama Hillary, (2013) « John Ngu Foncha and the Réunification Process in Cameroon, » In *Cinquantenaires De l'indépendance et de la Réunification du Cameroun, Bilan, Enjeux et perspectives*, Actes du colloque de Dschang 10 du 12 Mai 2010, presses universitaires De Dschang (PUS).
- [5] Madi Ali et el, (2013) « Politique Agricoles au Cameroun » In *Cinquantenaires De l'indépendance et de la Réunification du Cameroun, Bilan, Enjeux et perspectives*, Actes du colloque de Dschang 10 du 12 Mai 2010, presses universitaires De Dschang (PUS).
- [6] Foutem, Martin Thierry, (2016) “L’aide Internationale Au Développement Dans La Menoua : De La Coopération Interétatique A La Coopération Décentralisée (1960-2007).” Theses Master en Histoire, Dschang, Université de Dschang.
- [7] Tchinda Jean Marie, (2009) « Grandeur, Décadence et Renaissance D’une ville Camerounaise : Dschang 1903-2007, » Thèses en Histoire, Dschang, Université de Dschang ».
- [8] Quartullo Giuliana, (2013) « Art et Artisanat a Dschang Du Sacre a la Profanation 1907-2012. » Thèses Doctorat, Université de Dschang.
- [9] Faculté d’Agronomie et des Sciences Agricoles (FASA). Pôle Régional de Formation agronomique.
- [10] Office of the Vice “Rector” in charge of Research Cooperation and Relations with the Business World.
- [11] Direction des Affaires Académiques et de la coopération. 24 Novembre 2014.
- [12] Faculté d’agronomie et des sciences agricoles, pôle régionale de Formation agronomique » <http://www.univ-dschang.Org/Fasa>.
- [13] <http://univ.dschang.org>
- [14] [www.univ.dschang.org/cooperation-uds](http://www.univ.dschang.org/cooperation-uds) (28 April 2016, 12:01)
- [15] Madame Sonkin Rachel, University of Dschang
- [16] Afutendem Lucas, University of Dschang

# Monitoring Employers of the Degree in Human and Rehabilitation Acupuncture in the Labor Market

Osorio Medrano Iris Anaisbeth<sup>1</sup>, Castañeda Duarte Angélica<sup>2</sup>, López Espinosa Emma<sup>3</sup>,  
García Piceno Yolanda<sup>4</sup>, Eduardo Salazar Ledesma<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Student assigned to the Degree in Human Rehabilitation Acupuncture, attached to the area of Community Public Health Programs of the State University of the Ecatepec Valley.

<sup>2</sup>Full-time professor of the Degree in Rehabilitative Human Acupuncture, responsible for the Community Public Health Programs of the State University of the Ecatepec Valley

<sup>3</sup>Director of the Degree in Rehabilitative Human Acupuncture of the State University of the Ecatepec Valley

<sup>4</sup>Full-time professor of the Degree in Rehabilitative Human Acupuncture, of the State University of the Ecatepec Valley

<sup>5</sup>Student attached to the Bachelor of Human Rehabilitation Acupuncture, attached to the area of Community Public Health Programs of the State University of the Ecatepec Valley

Received: 13 Oct 2022,

Received in revised form: 02 Nov 2022,

Accepted: 07 Nov 2022,

Available online: 23 Nov 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—** *Rehabilitation, therapeutic clinical medical model, Digitopuncture, Auriculotherapy, Herbalist.*

**Abstract—** *Acupuncture is a therapeutic clinical medical model, a branch of Traditional Chinese Medicine, in which filiform metal needles are used on the surface of the body to balance, prevent, recover and rehabilitate the individual according to NOM - 017 - SSA3 - 2012. In recent years, in addition to unemployment, a series of distortions have appeared in the labor market for professionals. This work seeks to contribute to the analysis of said market using data from a survey of graduates and employers of said graduates, from a state public university in Mexico. From them, an indicator of relevance in the labor market is designed. The results show that a significant proportion of professionals work in inadequate conditions and that there is great heterogeneity in terms of the situation of said market .* **OBJECTIVE:** *To advance in the study of this dimension of relevance by analyzing the labor market for professionals through the integration of a series of characteristics, which in the previously reviewed studies were reflected separately, so that a more complete knowledge of how professionals are inserted into said market and the opinion of their employers, using data from a survey of graduates and employers.* **METHODOLOGY.** *Job placement surveys: carried out within the second and fifth year after graduation, designed to characterize the process of job placement, completion of studies and institutional satisfaction.* **RESULTS** *A survey was conducted of 15 employers of graduates of the Human and Rehabilitative Acupuncture degree, from the centers that have been hiring LAHR graduates for 10 years, while the response recently refers to a hiring period of less than one year. Our surveyed employers take 95% of academic preparation as a fundamental part of hiring a LAHR graduate. Employers need graduates to have theoretical and practical knowledge of traditional Chinese medicine, followed by knowledge of physical means focused on rehabilitation. Conclusions: According to the respondents, we observed the great need to have an agenda for the graduate clinics, to have a greater number of samples and standardize the suggestions.*

## I. INTRODUCTION

Acupuncture is a therapeutic clinical medical model, a branch of Traditional Chinese Medicine, in which filiform metallic needles are used on the surface of the body to balance, prevent, recover and rehabilitate the individual according to NOM - 017 - SSA3 - 2012. Whose Its main advantage is that it is a comprehensive, economical, safe therapeutic method, almost free of side effects and effective in many pathologies, with a great analgesic, anti-inflammatory, tranquilizing, stimulating effect on the immune system and regulating homeostasis in general. It does not carry any risk, if the professional takes care of the proper asepsis and antisepsis, as well as mastery of anatomy, it is very noble, since the body is only stimulated to balance itself and recover health. Therefore, the advantages of incorporating it into the National Health System are many, since: 1. It is an important contribution of therapy and the professionals who practice it, to support health coverage in Mexico. 2. Approaches the patient in a comprehensive manner with a biopsychosocial approach as recommended by the World Health Organization (WHO). 3. It is very low cost and no special facilities are required. 4. In many diseases it is the first-choice therapy due to its great effectiveness.

In recent years, in addition to unemployment, a series of distortions have appeared in the labor market for professionals. This work seeks to contribute to the analysis of said market using data from a survey of graduates and employers of said graduates, from a state public university in Mexico. From them, an indicator of relevance in the labor market is designed. The results show that a significant proportion of professionals work in inadequate conditions and that there is great heterogeneity in terms of the situation of said market.

## II. BACKGROUND

**Acupuncture** was born in the East, being recognized that in China between the years 2696 to 2598 BC, that is, almost 5,000 years ago. This ancient science that has been perfected for thousands of years, and millions of patients treated, is part of traditional Chinese medicine (which has as principles of care based on Acupuncture, Proper nutrition, Digitopuncture, Auriculotherapy and Microsystems, Herbalist, Moxibustion, Qi Gong, Tui- Na massage, Tai Chi Chuan, and the use of suction cups).

Around the 6th century, Chinese acupuncture teaching reaches Korea. In the year 562, he arrives in Japan, and in the year 701, the Japan Academy of Medicine incorporates the teaching of Chinese Acupuncture as a specialty. It is until the 17th century when Chinese acupuncture reaches Europe through the Jesuits, with further development in

the 19th century in France, its introduction being officially recognized in America by Argentina in 1948, and in Mexico since 1962. In 1979 the World Health Organization (WHO), recognized acupuncture as an effective therapeutic method, recommending studies in this regard. The WHO has also published documents and guidelines to encourage clinical studies of this medical discipline as a way to validate acupuncture and formalize its therapeutic and disease prevention use. It is estimated that in Asia alone there are more than 50,000 practitioners. In Belgium, it is documented that 74% of the population is treated with acupuncture by Doctors with Allopathic training. In Germany there are 77% of pain clinics that use it. In the UK 46% of Doctors use it. In the United States there are more than 12,000 licensed professionals, and it is used legally in 38 states. The Mexican government on May 7, 2002 also enacted legislation where acupuncture is recognized as a valid and effective option for medical care and currently, it is applied by more than 11,000 practitioners, with approximately 5,000 doctors, and with a medical certificate. Specialist by the DGP even less than 500 Doctors. However, it is not until September 18, 2012, that the Official Mexican NORMA NOM-017-SSA3-2012, for the Regulation of health services, is published in the Official Gazette of the federation, in which the practice is standardized. of human acupuncture and related methods.

Acupuncture therapy implies a reduction in drug intake for the patient, as well as help to reduce pain in surgical procedures or inflammatory processes.

It is in the sixties of the last century when the expansion of education was generalized worldwide. The characteristic in recent years was the acceleration of its growth, because according to data from the World Conference on Higher Education of UNESCO, held in Paris in July 2009, the world enrollment in higher education increased by 53% in the last decade, which implies 51 million more students since the year 2000. Such a phenomenon has also occurred in Mexico, with an increase in undergraduate enrollment 38.94% in the period from 2000 to 2008, according to data from the Ministry of Public Education.

In contrast, the growth rates of the world and national economy have been relatively low, with the consequent inability of the labor market to absorb the people who year after year demand to enter it, including graduates of higher education institutions. In addition to the phenomenon of unemployment, a series of distortions have appeared in the labor market for professionals, such as: the occupation of positions that do not require university studies (on education); the low coincidence of the knowledge and skills acquired in higher education institutions and the



functions performed (knowledge gap) and the corresponding low salary levels.

In Mexico there are several precedents that yield results that describe the intensity of this problem. A first study, carried out by the National Association of Universities and Institutions of Higher Education (ANUIES), on the labor market of professionals in the decade of 1990-2000, unburdened that about 66.66% of Mexican professionals are employed in positions suitable according to the profession they study, which are likely to apply the knowledge and skills acquired in higher education institutions and that the other group could be occupying positions that do not require higher education (ANUIES, 2003).

In our country, a balance was made on that educational level, reviewing various studies of graduates from various higher education institutions: that of UNAM, carried out in the 2003-2004 cycle, according to which 81.6% had employment, of which 9 % carried out activities not related to their profession; that of the Autonomous Metropolitan University (UAM), of 2005, in which it was found that 74.5% had a job, of which 8.6% carried out activities not related to their profession; and that of the Autonomous University of the State of Hidalgo (UAEH), in 2005, according to which 71% of graduates looked for a job when they finished their degree, of which 78% found it in less than two years, 8% found it he did between one and two years and the rest did not find work (Rubio Oca, 2006).

In relation to the document "Higher Education: current situation and perspectives" prepared by the Undersecretary of Higher Education in 2009, the average salary level reached by professionals was 7,500 pesos per month; 55 out of every 100 graduates of higher education institutions (HEIs) work in areas other than the one they studied and there are 16 critical careers with excess supply of graduates, which means that they have low-paid jobs and difficulties in obtaining positions in those areas. On the other hand, according to journalistic reports, the undersecretary of Higher Education in turn, when participating in the "Forum: towards a collaborative agenda between companies and HEIs", held in 2009, stated that: at least 45% of the almost 8 million professionals carry out tasks other than their training; 40% earn less than 4 minimum wages and most of them work without benefits or contract (Notimex, 2009-09-05).

The above information, contained in this paper, constitutes an alarming situation in relation to the labor market for professionals in the country, to the extent that ANUIES, in its most recent higher education planning document, establishes as one of its strategic objectives to achieve the

relevance of careers, since such a concept covers several areas, as well as the adequate insertion of university graduates in the labor market.

#### APPROACH AND DEFINITION OF THE PROBLEM

Therefore, the analysis of the labor market and the profile of the graduate of the Degree in Human and Rehabilitative Acupuncture as a professional trained to provide care in the health area is of vital importance. I will try in this paper to answer two fundamental questions for the purposes of this analysis.

. Why is the professionalization of acupuncture practice important? And what is the expectation of the Bachelor of Human and Rehabilitative Acupuncture when facing the Mexican labor market?

#### OBJECTIVES

The objective of this paper is to advance in the study of this dimension of relevance by analyzing the labor market for professionals through the integration of a series of characteristics, which in the previously reviewed studies were reflected separately, in such a way that it is possible to have a more complete knowledge of how professionals enter this market and the opinion of their employers, using data from a survey of graduates and employers. From them, an indicator of relevance in the professional labor market is designed, built with six variables that characterize the market with greater objectivity, which allows ordering the various university careers according to their forms of integration into the labor market by part of their respective graduates.

#### JUSTIFICATION

Over the years, various approaches have been developed that analyze education at the highest levels of training. As it is, the *theory of human capital* which affirms that education is an act of investment rather than a consumption expense, so that the accumulated knowledge, added to certain components, represents the main asset that a person possesses.

For his part, Becker (1993) defines human capital as the set of productive capacities that an individual acquires by accumulating general or specific knowledge. The basic premises of this approach indicate that as a person has a greater number of years of schooling, their productivity will also be higher, a situation that will be reflected with better jobs and higher remunerations, since income is equal to their marginal productivity. . This theory considers that markets are fully efficient and pay each worker the value of their marginal product, regardless of the work done. Therefore, it supposes an optimizing behavior on the part of companies by taking full advantage of the knowledge and skills of their employees. In this situation, all

employees occupy positions and perform functions according to their educational level, thus ruling out the presence of over-education, a situation that is attributed to those who have higher education than is necessary for the job they hold, particularly in the case of professionals.

Additionally, in order to complement the above, I will point out the neoclassical theory, within which the theory of human capital is circumscribed, which establishes that under competitive labor market conditions, both the supply and the demand for labor, acting freely, they will determine the equilibrium level of employment and wages. This implies the absence of unemployment of professionals, and in general of any person who would be willing to work at those salary levels determined by the market and that would be equal to the marginal productivity of work, determined in this case mainly by the levels of training acquired.

Over time, many of the postulates of the theory of human capital were called into question and theoretical alternatives arose based on the fact that the labor market was not capable of providing employment to the large number of graduates of higher education and that they had to accept jobs of a lower category than expected and therefore with lower income.

From these criticisms, alternative hypotheses arise, such as the theory of competition for jobs, the assignment theory and the theory of heterogeneous knowledge, whose main arguments focus on the dynamics by which investment in human capital is remunerated.

The theory of competition for positions proposed by Lester C. Thurow postulates that employers are based on observable characteristics of people to hire them, education being the most common, as it provides better information on the performance of individuals. Thus, it indicates that the most productive people will be hired and that they require less investment in training or specialized training for the job (González Betancor, 2003).

Since it is not known with certainty how much additional training a worker will need to perform in the position, employers will hire those who, according to their expectations, are better prepared, education being the main signal for this. And if they find that the most educated require less training, then they will hire them regardless of whether the position requires a lower level of schooling.

As an alternative to the aforementioned approaches, the assignment theory has recently emerged, whose main exponent is Michael Sattinger (1993), and the heterogeneous knowledge theory of Jim Allen and Rolf Van Der Velden (2001), both share the idea of that remuneration is determined both by the educational level of the individual and by the characteristics of the job

(according to their educational requirements and skills). The difference between the two theories lies in the relationship they observe between overeducation (education gap) and the underuse of knowledge and skills (knowledge gap), with the theory of heterogeneous knowledge making a clear distinction between the two concepts (Di Pietro and Urwin, 2002).

In allocation theory both the education gap and the knowledge gap are considered on a par. This problem that arises when the knowledge and skills learned by an individual in his years of study do not fit with those required to perform the job for which he was hired; Therefore, it would be expected that workers whose level of education is higher than that required by their position, do not make the most of their abilities and are less productive than their peers in jobs appropriate to their schooling.

Meanwhile, the theory of heterogeneous knowledge indicates that the relationship between schooling and the gap in knowledge is not as strong. The central reasoning is that people with the same level of education have a diverse range of abilities and those who are in the lower range for their formal education can be on a par with those with a lower educational level. So, such people would be over-educated in relation to the years of formal education completed, however, they could be considered appropriately educated for the job in terms of skills and abilities, since they are less capable or have less marketable skills (Di Pietro and Urwin, 2002).

#### KIND OF INVESTIGATION

Data collection was obtained through a qualitative, descriptive, cross-sectional, survey-type study as a measurement instrument. The results obtained indicate that the graduates are developing their work in their area of competence and their career profile, also mentioning some of its strengths and areas for improvement.

### III. METHODOLOGY

There are several methodologies to carry out a study of graduates that propose the different dimensions and categories that serve as a guide for their development. According to [ANUIES \(2003\)](#) Higher Education Institutions must have information about their graduates, it is best to carry out a census in which data is collected from all graduates over a period of time. Therefore, the studies of graduates can be classified in terms of their dimensions of years of graduation in:

- Studies aimed at censuses of graduates: carried out in the first year of graduation, the objective of

which is to concentrate information regarding the training received and the employment situation.

- Job placement surveys: carried out within the second and fifth year after graduation, designed to characterize the process of job placement, completion of studies and institutional satisfaction.
- Employment trajectory surveys: carried out five years after graduating and its purpose is to obtain information on their employment situation, skills acquired and training throughout life.

From the scope of the study of graduates, it is suggested to use the survey as an instrument, which is a reliable instrument. At the same time that this instrument is required to be applied to a significant sample, preferably to the entire generational section, this will allow greater precision and confidence in the data obtained.

At the same time, the [ANUIES \(2003\)](#) proposes the following within the dimensions of its variables: general characteristics of the graduates, continuation of training, incorporation into the labor market, location in the labor market, professional performance, opinions about the professional training received and recommendations for improving the professional training profile [Fuentes, \(2012\)](#).

Various methods and various data sources have been used to analyze the labor market for professionals. Some research favors the use of data from the statistical institutes of the various countries, which, although they have the advantage of being representative at the national level, have the inconvenience of having generic and non-specific information, which in fact prevents the detailed knowledge of said market. In this work, data from a survey of graduates of a public state university in Mexico, the State University of Valle de Ecatepec, as well as their employers, are used. The questionnaire and, in general, the methodology used to carry it out, follow the guidelines established by ANUIES (1998). For the purposes of this research, a set of questions was added to the questionnaire to capture the various characteristics of the professional labor market. The survey operation was carried out in the month of May 2022.

#### POPULATION AND SAMPLE

A standardized multiple-choice survey was conducted with 62 employers who hire professionals with a degree in rehabilitative human acupuncture in their care centers.

#### DATA PROCESSING

In accordance with the General Data Protection Regulation. A data **collection will be carried out** through the surveys and their content, to later give way to the

**reception, organization, structuring and storage for analysis and interpretation, also the data management will consist of the consultation, use, dissemination of results, extraction and storage of information** for statistical purposes only.

#### IV. RESULTS

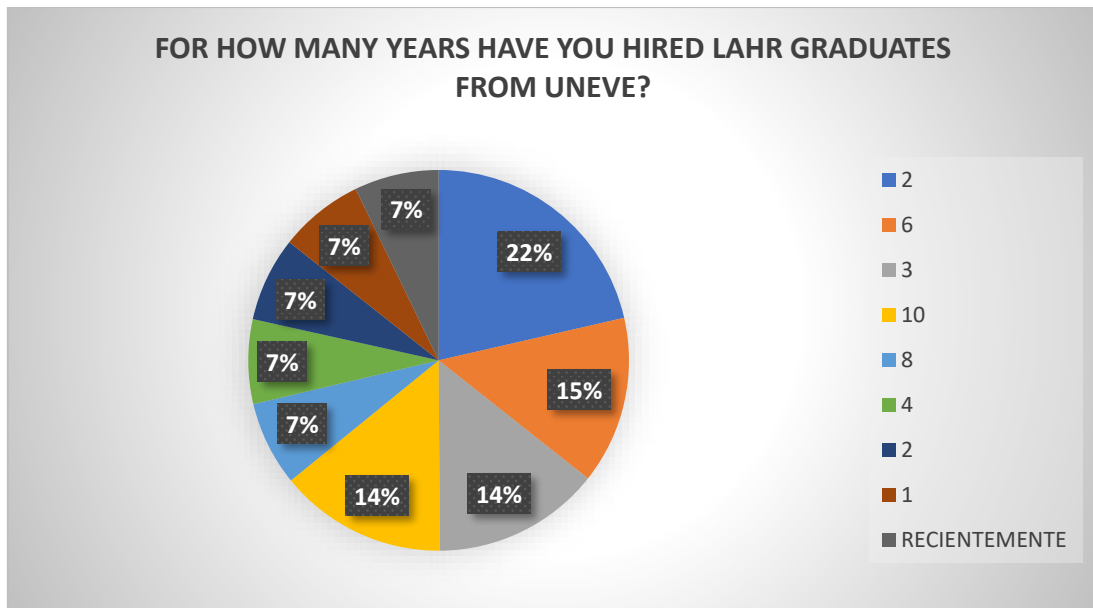
A survey was conducted of 62 employers of graduates of the Human and Rehabilitative Acupuncture degree, said survey consisted of 24 reagents, among which employers were asked about the panorama they have in relation to the knowledge, skills and competencies of the graduates already implemented. in the labor area, patient care and effectiveness of the treatments in which the graduate of said degree intervenes,

We present the centers that answered the . The first question is to know for how long LAHR graduates have been hired, this in order to know the length of employment that our graduates can aspire to (See Graph 1), where we observe that one of the centers hires professionals graduates of the LAHR for 10 years, while the response recently refers to a contract period of less than one year.

95% of our surveyed employers consider academic preparation as a fundamental part of hiring a LAHR graduate, followed by technical and interpersonal communication skills. This is of vital importance for the program since it offers us the strengthening of the respective subjects that promote the graduation profile of our professionals (See Graph 2).

Let us remember that the personal skills and values that a LAHR graduate has are of vital importance, in order to be included in the labor field, since each company has its decalogues, codes of ethics and its business values, for which the graduate must agree with these policies and employers take assertive communication into account, followed by teamwork, punctuality and development of critical thinking (See Graph 3)

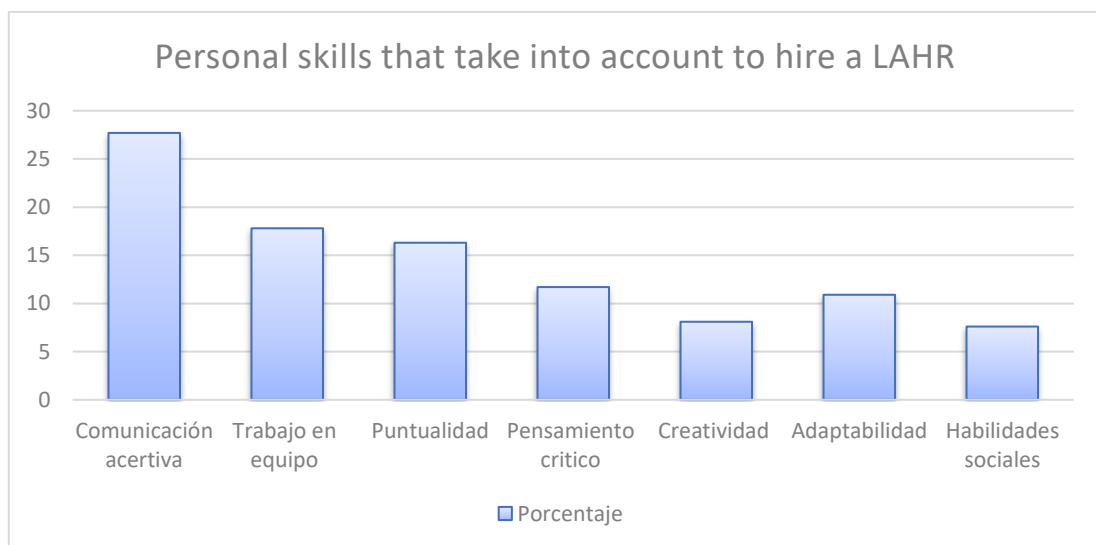
The knowledge that a professional requires to be hired is also considered of vital importance and impact to strengthen the profile of the LAHR graduate, highlighting the first two that employers need: First, that the graduates have practical theoretical knowledge of traditional Chinese medicine, followed by knowledge of physical means focused on rehabilitation, however, the one that they least indicate as important in their centers, is the nutritional and Phytotherapeutic recommendation, for which, this constitutes an area of opportunity in the improvement of the graduate's curriculum as a means to strengthen the graduate profile (See Graph 4).



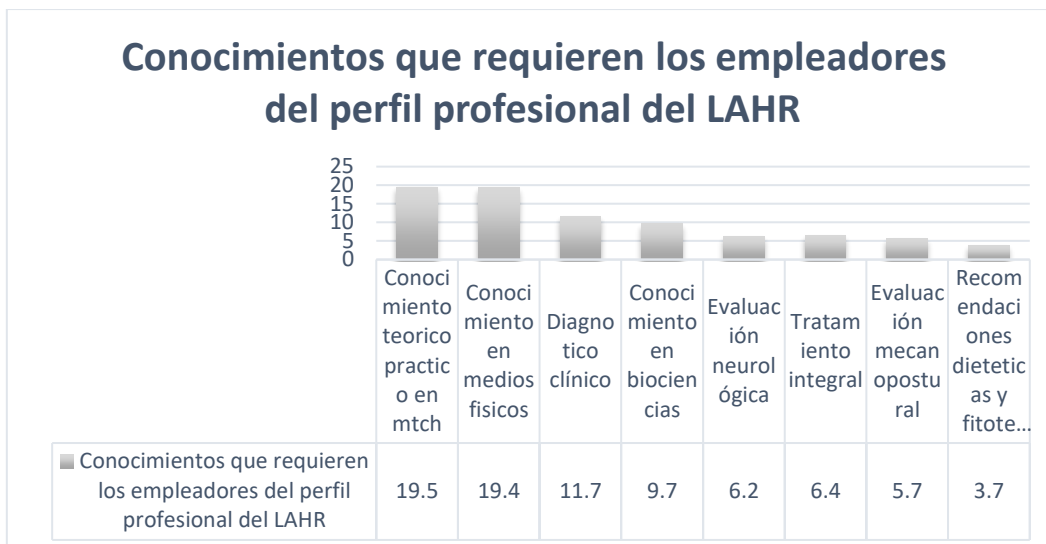
Graph 1 Time they have been hiring LAHR graduates



Graph 2 Skills that the employer takes into account to hire a graduate of the LAHR

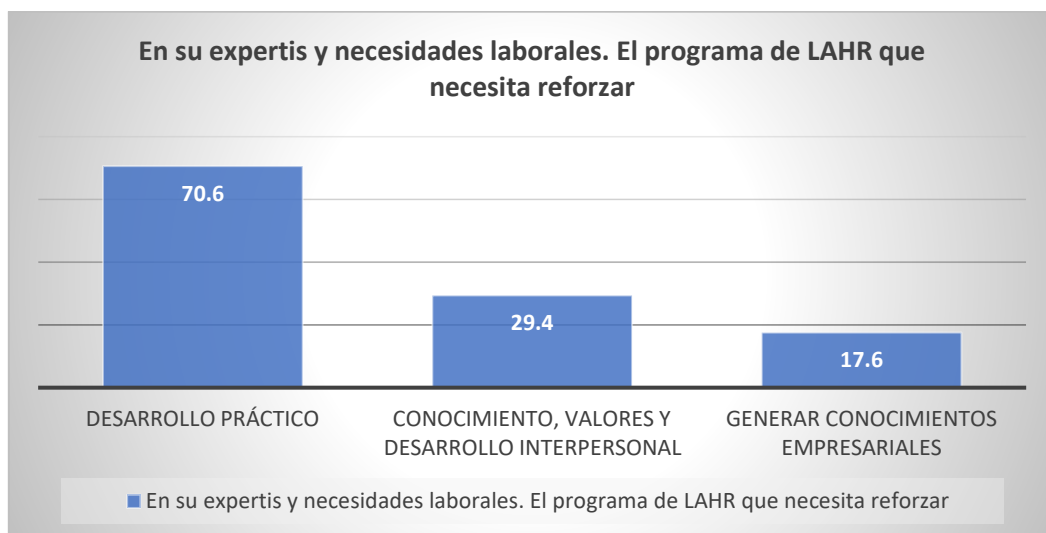


Graph 3 Personal skills that employers take into account



Graph 4 Knowledge that employers require in a LAHR graduate

In relation to the above, the questioning of suggestions to be reinforced in the LAHR graduate profile is developed, for which employers request more practical development, as well as the development of interpersonal skills (See Graph 5 and Table 1).



Graph 5 Recommendations to strengthen the LAHR academic program

Table 1 Recommendations for improvement in the LAHR discharge profile

a) Promote continuous education and constant updates	70.6%
c) Begin practical training at earlier stages of their training	41.2%
b) Provide incentives for their education and exchange programs with other Latin American countries	29.4%
d) None	0%

Salaries offered by employers range from 8,000 to 12,000 pesos per month. Only one employer reported offering a salary of more than 20,000 pesos. Let us remember that in the professional charts and tabulators we still do not have standardized salaries, so it is an area of opportunity to establish these criteria in the government proposals planned by the UNEVE administration (See Table 2).

Table 2 Salaries of graduates a

a) From 8,000.00- 12,000.00 pesos	64.7%
b) From 12,500-16,000.00 pesos	17.6%
c) From 16,500-20,000 pesos	11.8%
d) More than 20,000 pesos	5.9%

The pathologies that are treated most frequently in the centers can be seen in Table 3, and they have to do with musculoskeletal disorders and metabolic disorders. The cause of unemployment of the graduates was also surveyed

or because it is considered that the graduates do not find employment, for which the answer expressed by the employers was the lack of practice and academic preparation (See Graph 8).

Table 3 Pathologies that attend the most in the contracting centers

Most frequent pathologies
tendinitis
Metabolic syndrome
low back pain
sciatica
Sequelae of cerebrovascular accident
Facial paralysis
sprains



Graph 7 As an employer, your perspective on why acupuncture graduates do not find employment

## V. CONCLUSIONS

Based on the foregoing, we can conclude that the Bachelor of Human Rehabilitation Acupuncture is a complete degree and is sufficient in knowledge with a wide field of application, and constitutes a great contribution to the health of the Mexican population that constitutes a great health tool. , effective to contribute to the improvement, detection, health promotion as well as effective treatment at low cost. However, the fundamental problem lies in the fact that there is a lack of knowledge regarding its scope, which is why health dissemination programs are proposed to bring this useful health tool to the communities, as well as making a call to the competent authorities. to endorse and give recognition to the work of Acupuncture in Mexico, in this way, the working conditions for graduates of said degree, could expand their field of action and therefore generate more and better jobs in the community of university graduates of the LAHR. Likewise, employers would have the possibility of making their centers true places where the patient recovers his health by rebalancing it, which would be reflected in greater economic gains and the possibility of generating more and better jobs for LAHR graduates, and in this sense to provide better care to their patients and with all this dignify the professional practice of Rehabilitative Acupuncture in our country.

## REFERENCES

- [1] NOM-017-SSA3-2012.
- [2] Berman BM, Langevin HM, Witt CM, Dubner R (July 2010). « Acupuncture for Chronic low - back pain '. *New England \_ Journal medicine \_ (in English)* **363** (5):454-461.
- [3] White A., Ernst E. (2004 ). «A brief history of acupuncture » . *Rheumatology* ( 5): 662-663. PMID 15103027 . doi : 10.1093/ rheumatology /keg005
- [4] ANUIES (1998). *Basic scheme for graduate studies*, Mexico, DF, National Association of Universities and Institutions of Higher Education.
- [5] ANUIES (2003). *Labor market for professionals in Mexico*, Mexico, DF, National Association of Universities and Higher Education Institutions.
- [6] ANUIES (2006). *Consolidation and advancement of higher education in Mexico. Diagnostic elements and proposals*, Mexico, DF, National Association of Universities and Institutions of Higher Education.
- [7] Allen, J. and Van der Velden , R. (2001). *Education mismatches versus skill mismatches effects on wages , job satisfaction , ando n- the job search* , Oxford, Economic Papers , 53(3): 434-452).
- [8] Becker, G. (1993). *Human Capital: a theoretical and empirical analysis , white special reference to education* , Chicago, The University of Chicago.
- [9] Di Pietro, G., & Urwin , P. (2002). *Education and skills mismatch in italian graduate labor market* , London, Westminster Business School , University of Westminster .
- [10] Gonzalez Betancor, SM (2003). *Labor Insertion, Educational Misalignment and Labor Trajectories of Graduates in Specific Vocational Training on the island of Gran Canaria*, Las Palmas de Gran Canaria: University of Las Palmas de Gran Canaria, Faculty of Economic and Business Sciences. Available at <http://www.eumed.net/tesis/smgb/>.
- [11] Notimex (2009-02-05). *SEP: increases unemployment rate of professionals*. Mexico, DF Available at <http://www2.esmas.com/>.
- [12] Rubio Goose, July (2006). *Educational policy and higher education in Mexico. 1995-2006: a balance*, Mexico DF, Ed. Economic Culture Fund.
- [13] Sattinger , Michael (1993)." Assignment models of the Distribution of Earnings ", in *Journal of Economy Literature* , *American Economics Association* , vol. 31(2), 831-80.
- [14] SEP-SES (2009). *Higher education: current situation and perspectives*, Mexico, DF, Undersecretary of Higher Education of the Ministry of Public Education.
- [15] Alpha. (2006). *Manual of instruments and recommendations on the study of graduates*. Monterrey: Tecnológico de Monterrey Noriega Publishers.
- [16] Avila, M., & Aguirre, C. (2005). The monitoring of graduates as an indicator of teaching quality. *Interuniversity Electronic Journal of Teacher Training*, 1-5.
- [17] Ávila Carreón, F., Galeana Figueroa, E. and Aguila-socho Montoya, D. (2014). Human capital vs profitability. *Journal of Research in Administration Sciences* 4.7, pp : 55-74.
- [18] Hernandez, B., & Velasco-Mondragon, H.E. (2000). Cross-sectional surveys. *Public Health*, 447-455.
- [19] Hernández, R., Fernández Collado, C., & Baptista, P. (2012). *Investigation methodology*. Mexico City: McGraw-Hill.
- [20] Herrera Fuentes, J. L. (2006). The university-company link in the training of university professionals. *Research News in Education*, 1-30.

# Performance analysis of different friction models in the numerical simulation of the isothermal forging process

## Análise do desempenho de diferentes modelos de atrito na simulação numérica do processo de forjamento isotérmico

Thomas Gomes dos Santos<sup>1</sup>, Diego Rafael Alba<sup>2</sup>, André Rosiak<sup>1</sup>, Lirio Schaeffer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Metal Forming Innovation Center CBCM – Federal University of Rio Grande do Sul UFRGS, Porto Alegre, Brasil

<sup>2</sup>Institute for Metal Forming Technology IFU – University of Stuttgart, Stuttgart, Germany

Received: 21 Oct 2022,

Received in revised form: 09 Nov 2022,

Accepted: 16 Nov 2022,

Available online: 22 Nov 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**— *Finite element analysis, Hot forging, IFUM, Friction models.*

**Palavras-chave**— *Análise em elementos finitos, Forjamento a quente, IFUM, Modelos de atrito.*

**Abstract**— *Finite element analysis is a powerful tool for the design and optimization of mechanical forming processes. To achieve accurate results, a precise knowledge of the fundamental process parameters is required. In this context, this work analyzes the influence of several friction models in the numerical simulation of isothermal forging processes for a commercial aluminum alloy. Using the commercial software FORGE NxT 2.0, the friction models of, Tresca, Coulomb-Tresca and the Viscoplastic(Norton) friction model were considered and their results compared to forging experiments of an axisymmetric geometry. The objective is to evaluate which of these friction models is more appropriate to simulate the process. Hot forging experiments were performed and the most relevant numerical results for the process final geometry, consumed energy, forming strength and temperature were compared with the experimental results.*

**Resumo**— *A análise em elementos finitos é uma poderosa ferramenta para o projeto e otimização dos processos de conformação mecânica. Para atingir resultados com exatidão é necessário um conhecimento preciso dos parâmetros fundamentais de processo. Neste contexto, este trabalho analisa a influência de diversos modelos de atrito na simulação numérica dos processos de forjamento isotérmico para uma liga comercial de alumínio. Utilizando o software comercial FORGE NxT 2.0, os modelos de atrito de, Tresca, Coulomb-Tresca e o modelo de atrito Viscoplastico(Norton) foram considerados e seus resultados comparados à experimentos de forjamento de uma geometria axissimétrica. O objetivo é avaliar qual destes modelos de atrito se demonstra mais apropriado para simular o processo. Experimentos de forjamento a quente foram executados e os resultados numéricos mais relevantes para o processo geometria final, energia consumida, força de conformação e temperatura foram comparados com os resultados experimentais.*

## I. INTRODUÇÃO

A simulação numérica em processos de conformação é uma ferramenta indispensável para redução de custos. Para

que resultados precisos sejam atingidos, existe uma considerável dependência de que os parâmetros de entrada das simulações estejam em consonância com o comportamento real do processo.



Entretanto, devido a dificuldade em modelar corretamente tais parâmetros, engenheiros e pesquisadores utilizam simplificações as quais podem levar a resultados imprecisos. Dentre os parâmetros de entrada que possuem grande influência podemos citar as condições de atrito na interface entre geratriz e matriz. É evidente que a formulação considerada para este parâmetro influencia profundamente a correta previsão da deformação do material, energia de conformação, desgaste, entre outros. Os efeitos das condições de contorno de atrito nas simulações dos processos de conformação de mecânica são o foco de diversos estudos, onde um grande número de modelos foi proposto e evoluíram ao longo do tempo.

Santos et al [1] estudou a deformação no processo de conformação de uma pá de turbina considerando uma condição interfacial sem atrito. Os resultados atingidos demonstraram-se bastante aquém da situação real de processo assim como encontrado por Alba et al [2]. O atrito em cálculos numéricos de processos de conformação tem sido tradicionalmente descrito usando o modelo de atrito de Coulomb-Amontons [3].

A principal desvantagem deste modelo é que a tensão de cisalhamento por atrito é superestimada assim que a resistência ao cisalhamento do material  $k$  é excedida. O modelo do fator de atrito [3] foi desenvolvido para remediar esse déficit. Entretanto, este modelo falha em descrever o estado da tensão de atrito para baixos valores de tensão. Desta forma, Orowan[4] propôs combinar ambos os modelos – Coulomb e Tresca – e utilizá-lo para descrever o atrito nos processos de conformação dos metais. Atualmente, este é o modelo mais difundido e apresenta resultados satisfatórios.

No intuito de descrever de maneira realística o estado de atrito nas simulações, novos modelos são propostos e incluem fatores não antes considerados. Dentre estes parâmetros podemos citar como exemplos a velocidade de deslizamento, pressão de contato e temperatura. Assim, Behrens[5] recentemente propôs um novo modelo de atrito denominado IFUM em consideração ao Instituto de Conformação dos Metais e Equipamentos de Conformação dos Metais (Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen - IFUM) [6]. Este modelo incorpora uma função referente a velocidade de deslizamento entre as superfícies da matriz e geratriz, bem como considera a tensão de atrito como dependente do estado local de tensões e da deformação plástica da geratriz em função da temperatura e taxa de deformação.

Neste trabalho, o modelo de atrito Viscoplastico(IFUM) é comparado aos modelos mais difundidos em simulações do processo de conformação mecânica, ou seja, Tresca e o modelo de Orowan. O objeto de estudo será o forjamento

isotérmico de um flange de geometria axissimétrica. Os diferentes modelos serão incorporados no software de simulação em elementos finitos Forge NxT 2.0 e serão comparados os valores experimentais de força de conformação e temperatura com os resultados obtidos por simulação numérica para cada um dos modelos de atrito considerados.

## II. MODELOS DE ATRITO

### 3.1. Modelos de Atrito para processos de Forjamento

A teoria de adesão determina que a tensão de cisalhamento máxima na interface de contato entre o material e a ferramenta é a tensão limite de elasticidade do material em cisalhamento puro. Entretanto, sabe-se que nos processos de conformação mecânica a tensão de contato entre o material e a ferramenta pode superar este valor. Assim, verifica-se pela Figura 1 que uma vez atingida a tensão de escoamento em cisalhamento ( $\kappa$ ) do material, um aumento no valor da tensão normal ( $\sigma_N$ ) implica na diminuição do atrito ( $\tau_a$ ) [7]. Nesse caso, em que altas tensões de contato estão envolvidas, o atrito deve ser contabilizado pela Equação 1.

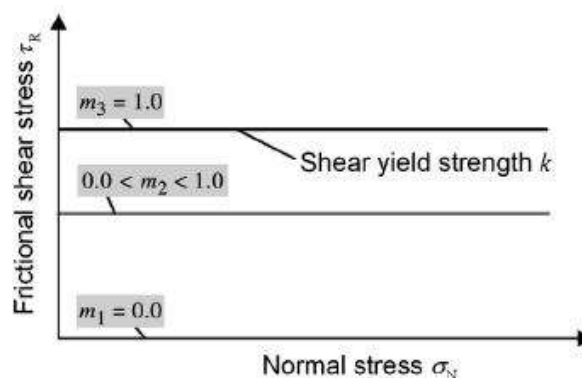


Fig. 1: Modelo de atrito de Tresca.

$$\tau_a = m * k \quad (1)$$

Esta alternativa para contabilizar o atrito determina que a tensão de cisalhamento devida ao atrito é independente da tensão de contato entre as superfícies e é conhecida como lei de Prandtl [8]. Os valores limites para o fator de atrito ( $m$ ), são:  $m=0$  quando não existe atrito e  $m=1$  para condições de aderência. Sempre que as tensões de contato são muito elevadas, onde o coeficiente de atrito,  $\mu$ , deixa de ser significativo, a lei de Prandtl deve ser aplicada [8]. No entanto, sua utilização em situações com tensões de contato reduzidas pode levar a estimativas exageradas do valor da tensão de cisalhamento devida ao atrito aplicado em

processos de conformação nos quais a pressão normal de contato atinge um valor muito maior que a tensão de escoamento da peça. Os processos de forjamento e extrusão são exemplos onde são assumidos altos valores de pressão. Por outro lado, a utilização deste modelo esbarra na dificuldade de o atrito não depender do estado de tensões na interface. Nesse caso as tensões de atrito na interface são superestimadas em processos com baixas tensões normais [9].

Desta forma, afim de suprimir as desvantagens de cada um dos modelos previamente propostos, Orowan [4] propôs uma combinação dos modelos de Coulomb e Tresca. A Figura 2 representa graficamente o modelo enquanto que a Equação 2 o descreve em termos de suas variáveis. Usualmente, os valores do coeficiente de atrito ( $\mu$ ) variam entre 0 e 0,5 e o valor do fator de atrito ( $m$ ) varia entre 0 e 0,577 dependendo do critério de escoamento considerado.

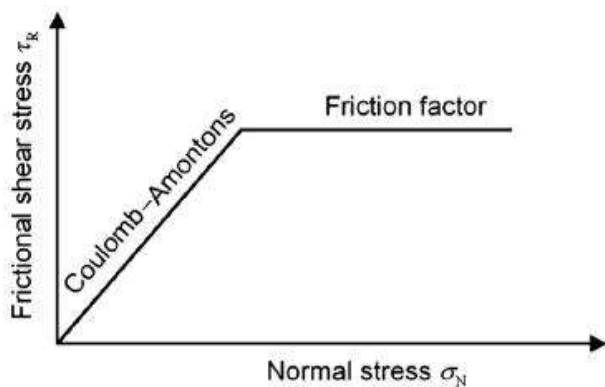


Fig. 2: Modelo de atrito de Orowan.

$$\begin{aligned} \tau_a &= \mu * \sigma_N && \text{se} \\ (\mu * \sigma_N < m * k) \tau_a &= m * k && \text{se} \\ (\mu * \sigma_N \geq m * k) & && (2) \end{aligned}$$

Posteriormente, diversos modelos de atrito modificados foram propostos com o intuito de contabilizar as mudanças locais de tensão e propriedades do material durante processos de conformação de metais sólidos. Dentre estes modelos, podemos citar os trabalhos de Doege e Bederna [10], Shaw, Bay and Wanheim [11] e Neumaier [12].

O modelo de atrito IFUM, proposto por Behrens 2011, foi desenvolvido para operações de forjamento a quente. A tensão de atrito é dada pela Equação 3.

$$\tau_a = m \left[ \left( 1 - \frac{\sigma_{eq}}{\sigma_y} \right) * \sigma_N + k * \frac{\sigma_{eq}}{\sigma_y} \left( a - \exp \left( \frac{-|\sigma_N|}{\sigma_y} \right) \right) \right] * f(v_{rel}) \quad (3)$$

Onde a função peso da velocidade de deslizamento ( $f(v_{rel})$ ) é apresentada conforme Equação 4.

$$f(v_{rel}) = \exp \left( \frac{-1}{2} \left( \frac{v_{rel}}{C} \right)^2 \right) \quad (4)$$

O principal atributo deste modelo é a capacidade de distinguir entre tensões de contato baixas e altas, ou seja, entre deformação plástica e elástica. Esta distinção ocorre, principalmente, devido a consideração da velocidade de deslizamento e tensões instantâneas locais para o cálculo da tensões tangencial de atrito. Resultados experimentais indicaram altas velocidades de deslizamento resultam numa menor influência na tensão de atrito. Desta forma, o parâmetro C é utilizado para ajustar a influência da velocidade de deslizamento sobre a tensão de atrito. Considerando este fator, espera-se um modelamento mais realístico do processo a ser estudado [13]. A Figura 3 representa a curva a qual relaciona os valores de velocidade de deslizamento para a função peso considerando diferentes valores de C ( $1 \leq C \leq 150$ ). Assim, com o aumento dos valores de C, a influência da velocidade de deslizamento na tensão de atrito decresce [13].

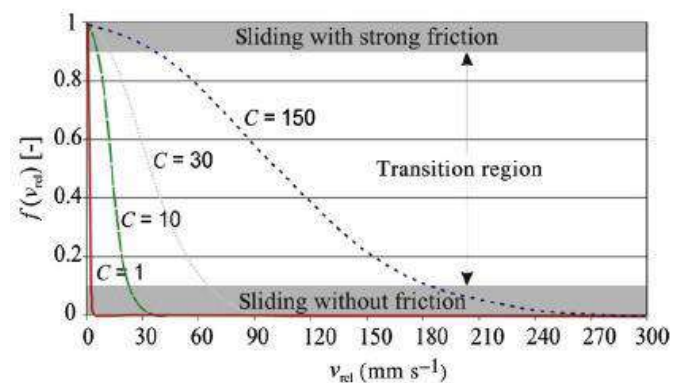


Fig. 3: Influência do parâmetro C sobre a função peso da velocidade de deslizamento

### III. MATERIAIS E METODOS

#### 3.1. Ensaios de compressão do anel

Ensaios de compressão do anel foram conduzidos da liga de alumínio ISO EN 6082. A liga 6082 apresenta bom desempenho para processos de conformação a quente, com uma gama de aplicações principalmente na fabricação de componentes automotivos. Sua composição química foi obtida através de espectrometria de massa e é apresentada na Tabela 1.

Tabela: 1

Al	Si	Fe	Mn	Mg	Zn	Cr	Ti	Cu	Outros
97,29	1,142	0,256	0,488	0,723	0,011	0,005	0,039	0,013	0,031

As dimensões dos corpos de prova seguem a geometria canônica, 6:3:2, proposta para o ensaio de compressão do anel e podem ser visualizadas na Figura 1.

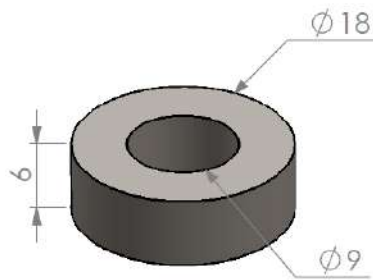


Fig. 4: Dimensões em milímetros dos corpos de prova para o ensaio de compressão do anel.

Para os ensaios, uma máquina de Ensaio Universal com capacidade de 600 kN foi utilizada. Os testes foram realizados a velocidade constante de 5 mm/s. Bases planas com diâmetro de 155 mm fabricadas em Aço de Trabalho a Quente AISI-H13 com dureza próxima a 55 HRC foram utilizadas como matrizes para os experimentos. O procedimento de lubrificação incluía uma cuidadosa limpeza das matrizes, pulverização do lubrificante, uma mistura de grafite e água, sobre as faces planas da matriz previamente aquecidas a 350°C. Posteriormente, os corpos de prova aquecidos a 350°C eram posicionados sobre as matrizes e imediatamente realizado sua compressão. Com o intuito de realizar experimentos similares as condições de forjamento isotérmico, um dispositivo de isolamento foi utilizado reduzir a perda térmica durante a o posicionamento e a compressão, Figura 5.

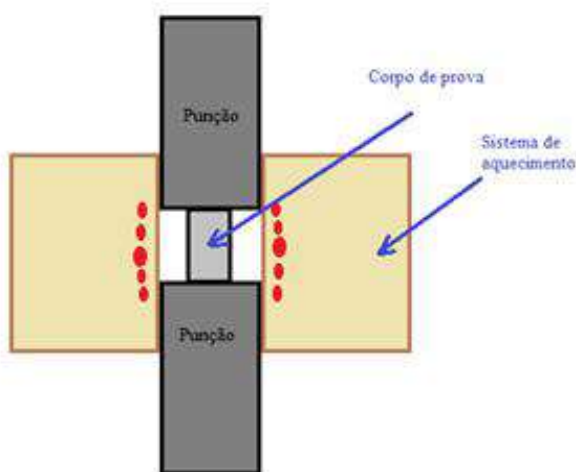


Fig. 5: Ilustração do dispositivo de isolamento térmico.

As reduções empregadas foram de 30% e 60% da altura inicial do corpo de prova. Para cada redução, 3 corpos de prova foram ensaiados com o intuito de prover maior confiabilidade para os dados experimentais. Antes e após dos experimentos, as dimensões dos corpos de prova eram

medidas com o auxílio de um micrômetro centesimal. Para garantir uma maior precisão, uma média de três medidas em regiões diferentes eram realizadas.

### 3.2. Forjamento isotérmico

Com o intuito de realizar um comparativo entre simulação numérica e processo real, experimentos de forjamento isotérmico foram executados. Para isso, a geometria de estudo é apresentada na Figura 6a. Escolheu-se um flange axissimétrico devido a sua grande difusão em aplicações industriais e facilidade de análise via elementos finitos. A geratriz utilizada para os experimentos de forjamento é apresentada na Figura 6b.

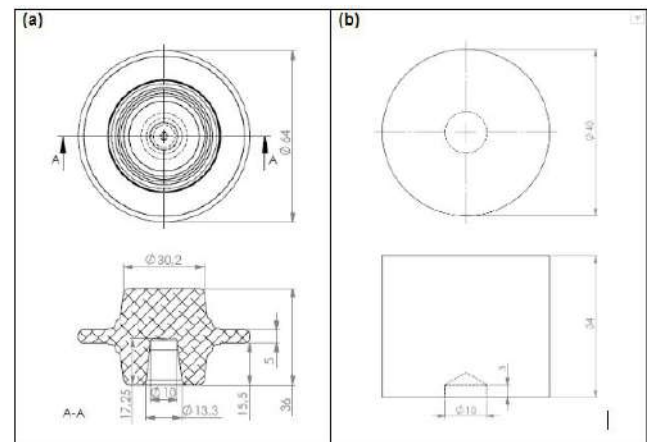


Fig. 6: Geometrias de estudo, dimensões em mm, (a) forma final do flange axissimétrico; (b) geratriz cilíndrica

O material utilizado para os experimentos de forjamento serão os mesmos utilizados nos experimentos de ensaio de compressão do anel em temperatura. Sendo ambos a liga de alumínio ISO EN 6082 conforme previamente apresentado na Tabela 1.

As matrizes de forjamento compostas de aço AISI H13 com dureza de aproximadamente 55HRC. Figura 7 mostra uma vista em corte da matriz superior e inferior, bem como, o canal para saída de gás, a cavidade dos pinos guias, o canal de rebarba e uma representação da peça idealizada. Para os experimentos de forjamento, a matriz de forjamento foi pré-aquecida a 350°C através de cartuchos de aquecimento presentes na matriz.

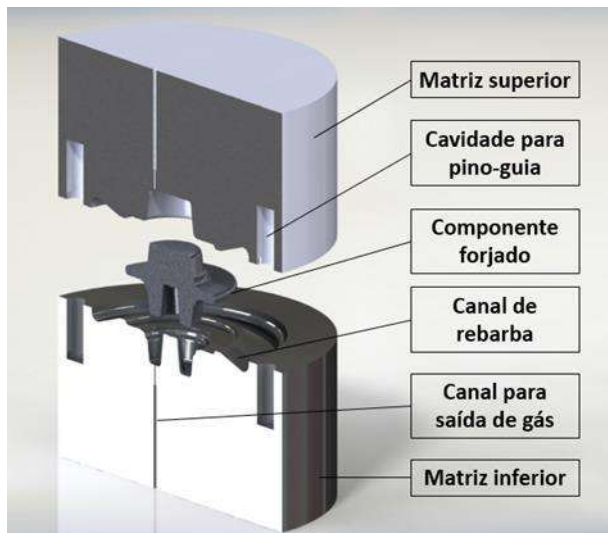


Fig. 7: Representação geometrias do processo de forjamento.

As geratrizes foram mantidas em um recipiente contendo grafite em pó e aquecidas a uma temperatura de 350°C por trinta minutos em um forno de resistência elétrica. Para os experimentos de forjamento da peça utilizou-se a prensa hidráulica da marca FKL, a qual possui capacidade de força de 6000 kN e velocidade de avanço de 5 mm/s.

Durante o experimento de forjamento isotérmico, a força aplicada durante o processo foi adquirida para posterior comparação com os modelos numéricos. Para isto, utilizou-se uma célula de carga, sendo o sinal adquirido pelo aparelho Spider 8, da empresa HBM e tratado pelo software Catman Express. O deslocamento da prensa foi monitorado por um extensômetro de contato, tipo LVDT, o qual também foi acoplado ao Spider 8 e tratado pelo mesmo software.

### 2.3. Simulação numérica em elementos finitos

Para a simulações numéricas do processo de forjamento isotérmico, o software Forge NxT 2.0 foi utilizado e foram consideradas condições de contorno mais próximas dos experimentos, Tabela 2. A simulação numérica foi dividida em duas partes: a primeira considera a perda de calor devido a retirada da geratriz do forno até o posicionamento nas matrizes; a segunda simulação considera a deformação da geratriz. Com o intuito de diminuir o esforço computacional o modelo adotado foi 3D-elastoplástico onde as matrizes foram consideradas corpos rígidos. As dimensões do corpo de prova seguem as apresentadas na Figura 6. Ademais, devido a simetria axissimétrica, somente uma seção de 30° do processo real foram simulados. A Figura 8 mostra o modelo criado

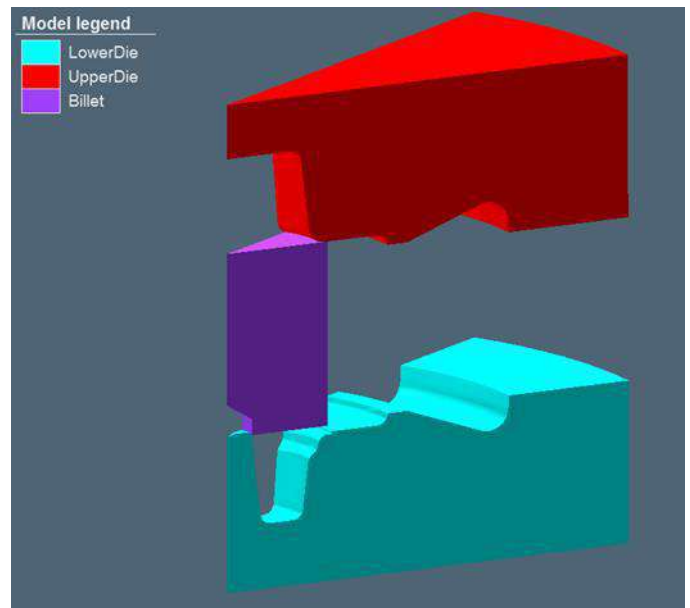


Fig.8: Geometria seccionada utilizada nos modelo numerico.

A Equação 5 e 6 representa a curva de escoamento segundo a proposição de Hensel-Spittel para a liga de alumínio ISO EN 6082. As unidades tanto dos valores de  $k_{f0}$ , como de  $k_f$ , são MPa. Ademais, a Tabela 2 descreve os outros parâmetros de entrada para o modelo.

$$k_{f0} = 64,46 \quad (5)$$

$$k_f = 250,98 \cdot e^{-0,00321 \cdot T} \cdot \varphi^{0,10584} \cdot e^{\frac{-0,00006}{\varphi}} \cdot (1 + \varphi)^{-0,00168 \cdot T} \cdot e^{0,11905 \cdot \varphi} \cdot \dot{\varphi}^{0,00024} \quad (6)$$

Tabela 2: Dados utilizados nos modelos numéricos.

Tamanho da malha	1 mm
Tipo de elemento	Tetraédrico – isoparamétrico – 4+1 nós
Número de elementos	46665 elementos
Temperatura inicial da geratriz	350°C
Temperatura inicial das matrizes	350°C
Temperatura ambiente	30°C
Coefficiente de troca de calor por convecção	50 W/m <sup>2</sup> .K
Coefficiente de troca de calor por condução	20000 W/m <sup>2</sup> .K
Emissividade	0.88
Atrito	$\mu, m$ =determinados. C= 1 e 150.
Tipo de prensa	Hidráulica

Velocidade da prensa	5 mm/s
----------------------	--------

#### IV. RESULTADOS

##### 3.1. Ensaios de compressão do anel

Com os experimentos de compressão do anel realizados podemos então determinar suas deformações e relações, Figura 9.

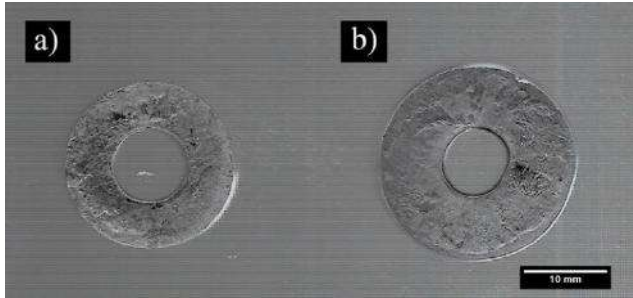


Fig. 9: Anéis deformados a 350°C a) deformação de 30% em altura e, b) deformação de 60% em altura.

Os valores obtidos pelo ensaio de compressão do anel podem ser observados na Tabela 3. Estes foram utilizados para a determinação dos coeficientes de atrito para os modelos de atrito de Tresca e de atrito combinado Figuras 10 e 11.

Tabela 3. Relações geométricas obtidas pelo ensaio de compressão do anel.

	Cp inicial	Cp1_30	Cp2_60
<b>h</b>	6,00	4,45	2,85
<b>Area int</b>	63,25	60,26	52,16
<b>Area ext</b>	252,50	324,19	426,71
<b>Dint</b>	8,97	8,76	8,15
<b>Dext</b>	17,93	20,32	23,31
<b>Relações de redução</b>			
<b>(hi-h0)/hi</b>		25,83	52,50
<b>(di-d0)/di</b>		2,67	9,46
<b>(Di-D0)/Di</b>		-12,87	-29,49

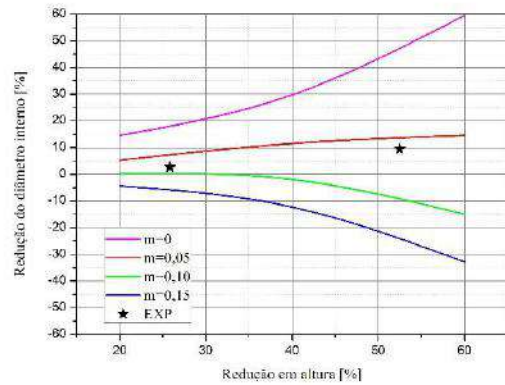


Fig. 10: Curvas de calibração de atrito para o modelo de Tresca.

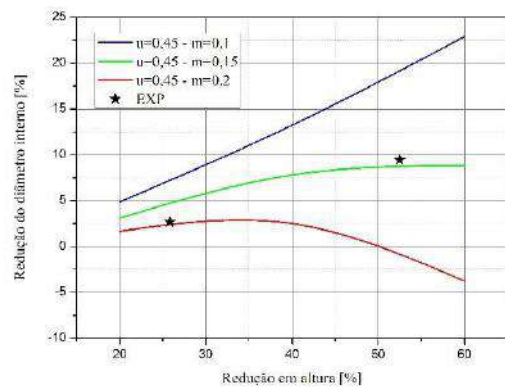


Fig. 11: Curvas de calibração de atrito para o modelo de atrito combinado.

Com os experimentos de compressão do anel foi possível determinar os valores dos parâmetros para os diferentes modelos de atrito, na Tabela 4, é possível observar os valores obtidos.

Tabela.4: Valores dos parâmetros de atrito determinados.

Modelo de atrito	Parâmetro	Valores
Tresca (simples)	m̂ - Fator de atrito	m̂ = 0,057
Orowan (combinado)	μ - Coeficiente e m̂ - Fator de atrito	μ = 0,451; m̂ = 0,19
IFUM (viscoplastico)	Alpha e P	Alpha = 0,157; P = 0,15

Com os valores dos parâmetros conhecidos foi possível então através de modelagem por elementos finitos ser realizado experimentos de forjamento utilizando os parâmetros conhecidos onde os valores de força final de forjamento foi comparado ao valor final no experimento

físico de forjamento. Os valores de força de forjamento obtidos tanto pelo experimento físico quanto para os diferentes modelos de atrito podem ser observados nas Figuras 12 e 13.

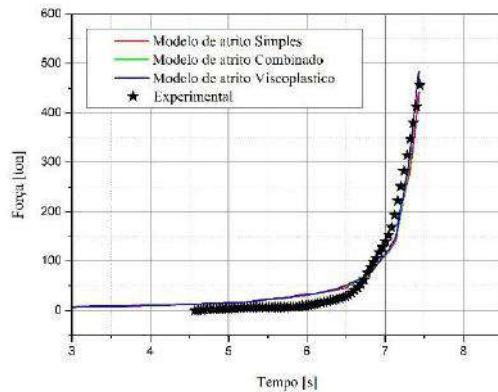


Fig. 12: Valores de força pelo Tempo obtidos para os experimentos, físico e numéricos.

## V. CONCLUSÕES

Através dos ensaios de compressão do anel a quente foi possível determinar os parâmetros dos diferentes modelos de atrito a quente para o forjamento do flange.

Nos experimentos de forjamento foi observado que nos modelos de atrito simples e viscoplastico obtiveram resultados mais próximos quando comparado com o valor de força de forjamento no experimento físico.

O modelo de atrito simples apresentou o pior desempenho ao subestimar o valor da força de forjamento em mais de 80ton.

Dentre os três modelos de atrito o modelo de atrito simples e o modelo de atrito visco plástico foram os que obtiveram menores diferenças entre o valor da força de forjamento.

Devido ao modelos de atrito simples e viscoplastico apresentarem boa similaridade ficando ambos com uma diferença menor que 5% da força de forjamento experimental, não há uma definição clara entre o mais indicado. Porém cave ressaltar que o modelo de atrito viscoplastico leva maior vantagem em relação ao modelo de atrito simples devido às suas limitações.

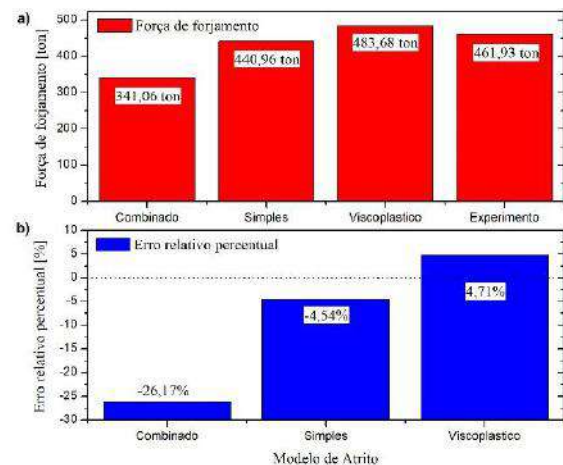


Fig. 13: Análise dos valores de; a) força de forjamento final e b) do erro relativo percentual entre os modelos de atrito estudados.

## ACKNOWLEDGEMENTS

Este trabalho foi apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Processo n° 142162/2019-1.

## REFERENCES

- [1] Santos, L. H.; Schaeffer, L.; Cézar, J. L. Fabricação de pás de turbinas Pelton por processo de forjamento a frio. Anais da 20ª Conferencia Internacional de Forjamento - Brasil. Porto Alegre: 2016.
- [2] Alba, D.R., Santos, T.G. and Schaeffer, L. 2018. Otimização em elementos finitos para definição do fator de atrito através de ensaios de compressão de anéis. 22nd International Forging Conference – Brazil. 38 SENAFOR.
- [3] .Schey, J. Metal Deformation Processes: Friction and Lubrication; Dekker/Pergamon: New York, 1979.
- [4] Orowan, E., 1943, "The Calculation of Roll Pressure in Hot and Cold Flat Rolling," Proc. Inst. Mech. Eng., 150(1), pp. 140–167.10.1243/PIME\_PROC\_1943\_150\_025\_02
- [5] Behrens, B.- A.; Bouguecha, A.; Hadifi, T.; Mielke, J.; Kazhai, M.: Personal communication, November 2012
- [6] Behrens, Bernd-Arno & Bouguecha, Anas & Lüken, I. & Mielke, J. & Bistron, M.. (2014). Tribology in Hot Forging. Comprehensive Materials Processing. 5. 211-234. 10.1016/B978-0-08-096532-1.00538-0.
- [7] Altan, T.; Vazquez, V. Numerical Process Simulation for Tool and Process Design in Bulk Metal Forming. Ann. CIRP 1996, 45 (2), 599–615.
- [8] Brito, A.M.G., Análise Teórico-Experimental dos Processos de Expansão, Redução e Inversão de Extremidades de Tubos de Parede Fina em Matriz. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais – PPGEM Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.
- [9] Alves, M.L. Modelação Numérica e Análise Experimental de Operações de Forjamento. IST/UTL, 2004. Tese (Doutorado)

- Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal
- [10] Doege E, Bederna C (1996) Analysis of boundary stresses and temperatures in hot massive forming. *Prod Eng* 3(2)
- [11] Bay, N., and Wanheim, T., 1976, “Real Area of Contact and Friction Stress at High Pressure Sliding Contact,” *Wear*, 38an(2), pp. 201–209. 10.1016/0043-1648(76)90069-7.
- [12] Neumaier, T. Zur Optimierung der Verfahrensauswahl von Kalt-, Halbwarm- und Warmmassivumformverfahren. Dr.-Ing. Dissertation, Universität Hannover, 2003
- [13] Behrens, Bernd-Arno & Bouguecha, Anas & Hadifi, Tarik & Mielke, Jens. (2011). Advanced friction modeling for bulk metal forming processes. *Production Engineering*. 5. 10.1007/s11740-011-0344-8.

# Sociopathy: The border between Madness and Reality in the Production of Crime

Angelo Aparecido Ninditi

Nurse, specialist in Urgency and Emergency, Intensive Care and Occupational Health.

Received: 27 Oct 2022,

Received in revised form: 13 Nov 2022,

Accepted: 18 Nov 2022,

Available online: 24 Nov 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**— Sociopathy, psychiatric patients

**Abstract**— *Introduction: The severity of symptoms in individual cases depends on factors such as age of onset, extent and side of brain damage, and rate of progression of the underlying etiology. Integrative Review: Each generation of mental health professionals has to discover for itself the importance of personality disorder. Unfortunately, and unduly, the place of personality and personality disorder in contemporary mental health has either been ignored entirely or employed as another reason to exclude patients from services. Method: The present article is an integrative review based on bibliographic research formulated through published articles on the knowledge and performance of professionals in the concentration area "health" on the subject "Sociopathy". Results: The historical roots of the concepts of abnormal personality, social deviance, delinquency and criminal responsibility are described, demonstrating that previous concepts of psychopathic personality often included negative social evaluations. Discussion: Sociopathy predicts violence and other antisocial conduct in both offenders and psychiatric patients. Furthermore, released psychopathic offenders have an increased risk of recidivism when compared to their nonpsychopathic counterparts. Final Considerations: Specific profiling becomes more refined when collecting evidentiary facts at the crime scene, with the primary goal of a typology of the behavioral characteristics and psychological makeup of the offender.*

## I. INTRODUCTION

The recognition that certain brain structures are essential for social cognition and behavior is one of the landmark achievements of contemporary neuroscience. As originally conceived, the "social brain" encompasses the superior temporal sulcus, amygdala, and orbitofrontal cortex (COF), and is intended to function as a functional unit in the evaluation of socially significant stimuli and the regulation of interpersonal behavior. Clinical-anatomical observations established that damage to neural structures included, but not limited to, the social brain often leads to changes in personality and higher-order social behavior. The severity of symptoms in individual cases depends on factors such as age of onset, extent and side of the lesion, and rate of progression of the underlying etiology. Patients with acquired sociopathy may be clinically indistinguishable from individuals with developmental

personality disorder subsumed under the rubric of "psychopathy" in the forensic literature (MOLL, JORGE; ESLINGER, P. J. & OLIVEIRA-SOUZA, R; 2001).

Moral cognition and judgment are central elements of social cognition. An intriguing aspect of acquired sociopathy is the fact that some patients retain knowledge of moral norms. Analogous dissociations between knowing how to behave and actually behaving in socially desirable ways are also found in developmental psychopathies. These observations suggest that the brain organization of moral cognition is relatively independent of the structures that mediate suppression of socially unpleasant impulses and actions (MOLL, JORGE; ESLINGER, P. J. & OLIVEIRA-SOUZA, R; 2001).

Although several aspects of social cognition have been explored by functional neuroimaging, the neural correlates of moral judgment have been relatively neglected by



clinical and neuroimaging researchers (MOLL, JORGE; ESLINGER, P. J. & OLIVEIRA-SOUZA, R; 2001).

The discussions on whether there should be punishments for crimes typified in the penal code are as old as the law of talion and are endless. There will always be those who believe that criminals are born that way, others believe that they are products of the environment; others, that they come from the circumstances of the moment and many know of cases that nobody understands how "good people" became criminals. Among human beings anything is possible since Abel and Cain became our models of brothers and many of us have repeated the latter's gesture for millennia. Modified in time, there are a huge number of metaphorical biblical brothers walking the streets and, for this reason, the greatest care must be taken with certain gestures, glances, "close calls" in traffic or any other attitude that hurts the unknown narcissism of the Other and whose result can be tragic for both parties. Besides gestures and looks, there are words that break the thin veneer of civilization that we present on a daily basis. Daily newspapers, weekly magazines, and police stations are full of examples of crimes motivated by human pettiness (PERKTOLD, C; 2010).

The criminal is punished and others who think of committing the same crime know the legal and penal consequences of their act and the implied hope that, once the sentence is served, they will not re-offend. Not to punish is to agree with the criminal action. Punishment is not synonymous with the revenge of the state. It is about containing certain people who, for known or unknown reasons, practice or insist on practicing "evil", this understood as the transgression of what every culture establishes as correct conduct, valid for all its members (PERKTOLD, C; 2010).

## II. INTEGRATIVE REVIEW

Each generation of mental health professionals has to discover for itself the importance of personality disorder. Unfortunately, and unduly, the place of personality and personality disorder in contemporary mental health has either been ignored entirely or employed as yet another reason to exclude patients from services offered by increasingly overburdened public mental health systems (OGLOFF, J. R. P; 2006).

While these comments refer to personality disorders generally, the focus here will be on 'psychopathy', or as it has been termed in contemporary nosological systems language, Antisocial Personality Disorder - Antisocial PD (OGLOFF, J. R. P; 2006).

Psychopathy was the first personality disorder to be recognized in psychiatry. The concept has a long historical and clinical tradition, and in the last decade, a growing

body of research has supported its validity. At first, the term psychopathy was used to refer to a range of personality disorders ('psychopathic personalities') that were seen to be extreme forms of normal personality. In general descriptions of people who share the characteristics found in the modern conceptualization of "psychopathy" were found in ancient writing. Scholars and practitioners have debated the merits of conditions such as those characterized by so-called antisocial characteristics ever since attempts were made to classify the mental disorder. For example, the term 'manie sans délire' (i.e. mania without confusion of the mind), which Pinel coined in 1700 to describe patients whose "affective faculties were disordered", was criticized as early as 1866 for having only courtroom use (OGLOFF, J. R. P; 2006).

In 1941, American psychiatrist Hervey Cleckley described the condition of psychopathy in his now classic book the Mask of Sanity. He identified 16 characteristics of psychopathy drawn from the literature and his clinical experience (OGLOFF, J. R. P; 2006).

- => Superficial charm and good intelligence.
- => Absence of delusions and other signs of irrationality of thought.
- => Absence of 'nervousness' or psychoneurotic manifestations.
- => Lack of reliability.
- => Falsehood and insincerity.
- => Lack of remorse or shame.
- => Inappropriately motivated antisocial behavior.
- => Poor judgment and failure to learn from experience.
- => Pathological egocentricity and inability to love.
- => General poverty in major affective reactions.
- => Specific loss of insight.
- => Insensitivity in interpersonal relationships in general.
- => Fantastic and uninviting behavior, with drinking and sometimes without.
- => Suicide rarely carried out.
- => Impersonal, trivial and poorly integrated sex life.
- => Failure to follow any life plan.

Contemporary society features a wide range of subcultures with different normal behaviors. Each individual is a member of many of these subcultures that can range from institutions such as a church to mini-groups such as school clubs or street gangs. With various affiliations that exist in multiple demands for adherence to group codes that may not be congruent. The result is confusion and conflict even for the vast majority who manage to be integrated into a life role (KUTTNER, R. E; 1981).

Technical normalcy applies to almost all individuals between the overt sociopath and the obviously well-adjusted, but this definition does not imply a problem-free

status. A reasonable fit in a reasonable niche may hide a precarious balancing act that can be disrupted by a single pernicious influence. When these individuals have sufficient insight to seek help, their need for understanding is as great as that of those who are visibly in severe distress. It is this group, with no clearly defined symptoms and no history of personal turmoil, that may be most perplexing to the social worker. Yet it is this group, not yet certified by school and court and authorities as a problem element, that can profit most from wise guidance (KUTTNER, R. E; 1981).

What happens when a technically normal person shows up for counseling? If the first encounter raises suspicions of being played, then communication barriers are set up at the very moment when the most sensitive insights are needed for understanding. The overwhelmed counselor must understand that a thin case file can be thick with distress. The medical profession has learned to pay due attention to the hypochondrias of patients. The difference in social work is that clients can live symptoms rather than invent physical illnesses. As in hypochondria, false symptoms can be valuable clues to deeper problems ((KUTTNER, R. E; 1981).

Psychopathic traits have a core component of callousness and lack of emotion (e.g., lack of guilt and empathy) and a drive- antisocial component. They are detectable in early childhood and persist into adulthood. Clinically, understanding psychopathic traits is important, as their presence can interfere with socialization and currently available treatment for conduct disorder. However, only a fraction of those receiving psychiatric treatment with diagnoses of oppositional defiant disorder, conduct disorder, antisocial personality disorder show psychopathic traits.

There are genetic and environmental contributions to the development of psychopathic traits. While genetic molecular disease remains effectively unknown, several environmental risk factors (enrichment, diet, paternal deprivation, maternal substance abuse during pregnancy) that compromise neural systems implicated in psychopathic traits (amygdala, caudate, and ventromedial prefrontal cortex) have been identified (BLAIR, R. J; 2015).

Antisocial behavior in children and adolescents is generally defined by behavior that violates the rights of others, such as aggression, destruction of property, and theft; or behavior that violates age-appropriate core social norms or rules, such as truancy and running away from home. Serious and persistent patterns of behavior in children and adolescents form the diagnostic criteria for conduct disorder, it is a critical mental health concern for several reasons (FRICK, P. J; 2016):It is highly prevalent

with a worldwide prevalence among children and adolescents aged 6 to 18 years estimated at 3.2%.

=> It operates at a high cost to society due to the reduced quality of life for victims of antisocial acts and the financial costs to the legal system that must respond to acts that violate laws.

=> It predicts a range of adjustment problems for the person with the disorder throughout life, including mental health problems (e.g., abuse), legal problems (e.g., risk of arrest), educational problems (e.g., school dropout), social problems (e.g., poor job performance), and physical health problems (e.g., breathing problems, function).

Antisocial behavior is one of the most common reasons for a child's referral to mental health and educational services and represents an initial public health cost. We know that children with early onset antisocial behavior are at risk for developing chronic illnesses throughout their lives, persistent problems, as well as various other psychiatric and physical health problems (VIDING, E; FONTAINE, N. M. & MCCRORY, E. J; 2012).

Descriptions of particularly unscrupulous individuals, who cannot learn from punishment and who habitually violate the rights of others for personal gain, has been well documented throughout history and across cultures. However, notions that such behavior may constitute a mental deficiency rather than an evil nature gained traction only recently, around the beginning of the nineteenth century. This period marked the infancy of our understanding of abnormal psychology, such that practitioners were just beginning to understand the organic relationship between the brain and individual differences in thoughts and behavior. The clinician Pinel documented the notion of madness without delirium, in which individuals retained more outwardly observable faculties, such as intelligence and apprehension of reality, while still suffering deficiencies in their character, such as emotions or moral judgment extended this notion to a condition he called moral insanity, in which an essentially isolated deficit in moral behavior was recognized. These early conceptualizations provided a starting point for our understanding of a variety of disorders, including psychopathy (ANDERSON, N. E. & KIEHL, K. A; 2014).

As the concept of psychopathic personality gained prominence in the early 20th century, there was still a need for some descriptive consolidation to unify the construct and enhance its clinical utility. While the construct continued to evolve, our modern clinical understanding of the psychopath is conceptually grounded in the authoritative delineation of core diagnostic traits that characterize the disorder. Their case studies paint a vivid picture of a psychopath suffering from an inability to feel empathy, guilt, or remorse, and as someone who often fails

to exercise good judgment and lacks the basic foundation for socialized and moral behavior (ANDERSON, N. E. & KIEHL, K. A; 2014).

As such, psychopaths show a profound disregard for the rights and well-being of others. At the same time, psychopaths are usually not delusional or psychotic, and usually exhibit normal to high levels of intelligence performance. This combination of personality traits can be recognized at varying levels among healthy, relatively high functioning members of society; however, full clinical manifestation of these traits occurs in less than 1% of the general population. Individuals who meet the clinical criteria for psychopathy tend to fail to achieve normal academic success, frequently lose their jobs or resign without justification, suffer through multiple divorces, and may be socially ostracized due to others' perception of their chronic reckless choices. As such, psychopathy represents a maladaptive condition that severely impairs decision-making, moral judgment, and social functioning (ANDERSON, N. E. & KIEHL, K. A; 2014).

It is easy to recognize the variability in aggressive behavior between humans and other animals. In fact, many have felt the impulse to react violently to someone who provokes them, and some of us may have even acted on those impulses - such instincts are not necessarily pathological. Another thing is to stalk a potential victim for days, devising a malicious plan to harm another person for your own benefit. The latter requires a series of violations of ordinary social rules, which are not simply overwhelmed by a momentary fit of rage, but rather, are totally disregarded in a prolonged plan to achieve some self-serving goal at another expense. The inherent heterogeneity of violent behavior has led to the establishment of a variety of categorizations, most prominently distinguishing between impulsive and premeditated aggression (ANDERSON, N. E. & KIEHL, K. A; 2014).

### **III. METHODS**

The present article is an integrative review based on a bibliographical research formulated through published articles about the knowledge and performance of professionals in the concentration area "health" on the subject "Sociopathy". Articles from reputable platforms such as "Bireme, Lilacs, Scielo, Pubmed" were used; published between 2018 and 2022.

Due to the increasing amount and complexity of information in the health area, it has become essential to develop devices in the context of scientific research to delimit more concise methodological steps and to provide professionals with better use of the evidence elucidated in numerous studies. In this scenario, the integrative review

emerges as a methodology that provides the synthesis of knowledge and incorporation of the applicability of the results of significant studies in practice (SOUZA, M. T; SILVA, M. D. & CARVALHO, R; 2010).

The method in check basically constitutes an instrument of Evidence-Based Practice (EBP).

(SOUZA, M. T; SILVA, M. D. & CARVALHO, R; 2010) The EBP, whose origin is linked to the work of epidemiologist Archie Cochrane, is characterized by an approach to clinical care and teaching based on knowledge and the quality of evidence (LEITE, T. H; et al, 2022).

It involves, therefore, the definition of the clinical problem, the identification of the necessary information, the conduction of the search for studies in the literature and its critical evaluation, the identification of the applicability of the data from the publications and the determination of its use for the patient. (SOUZA, M. T; SILVA, M. D. & CARVALHO, R; 2010) The integrative review, in this context, due to its methodological approach, allows the inclusion of diverse methods, which have the potential to play an important role in nursing EBP. Thus, it is essential to differentiate it from existing lines of studies.

### **IV. RESULTS**

The historical roots of the concepts of abnormal personality, social deviance, delinquency, and criminal liability are described, demonstrating that earlier concepts of psychopathic personality often included negative social evaluations. They prefer a behavior-oriented definition of personality disorders, which increases reliability, but may lead to a purely criteriological assessment of personality. A checklist for personality assessment, including four sub-affective forms derived from the typology of personality disorders. To justify statements of diminished legal responsibility or irresponsibility under the Criminal Code, a differentiation between psychopathology phenomena in personality disorders and pure social deviance is necessary. The three notions of psychopathy, sociopathy and dissocial behavior are suggested to guide the necessary decisions regarding prognosis and therapeutic possibilities (SASS, H; HERPERTZ, S. & HOUBEN, I; 1994).

Abnormal personality traits are of great importance in the general population, where the frequency of personality disorders is estimated at 1%, in clinical populations, where such diagnoses have been found in 30-50%, and in outpatient populations, where personality disorders have been diagnosed in even special forensic psychiatric hospitals, patients with personality disorder diagnoses being the largest subgroup. But despite its practical relevance, the field of abnormal personality turns out to be rather vague and nondescript from a scientific point of view. This generates criticism especially in forensic

situations, where a special amount of reliability is needed with regard to the interests of both the individual offender and society (SASS, H; HERPERTZ, S. & HOUBEN, I; 1994).

Antisocial personality disorder has been an accepted category of mental illness for about 200 years. All cultures, in one form or another, recognize a disorder characteristic of callousness and criminality. Different terms, including "moral insanity", "psychopathy", have been used in European and North American psychiatry to describe these phenomena. A parallel entity, "dissocial personality disorder, is very similar. They depend on consistent criminal behavior, while the older and broader construct of "psychopathy" placed more emphasis on the personality characteristics (manipulation and interpersonal exploitation) that accompany criminality (PARIS J; 1996).

Criminal behavior occurs in families. This association may be due to genetic or environmental factors. Twin studies have shown that criminality shows concordance differences, while adoption studies show that criminality in a biological parent is a risk factor for criminality in a child. However, criminality can be confused with the effects of alcoholism, which has a stronger genetic component. Moreover, criminality itself is heterogeneous. In a study of adoptees, it showed a small genetic effect, but with environmental risk factors (PARIS J; 1996).

Recently a meta-analysis of genetic behavior was conducted. Studies on antisocial behavior and estimated that on average about 41% of antisocial behavior was due to genetic factors, about 16% to shared environments. Mental factors, and about 43% to non-shared environmental factors. These estimates were based on results from 51 studies that ranged in sample size from very small (fewer than one hundred participants) to large (thousands of participants), used different methods to infer estimates of heritability and environmental influence (twin, and sibling study designs), collected data in different age groups (children, veniles, and adults), and applied different definitions of antisocial behavior using different informants. However, the basic finding is that antisocial behavior was heritable.

The same seems to hold true for violence, although studies using official conviction records reported evidence of zero heritability. There is a logical explanation for the null heritability estimate, as using conviction records to measure violence will lose information about actual crimes committed, while including some individuals who committed only a single violent act. In addition, small sample sizes of studies that rely on conviction record limits the statistical power of these analyses. Overall, the data seem to indicate moderate heritability for both antisocial and violent behavior (VIDING, E; 2004).

If we use sufficiently large twin samples, we can ask questions that go beyond demonstrating that antisocial behavior is heritable. We can investigate genetics and environmental influences on the comorbidity between antisocial behavior and other behavioral problems. For example, there is suggestive evidence of overlapping genetic influences for conduct disorder and hyperactivity. We can ask for development of questions assessing antisocial behavior over time and investigating whether environmental variables contribute to its continuity or change by measuring phenotypic scores of 1 at age 1 and phenotypic scores of twin 2 at age 2. As an example, a recent study suggested that continuity of aggressive antisocial behavior is genetically mediated. We can also use the twin design to split groups of individuals on some distinct behavioral or personality marker to see if etiology the logical influences differ for different subtypes. For example, early onset antisocial behavior appears to be more heritable than antisocial behavior limited to adolescence, a finding that has been argued to reflect the transient, almost normative nature of adolescent antisocial behavior. On the other hand, the higher heritability estimate for antisocial behavior in young children may reflect a genetic predisposition for such behavior. Behavior, particularly when antisocial behavior is pervasive in different contexts (VIDING, E; 2004).

## **V. DISCUSSION**

Psychopathy predicts violence and other antisocial conduct in both offenders and psychiatric patients. Furthermore, released psychopathic offenders have an increased risk of recidivism when compared to their non-psychopathic counterparts. Psychopathy is not a uniform predictor that functions similarly across gender, culture, and ethnicity. Moderating variables such as race, gender, institutional (e.g., or correctional) environment is the method of assessment for psychopathy (e.g., based on interview or file review) influence the utility of social deviance as a predictor of violence and criminal conduct, interpersonal and affective characteristics of psychopathy appear to play a greater role in explaining criminal behavior in female offenders than in males. In light of the empirical evidence of psychopathic offenders' increased risk of violence and recidivism, psychopathy the classification is often a crucial factor in deciding the disposition of offenders in the criminal justice system (ROGSTAD, J. E. & ROGERS, R; 2008).

Deviant behavior is gaining clinical importance if it is based on stable, characteristic, and enduring patterns of psychopathologically relevant personality traits that have their onset in childhood or adolescence. The classification of these traits has variations, so that a distinction is needed

between the diagnosis of antisocial personality disorder, the diagnosis of antisocial personality disorder, and the concept "psychopathy." Our knowledge about the biological basis of antisocial behavior includes neurophysiological, psychophysiological, and genetic findings. Also relevant are results from studies of neurotransmitter functional neuroimaging findings. Psychosocial risk factors include parental deficits, rejection, disrespect, unstable relationships, and abuse. Effective psychotherapeutic treatment is cognitive-behavioral. Pharmacological treatment is largely "off-label." Diagnosis of antisocial and dissocial personality disorder does not allow conclusions about criminal responsibility. In addition to psychiatric diagnoses, considerations of the severity of the disorder and its effects on the ability to inhibit actions are necessary (HABERMEYER, E. & HERPER, T. Z. S. C; 2006).

Among serious offenders with personality disorder, antisocial personality disorder stands out because, especially when psychopathic, they are often involved in serious crimes. Severe antisocial personality disorder and psychopathy are ubiquitous. They are often present among unruly and delinquent adolescents, regardless of social, family, and economic status. Their dissocial behaviors are easily noticed. Their personalities often predict career delinquency. As adults, they are found in the community at large. Psychopaths can be successful or unsuccessful in their social behavior. Successful psychopaths are often found among professionals who generally move easily up the social and professional ladder. They can be found among businessmen, who often manifest their relentless desire for achievement. They are narcissistic, emotionless, impulsive, and compulsive in their behaviors. When incarcerated, psychopaths often successfully violate institutional rules because their charming personality helps them navigate the prison system to their advantage (PALERMO, G. B; 2014).

Because of their aggressive, destructive, and other antisocial acts, individuals with psychopathic disorders inflict incalculable harm on themselves, acquaintances, and strangers. The harm they inflict and the attempts at safe management by the criminal justice system represent a considerable economic cost to society. However, the fatalistic conventional wisdom is that no treatment is effective for psychopathic disorders. From this perspective, treatment efforts are counterproductive and a poor use of limited resources. Attempts to treat and cure the core defect of psychopathy may be futile in light of current medical and behavioral science (FELTHOUS, A. R; 2015).

Here the term "psychopathic disorders" is used with the same meaning as in the comprehensive manual on the

topic. The term follows "taxonomic and dimensional approaches" and includes "diagnostic conditions characterized by antisocial behavior," but not "all antisocial or criminal behavior, regardless of the existence of a disorder." More specifically, psychopathic disorders include the concept of psychopathy and antisocial personality disorder, as defined in the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (FELTHOUS, A. R; 2015).

The treatment of psychopathic disorders is not much different from other chronic mental disorders, such as schizophrenia, for example. The pathogenesis of the "core defect," if there is a single underlying defect, is neither fully understood nor curable by current therapeutic modalities. However, with remarkable success, the most salient and disturbing symptoms of schizophrenia are treated, often with substantial improvement in overall functioning. If, instead of seeking to eliminate or overcome the "core defect" of psychopathy, treatment targeted specific problematic cognitive, emotional, or behavioral symptoms, sufficient improvement could be achieved to make treatment appropriate and worth the effort (FELTHOUS, A. R; 2015).

Whether an offender's psychopathy improves, worsens, or is unaffected by programmatic treatment remains uncertain. An attempt to categorize non-pharmacotherapeutic approaches to the treatment of criminal offenders with personality and behavior disorders. Those with severe psychopathy, however, do not consistently show this benefit after release. Reference and Conclusions of reviews describing the nature of psychosocial rehabilitation programs should be tempered because reports of methods and outcomes do not consistently describe character pathology or measure the degree of psychopathy of offenders treated. In addition, descriptive reports of individual intramural psychosocial rehabilitation programs typically do not report ongoing programmatic psychosocial or psychotherapeutic efforts in the community after offenders are released from prison (FELTHOUS, A. R; 2015).

## **VI. FINAL CONSIDERATIONS**

There are many types of minor and major crimes. In some cases, the offenders are quickly identified and apprehended, and the cases are easily resolved. Others are more puzzling, and their resolution confronts us with a challenge because of their complexity and sometimes repetitiveness. Criminal profiling applies particularly to the latter because of the difficulty often encountered in identifying criminals in detecting their motives. Crime is often an interpersonal event and occurs in a particular setting. Therefore, the crime scene assumes great

importance for investigators, who try to extract from their observations the typology of both the victim and the victimizer. It can be argued that the criminal profile consists of two phases, the first being the general characterization and the second the specific characterization.

The general profile is part of the overall investigative analysis of any crime. The commendable collection of data at the crime scene is important to get at the mechanics and dynamics of the crime itself. Specific profiling becomes more refined in the collection of evidentiary facts at the crime scene, with the primary goal of a typology of the behavioral characteristics and psychological makeup of the perpetrator. Solving crimes, such as serial murders, especially the lust type; spree killings; repetitive rape; pedophilic acting; and mass murder, benefits from this attempt to profile the perpetrators of such crimes.

Conduct disorder is one of the most common psychiatric disorders in children and adolescents between the ages of four and 16. It is characterized by a persistent pattern of behavior in which the patient violates the basic rights of others and major age-appropriate social norms. Conduct disorder is a serious diagnosis. Some studies show that up to 40% of those who were diagnosed as having conduct disorder in childhood continued to have serious psychosocial disturbances in adulthood. In addition, antisocial behavioral parents seem to predict similar behavior in children.

## VII. REFERENCES

- [1] ANDERSON, N. E. & KIEHL, K. A. Psychopathy and aggression: when paralimbic dysfunction leads to violence. **Curr Top Behav Neurosci.** 2014; 17:369-93. DOI: [https://doi.org/10.1007/7854\\_2013\\_257](https://doi.org/10.1007/7854_2013_257) PMID: 24306955; PMCID: PMC4331058.
- [2] BLAIR, R. J. Psychopathic traits from an RDoC perspective. **Curr Opin Neurobiol.** 2015 Feb; 30:79-84. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conb.2014.09.011> Epub 2014 Oct 27. PMID: 25464372.
- [3] FELTHOUS, A. R. The appropriateness of treating psychopathic disorders. **CNS Spectr.** 2015 Jun;20(3):182-9. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1092852915000243> Epub 2015 Apr 24. PMID: 25907635.
- [4] FRICK, P. J. Early Identification and Treatment of Antisocial Behavior. **Pediatr Clin North Am.** 2016 Oct;63(5):861-71. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2016.06.008> PMID: 27565364.
- [5] FRICK, P. J. Early Identification and Treatment of Antisocial Behavior. **Pediatr Clin North Am.** 2016 Oct;63(5):861-71. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2016.06.008> PMID: 27565364.
- [6] HABERMEYER, E. & HERPER, T. Z. S. C. Dissoziale Persönlichkeitsstörung [Dis-social personality disorder]. **Nervenarzt.** 2006 May;77(5):605-15; quiz 616. German. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00115-006-2081-3> PMID: 16609871.
- [7] KUTTNER, R. E. Apparent normality and feigned sociopathy. **Int J Soc Psychiatry.** 1981 Summer; 27(2):108-10. DOI: <https://doi.org/10.1177/002076408102700204> PMID: 7228525.
- [8] MOLL, JORGE; ESLINGER, P. J. & OLIVEIRA-SOUZA, R. Ativação do córtex frontopolar e temporal anterior em uma tarefa de julgamento moral: resultados preliminares de ressonância magnética funcional em indivíduos normais. **Arq. Neuro-Psiquiatr.** 59 (3B) • Sept 2001. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2001000500001>
- [9] OGLOFF, J. R. P. Psychopathy/antisocial personality disorder conundrum. **Aust N Z J Psychiatry** 2006 40: 519. DOI: <https://doi.org/10.1080/j.1440-1614.2006.01834.x>
- [10] PALERMO, G. B. Severe antisocial personality disorder and psychopathic offenders: should they be allowed to enter an insanity plea? **Int J Offender Ther Comp Criminol.** 2014 Dec;58(12):1412-4. DOI: <https://doi.org/10.1177/0306624X14555962> PMID: 25332223
- [11] PARIS J. Antisocial personality disorder: a biopsychosocial model. **Can J Psychiatry.** 1996 Mar;41(2):75-80. DOI: <https://doi.org/10.1177/070674379604100203> PMID: 8705966.
- [12] PERKTOLD, C. Ensaio Sociopatia: justiça e vingança. Estudos de Psicanálise – Aracaju – n. 34 – p.21-26 – Dezembro. 2010. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo](http://pepsic.bvsalud.org/scielo Acesso em: 08/03/2022) Acesso em: 08/03/2022
- [13] ROGSTAD, J. E. & ROGERS, R. Gender differences in contributions of emotion to psychopathy and antisocial personality disorder. **Clin Psychol Rev.** 2008 Dec;28(8):1472-84. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2008.09.004> Epub 2008 Sep 19. PMID: 18945529.
- [14] SASS, H; HERPERTZ, S. & HOUBEN, I. Personality disorders: conceptual issues and responsibility. **Jpn J Psychiatry Neurol.** 1994; 48 Suppl:5-17. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1440-1819.1994.tb03033.x> PMID: 7799543.
- [15] SOUZA, M. T; SILVA, M. D. & CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)** 8 (1). Jan-Mar 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>
- [16] VIDING, E. On the nature and nurture of antisocial behavior and violence. **Ann N Y Acad Sci.** 2004 Dec;1036:267-77. DOI: <https://doi.org/10.1196/annals.1330.017> PMID: 15817743
- [17] VIDING, E; FONTAINE, N. M. & MCCRORY, E. J. Antisocial behaviour in children with and without callous-unemotional traits. **J R Soc Med.** 2012 May;105(5):195-200. DOI: <https://doi.org/10.1258/jrsm.2011.110223> PMID: 22637770; PMCID: PMC3360537.

# Street Person: Contextualization of Social Conditions and Public Policies through a Descriptive Review

Angelo Aparecido Ninditi

Received: 25 Oct 2022,

Receive in revised form: 15 Nov 2022,

Accepted: 20 Nov 2022,

Available online: 26 Nov 2022

**Keywords—** nursing, drugs, homeless, beggar, homeless, early pregnancy

**Abstract—** Introduction: Living on the street is a global problem evidenced in both developed and developing nations, especially in medium and large urban centers. Descriptive Review: The presence of people who make the streets of contemporary metropolises their home is an undeniable reality. In the first half of the 20th century, this phenomenon was intensified in Brazil with the rural exodus and the migratory process, driven by industrial growth. Method: Discussion: Several health problems can be precipitated or worsened by being on the streets: tuberculosis, infestations, foot problems, sexually transmitted diseases, oral health problems, high-risk pregnancy. Results: The consumption of alcohol and other psychoactive drugs and the health and social consequences for both the community and users draw the attention of different segments of society, as it is often related to dependence on these substances and social vulnerability. Final Considerations: Teenage pregnancy has been the focus of health research. Current literature reveals much about the life contexts that lead adolescents to run away from home: victimization, domestic violence, sexual abuse, substance abuse, mental health problems, poverty, restricted social relationships and residential instability are often precursors to life on the streets. among teenagers.

## I. INTRODUCTION

According to Biscotto, P.R; et al (2016), living on the street is a global problem evidenced in both developed and developing nations, especially in medium and large urban centers. However, it is a challenge to quantify this population and establish definitions about what it means to be homeless, considering the different realities of each country. In the European Union, the percentage of this population has shown an increase in the last decade, with only Finland and the Netherlands showing a reduction in this period.

Still according to Biscotto, P. R; et al (2016), in the United States of America (USA) it was shown that in January 2015 there were 564,708 homeless people. Of these, 389,649 were homeless, using programs of emergency shelter or temporary housing and 175,059 people lived in degraded places, such as under bridges and marquees, abandoned buildings, car bodies, among others.

However, in Brazil, the most recent survey on the homeless population was carried out in 2015, in the city of

São Paulo. This registered 15,905 people in this condition, a worrying number when compared to data from 2000, whose number was 8,706 people. The survey reaffirmed the predominance of males in this population, accounting for 82% of the total (Biscotto, P. R; et al, 2016).

## II. DESCRIPTIVE REVIEW

The presence of people who make the streets of contemporary metropolises their home is an undeniable reality. In the first half of the 20th century, this phenomenon was intensified in Brazil with the rural exodus and the migratory process, driven by industrial growth. The current scenario indicates, however, that most homeless people come from urban areas, and the displacement from the countryside to the city is no longer a frequent reality (SICARI, A. A. & ZANELLA, A. V; 2018).

The existence of people who live on the streets has marked Brazilian society since the formation of its first cities. It is important to highlight, however, that, in recent

decades, there has been an exponential increase in the number of people living in these conditions, thus revealing how much the country's modernization process has been guided by the logic of residual production (DIAS, A.L.F; et al, 2019).

According to Dias, A.L.F; et al (2019), phenomena such as the homeless population occur not because of a failure of the capitalist system, but because of its own operating logic, which is based on the production of excesses, both material and human. With this, a huge population contingent becomes "human waste", which, at some point, is considered disposable in the capitalist mode of production and consumption, but which can also, at a time considered opportune by the system, participate again in it.

According to Sicari, A.A. & Zanella, A.V; (2018), the number of people living on the streets has intensified in recent years and is not restricted to large metropolises. In the National Survey of the Homeless Population, carried out between August 2007 and March 2008 by the Ministry of Social Development and Fight against Hunger in 71 cities in the country (23 capitals and 48 municipalities with more than 300 thousand inhabitants), 31,922 were identified. homeless people over 18 years of age. In this condition, both people who spend the night in institutions such as hostels and passing houses were considered, as well as those located on sidewalks, squares, highways, abandoned places, alleys and others.

According to Paiva, I.K.S; et al (2016), the development of capitalism, the internationalization of the economy, accelerated urbanization, neoliberal hegemony, among other terms that represent the new world order, have produced, among other effects, a considerable increase of social exclusion, which gives rise to possible social ruptures capable of jeopardizing the dream of a democratic and just society.

In this same context, there is an increasing number of people excluded from basic social rights, such as education, health, work, housing, leisure, security and others, and even from human rights, with some groups relegated to invisibility. It is in this categorization that we find the homeless (PAIVA, I. K. S; et al; 2016).

For Paiva, I.K.S; et al (2019), the street becomes a "fixed residence" for a long period of time for some people, staying for weeks, months and years in the same place, often depending on the tolerance of citizens domiciled in the surroundings. The problem of living on the street has several factors that favor staying on the streets. From a demographic point of view, they include people of all ages and sexes, some are even born and live their "whole" life on the street, without contact with their

family of origin and without stable work. Several factors further aggravate this situation, such as social inequality and social prejudice.

Also according to Paiva, I. K. S; et al (2019), homeless population is understood as a heterogeneous population group with characteristics related to extreme poverty, interrupted or weakened family ties, without regular conventional housing, using public places and/or degraded areas, temporarily or permanently, as housing and sustenance, and may or may not make use of shelter units for overnight stays or temporary housing.

Vale, A. R. & Vecchia, M. D. (2019) states that this group is constituted as the expression of excluding social and economic processes and social inequality, forming situations of extreme vulnerability. Precarious family and affective relationships stand out, as well as marginal relationships with the formal job market. Among the various exclusions experienced daily by this public, there is the difficulty of accessing health services.

### III. METOD

This article is an integrative review based on bibliographic research formulated through published articles on the knowledge and performance of professionals in the area of "health" concentration on the subject homeless person: contextualization of social conditions and public policies through of a descriptive review. Articles from renowned platforms such as "Bireme, Lilacs, Scielo, Pubmed" were used.

Due to the growing amount and complexity of information in the health area, it has become essential to develop devices, in the context of scientifically based research, capable of delimiting more concise methodological steps and providing professionals with better use of evidence elucidated in numerous studies. In this scenario, the integrative review emerges as a methodology that provides the synthesis of knowledge and the incorporation of the applicability of results of significant studies in practice (SOUZA, M. T; SILVA, M. D. & CARVALHO, R; 2010).

### IV. DISCUSSION

According to Vale, A. R. & Vecchia, M. D. (2019), several health problems can be precipitated or worsened by being on the streets: tuberculosis, infestations, foot problems, sexually transmitted diseases, oral health problems, high-risk pregnancy, chronic diseases and problematic use of alcohol and other drugs.



There are specificities that need to be taken into account regarding the meanings of health and illness for the homeless person. The concept of health is related to the possibility of maintaining the daily functionality necessary for the maintenance of life on the streets, through the “corres”, a term used to designate the strategies developed to guarantee food and money in this situation. On the other hand, the disease is seen as the impossibility of carrying out such activities – that is, it restricts them to situations of intense and emergency suffering (VALE, A. R. & VECHIA, M. D; 2019).

Ordinance no. 122, published in 2011 by the Ministry of Health, contributed to increasing the access of homeless people to health services and, thus, better meeting the health needs of this population. The aforementioned Ordinance was important because it defined the guidelines for the operation and organization of the Street Clinic teams, a structure that integrates the primary care of the Psychosocial Care Network and develops Primary Health Care actions according to the foundations and guidelines defined in the Policy. National Primary Care. According to this Ordinance, the Street Clinic teams must be multidisciplinary and deal with the different health problems and needs of the homeless population, including activities of active search and care for users of alcohol, crack and other drugs (HINO, P. ; SANTOS, J. O. & ROSA, A. S; 2018).

For Ferreira, C.P.S; Rozendo, C. A. & Melo, G. B. (2016), the specificities and complexity of the factors involved in the daily lives of homeless people challenge the various sectors and services of society, including the Unified Health System (SUS) . In this sense, the Ministry of Health has been presenting initiatives aimed at attention to this group, among them the Operational Plan for the Implementation of Health Actions for the Homeless Population 2012-2015, the Street Clinic and the Clinic in Road.

Based on the Street Clinic, the Homeless Family Health Program emerged, an experiment carried out in some cities such as Porto Alegre (Rio Grande do Sul), São Paulo and Belo Horizonte (Minas Gerais). In turn, the Consultório na Rua strategy emerged in 2012 from the convergence of different modalities and experiences, such as: Harm Reduction, Homeless Family Health Program (PSF) and Street Consultório. Linked to the National Primary Care Policy, the Consultório na Rua incorporates disease prevention and health promotion practices, seeks to improve access to health services and attempt to protect the quality of life, based on the principles of the SUS ( FERREIRA, C. P. S; ROZENDO, C. A. & MELO, G. B; 2016)

According to Oliveira, R. G. (2018), the vulnerability of precarious lives, given the resurgence of extreme poverty in neoliberal contexts, imposes critical analyzes in the sense of opposing narratives that naturalize the issue. world-system geopolitics. The populations excluded from the process of generating wealth and distributing their products make use of precarious access to public mechanisms of inclusion, many of which are operated in terms of charity, domination and subordination. The precariousness of housing and work takes a prominent place in this plot of exclusion, in which the streets appear as an option and recurring scenario for the entire unfolding of human lives, “transforming the public space – the streets – into their universe of life and private survival”.

The vulnerability of human lives is debated, which is expressed in different shades of inequalities, locating it as historically anchored in the matrix of modern coloniality, fundamental in the conformation of societies and countries of the global South, which defines, delimits and forges differentiations and invisibilities. of territories, subjects and ways of being in the world (OLIVEIRA, R. G; 2018).

## V. RESULTS

For the World Health Organization and for the main documents that guide public and social policies in Brazil, psychoactive drugs are defined as any substances that (smoked, inhaled, ingested or injected) alter the functioning of the organism, resulting in physiological changes, psychological and behavioral (TILIO, R; VIDOTTO, L. T. & GALEGO, P. S; 2015).

According to Tilio, R; Vidotto, L. T. & Galego, P. S. (2015), the consumption of alcohol and other psychoactive drugs and the health and social consequences for both the community and users draw the attention of different segments of society, as it is often related to dependence. of these substances and social vulnerability.

Some research claims that the increase in the consumption of these substances is a reflection of a society that encourages the immediate consumption of objects (including psychoactive drugs) as an alternative to alleviate suffering (Tondin, Neta, & Passos, 2013).

According to Spadoni, L; et al (2017), the growth of the homeless population is worrying, as it has characteristics that reveal extreme vulnerability, which goes beyond other conditions that classically define low socioeconomic conditions in the general population. Living on the street, and the insecurity caused by homelessness, are factors that lead to situations of greater exposure to diseases, violence and lack of access to services.

Also according to Spadoni, L; et al (2017), the use of alcohol and other drugs is part of the reality of the streets, either as a way to minimize hunger and cold, or as a form of socialization among the members of the groups. The use of these substances has long been considered one of the cultural dimensions that make up the lifestyle of the homeless population. It is rare to find a homeless person who is not a drug addict, however, it is difficult to say which situation was the beginning of this condition. That is, it is difficult to say whether it was drug addiction that led the individual to live on the streets, or whether it was the street condition that led the individual to drug addiction. At other times, however, drug addiction appears, simultaneously, as a condition and effect of "rualization". Drug use roots the person in the street situation, often reducing the chances of getting out of it.

The street environment can promote/maximize the use of psychoactive drugs, including because such consumption can mean a way of belonging to the street group, possibly composing survival strategies insofar as the effects of the use of these substances produce feelings of pleasure, euphoria and power against the painful external reality (TILIO, R; VIDOTTO, L. T. & GALEGO, P. S; 2015).

According to Costa, S.L; et al (2015), a growing process of weakening and rupture of the bonds that insert them into work and social relationships is identified. The speeches of people who live on the streets point to sex as good and pleasurable, and the fact that they are on the streets is not a reason to deprive themselves of sexual relations. However, affective manifestations are uncommon and treatments are generally harsh and even aggressive. Some women end up using sex as a means of obtaining protection or even financial support for survival. Because they are exposed to the streets, they have difficulties in sometimes saying yes and sometimes saying no to their sexual partners. Because they are fragile, they often cannot defend themselves when forced to have sex, and some end up using alcoholic beverages, which makes them even more vulnerable.

Affirms Costa, S.L; et al (2015), that pregnancy can be considered a social risk factor in the sphere of public health and a reinforcement of marginality and poverty, depending on the conditions in which it develops. Thus, in the case of homeless pregnancy, the possible precariousness of living conditions and the difficulty of accessing services can be identified as risk factors for mother and baby.

Also according to Costa, S. L; et al (2015), pregnancy brings with it a series of transformations in a woman's life, ranging from obvious physical changes to mood swings.

Daily activities are gradually being changed. Sleeping position, sexual intercourse, hunger control and urination activities can be uncomfortable changes. On the other hand, advanced pregnancy exposes motherhood and can socially mobilize other people, expanding the possibilities of producing support and assistance networks.

## VI. FINAL CONSIDERATIONS

According to Scappaticci, A. L. S. S. & Blay, S. L. (2010), teenage pregnancy has been the focus of health research. Current literature reveals much about the life contexts that lead adolescents to run away from home: victimization, domestic violence, sexual abuse, substance abuse, mental health problems, poverty, restricted social relationships and residential instability are often precursors to life on the streets. among teenagers. On the other hand, although families of adolescents with children are one of the fastest growing homeless subpopulations, relatively few studies have focused on pregnancy or parenthood among homeless adolescents. In Brazil, families of teenagers with children are a major concern. However, based on the research carried out, there are no studies that summarize this literature on young women who experience motherhood or pregnancy in temporary shelters.

## REFERENCES

- [1] BISCOTTO, P. R; JESUS, M. C. P; SILVA, M. H; OLIVEIRA, D. M. & MERIGHI, M. A. B. Compreensão da vivência de mulheres em situação de rua. **Revista Escola de Enfermagem – USP**. São Paulo: v. 50, n. 5, p. 750-756, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420160000600006>
- [2] COSTA, S. L; COSTA VIDA, C. P; GAMA, I. A; LOCATELLI, N. T; KARAM, B. J; PING, C. T; MASSARI, M. G; PAULA, T. B. & BERNARDES, A. F. M. Gestantes em situação de rua no município de Santos, SP: reflexões e desafios para as políticas públicas. **Saúde Social**. São Paulo: v.24, n.3, p.1089-1102, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v24n3/0104-1290-sausoc-24-03-01089.pdf>
- [3] DIAS, A. L. F; BORGES, A. O; BREGUEZ, B. E. C; CASTRO, B. P; CAMPOS, J. A; Maria CARVALHO, C. A. & MARTINS, V. B. À margem da cidade: trajetórias de invisibilidade e exclusão de travestis em situação de rua. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia** Belo Horizonte: v. 8, n. 2, Edição Especial, p. 214-233, 2015. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/gerais/v8nspe/05.pdf>
- [4] FERREIRA, C. P. S; ROZENDO, C. A. & MELO, G. B. Consultório na Rua em uma capital do Nordeste brasileiro: o olhar de pessoas em situação de vulnerabilidade social. **Caderno Saúde Pública**. Rio de Janeiro: v. 32, n. 8, p. 1-10, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00070515>
- [5] HINO, P; SANTOS, J. O. & ROSA, A. S. Pessoas que vivenciam situação de rua sob o olhar da saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**. São Paulo: v. 71, n. 01, p. 732-

- 740, 2018. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/reben/v71s1/pt\\_0034-7167-reben-71-s1-0684.pdf](http://www.scielo.br/pdf/reben/v71s1/pt_0034-7167-reben-71-s1-0684.pdf)
- [6] KOOPMANS, F. F.; DAHER, D. V.; ACIOLI, S.; SABOIA, V. M.; RIBEIRO, C. R. B. & SILVA, C. S. S. L. O viver na rua: Revisão integrativa sobre cuidados a moradores de rua. **Revista Brasileira de Enfermagem**. Rio de Janeiro: v. 72, n. 1, p. 220-229, 2019. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/reben/v72n1/pt\\_0034-7167-reben-72-01-0211.pdf](http://www.scielo.br/pdf/reben/v72n1/pt_0034-7167-reben-72-01-0211.pdf)
- [7] OLIVEIRA, R. G. Práticas de saúde em contextos de vulnerabilização e negligência de doenças, sujeitos e territórios: potencialidades e contradições na atenção à saúde de pessoas em situação de rua. **Revista Saúde Social**. São Paulo: v. 27, n. 1, p. 37-50, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v27n1/1984-0470-sausoc-27-01-37.pdf>
- [8] PAIVA, I. K. S.; LIRA, C. D. G.; JUSTINO, J. M. R.; MIRANDA, M. G. O. & SARAIVA, A. K. M. Direito à saúde da população em situação de rua: reflexões sobre a problemática. **Ciência e Saúde Coletiva**. Rio Grande do Norte: v. 21, n. 8, p. 2595-2606, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v21n8/1413-8123-csc-21-08-2595.pdf>
- [9] SCAPPATICCI, A. L. S. S. & BLAY, S. L. Mães adolescentes em situação de rua: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Psiquiatria**. Rio Grande do Sul: v. 32, n. 1, p. 3-15, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rprs/v32n1/v32n1a02.pdf>
- [10] SICARI, A. A. & ZANELLA, A. V. Pessoas em Situação de Rua no Brasil: **Revisão Sistemática. Psicologia: Ciência e Profissão**. Santa Catarina: v. 38 n. 4, p662-679, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pcp/v38n4/1982-3703-pcp-38-04-0662.pdf>
- [11] SPADONI, L.; MACHADO JÚNIOR, C. P.; BARROSO, L. H. M.; BONI, A. L.; FARIA, M. R. G. V. & SOUZA, S. M. B. Perfil de drogadição e práticas sociais entre moradores de rua. **Psicologia e Saber Social**. Goiás: v. 6, n. 1, p. 113-128, 2017. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/psi-sabersocial/article/view/30670/21816>
- [12] TILIO, R.; VIDOTTO, L. T. & GALEGO, P. S. Medos e expectativas de usuários de drogas. **Revista da SPAGESP**. Uberaba – MG: v. 16, n. 2, p. 75-87, 2015. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rspagesp/v16n2/v16n2a07.pdf>
- [13] VALE, A. R. & VECCHIA, M. D. “UPA é nós aqui mesmo”: as redes de apoio social no cuidado à saúde da população em situação de rua em um município de pequeno porte. **Saúde Social**. São Paulo: v. 28, n. 1, p. 222-234, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v28n1/1984-0470-sausoc-28-01-222.pdf>

# Smart Cities and Tourist Destinations Indicators applied in Foz do Iguaçu, Brazil

Alessandra Bussador<sup>1</sup>, Bárbara Françoise Cardoso Bauermann<sup>2</sup>, Miguel Diogenes Matrakas<sup>3</sup>, Janine Carvalho Padilha<sup>4</sup>, Kátya Regina de Freitas Zara<sup>5</sup>

<sup>1,4,5</sup>Federal University of Latin American Integration, UNILA, Brazil

<sup>2</sup>Institute of Applied Technology and Innovation, ITAI, Brazil

<sup>3</sup>Itaipu Technological Park, PTI, Brazil

Received: 26 Oct 2022,

Received in revised form: 11 Nov 2022,

Accepted: 17 Nov 2022,

Available online: 27 Nov 2022

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

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

**Keywords—** *Smart City, Smart Tourist Destination, Sustainable Development, SEGITTUR, ISO Standards.*

*Abstract — In response to the need for efficiency and sustainability, new trends in urban development and management have emerged to assist in decision-making regarding the management of public services. This paper presents the evaluation of the indicators of Smart Tourist Destinations, with the Norms for Sustainable and Smart Cities applied in the city of Foz do Iguaçu. The models applied in this study were the indicators used by SEGITTUR and the Brazilian Technical Standards for Smart Cities. The most appropriate indicators for the Brazilian reality were selected. As a result, it was observed the importance of using indicators to analyze and standardize how the population evaluates the importance of these indicators for the best use of tourist resources in the city of Foz do Iguaçu, Brazil. Thus, it is noteworthy that the identification of these indicators in these destinations can help in the planning and management of tourist activity, improving the city's position as a Smart Tourist Destination.*

## I. INTRODUCTION

Cities can be seen as extremely complex systems, involving politics, economics, environment, culture, and many other connections. When considering the greater concentration of people and services in urban centers, there is an intensification of problems related to mobility, accessibility, housing, access to urban infrastructure, security, leisure, tourism, basic sanitation, and sustainability. Mostly, these themes have not been adequately addressed in cities in general because they are not thought of as variables of the same system, but in a disconnected way, impacting the future of the city [1].

Grimaldi and Fernandez claim that Smart Cities (SC) have provided different experiences for their residents. The available technological infrastructures contribute to improving the quality of life and sustainable economic growth. Therefore, a participatory government management model can boost local economic growth. [3, 4].

In this context, it is up to the public administration to develop a management environment capable of integrating

these themes. One of the ways is to use Information and Communications Technologies (ICT) tools, which collaborate for efficient management in relation to the use of resources, including greater citizen participation with the help of indicators to guide public policies and their investments. These are practices considered important in smart and sustainable cities [1, 2].

In addition to contributing to comparisons among cities, the indicators can support integrated policies. These indicators assist in decision-making by monitoring their performance. Tourist cities create sustainable development based on local limitations and capabilities. These cities include SC indicators and integrate sustainability and technology into the stages of the tourism value chain as a strategy. In addition, the indicators enhance the insertion of technology in the entire value relationship of the tourist destination, defining a Smart Tourist Destination (STD) [4, 5].

The use of indicators helps public management to improve the efficiency of public services provided to the

population. On the other hand, they allow the evaluation of SC, through the presence of intelligent technologies, their integration with the existing infrastructure, and the cost/benefit ratio. In this sense, indicators can contribute to the comparison between cities, support integrated policies and decision-making, and monitor their performance. To occur standardization, norms were established for the adequacy of cities. The reference in Brazil for SC are the ABNT ISO 37120:2021 and ABNT ISO 37122:2020 standards [6, 7]. In this context, tourist cities that include SC indicators and integrate sustainability and technology in the stages of the tourism value chain, as a strategy, create sustainable development based on local limitations and capabilities. Therefore, they enhance the insertion of technology in the entire tourist destination value chain [4, 5].

The Brazilian Ministry of Tourism considers a Smart Tourist Destination as an innovative and accessible tourist space, consolidated on a state-of-the-art technological infrastructure that guarantees sustainable development. Therefore, STD facilitates the interaction and integration of visitors with the surroundings, increasing the quality of their tourist experience in the destination. Its definition was developed from the Sociedad Mercantil Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas (SEGITTUR), from Spain, in 2013, and adapted by the Argentine Institute Argentino called Ciudades Del Futuro [8].

Given the transversality of tourism activity, STD is characterized by the axes that exercise the management of tourism, like as: governance, innovation, sustainability, technology, and accessibility. The smart city and destination present synergies because they share the same objective: to improve the quality of life of citizens [9].

Considering that Brazil is investing in the construction of smart cities, and many of them have tourist characteristics, the importance of verifying the relationship between the STD indicators and the national norms related to SC was noticed. In this context, the proposal of this paper is to answer this question: What are the indicators of Smart Tourist Destinations that can be applied together with the indicators of Brazilian standards for Smart Cities and their importance in the city of Foz do Iguaçu?

## II. SMART CITIES AND SMART TOURIST DESTINATIONS APPROACH

The definition of smart cities has gone through a historical evolutionary process, starting in 1994, with the use of technology and innovation in urban areas, in the digital city of Amsterdam. In 1997, virtual urban areas have emerged, which were defined as electronic and web-based representations of real urban areas and were housed with the

help of the world wide web. Virtual cities were known as the first effort to make use of the Internet to support democracy and allowed urban promotion and social development in cities. The definition of a virtual community came into being in 1998, allowing communication between individuals through shared norms. This virtual community network had a narrow scope of digitizing services because it was associated with a community. People outside the community did not have direct access to the community network [10].

In 1999, the first definition of a smart city was considered in Dubai, where residents and local governments created communities using ICT and sensors to share information. At the beginning of the 2000s, the types of smart cities evolved towards more “sophisticated” ecosystems, whose level of integration expanded from the simple delivery of information embedded in social systems to the delivery of smart services (EcoCity) [11].

The characterization of the digital city has become synonymous with the information city. Later, the digital city became the ubiquitous city, where human-computer integration became invisible, integrating information technology with people's natural actions and behaviors (2006) through pervasive computing. As of 2007, groups were created in several countries to study and collaborate on the topic of Smart Cities [10].

In 2012, the definition of Strategic Digital Cities (SDC) was made by Rezende [12], which can be understood as the application of information technology resources in the management of the municipality and in the provision of information and public services to citizens. SDC is not the same conventional definition of a digital city or a smart city. It is a project that goes far beyond just offering internet to citizens through telecommunications resources. The definition of Smart Tourist Destinations was made in 2012, supplying specific demands of government and tourism for cities [13]. To create a reference for Sustainable Cities in Brazil, the first technical standard aimed at cities was published in 2014 – NBR ISO 37120:2021 [6]. This standard considers sustainability as its general principle and the smart city as a guiding concept in the development of cities. In 2015, the Smart City IEEE group was created with the mission of being the main source of technical information on Smart Cities and developing the best technical practices applied to urban infrastructure [14].

In 2019, a financial group formed by the 19 largest economies in the world, called G20, elected the Secretariat of the Global Alliance of Smart Cities during the World Economic Forum to assist in the digital transformation of cities and fight social inequalities [15]. The evolution of definitions and events, previously described, helped in the

formalization of smart cities and are summarized in Figure 1.

Cities that have a base project for analyzing indicators can be considered precursors of intelligence, regarding the use of technologies to generate efficiency in their services. Even those cities which seek to innovate and propose improvements in the lives of citizens. Rampazzo et al. [16] state that smart cities are those that develop policies, strategies and approaches for planning, finance, construction, governance and operation of urban infrastructure and services that use ICT as a central element. However, there are several definitions of what a smart city is.

The definition of SC has evolved over the last two decades. However, this definition lacks a set of guidelines for evaluating its effectiveness and efficiency as an urban management system. Buhalis et al. [17] presented aspects for each of the intelligence indicators of a city:

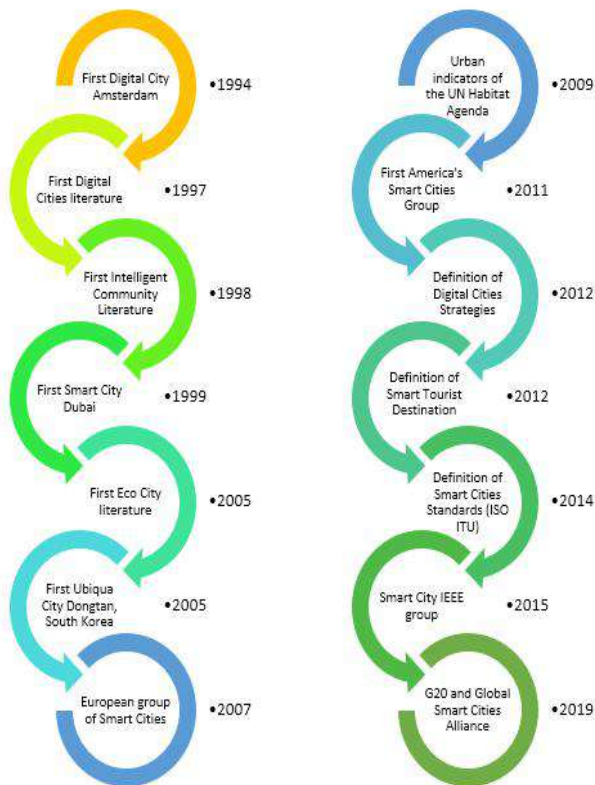


Fig. 1: Smart Cities timeline

- Smart Governance: related to the aspect of transparency within governance systems through the modernization of city administration, supporting open data and public engagement.
- Smart Environment: related to energy optimization that leads to sustainable management of available resources.
- Smart Mobility: refers to accessibility in and out of the city and the availability of modern transport systems.

- Smart Economy: related to the implementation of economic strategies based on digital technology.
- Smart People: refers to the qualification level of the city's human capital; and
- Smart Life: involves the quality of life measured in terms of a healthy environment, social cohesion, tourist attraction, and availability of cultural and educational services.

These indicators can contribute to the transformation of a city into a smart city. It is necessary to include the human factor, in addition to offering a technological structure for the city. Norms are created based on these indicators to help in the management and good practices of SC.

Indeed, Smart Cities have overlapping and interactive concerns, including tourism. The aspects shown in Figure 2 are just an example of the various aspects that can be influenced by SC measurements. For example, big data, Artificial Intelligence (AI), or the Internet of Things (IoT) can be used to improve transportation efficiency, healthcare, sustainability, and the tourist experience [18].

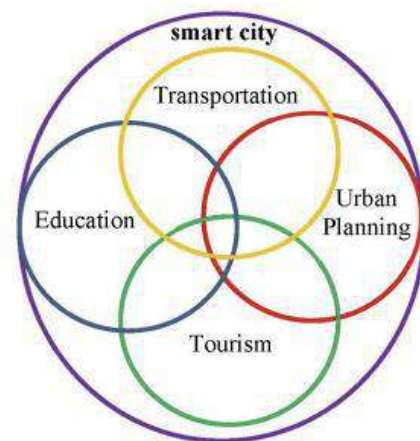


Fig. 2: Aspects of the smart city that are relevant to tourism [18].

Smart tourist destinations make intensive use of ICT to improve the tourist experience. Therefore, STD are smart cities that allow the sustainable development of tourism, maintaining the quality of life of residents. These cities serve visitors in a similar way that they serve the needs of their residents, in the way they support mobility, allocate resources, and increase sustainability and quality of life [18].

The STD definition created by Sociedad Mercantil Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas (SEGITTUR) was adopted as a conceptual basis and strategic tool that seeks to create tourist experiences and improve destination management through knowledge. Its main goal is to provide services to tourists in real-time, creating an environment of cooperation and sharing of data, information, and knowledge. The Spanish model uses a systemic vision for the conversion of destinations into smart

destinations, through five fundamental axes: innovation, sustainability, competitiveness, accessibility, and governance [19].

Understanding the descriptive differences between a smart city and a smart destination allows us to have a greater mastery of the needs of the city. In addition, there are contributions that a smart tourism model can generate in aspects not included in smart city models [9].

Based on SC research and methodologies, an STD successfully implements intelligence that is fueled by open innovation, supported by investments in human and social capital, and underpinned by participatory governance. These features develop the collective competitiveness of tourist destinations to improve social, economic, and environmental prosperity for all stakeholders creating an ideal habitat for the smart tourist destination.

Ribeiro dos Santos and Gândara [4] based their study on this model proposing a pilot project with the application of eleven indicators for tourist destinations (Table 1).

These indicators contribute quantitatively and qualitatively to the conceptualization and reference of a Smart Tourist Destination. Aspects such as tourist typology, tourist segmentation, infrastructure, and geographic distribution, among others are considered [4].

Ivars-Baidal et al. developed a system of indicators adapting existing indicators in the tourist destination management literature and smart cities for destinations in the region of Valencia, Spain, based on the definition of STD (Invat.Tur). The patterns were analyzed to identify those that fit the Smart Destinations model, derived from smart city indices, and adjusted to the tourism context. It was identified nine categories (governance, sustainability, innovation, accessibility, connectivity, intelligent information, online marketing, and performance indicators), obtaining a set of 72 indicators [5].

For Herscovici et al. [18], the STD is a general part of an SC. They suggest a model that allows analyzing the gaps between the Degree of Importance that tourists attribute to certain tourism factors, and the Degree of Satisfaction of tourists to assess the tourist experience and extend their stay. In their study, they use the relevant indicators from ISO 37122:2020 to establish a benchmark to relate the parameters of degrees of importance and satisfaction.

Many of the parameters of ISO 37122:2020 are also relevant to tourists, especially the ability to provide real-time information about transport, events, facilities, etc. The use of ICT brings local information closer to tourists [18].

Table.1: STD Indicators [4]

Categories	Definitions
Governance	Reinvention of municipal tourism management with the objective of evolution of the smart tourist destination, through an action plan adapted to the needs of each municipality.
Territorial and urban sustainability	It is related to the qualification of the urban category of destinations that require an adaptation to the urban tourist model of each destination, which may result in reference values for general application.
Tourism sustainability	Sustainability reinforces the STD model, because actions in this area are limited and sometimes associated with poor sustainability and the lack of holistic management. This is necessary for sustainable development, which is not sufficiently designed for the market, with the aim of becoming a differentiation to the destination.
Connectivity and sensing	Connectivity and sensing are one of the most important aspects of a STD, as they are related to easy access, free destination, quality of the Internet available, quality tourist service, promotion and sale of the tourist destination and tourist behavior. Connectivity is a priority from the point of view of tourism management to compete in a digital economy environment, both in terms of demand and connection of companies in major destinations.
Accessibility	Accessibility is a requirement for STD, as it is a requirement for everyone, with the development of an accessible tourism, both physical and digital.
Information systems and tourist intelligence	The information systems and tourist intelligence open numerous possibilities for improvements in tourism development, in which the rate of adoption of these technologies on demand of companies is high. The use of these possibilities requires changing processes and adopting a more ambitious approach to the collection and use of information of interest for tourism management.
Tourist information	STD should focus on a system of renewed tourist information, adapted to the new conditions of demand and, in general, the current tourism scenario. Information systems must adapt to a renewed motivational demand, seeking unique and personalized experiences to better satisfy a more demanding tourist.

Online Marketing	The online marketing of a STD should offer tourists technological tourist services, adapted to their needs. It is because in a first stage of the trip, the tourist sends information through alternative channels that include social networks, experiential sites, mobile applications, and inspiring videos. Therefore, the STD should develop lines of action aimed at the full satisfaction of tourists. The web of a STD should include a section dedicated to co-creating experiences: a virtual space where visitors interact with the destination and other users.
Commercialization	The purchase of online services is a sequence of processes, which has grown uncontrollably using the internet at all stages of the travel cycle. Therefore, connecting the platforms of the official tourism sites enable the provision of data and information that contribute to marketing and creating possibilities for the company to focus on marketing.
Innovation	STD faces major challenges, which is consolidating innovation as a core of competitiveness to evolve truly innovative environments. The STD model serves as an impetus for destinations to promote open innovation environments that help territorial clusters in municipalities with more experiences that have similar products.
Tourist experience improvement	Authentic experiences in areas such as differentiation, innovation and quality, i.e. customization of tourism.

### III. BRAZILIAN STANDARDS FOR SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES

The Brazilian Association of Technical Standards (ABNT) is the official body responsible for technical standardization in Brazil, which provides inputs for Brazilian technological development. It is a private, non-profit, and public utility entity, founded in 1940, and founding member of the International Organization for Standardization (ISO), Comisión Panamericana de Normas Técnicas (Copant) and Asociación Mercosur de Normalización (AMN) [20].

NBR ISO 37120:2021 is about Sustainable Development in Communities: Indicators for Urban Services and Quality of Life. It was published in 2017 and revised in 2021. It has sustainability as its primary objective, in which it defines and establishes methodologies for a set of indicators, in order to guide and measure the performance of urban services and quality of life. This standard can be used in conjunction with the international standard ISO 37101:2016, Sustainable Development in Communities – Management System for Sustainable Development – Requirements with Guidance for use [6].

According to ABNT [6], being in compliance with the standards does not guarantee the city the purpose of being smart. It is necessary the city is in compliance with the indicators for defined urban services and quality of life. These indicators can be used to monitor and keep the progress up of the city's performance so that it can achieve sustainable development.

NBR ISO 37122:2020 is about Sustainable Cities and Communities: Indicators for Smart Cities. It specifies definitions and methodologies for a set of indicators in order to measure and consider aspects and practices that allow an increase in the pace at which cities improve their results of social, economic and environmental sustainability [7]. This

standard considers sustainability, as its general principle, and the smart city as a guiding concept in the development of cities. It is suggested to implement NBR ISO 37122:2020 together with NBR ISO 37120:2021, to measure progress towards smart and sustainable cities.

NBR ISO 37122:2020 defines a smart city as one that:

[...] increases the pace at which it delivers social, economic and environmental sustainability results and responds to challenges such as climate change, rapid population growth and political and economic instabilities, fundamentally improving the way it engages society, applies collaborative leadership methods, works through municipal disciplines and systems, using data information and modern technologies to provide better services and quality of life for those who inhabit it (residents, businesses and visitors), without unfair disadvantages or degradation of the natural environment [7].

This standard implements smart city policies, programs and projects to [7]:

- a) respond to challenges such as climate change, rapid population growth and political and economic instability, fundamentally improving the way they involve society.
- b) apply collaborative leadership methods and work between disciplines and urban systems.
- c) use data information and modern technologies to provide better services and quality of life for those in the city (residents, businesses, visitors).
- d) provide a better living environment where smart policies, practices and technologies are at the service of citizens.



- e) achieving its environmental and sustainability objectives in a more innovative way.
- f) identify the need and benefits of smart infrastructure.
- g) facilitate innovation and growth.
- h) build a dynamic and innovative economy, ready for the challenges of the future.

#### IV. METHODOLOGY

A descriptive study was carried out through the bibliographic and documentary research. In addition, a survey was carried out with Foz do Iguaçu residents, considering the Spanish Model of indicators proposed by Ivars-Baidal et al. [5] and the Brazilian Standards of Smart Cities, specifically NBR ISO 37120:2021 and NBR ISO 37122:2020 [6, 7].

A questionnaire was applied for the population of Foz do Iguaçu, over 18 years old through the Google Forms tool. It had 16 questions about the intelligence indicators. The questionnaire evaluated the degree of importance perceived by the population regarding the characteristics of the intelligence indicators compared to each other. The participants were asked to compare the degree of importance, along with the intelligent indicators:

- SMART ECONOMY: related to the implementation of economic strategies, entrepreneurship and innovation based on digital technology.
- SMART PEOPLE: related to the level of qualification of human capital and citizen participation in public life.
- SMART GOVERNANCE: related to the aspect of transparency within governance systems, supporting the use of open data and public involvement.
- SMART MOBILITY: refers to accessibility inside and outside the city, innovative transport initiatives, transport safety and use of clean vehicles.
- SMART SUSTAINABLE ENVIRONMENT: related to the rational optimization of the use of energy, water and natural resources that leads to the sustainable management of available resources.
- SMART QUALITY OF LIFE: involves the quality of life measured in terms of healthy environment, health management, public safety, housing conditions, social cohesion, tourist attraction and availability of cultural and educational services.

The question used to interview the respondents was: "How important is one indicator in relation to the other?". The Fundamental Saaty Scale [21] was applied to assess the degree of importance:

- 1 - No importance;
- 2 - Equal importance;
- 3 - Small importance;
- 4 - Medium importance;

5 - Great importance.

The survey resulted in a total of 129 answers. Of the total, 18 (13.9%) respondents always attributed the greatest degree of importance to the first option in all questions. It was judged as a case of atypical and, therefore, an invalid answer condition. Thus, these answers were not considered in this research. As a result, only 111 (86%) responses were considered as valid.

Given the fact that it was not possible to geographically limit the application of the questionnaire, participants were asked to identify their respective cities. Of the total valid answers, 63 (56.7%) identified themselves as residents of Foz do Iguaçu, whose answers were analyzed in the next section.

Then, the relevance among the categories of each intelligence indicator was evaluated, analyzing the degree of importance and population's perception on STD and SC indicators in the city of Foz do Iguaçu. This method considers all the individual opinions of each respondent to perform the calculations and obtain the final ranking of the categories.

It is noteworthy that this methodology is specific for the Brazilian case, because it considers the Brazilian standards for the analysis of indicators and categories SC and STD. However, it can be replicated in any country, since local legislation on smart cities can be adopted.

#### V. RESULTS

The relationship data between intelligence indicators and the categories of Brazilian norms showed the presence of groups that indicate greater complexity of analysis. It consists of a greater amount of data and the relevance for the determination of service of urban services, in addition to the quality of life desired for the city.

The results of this paper were obtained from the list of SC indicators, Brazilian Standards of Smart Cities, and the Categories of STD.

This situation was more evident in the categories related to the indicators of Smart Sustainable Environment (6 categories) and Smart Quality of Life (5 categories) (Table 2).

It is perceived that intelligence indicators and the categories of Smart Tourist Destinations are directly related. Because, in addition to having natural or built attractions, they require good dissemination, search for local improvements and use of existing technologies.

The analyzed patterns identified the categories that fit the STD model, derived from SC categories, and adjusted to the context of tourism. From this relationship, a correspondence of categories of smart tourist destinations was performed, using the Spanish model, with the themes existing in the Brazilian SC standards.

Table.2: Relation between intelligence indicators and SC and STD categories

Intelligence Indicators [14]	STD Categories [5]	SC categories [6, 7]
Smart Sustainable Environment	Sustainability	Solid Waste, Environment, Agriculture, Water, Sewage and Energy
Smart Economy	Performance Indicators, Online Marketing and Smart Tourism	Economy and Finance
Smart Governance	Information Systems and Governance	Governance and Urban Planning
Smart Mobility	Accessibility	Telecommunications, Transportation
Smart People	Innovation	Education and Population
Smart Quality of Life	Connectivity and Sensing	Public and Social Services

It was analyzed the answers from the 63 valid forms of the city of Foz do Iguacu. The Smart Economy indicator (Figure 3), which focuses on productivity, entrepreneurship, innovation and the labor market presented a great importance degree in relation to People (52.38%), Governance (57.14%), Sustainable Environment (49.21%) and Quality of Life (49.21%). Only in relation to Mobility, the medium importance prevails (42.86%).

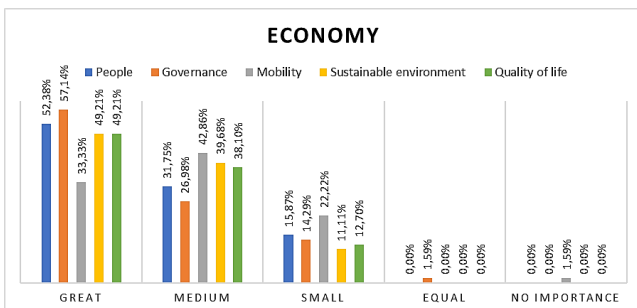


Fig. 3: Percentage of responses from the Smart Economy indicator.

For the Indicator Smart People, the point of interest is the level of qualification and its quality offered to the citizen, as well as the participation of the citizen in the public life of the municipality. As for this indicator, it was observed that it predominates for People a great importance degree in relation to Governance (50.79%), Sustainable Environment (46.03%) and Quality of Life (49.21%). Regarding mobility, the great and medium degree of importance appear tied with 33.33% each (Figure 4).

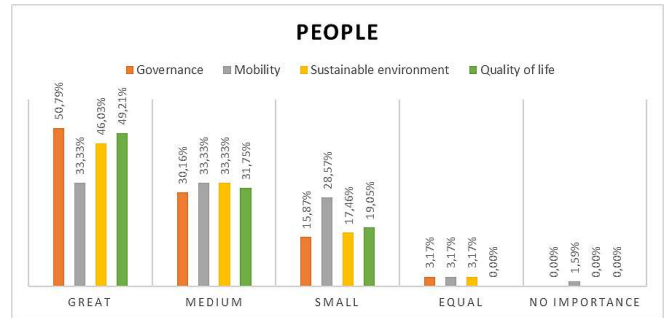


Fig. 4: Percentage of responses from the Smart People indicator.

As for the Smart Governance indicator, it is linked to the efficiency of public services provided and the existence of channels of transparency of the city's actions. It was noticed that the great degree of importance of Governance in relation to Mobility (58.73%), Sustainable Environment (61.90%) and Quality of Life (63.49%) predominates. The individual analysis of the indicators is shown in Figure 5.

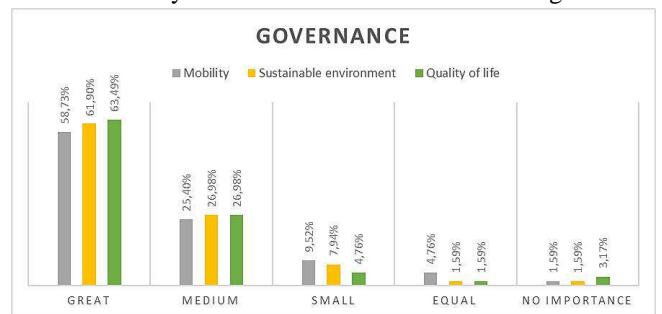


Fig. 5: Percentage of responses from the Smart Governance indicator.

Figure 6 shows the Smart Mobility indicator, which is related to the initiatives of transportation, transport safety, use of clean vehicles and the access of the population to the Internet.

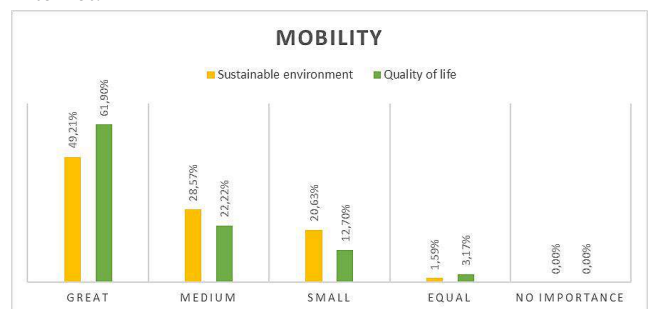


Fig. 6: Percentage of responses from the Smart Mobility indicator.

The individual analysis of the indicators shows a diversity among their degree of importance. Mobility has a great degree of importance in relation to the Sustainable Environment (49.21%) and Quality of Life (61.90%). It is worth mentioning the medium degree of importance of Mobility in relation to these two indicators (28.57% and

22.22%, respectively). In addition, the degree of equal importance that 1.59% of the respondents attributed to the Environment and 3.17% to quality of life is emphasized.

Regarding the Indicator Smart Sustainable Environment (Figure 7), it corresponds to the themes on environment, water and energy, and sustainable management. The study about this indicator shows that 65.08% of the respondents consider Sustainable Environment with a great importance in relation to Quality of Life; while 1.59% consider that there is no important relationship between these indicators.



Fig. 7: Percentage of responses from the Smart Sustainable Environments indicator.

These analyses showed that the Smart Quality of Life, measured in terms of healthy environment, social cohesion, tourist attraction and availability of cultural and educational services, is related to the other indicators.

Figure 8 shows the responses that consider one indicator more important than other (peer comparison) considering the sum of the answers given in the degrees of small, medium and great importance.

INDICATOR	Quality of life	Sustainable Development	Mobility	Governance	People	Economy
Sustainable Development	98.37%					
Mobility	96.82%	98.41%				
Governance	95.23%	96.82%	93.63%			
People	100.00%	96.82%	95.23%	96.82%		
Economy	100.00%	100.00%	98.41%	98.41%	100.00%	

Fig. 8: Percentage of the degrees of importance of the indicators

Analyzing the Economics indicator, it is noticed that 100% of the respondents declared that Economics is more important (sum of great, medium and small degrees) than Quality of Life, Sustainable Environment and People. In relation to the People indicator, it was 100% more important than Quality of Life.

Although Quality of Life has proved less important than other indicators, it does not mean that society does not consider it important. This fact means that quality of life comes as a result of the actions of previous indicators.

## VI. FINAL CONSIDERATIONS

The purpose of this paper was to evaluate the degree of importance of indicators of Smart Tourist Destinations and the Brazilian Standards for Sustainable and Intelligent

Cities applied in the city of Foz do Iguacu. The models used were the indicators used by SEGITTUR and the Brazilian Technical Standards of Intelligent Cities, being selected the most appropriate indicators for the Brazilian reality.

Foz do Iguacu city was used as a case study because it is a city of a great tourist volume. In addition, Foz do Iguacu does not have municipal planning directed to the proposed theme, as well as public policies that have indicators in a conception of Smart Tourist Destination.

From the answers it is possible to affirm that, it is important to develop aspects of the intelligent economy for the expansion of tourist services, that is, to implement economic strategies based on digital technology. Moreover, there is a need to include the human factor not only in relation to the level of qualification of people, but also to offer a technological infrastructure for the city.

Another important factor refers to Governance, which is related to the aspects of transparency in government activities towards society in general, citizens and tourists. There is also Mobility, involving modern transport systems, and the sustainable environment, which aims to optimize available resources.

The definition of these indicators of intelligence in SC and STD for the city of Foz do Iguacu allowed measuring the degree of importance that the residents of the city attribute to the indicators. Thus, this study can contribute to improve the planning and management of tourism activity, both public and private one.

It is emphasized that with the investment in the development and application of indicators in these cities, they can improve their position as a Smart Tourist Destination.

The contribution of a STD to tourists, as well as to city residents, is holistic in the different aspects of quality of life. Thinking about the future of the city should consider the need of the importance of public policies and the transversality of processes and experiences involving participatory cooperation between residents and visitors.

With this analysis, it will be possible to perform a more in-depth study, using the indicators pointed out in this research for the elaboration of a decision tree using the Analytic Hierarchy Process (AHP) method proposed by Saaty, which is the next step to be taken to expand this research.

The main limitation of the current research is that the model was tested only in the city of Foz do Iguacu. It is believed that the use of indicators and the decision tree will improve the evaluation of the municipality providing subsidies for public management to improve the experience and length of stay of the visitor in the destination.

## REFERENCES

- [1] S. Brorström, "The paradoxes of city strategy practice: Why some issues become strategically important and others do not," *Scandinavian Journal of Management*, vol. 33, no. 4, pp. 213–221, 2017, doi: 10.1016/j.scaman.2017.06.004.
- [2] J. S. da S. Cristóvam, L. B. Saikali, and T. P. de Sousa, "Governo digital na implementação de serviços públicos para a concretização de direitos sociais no Brasil," *Seqüência: Estudos Jurídicos e Políticos*, vol. 43, no. 84, pp. 209–242, Jun. 2020, doi: 10.5007/2177-7055.2020v43n84p209.
- [3] D. Grimaldi and V. Fernandez, "The alignment of University curricula with the building of a Smart City: A case study from Barcelona," *Technol Forecast Soc Change*, vol. 123, pp. 298–306, Oct. 2017, doi: 10.1016/j.techfore.2016.03.011.
- [4] S. R. dos Santos and J. Gândara, "Destino turístico inteligente: construção de um modelo de avaliação com base em indicadores para planejamento, gestão e controle de destinos histórico-culturais patrimônio da humanidade, analisando o caso de São Luís (Maranhão, Brasil)," *CULTUR - Revista de Cultura e Turismo*, vol. 10, no. 2, pp. 69–79, 2016.
- [5] J. A. Ivars-Baidal, M. A. Celdrán-Bernabeu, F. Femenia-Serra, J. F. Perles-Ribes, and D. Giner-Sánchez, "Measuring the progress of smart destinations: The use of indicators as a management tool," *Journal of Destination Marketing and Management*, vol. 19, p. 100531, Mar. 2021, doi: 10.1016/j.jdmm.2020.100531.
- [6] ABNT, "NBR ISO 37120 - Cidades e comunidades sustentáveis – Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida." Associação Brasileira de Normas Técnicas, Sao Paulo, SP, p. 146, 2021.
- [7] ABNT, "NBR ISO 37122 - Cidades e comunidades sustentáveis - indicadores para cidades inteligentes." Associação Brasileira de Normas Técnicas, Sao Paulo, SP, p. 112, 2020.
- [8] M. do Turismo, "Destinos Turísticos Inteligentes (DTI)," 2021. <https://www.gov.br/turismo/pt-br/acao-a-informacao/perguntas-frequentes/destinos-turisticos-inteligentes-dti> (accessed Aug. 02, 2021).
- [9] G. Guerrero and D. Acosta, "Destinos turísticos inteligentes en Latinoamérica: tendencias y retos para el desarrollo inteligente de destinos.," 2019. Accessed: Jul. 30, 2021. [Online]. Available: <https://www.esmartcity.es/comunicaciones/comunicacion-destinos-turisticos-inteligentes-latinoamerica-tendencias-retos-desarrollo-inteligente-destinos>
- [10] A. Das, S. C. M. Sharma, and B. K. Ratha, "The new era of smart cities, from the perspective of the internet of things," in *Smart Cities Cybersecurity and Privacy*, Danda B. Rawat and Kayhan Zrar Ghafoor, Eds. Amsterdam, Netherlands: Elsevier Inc., 2018, pp. 1–9. doi: <https://doi.org/10.1016/C2017-0-02545-4>.
- [11] L. G. Anthopoulos, "The Rise of the Smart City," in *Public Administration and Information Technology*, vol. 22, no. April 2017, Online: Springer, Cham, 2017, pp. 5–45. doi: 10.1007/978-3-319-57015-0\_2.
- [12] D. A. Rezende, *Planejamento de estratégias e informações municipais para cidade digital: guia para projetos em prefeituras e organizações públicas.*, 1 Edição. Sao Paulo, SP: Atlas, 2012.
- [13] D. Z. Jovicic, "From the traditional understanding of tourism destination to the smart tourism destination," *Current Issues in Tourism*, vol. 22, no. 3, pp. 276–282, 2019, doi: 10.1080/13683500.2017.1313203.
- [14] "IEEE Smart Cities," *IEEE Power and Energy Society*, 2021. <https://www.ieee-pes.org/pes-communities/ieee-smart-cities> (accessed Aug. 11, 2021).
- [15] GlobalData Thematic Research, "History of smart cities: Timeline," *Digital Disruption Internet of Things Technology*, 2020. <https://www.verdict.co.uk/smart-cities-timeline/> (accessed Aug. 10, 2021).
- [16] R. de F. P. Rampazzo and F. N. Vasconcelos, "Cidades Inteligentes e (Quase) Humanas," *Revista Políticas Públicas & Cidades*, vol. 8, no. 4, pp. 27–39, Dec. 2019, doi: 10.23900/2359-1552v8n4-3-2019.
- [17] D. Buhalis and A. Amaranggana, "Smart Tourism Destinations," *Information and Communication Technologies in Tourism 2014*, pp. 553–564, 2013, doi: 10.1007/978-3-319-03973-2.
- [18] A. Herscovici, G. Dahan, and G. Cohen, "Smart Cities and Tourism: The Case of Tel Aviv-Yafo," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 14, no. 17, Sep. 2022, doi: 10.3390/SU141710968.
- [19] E. C. L. Muniz, G. A. Dandolini, A. A. Biz, and A. C. Ribeiro, "Customer knowledge management and smart tourism destinations: a framework for the smart management of the tourist experience – SMARTUR," *Journal of Knowledge Management*, vol. 25, no. 5, pp. 1336–1361, 2020, doi: 10.1108/JKM-07-2020-0529.
- [20] "ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas." <http://www.abnt.com.br/institucional/sobre> (accessed Oct. 17, 2022).
- [21] T. L. Saaty, "The analytic hierarchy and analytic network processes for the measurement of intangible criteria and for decision-making," *International Series in Operations Research and Management Science*, vol. 233, pp. 363–419, 2016, doi: 10.1007/978-1-4939-3094-4\_10.

# Dimensional Stability Analysis of Different Types of Alginate

Joyce Lima de Barros, Layla Thais Gomes de Souza, Luana Amaral Cerqueira, Eduardo Fernandes Marques

Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos Fapac/Itpac Porto Nacional

Received: 27 Oct 2022,

Received in revised form: 15 Nov 2022,

Accepted: 20 Nov 2022,

Available online: 27 Nov 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—** Dimensional stability,  
Irreversible hydrocolloids, molding.

**Abstract –** Irreversible hydrocolloids, or simply alginates, are the most used molding materials in different areas of dentistry, due to their ease of handling, low cost and good reproducibility. The present work aims to analyze the dimensional stability of different types of alginates at different time intervals. It is applied research, in which its approach was qualitative-quantitative, of an exploratory nature. Three different brands of alginate were used, where a standard dummy was molded and the leakage happened immediately: G1 (n: 10) Hydrogun, G2 (n: 10) Jet Plus and G3 (n: 10) Ava gel. With the digital caliper, the distances were measured and compared with the standard model, the data obtained were tabulated, analyzed using parametric tests and the areas of each model were added. As a result, the area of the standard model was similar in both groups. It is possible to conclude that the type of alginate did not interfere with the distortion of the standard model.

## I. INTRODUCTION

When performing the molding, the mold used in the production of dies models is obtained, which are a very important step for several dental procedures. From a negative copy of the dental arches, it is possible to obtain the models for planning the treatment to be performed. The models must be faithful to the oral anatomy, being essential the adequate choice of impression material, correct manipulation and waiting time for it to reach the desired consistency, are important phases for the faithful reproduction of the model (Anusavice et al., 2012).

Irreversible hydrocolloids, or simply alginates, are indicated for mold making to obtain the model, both for study and work (Da Costa et al., 2017). It is known that alginate is an extremely fragile material, therefore, in the handling process, precision is essential in relation to its properties, such as the powder/liquid ratio, also in the execution of molding and casting in plaster, as these details can interfere in the final dimensional stability of the model (Faria et al., 2008).

About 85% of alginate is composed of water and is subject to distortion caused by expansion associated with drinking (moisture absorption) or syneresis (moisture loss). As a result, alginate impressions lack dimensional stability which leads to reduced accuracy over time. Therefore, the recommendation is immediate leakage, not exceeding a period of 30 minutes (Carneiro, 2015).

Dimensional stability is defined as the material's ability to maintain its dimensional accuracy over a given period. Some impression materials contract during setting as the plaster expands. An accurate model mainly depends on the casting and the compatibility of the impression material with the chosen plaster. It is understood that a short period of time produces more accurate models (Fonte-Boa et al., 2016).

Because alginates are not dimensionally stable, they undergo considerable transformations over time (Goiato et al., 2013). Its acceptance is directly linked to easy handling, low cost, patient comfort and reproducibility, making it possible to perform moldings with good

reproduction of details, if used properly (Rodrigues et al., 2012).

To circumvent the restriction of conventional alginates, in relation to the immediate casting time of suffering dimensional change, new alginates were launched, these materials remain stable for up to five days when impressions obtained with them are correctly stored in a hermetically sealed plastic container, as recommended by the manufacturers (IMBERY et al., 2010).

To evaluate which changes the alginates would undergo and what the reasons for these changes, the general objective of the work is to analyze the dimensional stability of different types of alginates.

## II. METODOLOGIA

The present study is applied research in which its approach was quali-quantitative, of an exploratory nature, carried out in study models, dealing with the comparison of materials at different time intervals. The present research was carried out in the dental laboratory of the ITPAC Faculty of Porto Nacional-TO, in the period of the first semester of the year 2022.

02 (two) brands of alginate used in the market were used and 4 models were made. There was a control group that used addition silicone and produced 1 model.

The upper arch of the pronew dummy was selected (Pronew, São Gonçalo, Rio de Janeiro). Subsequently, elements 12, 13, 14, 15, 17, 22, 23, 24, 25 and 27 were removed. Only elements 11, 16 and 26 remained. Soon afterwards, wax 7 (Polidental, São Paulo – Brazil) was introduced in the spaces referring to the dental elements that were removed, so that the region referring to the missing tooth is sealed (Figure 1 - Standard model - Reference points).

Reference points were established:

- Element 11 - Mamelocentral
- Element 16 - Tip of the mesiobuccal cusp
- Element 26 - Tip of the buccal cusp

With the aid of a digital caliper, the distances were measured: central mamel to the tip of the mesiobuccal cusp of element 16, central mamel to the tip of the mesiobuccal cusp of element 26 and tip of the mesiobuccal cusp of element 16 to the tip of the mesiobuccal cusp of element 26. Subsequently, the obtained area was calculated. This area is the reference standard.

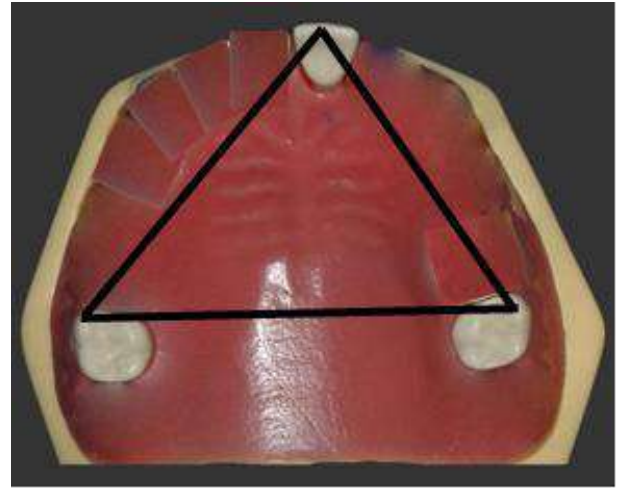


Fig.1 - Standard model and reference points

Source: Survey data (2022).

Then, the moldings were carried out, where the proportion of the irreversible hydrocolloid, as well as the mixing time, was carried out according to the manufacturer's guidelines. The use of powder and water dispensers provided by the manufacturer: for each measuring spoon of powder, one third of the measure of water will be used. To enable the molding of the standard model (pronew mannequin (Pronew, São Gonçalo, Rio de Janeiro), a measure of powder is necessary for a measure of water.

After obtaining a smooth and creamy mass, a Verner type tray number 5 for the upper arch was filled (Tecnodont, Indaiatuba, São Paulo, Brazil), which was positioned on the standard model and, with molding pressure until its final settlement, maintained in that position until its total gelation (four minutes).

After this interval, we removed the tray from the standard model, with a single movement in the vertical direction, to avoid the induction of lateral forces and distortions in the mold. Those molds that were satisfactory, without cracks, with a uniform surface and free of bubbles were selected for disinfection. molds with grooves and bubbles were discarded.

Durone/Dentsplay type IV plaster was mixed under vibration according to the manufacturer's specifications, in a proportion of 20 mL of water to 100 g of powder. A precision scale (Toledo do Brasil Indústrias de Balanças Ltda., SP-Brasil) was used to measure gypsum/water. Then, it was poured into the print and allowed to set in a humidifier. One hour after beginning plaster manipulation, the plaster model was removed from the impression and stored at room temperature.

After the execution of the impressions, we

evaluated the dimensional alteration of each impression.

Reference points were established:

- Element 11 – Mamelocentral;
- Element 16 – Tip of the mesiobuccal cusp;
- Element 26 – Tip of the buccal cusp.

With the aid of a digital caliper, the distances were measured: central mamel to the tip of the mesiobuccal cusp of element 16, central mamel to the tip of the mesiobuccal cusp of element 26 and tip of the mesiobuccal cusp of element 16 to tip of the mesiobuccal cusp of element 26. Subsequently, the obtained area was calculated.

The values of the areas of each model were compared to the area of the standard model (prone mannequin (Pronew, São Gonçalo, Rio de Janeiro).

The data obtained were tabulated and analyzed using parametric tests. Being subjected to analysis of variance (ANOVA) and variables with significant differences were evaluated by Tukey's test at the level of 5% of significance. Data that do not present a normal distribution will be analyzed by non-parametric calculations, using the Kruskal-Wallis test, with the same level of significance. For the application of each test, BioEstat software version 4.0 and Excel and Word software version 2000 were used, for making tables, graphs, and text.

There was a concern and responsibility to make the citations identifying the authors who were part of the study, producing references when mentioned.

### III. RESULTS

AVERAGE OF AREAS			
groups	Hidrogun	Jet Plus	Ava gel
1	49 mm	48,9 mm	48,9 mm
2	49 mm	49,1mm	49,3 mm
3	51,1 mm	49,2mm	48,9 mm
4	48,9 mm	49 mm	49,3 mm
5	48,9 mm	49,5 mm	49,1 mm
6	48,9 mm	48,9 mm	48,6 mm
7	49 mm	49,3 mm	49,4 mm
8	48,9 mm	49 mm	48,9 mm
9	49mm	49,1 mm	49,2 mm
10	49,1mm	48,9mm	49,1 mm

According to the results obtained, there was no statistical difference between the groups.

### IV. DISCUSSION

Costa et al. (2017) state that alginates are materials that are constantly questioned regarding their clinical indication, since they have low dimensional stability and must be poured immediately after molding. However, in this study, the commercial alginates Hydrogum 5 and Cavex Color Change were dimensionally stable for 120 and 48 hours respectively, while the Jeltrate Plus brand showed increasing dimensional changes after 2 hours. Thus, it is stated that adequate storage conditions (100% relative humidity) are essential to obtain good results. In the present study, there was no difference between the groups.

Alginate is used in dentistry to obtain study models in different specialties in dentistry. The dimensional changes that occur in alginates have been previously studied by other researchers and all authors agree that the amplitude of the dimensional change varies according to the different brands of alginate used (Barbosa et al., 2003 and Carvalho 1999). In the present study, there was no difference between the groups.

The best packaging method in relation to the dimensional stability of the irreversible hydrocolloid is the humidifier box, which can stay up to 45 minutes without undergoing any type of dimensional change according to some studies (Coleman, 1979). The models were all stored in a humidifier and corroborate these studies.

The deformation suffered by the irreversible hydrocolloid is clinically negligible to the point of not compromising the result in the models. According to the present study, the dimensional change is clinically insignificant for the manufacture of study models and wax-up models, but in cases of molding for the purpose of generating prosthetic work, the dimensional change can generate imperfect prostheses (Bergman, 1989).

### V. CONCLUSION

It is possible to conclude that the type of alginate did not interfere with the distortion of the standard model.

### REFERENCES

- [1] ANUSAVICE, Kenneth J.; SHEN, Chiayi; RAWLS, H. Ralph (Ed.). Phillips' science of dental materials. Elsevier Health Sciences, 2012.
- [2] Barbosa G, et al. Avaliação da estabilidade dimensional do alginato em relação ao tempo entre moldagem e v- zamento e ao acondicionamento do molde. PCL Rev Iberoam. Prótese Clín Lab. 2003; 5(24):133-7.
- [3] Bergman B. Disinfection of prosthodontic impression materials: a literature review. Int J Prosthodont, Philadelphia. 1989; 2(6):537-42

- [4] Carvalho MCFS, Freitas CA, Costa SC. Influência de diferentes dosagens de pó, para três alginatos, na alteração linear de modelos de gesso pedra. Rev FOB. 1999; 7(2): 7-14.
- [5] CARNEIRO, P.C. Effect of storage in dimensional change and maintenance details of high stability alginate. 2015. 38 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2015.
- [6] Costa RV, Valente MGS, Rocha SS. Analysis of the dimensional stability of extended-storage irreversible hydrocolloids. Robrac. 2017;26(76):7-10.
- [7] Coleman, RM, Hembree JH & Weber FN-Dimensional stability of irreversible hydrocolloid impression material. Am J Orthod. 1979; 75:438-46.
- [8] DA COSTA, Ramon Vaz; VALENTE, Monique Gonzaga Silva; DA ROCHA, Sicknan Soares. Analysis of the dimensional stability of extended-storage irreversible hydrocolloids. Revista Odontológica do Brasil Central, v. 26, n. 76, 2017.
- [9] FARIA, Adriana Cláudia Lapria et al. Accuracy of stone casts obtained by different impression materials. Brazilian oral research. São Paulo. v. 22, n. 4, p. 293-298,2008.
- [10] FONTE-BOA, Juliene Caetano et al. Análise dimensional de moldes de alginato após armazenagem. Arquivos em Odontologia, v. 52, n. 2, 2016.
- [11] GOIATO, Marcelo Coelho; SANTOS, Daniela Micheline dos; SILVA, Emily Vivianne Freitas. Como realizar o selamento periférico e a moldagem funcional?. Revista Odontológica de Araçatuba, p. 14-19,2013.
- [12] IMBERY, TA, Nehring J, Janus C. Accuracy and dimensional stability of extended-pour and conventional alginate impression materials. J Am Dent Assoc 2010;141(1):32-39
- [13] RODRIGUES, Stéfani Becker et al. Influence of delayed pouring on irreversible hydrocolloid properties. Brazilian oral research, v. 26, n. 5, p. 404-409,2012.



# Statistical estimation of traffic volume for the Minneapolis-St Paul Metropolitan area

Hitalo J.B. Nascimento

Federal University of Ceará, Itapajé - Brazil

Received: 28 Oct 2022,

Receive in revised form: 15 Nov 2022,

Accepted: 21 Nov 2022,

Available online: 27 Nov 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**—Multiple Linear Regression,  
Queuing, Urban Traffic Management.

**Abstract**— In this work we propose a multiple linear regression model to describe the relationship between traffic volume in the Minneapolis-St Paul metropolitan area as a function of several variables, which include weather conditions and holiday occurrences. Additionally, we present an analysis for a queue model with a general arrival process, denoted by  $(G/M/1) : (\infty/FIFO)$ . Our results indicate that the uniform distribution is more suitable to model the process of vehicle arrivals.

## I. INTRODUCTION

The development of efficient public policies aimed at traffic management is extremely important for any large city. Problems with congestion and long queues have been a problem that has been a concern for public management in different parts of the world for decades. It is an inevitable phenomenon, but it can be mitigated through good public policies, which can increase people's quality of life, in addition to reducing its impact on the environment. In this sense, a considerable amount of studies have been proposed to deal with this problem. In [1] two approaches are proposed based on graph theory to solve the problem of time information in public transportation systems, whereas in [2], techniques for route planning on public transportation networks are proposed. In [3], a study was conducted to verify the efficiency of public transport in smart cities, specifically in relation to vehicle fluidity.

In this work we propose a multiple linear regression model to describe the relationship between traffic volume in the Minneapolis-St Paul metropolitan area as a function of several variables, which include weather conditions and holiday occurrences. Additionally, we present an analysis for a queue model with a general arrival process, denoted

by  $(G/M/1) : (\infty/FIFO)$ . This model deals with a queuing system where a single service channel, interarrival times and service times are independent and identically distributed random variables, given respectively by  $G$ , which represents a general probability distribution, and  $M$  modeled by an exponential distribution with a mean and PDF (Probability density function) and CDF (Cumulative distribution function) given by equations 1 and 2. Moreover, there is no limit on the system capacity while the customers are served on a first in, first out, basis.

$$\lambda e^{-\lambda t} I(t)_{(0, \infty)} \quad (1)$$

$$1 - e^{-\lambda t} I(t)_{(0, \infty)} \quad (2)$$

In this sense, our research contributions can be summarized as follows:

- We propose a multiple linear regression model to describe the relationship between traffic volume in the Minneapolis-St Paul metropolitan area as a function of several variables, which include weather conditions and holiday occurrences;

- We present an analysis for a model queue with a general arrival process, denoted by  $(G/M/1):(\infty / \text{FIFO})$ . We specifically investigate whether or not the arrivals follow a poisson distribution and which probability distribution is most suitable for the observed data;
- In addition, the analysis of variance (ANOVA) test is performed in order to verify the contributions of each variable in the regression model.

The rest of the paper is organized as follows: In section 2, we present the related work. The problem statement is described in section 3. Experimental results are described in section 4 and conclusions are presented in section 5.

## II. RELATED WORK

There are several related works that address the topic in question, In [4] is proposed a Bayesian inference model for traffic prediction, capable of incorporating spatial and temporal components. Furthermore, according to the authors, the proposed solution works well with missing data points, taking advantage of previous information. In [5], a traffic forecast is proposed as a birth and death process to describe the behavior of vehicles on the road. [6] proposes to model the relationship between traffic congestion and weather. The authors used a multiple linear regression model to predict daily changes in congestion, based on eight weather forecast factors and six dummy variables to express the days of the week. In [7] is give an overview of some approaches for reducing and managing congestion so as to reduce this phenomenon, particularly, the effects of congestion on public transport. In [8] presents a novel integration of machine learning models into simulation to improve the realism of simulating a public transport system. The authors conclude that, with an efficient congestion prediction tool, it is possible to effectively predict the time delays in traffic.

## III. PROBLEM STATEMENT

Estimating traffic behavior in large cities is important for the development of public policies that minimize congestion, which affect people's quality of life and impacts on the environment. In this sense, this study uses a multiple linear regression model, defined in the equation 3, to verify the relationship between the dependent variable traffic volume and a set of independent variables, such as the occurrence of holidays and weather conditions. In addition, it is

statistically evaluated which probability distribution ( $G$ ) is more suitable for the  $G/M/1$  model.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + \epsilon \quad (3)$$

where  $Y$  represents the dependent variable;  $x_1, x_2 \dots x_p$  are the explanatory variables;  $\beta_i$ , for  $i = 1, 2, \dots, p$ , are slope coefficients for explanatory variables and  $\epsilon$  is a random error with  $\overset{i.i.d}{\sim} N(0, \sigma^2)$ .

## IV. RESULTS

In our experimental study, we considered the metro Interstate Traffic Volume Data Set, provided by the UCI data repository [9]. This dataset contains information about hourly from 2012 to 2018, Interstate 94 Westbound traffic volume for MN DoT ATR station 301, roughly midway between Minneapolis and St Paul, MN. Hourly weather features and holidays included for impacts on traffic volume. In this sense, we investigate the influence of variables like holidays and climate in relation the dependent variable variable traffic volume. The attributes informations are:

- Holiday Categorical US National holidays plus regional holiday, Minnesota State Fair;
- Temperature in kelvin;
- Amount in mm of rain that occurred in the hour;
- Amount in mm of snow that occurred in the hour;
- Numeric Percentage of cloud cover;
- Short textual description of the current weather;
- Longer textual description of the current weather;
- DateTime Hour of the data collected in local CST time;
- Numeric Hourly I-94 ATR 301 reported westbound traffic volume.

Figure 1 the box plot of vehicles arrivals between 2012 and 2018, indicating that there is no significant difference between the observations, whereas figure 2 shows the empirical cumulative distribution function (CDF) of the data.

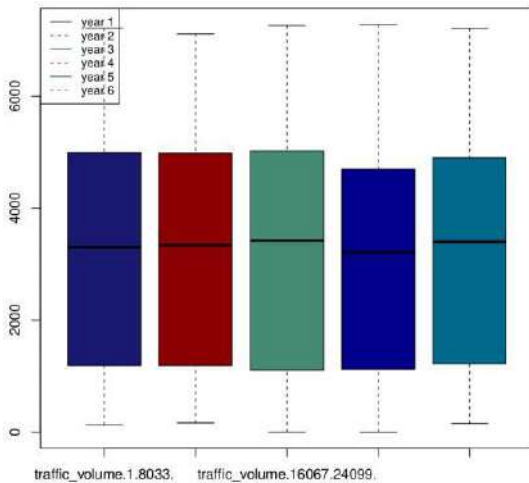


Fig. 1: boxplots of traffic volume per year.

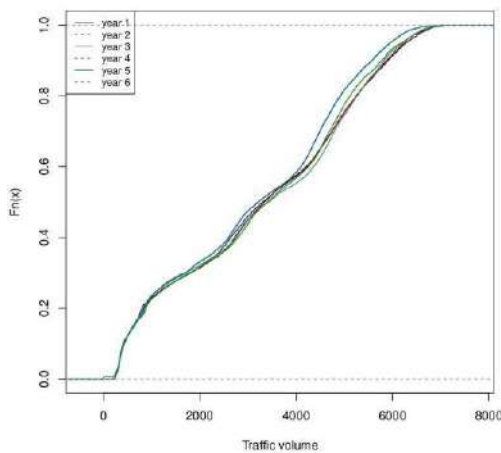


Fig. 2: CDF of vehicles arrivals between 2012 and 2018.

**Regression results:**

According to section 3, we formulate multiple linear regression analyses to explore the relationships between traffic volume for metropolitan Minneapolis and the independent variables defined at the beginning of this section. The source code in listing 1, implemented in R language, shows the results for the model in question. Note that the R-squared, which measures the strength of the relationship between the dependent and independent variables, was 0.933. That is, 93.3% of the variance in the data can be explained by the independent variables.

```

1 Call:
2 lm(formula = traffic_volume ~ holiday + rain + temperature +
3   clouds + clear + mist + rain + snow + drizzle + haze + thunderstorm)
4
5 Residuals:
6     Min       3Q   Median       3Q      Max
7  -1048.6  -452.6   -81.6    362.5   1350.3
8
9 Coefficients:
10      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
11 (Intercept)  815.286     7.047 129.883 < 2e-16 ***
12 holiday      -33.384     65.909  -0.507  0.6125
13 rain         4790.865     8.138 780.502 < 2e-16 ***
14 temperature 1471.889     17.053  86.311 < 2e-16 ***
15 clouds       -88.179     7.618  -11.575 < 2e-16 ***
16 clear       -35.825     7.762  -4.615 3.93e-06 ***
17 mist        -49.379     9.208  -5.362 8.25e-08 ***
18 snow       -114.147    11.526  -9.903 < 2e-16 ***
19 drizzle     -105.647    13.629  -7.752 9.25e-15 ***
20 haze       -31.747     15.332  -2.071  0.0384 *
21 thunderstorm  95.927     17.213   5.573 2.52e-08 ***
22
23 Signif. codes:  0 *** 0.001 ** 0.01 * 0.05 . 0.1 . 1
24
25 Residual standard error: 514.4 on 48193 degrees of freedom
26 (1 observation deleted due to missingness)
27 Multiple R-squared:  0.933, Adjusted R-squared:  0.933
28 F-statistic: 6.709e+04 on 10 and 48193 DF, p-value: < 2.2e-16
    
```

Listing 1: Results of multiple regression analysis.

In order to provide evidence for our approach, we now use ANOVA test to verify the null and alternative hypotheses, defined in equation 6. The source code in listing 2, shows the results for this test. ANOVA test is based on the sum of squares decomposition. In other words, the deviation of an observation from the mean can be decomposed as the deviation of the observation from the regression-fitted value plus the deviation of the fitted value from the mean, that is, we can write  $(Y_i - \bar{Y})$

$$(Y_i - \bar{Y}) = (Y_i - \bar{Y} + \hat{Y}_i - \hat{Y}_i) = (\hat{Y}_i - \bar{Y}) + (Y_i - \hat{Y}_i) \quad (4)$$

[10].

Squaring both sides of equation 4, we obtain:

$$\underbrace{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}_{SST} = \underbrace{\sum_{i=1}^k (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}_{SSR} + \underbrace{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}_{SSE} \quad (5)$$

Where SST, is sum of squares; SSR is sum of squares due to regression and SSE is sum of of squares error/residuals.

$$\begin{cases} H_0 & : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_n; \\ H_1 & : \beta_i \neq 0, i = 0, 1, 2, \dots, n. \end{cases} \quad (6)$$

```

1 Response: traffic_volume
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
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

```

Listing 2: Variance analysis (ANOVA) results.

Since p-values associated with the F-statistic, for variables rain, temperature, clouds, mist, snow drizzle, haze and thunderstorm, respectively, are less than 0.05, we have enough evidence to reject the null hypothesis and conclude there is a significant amount of variation in the response that is explained by the proposed model. For variables holiday and clear, it is observed a low sum-of-squares value and a high p-value, which means there is not much variation that can be explained by the those variables.

**Queue results:**

Here our objective is to identify which probability distribution is best suited to model the arrivals process for the G/M/1 queue type. Typically, the arrival process is modeled as Poisson distribution. In this sense, we performed a statistical test, called a chi-square, to verify if the poisson distribution would be more suitable for this scenario. To develop this test, the following hypotheses were considered, with a significant level of  $\alpha = 0.05$ :

$$\begin{cases} H_0 & : \text{The data } \sim \text{Poisson;} \\ H_1 & : \text{The data don't } \sim \text{Poisson.} \end{cases} \quad (7)$$

To measure the degree of disagreement between observed and expected frequencies, we use the summation defined in equation 8.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_{oi} - f_{ei})^2}{f_{ei}} \quad (8)$$

Where,  $f_{oi}$  represents the observed frequencies;  $f_{ei}$  the expected frequencies and  $k$ , the number of classes or intervals. The source code in listing 3, shows the result for the test in question.

```

1
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
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

```

Listing 3: Results of Chi-Square test for traffic volume and poisson distribution.

Since P-value is less than 0.05, statistically we have enough evidence to reject the null-hypothesis, with a significance level of 0.05 and thus accept the alternative hypothesis, that the arrivals process does not follow a poisson distribution. This fact can also be observed in figure 3, in which a comparison between the theoretical distribution (poisson) and the empirical data is performed.

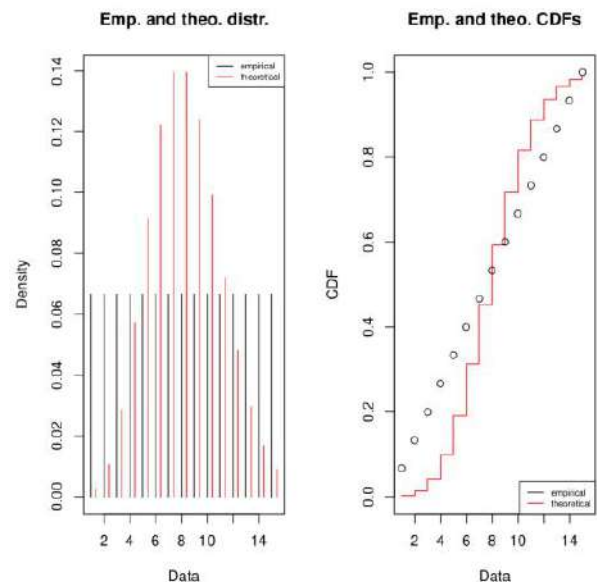


Fig. 3: Comparison between the poisson distribution and the empirical data.

Figure 4 presents Cullen and Frey graph [11], used to recognize a distribution among a set of parametric distributions on the basis of relations of skewness-kurtosis parameters. From a sample  $(X_i)_i \sim (i.i.d)$  with observations  $(X_i)_i$ , the skewness and kurtosis and their corresponding unbiased estimator are given by [12] [13].

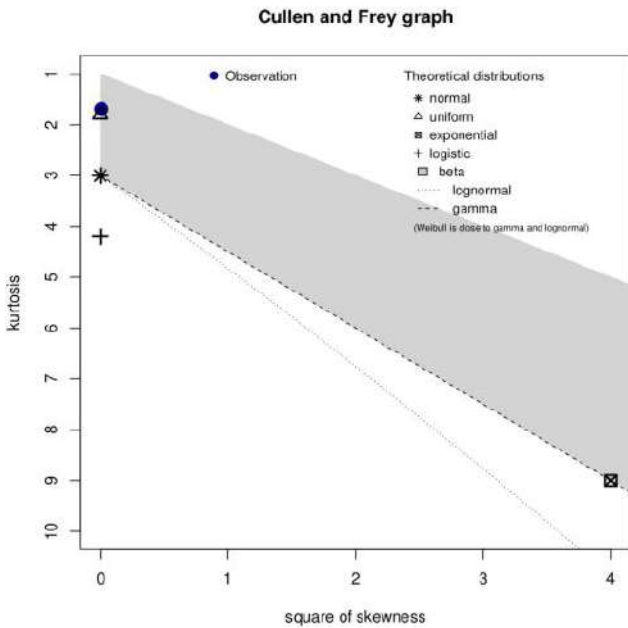


Fig. 4: Cullen and Frey graph of arrival.

$$sk(x) = \frac{[E(X - E(X))^3]}{Var(X)^{\frac{3}{2}}} \tag{9}$$

$$\widehat{sk} = \frac{\sqrt{n(n-1)}}{n-2} \times \frac{m_3}{m_2^{\frac{3}{2}}} \tag{10}$$

$$kr(x) = \frac{[E(X - E(X))^4]}{Var(X)^2} \tag{11}$$

$$\widehat{kr} = \frac{n-1}{(n-2)(n-3)} \left( (n+1) \times \frac{m_4}{m_2^2} - 3(n-1) \right) + 3 \tag{12}$$

where  $m_2, m_3, m_4$  denote empirical moments defined by  $m_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^k$ , for  $k = 1, 2, 3, \dots$  and  $x_i$  representing the  $n$  observations of variable  $x$  and  $\bar{x}$  their mean value. Skewness is the degree of asymmetry of a distribution. A normal distribution has a skewness value of zero [14]. Kurtosis is the degree of peakedness of a distribution. Usually taken relative to a normal distribution [15]. A distribution having a relatively high peak, is called leptokurtic and has a value less than 3, while a distribution of flat-topped is called platykurtic, with a value greater than 3. The normal distribution, which is not very peaked, is called mesokurtic and has a value equal to 3. As a result, note that the uniform distribution is closer to the real data (observation). Additionally, a comparison between empirical and theoretical data is presented in figure 5.

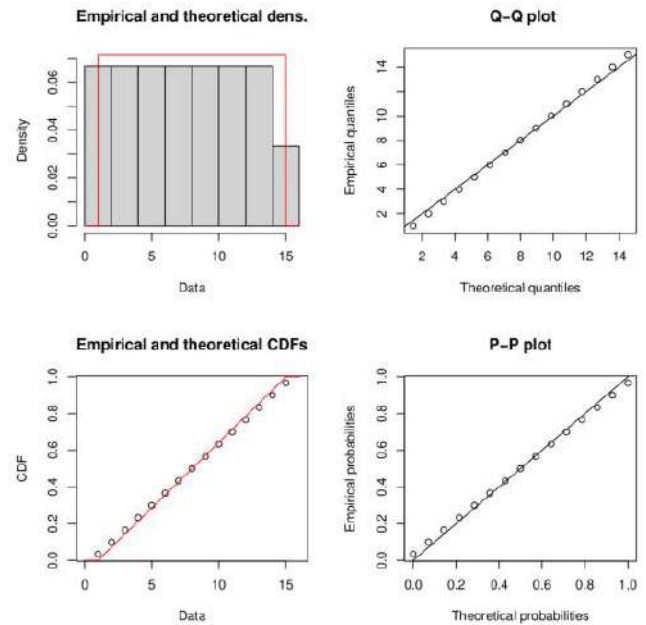


Fig. 5: Comparison between the uniform distribution and the empirical data.

The suitability of the uniform distribution is evident, both by the Q-Q plot (quantile-quantile plot) and by the P-P plot (probability-probability plot or percent-percent plot or P value plot) [16], in which the empirical data form approximately a straight line when compared to the theoretical data.

## V. CONCLUSION

We propose a multiple linear regression model to describe the relationship between traffic volume in the Minneapolis-St Paul metropolitan area. The ANOVA test shows that we have enough evidence to conclude there is a significant amount of variation in

the response that is explained by the proposed model, by the variables rain, temperature, clouds, mist, snow drizzle, haze and thunderstorm. Additionally, we present an analysis for a model queue with a general arrival process, denoted by  $(G/M/1) : (\infty/F IF O)$ . Our results indicate that the uniform distribution is more suitable to model the process of vehicles arrivals.

The future research includes:

- Apply other regression models, in order to verify the adequacy of these models to the problem in question;
- Development a Bayesian approach to evaluate arrivals and queue service times;

## REFERENCES

- [1] Pyrga, E., Schulz, F., Wagner, D., and Zaroliagis, C. 2007. Efficient models for timetable information in public transportation systems. *ACM J. Exp. Algor.* 12, Article 2.4 (2007), 39 pages DOI 10.1145/1227161.1227166. <http://doi.acm.org/10.1145/1227161.1227166>.
- [2] Wang, Sibó, et al. "Efficient route planning on public transportation networks: A labelling approach." *Proceedings of the 2015 ACM SIGMOD. International Conference on Management of Data.* 2015.
- [3] Karoń, G., Żochowska, R. (2020). Problems of Quality of Public Transportation Systems in Smart Cities—Smoothness and Disruptions in Urban Traffic. In: Śladkowski, A. (eds) *Modelling of the Interaction of the Different Vehicles and Various Transport Modes. Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure.* Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-11512-8\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-11512-8_9)
- [4] S. Mostafi, T. Alghamdi and K. Elgazzar, "A Bayesian Linear Regression Approach to Predict Traffic Congestion," 2021 IEEE 7th World Forum on Internet of Things (WF-IoT), 2021, pp. 716-722, doi: 10.1109/WF-IoT51360.2021.9595298.
- [5] Y. Li, H. Chen and M. Feng, "A Novel Model for the Traffic of Urban Roads Based on Queuing Theory," 2020 International Conference on Intelligent Computing, Automation and Systems (ICICAS), 2020, pp. 190-194, doi: 10.1109/ICICAS51530.2020.00046.
- [6] J. Lee, B. Hong, K. Lee and Y. -J. Jang, "A Prediction Model of Traffic Congestion Using Weather Data," 2015 IEEE International Conference on Data Science and Data Intensive Systems, Sydney, NSW, Australia, 2015, pp. 81-88. doi: 10.1109/DSDIS.2015.96.
- [7] M. O. Ghali and M. J. Smith, "Managing traffic congestion by using traffic control," *IEE Colloquium on Urban Congestion Management*, London, UK, 1995, pp. 8/1-8/6. doi: 10.1049/ic:19951300.
- [8] M. S. Bin Othman and G. Tan, "Machine Learning Aided Simulation of Public Transport Utilization," 2018 IEEE/ACM 22nd International Symposium on Distributed Simulation and Real Time Applications (DS-RT), Madrid, Spain, 2018, pp. 1-2. doi: 10.1109/DISTRA.2018.8601011.
- [9] Hogue, J. MN Department of Transportation, Weather data from OpenWeatherMap. UCI Machine Learning Repository [<https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Metro%20Interstate%20Traffic%20Volume>].
- [10] Šmilauer, Petr., Lepš, Jan. *Biostatistics with R: An Introductory Guide for Field Biologists.* Cambridge University Press, 2020.
- [11] Cullen, A. and Frey, H. (1999). *Probabilistic Techniques in Exposure Assessment.* Plenum Publishing Co., 1st edition.
- [12] M. L. Delignette – Muller, C. Dutang, "fitdistrplus: An R Package for Fitting Distributions", in *Journal of Statistical Software*, vol. 64(4), 2015, pp. 1-34
- [13] Casella, G. and Berger, R. (2002). *Statistical Inference.* Duxbury Thomson Learning, 2nd edition.
- [14] Abbott, Dean. *Applied Predictive Analytics: Principles and Techniques for the Professional Data Analyst.* Alemanha: Wiley, 2014.
- [15] Murray R. Spiege. *Theory and problems of statistics.* Schaum's outline series. McGraw-Hill Publishing Company, 1972.
- [16] Wilk, M.B.; Gnanadesikan, R. (1968), "Probability plotting methods for the analysis of data", *Biometrika*, Biometrika Trust, 55 (1): 1–17, doi:10.1093/biomet/55.1.1, JSTOR 2334448, PMID 5661047.

# Organomineral fertilization in eucalypt plantations

Bruno Oliveira Lafetá<sup>1</sup>, Vitor Augusto Cordeiro Milagres<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Forest Engineering, Federal Institute of Education, Science and Technology of Minas Gerais, Brazil

<sup>2</sup>Santa Maria Inovações Agroflorestais, Brazil

Received: 26 Oct 2022,

Received in revised form: 14 Nov 2022,

Accepted: 21 Nov 2022,

Available online: 28 Nov 2022

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

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

**Keywords**— *organic matter, nutrients, productivity, splitting fertilization.*

**Abstract**— *Organomineral fertilization is a sustainable alternative to the use of mineral fertilizers in forest plantations, promoting stands establishment of high volumetric productivity. This work aimed to evaluate volumetric production of eucalypt under different organomineral fertilization regimes. Four fertilization regimes were tested: three treatments with use of organomineral fertilizers and one with mineral fertilizers. Continuous forest inventory was conducted from 12 to 72 months. Three permanent plots were established for each fertilization regime, totaling 12 sample units. Growth in height, basal area and volume differed between fertilization regimens over age. Treatment that provided the best development in first years of cultivation was not necessarily the one with higher volume production. Biometric estimates were higher with application of organomineral fertilizers. Volumes at 72 months of these treatments ranged from 180 to 192 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Organomineral fertilization of plantation and cover is an efficient sustainable alternative to obtain high yields in eucalypt crops. Application of only one organomineral cover fertilization favors volumetric production of the clone and reduces interventions in cultivation area.*

## I. INTRODUCTION

Eucalypt culture has a large share and influence in the Brazilian and world economy, with wood being one of the most important commodities in international market. Companies have been looking for sustainable technologies of management, implantation, and management of forests. Organomineral fertilizers produced from waste, often environmental liabilities, represent an alternative to reduce dependence on mineral fertilizers (Kominko et al. 2017).

Due to the nutrition role in the growth and eucalypt production, it is not difficult to find stands with excessive application of mineral fertilizers, regardless of the associated costs of acquisition and application (Carvalho et al. 2014, Stape et al. 2010, Santos et al. 2019). Mineral fertilizers have inorganic salts in the chemical composition that come from extractions or industrial processes. In general, these are fertilizers derived from non-renewable sources and that have no carbon in their chemical structure (Carvalho et al. 2014).

On the other hand, the agricultural, industrial, and urban waste destination is a major environmental challenge faced by society (Ibrahim et al. 2019, Crusciol et al. 2020, Hafez et al. 2021). Brazilian imports were approximately 10.9 million tons of nitrogen fertilizers in 2019, volume 18% higher than that observed in 2019 (Globalfert, 2021). Appropriate waste treatment is essential for soil conservation and water quality. Conversion of waste for fertilizers production is a sustainable strategy for reforestation and disposal of potential environmental pollutants (Borges et al. 2019, Nascimento et al. 2020, Rodrigues et al. 2021).

Organomineral fertilizer is a product of the mineral and organic fertilizers combination. Normative Instruction of the Secretariat for Agricultural Defense No. 25, of July 2009 establishes minimum specifications and guarantees for this product in Brazil, with maximum humidity of 30%, minimum organic carbon content of 8% and minimum cation exchange capacity (CEC) of 80 mmolc

kg<sup>-1</sup>. Such normative instruction groups in Class A all fertilizers that have raw material of plant, animal, or agribusiness processing, free from toxic heavy metals, potentially toxic synthetic organic elements or compounds (Brasil, 2009).

Organomineral fertilizers provide biological, chemical, and physical benefits to the soil; increasing microbiological activity, CEC, nutrients availability, water retention during drought and drainage in rainy periods (Novais et al. 2007, Chassapis et al. 2009, Frazão et al. 2019, Namazov et al. 2019). These characteristics promote nutrients absorption and growth plants.

Fertilizers with different sources are frequently analyzed for the nutrition of various crops, particularly swine, cattle and poultry manure. Organomineral fertilization has been used successfully in cultivations of: *Zea mays* L. (Ayeni et al. 2012, Aderibigbe et al. 2017, Hafez et al. 2021), *Solanum tuberosum* L. (Cardoso et al. 2017), *Helianthus annuus* L. (Santos et al. 2013), *Saccharum* sp. (Olivério et al. 2011, Borges et al. 2019, Moraes et al. 2020), *Olea europaea* L. (Carvalho et al. 2014), *Citrullus lanatus* (Thumb.) Matsum. (Ojo et al. 2014), *Abelmoschus esculentus* L. (Olawuyi et al. 2012) and *Glycine max* L. (Mota et al. 2018, Silva et al. 2020).

Although mineral fertilizers are used extensively in agriculture, research that evaluates organomineral fertilization in the eucalypt plantations is still incipient or practically nonexistent. Part of this lack of information is justified by the traditional use of mineral fertilization, less commercial availability of organomineral fertilizers and / or lack of research that demonstrates organominerals efficiency in forests cultivations, and difficulty in providing products on a large scale with same guarantee of nutrients concentration.

Within this context, this work aimed to evaluate volumetric production of eucalypt under different organomineral fertilization regimes.

## II. MATERIALS AND METHODS

### 2.1. Characterization of the experimental area

The work was carried out in Três Marias municipality, Minas Gerais State, Brazil. The native vegetation is the

Cerrado, situated on typical Yellow Oxisol with medium sandy texture. Region climate is Cwa type, with hot and humid summers and dry winters (Alvares et al. 2013). The annual averages of temperature and precipitation are 23.7 °C and 1041 mm, respectively (INMET, 2021).

This research was conducted in different eucalypt forest management units, located at 18°14'29" S and 45°04'32" O - Datum WGS84, at an altitude of 710 m. Forest implantation was in January 2014 under a 3.0 x 3.0 m spatial arrangement (usable area of 9 m<sup>2</sup>). Genetic material used was a clone of *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake, known commercially as "GG 1923", with basic wood density of 529 kg m<sup>-3</sup>.

### 2.2. Description of treatments

Four fertilization regimes were tested, one in each handling unit, described in detail in Table 1. In treatments T1, T2 and T3, organomineral fertilizers with organic base formed by composting of chicken manure and sawdust were used. Physical structure of these fertilizers is granular and has 50.0% humic substances and total organic carbon equal to or greater than 9%. For planting, inputs "Organomineral 1" (OM1) were used, whose formulation is 2.8% N; 15.4% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 6% K<sub>2</sub>O and 14.56% CaO and "Organomineral 2" (OM2), whose formulation is 12.5% N; 3.0% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 10% K<sub>2</sub>O e; 11.9% CaO.

T4 treatment received mineral fertilizer (M) that has two phosphorus sources, reactive and soluble, composed of: 3.0% N; 26.0% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 5.0% K<sub>2</sub>O; 22% CaO; 3.0% S; 0.3% B; 0.2% Cu; 0.2% Zn and 0.5% humic substances. Planting fertilization was done in the planting furrow.

At 7 months, 1000 kg ha<sup>-1</sup> of calcined limestone were applied, a fertilizer composed of calcium oxide (48.0% CaO), magnesium oxide (30.0% MgO) and sulfur (5.4% S), whose Relative Power of Total Neutralization is 130%. Application of this product was in soil (below the crown projection), without incorporation, with standardized amount for all treatments.

"Organomineral 3" (OM3) application was in continuous fillet, also below the crown projection, for T1, T2 and T3 treatments. OM3 has guarantees of 4.9% of N; 2.9% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 18.0% K<sub>2</sub>O e; 11.76% CaO. T4 treatment received KCl fertilizer in coverage, with 54.0% K<sub>2</sub>O and 1.0% B and NK 20:00:20 + 1% B.



Table 1: Fertilization regimes evaluated for eucalypt clonal cultivation.

Phases	Date	Treatments			
		T1	T2	T3	T4
Planting fertilization	01/14	400 kg ha <sup>-1</sup> (OM1)	400 kg ha <sup>-1</sup> (OM1) + 150 kg ha <sup>-1</sup> (OM2)	400 kg ha <sup>-1</sup> (OM1) + 150 kg ha <sup>-1</sup> (OM2)	400 kg ha <sup>-1</sup> (M)
Source of Ca, Mg and S	07/14	1000 kg ha <sup>-1</sup> Calcined limestone			
Cover fertilization	05/14	150 kg ha <sup>-1</sup> (OM2)	200 kg ha <sup>-1</sup> (OM2)	-	200 kg ha <sup>-1</sup> 20:00:20
	11/14	200 kg ha <sup>-1</sup> (OM2)	150 kg ha <sup>-1</sup> (OM3)	150 kg ha <sup>-1</sup> (OM3)	200 kg ha <sup>-1</sup> 20:00:20
	04/15	150 kg ha <sup>-1</sup> (OM3)	-	-	200 kg ha <sup>-1</sup> 20:00:20
	04/16	-	-	-	150 kg ha <sup>-1</sup> KCl

M = commercial mineral fertilizer; OM1 = commercial organomineral fertilizer 1; OM2 = commercial organomineral fertilizer 2; OM3 = commercial organomineral fertilizer 3.

Details of macronutrients amount applied in each treatment are in the Table 2.

### 2.3. Database and statistical analysis

Database for growth and production analysis came from continuous forest inventories conducted annually of 12-to 72-month-old. Three permanent plots were established for each fertilization regime, totaling 12 sample units. Plot area was 324 m<sup>2</sup> (18 x 18 m), comprising 6 planting rows with 6 holes. Information was provided on the diameter at 1.30 m in height from the ground (Diameter at breast Height, DBH, cm), total height (H, m) and commercial volume with bark (V, m<sup>3</sup>) of all stems. Average height ( $\bar{H}$ ), basal area (B, m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>) and volume (m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) of the plots were calculated.

Plot-level data were subjected to non-linear regression analysis using the Levenberg-Marquardt iterative method. Three-parameter logistic model was adjusted to estimate each biometric attribute as a function of age, in months. The logistic model was chosen due to the biological basis and the easy interpretation of its parameters.

$$Y = \alpha / (1 + \beta e^{-\gamma I}) + \epsilon$$

Where: Y = biometric attribute (H, B and V); I = age;  $\alpha$ ,  $\beta$  and  $\gamma$  = logistic model parameters; e = Neperian constant; and  $\epsilon$  = random error.

Adjustments quality was assessed according to the parameters significance by t test, Mean of Absolute Error (MAE), Root-Mean-Square-Error (RMSE), Pearson's correlation coefficient (r) and Akaike Information Criterion (AIC). Lower values of MAE, RMSE and AIC imply higher predictive quality. Through the derivation, ages and volume corresponding to the bottom tangent of curve (passing through origin, P1), inflection point (P2), technique age of cutting (TAC, P3) and asymptote (P4, " $\alpha$ " parameter of the logistic model). Age ranges corresponding to the origin up to P1 and from P3 to P4 represent phases of slow plant growth. Age range of intense growth is between P1 and P3, reaching the maximum current increase in P2.

Statistical analyzes were performed using R version 3.5.2 software (R Core Team, 2018), Metrics (Hamner & Frasco 2018) and minpack.lm (Elzhov et al. 2016) statistical packages, at a significance level of 5 %.

Table 2: Macronutrients amount applied per fertilization regimes, in kg ha<sup>-1</sup>.

Treatments	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	S
----- Planting (01/14) -----						
T1	11,2	26,9	16,0	41,6	-	-
T2	30,0	28,8	26,8	54,4	-	-
T3	30,0	28,8	26,8	54,4	-	-
T4	12,0	45,4	16,6	45,7	-	12,0
----- Calcium fertilization (07/14) -----						
Standard	-	-	-	480,0	300,0	54,0
----- Cover fertilization (05/14) -----						
T1	18,8	2,0	10,8	12,8	-	-
T2	25,0	2,6	14,4	17,0	-	-
T4	40,0	-	33,2	-	-	-
----- Cover fertilization (11/14) -----						
T1	25,0	2,6	14,4	17,0	-	-
T2	7,4	1,9	27,0	12,6	-	-
T3	7,4	1,9	27,0	12,6	-	-
T4	40,0	-	33,2	-	-	-
----- Cover fertilization (04/15) -----						
T1	7,4	1,9	27,0	12,6	-	-
T4	40,0	-	33,2	-	-	-
----- Cover fertilization (04/16) -----						
T4	-	-	81	-	-	-
----- Total -----						
T1	62,3	33,4	68,2	564,0	300,0	54,0
T2	62,3	33,4	68,2	564,0	300,0	54,0
T3	37,3	30,7	53,8	547,0	300,0	54,0
T4	132,0	45,4	197,2	525,7	300,0	66,0

Table 1 contains a detailed description of treatments T1 to T4. - = absence of nutrient.

### III. RESULTS

Equations generated for the fertilization regime are in Tab. 3. All equations presented significant coefficients by the t test ( $p \leq 0.05$ ) and few deviations, with low values of MAE, RMSE and IAC. Correlation coefficients were high and significant ( $r \geq 0.98$ ,  $p \leq 0.05$ ). Asymptotes values oscillated relatively little, with a variation coefficient of 2, 2 and 3 % for height, basal area and volume estimates,

respectively. In general, T2 treatment equations exhibited lower MAE and RMSE values than those pertinent to the other treatments (T1, T3 and T4).

The curves visually showed small differences in sigmoidal behavior for height, basal area and volume between fertilization regimes up to 72 months (Fig. 1 and 2). Although the age estimate for P1 to P3 positions fluctuated relatively little between studied regimes

(maximum of 2 months), it was noted that T3 treatment expressed approximately 7 % more volume than the others (T1, T2 and T4), including up to the P4 position (Tab. 4).

Table 3: Coefficients and adjustment quality of logistic model to estimates of height (m), basal area ( $m^2 ha^{-1}$ ) and volume ( $m^3 ha^{-1}$ ) of eucalypt as a function of age (months), for different regimes of fertilization.

Treatments	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	MAE	RMSE	r	AIC
----- Height -----							
T1	21,868675	5,209340	0,073657	0,3044	0,3708	0,9973	23,3673
T2	21,551981	5,552248	0,080568	0,2345	0,3397	0,9977	20,2176
T3	22,313647	5,790057	0,077222	0,4002	0,6250	0,9931	42,1645
T4	21,602612	5,683219	0,077529	0,2810	0,3354	0,9979	19,7509
----- Basal area -----							
T1	18,608807	14,432416	0,084809	0,7657	0,8765	0,9880	54,3363
T2	18,926446	12,882718	0,081307	0,5780	0,6659	0,9930	44,4463
T3	19,281329	13,354475	0,082423	0,7462	0,8717	0,9887	54,1388
T4	19,420532	12,136547	0,078321	0,6251	0,7341	0,9918	47,9520
----- Volume -----							
T1	191,379693	36,726699	0,089292	7,3067	8,6245	0,9910	136,6476
T2	190,656323	34,874338	0,090649	4,4809	5,6795	0,9962	121,6090
T3	203,375729	36,217262	0,088992	6,5200	7,5254	0,9940	131,7398
T4	190,829118	31,971055	0,086922	6,6650	7,9719	0,9923	133,8150

$\alpha$ ,  $\beta$  and  $\gamma$  refer to the logistic model parameters; MAE = mean of the absolute error; RMSE = root-mean-square error; r = correlation coefficient e; AIC = Akaike information criterion. Detailed description of treatments T1 to T4 are in Table 1.

Average age estimates for P1, P2 and P3 positions of the production curves were 25 (CV = 2 %), 40 (CV = 1 %) and 55 (CV = 1 %) months. Average volume estimate for T3 treatment differed from the others as the inventoried age increased (Tab. 4).

In average terms at 72 months, height estimate ranged from 21.15 m (T4) to 21.82 m (T3), from a basal area of 18.02  $m^2 ha^{-1}$  (T1) to 18.62  $m^2 ha^{-1}$  (T3) and volume, 180  $m^3 ha^{-1}$  (T4) to 192  $m^3 ha^{-1}$  (T3). At this age and in the same sequence of biometric attributes, coefficients of variation were 1 %, 2 % and 3 %. Technique ages of

cutting decreased in the following order: T3 (55.13 months and 160  $m^3 ha^{-1}$ ), T1 (55.11 months and  $m^3 ha^{-1}$ ), T4 (55.01 months and 151  $m^3 ha^{-1}$ ) and T2 (53.71 months and 150  $m^3 ha^{-1}$ ). All these ages occurred before the last inventory was taken, at 72 months.

The treatment that provided the best development in the first years of cultivation was not necessarily the one with the highest volumetric production. Greater variability of biometric estimates was observed between treatments at the age of 12 months, with coefficients of variation of 2 % for height, 5 % for basal area and 4 % for volume.

Table 4: Age and volume estimates for different eucalypt fertilization regimes.

Treatments	Age (month)				Volume (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
T1	25,61	40,36	55,11	182,63	40,44	95,69	150,94	191,38
T2	24,65	39,18	53,71	179,63	40,29	95,33	150,37	190,66
T3	25,54	40,34	55,13	183,08	42,98	101,69	160,40	203,38
T4	24,71	39,86	55,01	185,99	40,33	95,41	150,50	190,83

P1 = bottom tangent of curve; P2 = curve inflection point; P3 = technical age of cutting and; P4 = asymptote.

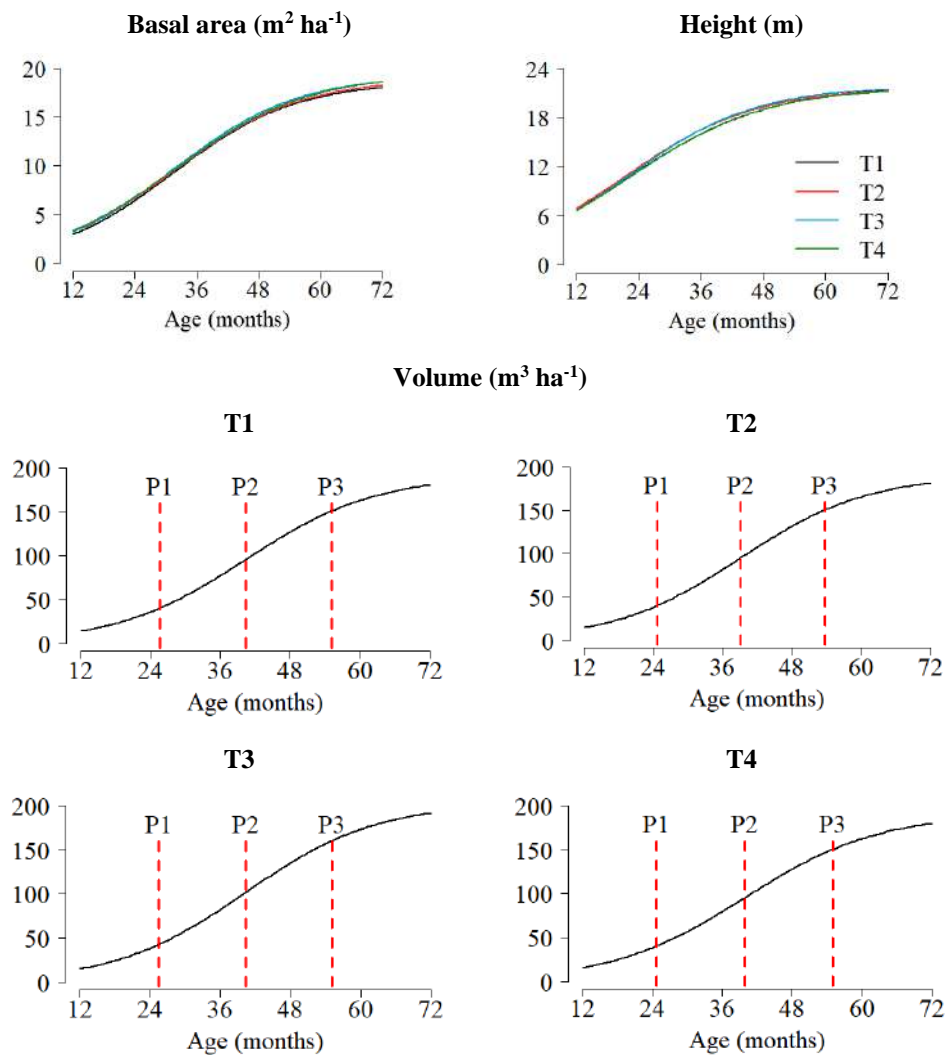


Fig.1: Eucalypt height, basal area and volume curves under different fertilization regimes. The detailed description of treatments T1 to T4 can be found in Table 1. P1 = bottom tangent of curve; P2 = inflection point of curve e; P3 = technical age.

Regarding the treatment of better vegetative development, average height estimate was the attribute that oscillated the most over the years; average height estimate of T1 treatment was the highest at 12 months, T2 at 24 and 36 months The T4 treatment presented the most

accentuated deceleration rate of volumetric growth, with the highest average volume estimate at 12 months and the lowest at 84 months. and T3, the rest of the time (Tab. 5).

#### IV. DISCUSSION

The amount of biometric information at the parcel level made it possible to use logistic model accurately, adequately representing operational reality. Because of the wide phenotypic plasticity that genus *Eucalyptus* can assume in scenarios with different fertilization regimes (Araujo et al. 2019), height, basal area and volume were estimated satisfactorily by the equations obtained (Tab. 3). It is emphasized that the logistic model for estimating production is in current use in the Brazilian forestry sector. It is not objective this study to prove efficiency of the model itself, but tendency of response variables in operational realities.

Table 5: Percentage variations of the biometric attributes of different eucalypt fertilization regimes, using the best vegetative development treatment for each age.

Treatments	Age (months)						
	12	24	36	48	60	72	84
----- Height (m) -----							
T1	100,00	96,83	96,86	97,19	97,41	97,66	97,82
T2	99,85	100,00	100,00	98,84	97,71	97,11	96,82
T3	97,70	97,87	99,43	100,00	100,00	100,00	100,00
T4	96,07	95,92	97,01	97,21	97,00	96,90	96,85
----- Basal area (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> ) -----							
T1	88,50	94,73	96,84	97,23	97,05	96,81	96,32
T2	95,55	98,22	97,99	97,81	97,89	98,01	97,74
T3	95,54	99,47	100,00	100,00	100,00	100,00	99,65
T4	100,00	100,00	98,58	98,58	99,32	99,97	100,00
----- Volume (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> ) -----							
T1	90,59	93,59	93,93	94,12	94,16	94,14	94,12
T2	96,10	99,78	99,23	97,37	95,56	94,52	94,05
T3	97,20	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
T4	100,00	99,67	96,65	94,63	93,84	93,70	93,74

Biometric averages between treatments at 12 and 24 months (phase comprised up to P1) were 6.83 (CV = 2 %) and 11.67 m (CV = 2 %) for height, 3.21 (CV = 5 %) and 6.68 m<sup>2</sup> (CV = 2 %) for basal area and, 14.93 (CV = 4 %) and 37.85 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> (CV = 3 %) for volume, respectively. This low biometric variability is an indication that all

Functional relations of simple entry were defined for estimation of height, basal area and volume of the clone, using age as a predictor variable (Fig. 1). Basal area correlated more with age than height, relevant statistical aspect for volumetric calculations in forest stands. Correlation coefficients between volume and basal area was 0.98 ( $p \leq 0.01$ ) and between volume and height, 0.95 ( $p \leq 0.01$ ). Fertilization regimes did not exert a strong influence on the ages referring to the P1, P2 and P3 positions of production curves analyzed of the clone (Tab. 4).

treatments nutritionally supplied the clone in a similar way during its establishment in the experimental environment.

Initial growth of seedlings (start) was more prominent in the t4 treatment, with the highest yields until 22 months after planting. However, its maximum volumetric difference in contrast to the second most productive

treatment (T3) was estimated at 11 months. This age exactly coincided with application date of the only organomineral cover fertilization of T3, which stood out by reducing the volumetric difference and became the most productive permanently after 23 months.

Planting phase of the T4 treatment was marked by the greater application of P, and maintenance phase was marked by greater fertilization in coverage for N and K (Tab. 2). The applied amounts of N at 11 and 28 months in T4 were 2.5 and 3.5 times greater than all fertilization intrinsic to T3 rotation, respectively.

A hypothesis raised is that the highest levels of N stimulated mineralization of organic matter in the soil and anticipated nutrients cycling in the forest ecosystem; higher values of C: N ratio stimulate immobilization of organic matter and reverse, its mineralization (Cookson et al 2005, Khalil et al. 2005, Flavel & Murphy 2006, Novais et al. 2007).

Average estimate of basal area of the T4 treatment remained high during all the inventoried ages, representing more than 99 % of the maximum basal area between fertilization regimes (Fig. 1 and Tab. 5). However, its shafts tended to be smaller in height, reflecting negatively on the volumetric estimates at 72 months.

Another hypothesis considered is that the exacerbated application of N may also have stimulated the increase in leaf area, and consequently increased evapotranspiration in the canopy of trees (Taiz & Zeiger 2010), characteristics that made the plant more vulnerable to occasions of water deficit and with limited productivity.

Periods without water surplus were noted in Três Marias municipality during experiment, being the most accentuated between 26 and 33 months (2016). Monthly reference evapotranspiration peaks above 200 mm were seen at 9 months (211 mm), 22 months (242 mm), 33 months (201 mm), 46 months (233 mm) and 69 months (214 mm) in 2014, 2015, 2016, 2017 and 2019, respectively (INMET, 2021). The stomatal control mechanism, which controls water losses through transpiration, is limited in periods of water deficit.

At the other extreme, T1 treatment received the least nutrients amount in planting phase and was the least productive in the first months of cultivation. It should be noted that the growth resumption with cover fertilizations occurred in this treatment, with an average volumetric estimate higher than that T4 treatment after 54 months; 39 months after the last organomineral fertilization in cover (April 2014). Probably, nutrients release by organomineral fertilizers OM2 and OM3 took place gradually and was soon taken advantage by eucalypt. According to Carvalho et al. (2014) and Santos et al. (2013), due to the organic

component, organomineral fertilizers provide nutrients with gradual solubilization, reducing eventual ion losses, leaching, volatilization and/or fixation by the soil.

The moment of productive intensification (P1) started at 25 months of age. This moment is often neglected in the management of forest stands, but essential for silvicultural planning and for achieving high productivity. It is recommended that all nutrients are properly balanced and that there is full control of pests/diseases before of the phase start of significant plant growth, whose peak (P2) was estimated at 40 months.

According to Santos et al. (2019), the effect of fertilization decreases over the cultivation cycle, especially after 24 months; age similar to that found in P1 by the present study, from 24.65 to 25.61 months. Care with late installments requires the manager's attention, as the gain in growth does not always result in economic viability.

Coverage fertilization of treatments was performed between 5 to 28 months of age, close to the interval from P1. The first application of organomineral coverage at the age of 5 months in T2 treatment was not accompanied by an increase in productivity compared to T3. It was found that the amount of fertilizer applied at planting was sufficient to supply nutritional demand for both treatments until 10 months.

The recommendation of organomineral fertilizers should also be viewed with caution, because, although gradual, it is assumed that nutrients release is faster on occasions when the mineral fraction is made up of more nitrogen. Organominerals formulation requires supplementation with mineral fertilizers; different inorganic bases, formulations and granulations can result in different solubilities (Olivério et al. 2011, Sakurada et al. 2019). It is common to combine urea, with high levels of N (> 40 % of N), and compost products for making organic mineral fertilizers.

OM2 and OM3 fertilizers proved to be an efficient source of nitrogen, potassium and calcium in cover fertilizations. According to the manufacturer, minimum guarantee of N for OM2 is 2.6 times greater than OM3. This in turn has 2.5 times more K than that. In this perspective, it is suggested that cover fertilization be carried out only with OM3. However, it is pointed out that the influence of nitrogen fertilization on the volumetric production of eucalypt tends to reduce with age, with N being supplied mainly by matter organic (Pulito et al. 2015).

In T3 treatment, the lowest total amount of N, P and S applied (Tab. 2) did not limit its production. This treatment showed the highest average volumetric estimate at 72 months of 192 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, being 7 % more productive than the

others. It should be noted that fertilization carried out in T2 was different from that of T3 in two nutrients, receiving a total of 67 % and 27 % more of N and K. For the region under study, there was no need to apply large amounts of N, corroborating what was observed in other sites (Stape et al. 2010, Pulito et al. 2015, Santos et al. 2019).

There was no increase in productivity as the amount of nutrients and cover fertilizations increased. The accomplishment of organomineral fertilizations for planting and only one application (T3), with OM3, was enough to meet the demand of the clone. This fact has great practical and economic relevance, since the use of only a cover fertilization reduced the number of interventions and made execution of nutritional planning less laborious and costly.

It is expected that the combination of organic mineral fertilizers, OM1 and OM2, for planting can be carried out without incompatibility problems. This statement was based on the premise that the organic component conditions the decomposing minerals, avoiding physical and chemical incompatibilities between the elements that make up its inorganic fraction (Cardoso et al. 2017). Even though cover fertilization is an alternative for possible corrections and nutritional supplements, it is indicated that the recommendation of organominerals contemplates their chemical composition and their particularities regarding the gradual release of nutrients.

Fertilizers recommendation based on the nutritional balance promotes an increase in forest productivity, avoiding waste of fertilizers and / or identifying possible nutritional deficiencies that limit plant development (Deeks et al. 2013, Namazov et al. 2019). Excessive and inadequate application of fertilizers impairs growth, economic return and environmental quality, due to the possibility of soil, subsoil and groundwater contaminations (Carvalho et al. 2014, Lima et al. 2017).

Forest fertilization must be combined with conservationist forms of soil management, which reduce nutrient losses and increase sustainability; information on the assimilation capacity of nutrients is necessary for better definition of recommendations. It is pertinent to assume that the non-removal of cultural residues in stands after forest harvest, such as husking in field, contributes to the composition of organic matter in litter and reduces number of fertilizers applied in the next crop.

The modeling of growth and volumetric production is a management tool that supports silvicultural decisions. Experimentation on an operational scale emerges as an option for better realism and reliability of information. The results obtained provide subsidies for development of

future research on organomineral fertilization in eucalypt stands both in planting and in cover. Organomineral fertilization has shown promise for obtaining high volumetric yields. However, there is a need to evaluate the cost/benefit ratio of using different fertilization regimes.

In addition to productivity, it is sensible that the choice of fertilizer source also follows criteria such as commercial availability and transportation, storage, and application costs (Mumbach et al. 2019). Organic base from chicken manure and sawdust showed good quality for the cultivation of the clone. The organomineral fertilizations evaluated are a sustainable alternative to the use of mineral fertilizers.

## V. CONCLUSION

Organomineral fertilization, used in an equivalent amount of nutrients, has the same efficiency in growth and eucalypt production as mineral fertilizer. The application of fertilizer quantities higher than the recommended ones does not necessarily result in productivity gains.

Organomineral fertilization for planting and covering is a sustainable, efficient and promising alternative for obtaining high productivity in eucalypt crop.

Splitting organomineral fertilization influences the productivity of eucalypt plantations. Accomplishment of only an organomineral fertilization of cover (maintenance) favors volumetric production of the eucalypt clone and reduces interventions in the cultivation area.

## ACKNOWLEDGEMENTS

To Gerda Group, especially Francisco Sérgio Gomes, Cristina Pierroti Aun, José Wilson Francisco da Rocha, Gabriel Victor Alves Nascimento and Phelipe Teixeira Mendes Ciqueira, and to the Federal Institute of Minas Gerais (IFMG) for all the infrastructure and logistical support for the realization of the present work.

## REFERENCES

- [1] Aderibigbe SG, Sakariyawo OS, Kasali AO (2017). Performance of maize (*Zea mays*) cultivars as influenced by grade and application rate of organo-mineral fertiliser in a transitory rain forest. *Agrosearch* 17: 78-98. -doi: 10.4314/agrosh.v17i2.7
- [2] Alvares CA, Stape JL, Sentelhas PC, Gonçalves JLM, Sparovek G (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 22: 711–728. - doi: 10.1127/0941-2948/2013/0507.

- [3] Araujo MJ, Paula RC, Campoe OC, Carneiro RL (2019). Adaptability and stability of eucalypt clones at different ages across environmental gradients in Brazil. *Forest Ecology and Management* 454: 117631. - doi: 10.1016/j.foreco.2019.117631.
- [4] Ayeni LS, Adeleye EO, Adejumo JO (2012). Comparative effect of organic, organomineral and mineral fertilizer on soil properties, nutrient uptake, growth and yield of maize (*Zea mays*). *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science* 2: 493-497. - doi: 10.13140/RG.2.2.15371.18721.
- [5] Borges BMMN, Abdala DB, Souza MF, Viglio LM, Coelho MJA, Pavinato PS, Franco HCJ (2019). Organomineral phosphate fertilizer from sugarcane byproduct and its effects on soil phosphorus availability and sugarcane yield. *Geoderma* 339: 20-30. - doi: 10.1016/j.geoderma.2018.12.036.
- [6] Brasil (2009). Instrução Normativa nº 25 de 23 de julho de 2009 [Normative Instruction No. 25 of July 23, 2009]. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF.
- [7] Cardoso AF, Lana RMQ, Soares W, Peixoto JVM, Luz JMQ (2017). Performance of organomineral fertilizer in winter and rainy potato crop. *Bioscience Journal* 33: 861-870. - doi: 10.14393/BJ-v33n4a2017-36709.
- [8] Carvalho RP, Moreira RA, Cruz MCM, Fernandes DR, Oliveira AF (2014). Organomineral fertilization on the chemical characteristics of Quartzarenic Neosol cultivated with olive tree. *Scientia Horticulturae* 176: 120-126. - doi: 10.1016/j.scienta.2014.07.006.
- [9] Chassapis K, Rouliá M, Tsirigoti D (2009). Chemistry of metal-humic complexes contained in Megalopolis lignite and potential application in modern organomineral fertilization. *International Journal of Coal Geology* 78: 288-295. - doi: 10.1016/j.coal.2009.03.004.
- [10] Cookson WR, Abaye DA, Marschner P, Murphy DV, Stockdale EA, Goulding KWT (2005). The contribution of soil organic matter fractions to carbon and nitrogen mineralization and microbial community size and structure. *Soil Biology & Biochemistry* 37: 1726-1737. -doi: 10.1016/j.soilbio.2005.02.007.
- [11] Crusciol CAC, Campos M, Martello JM, Alves CJ, Nascimento CAC, Pereira JCR, Cantarella H (2020). Organomineral fertilizer as source of P and K for Sugarcane. *Scientific Reports* 10: 5398. -doi: 10.1038/s41598-020-62315-1.
- [12] Deeks LK, Chaney K, Murray C, Sakrabani R, Gedata S, Le MS, Tyrrel S, Pawlett M, Read R, Smith GH (2013). A new sludge-derived organo-mineral fertilizer gives similar crop yields as conventional fertilizers. *Agronomy for Sustainable Development* 33: 539-549. -doi: 10.1007/s13593-013-0135-z
- [13] Elzhov TV, Mullen KM, Spiess A-N, Bolker B (2016). minpack.lm: R Interface to the Levenberg-Marquardt nonlinear least-squares algorithm found in MINPACK, plus support for bounds. R package version 1.2-1. [online] URL: <https://CRAN.R-project.org/package=minpack.lm>.
- [14] Flavel TC, Murphy DV (2006). Carbon and Nitrogen mineralization rates after application of organic amendments to soil. *Journal of Environmental Quality* 35: 183-193. -doi: 10.2134/jeq2005.0022.
- [15] Frazão JJ, Benites VM, Ribeiro JVS, Pierobon VM, Lavres J (2019). Agronomic effective of a granular poultry litter-derived organomineral phosphate fertilizer in tropical soils: soil phosphorus fractionation and plant responses. *Geoderma* 337: 582-593. - doi: 10.1016/j.geoderma.2018.10.003.
- [16] Frazão JJ, Benites VM, Ribeiro JVS, Pierobon VM, Lavres J (2019). Agronomic effective of a granular poultry litter-derived organomineral phosphate fertilizer in tropical soils: soil phosphorus fractionation and plant responses. *Geoderma* 337: 582-593. - doi: 10.1016/j.geoderma.2018.10.003.
- [17] Hafez M, Popov AI, Rashad M (2021). Integrated use of bio-organic fertilizers for enhancing soil fertility-plant nutrition, germination status and initial growth of corn (*Zea Mays* L.). *Environmental Technology & Innovation* 21: 101329. -doi: 10.1016/j.eti.2020.101329.
- [18] Hamner B, Frasco M (2018). Metrics: evaluation metrics for machine learning. R package version 0.1.4. [online] URL: <https://CRAN.R-project.org/package=Metrics>.
- [19] Ibrahim JFON, Silva Junior IV, Barros FC, Paez DRM, Nascentes AL, Silva LDB (2019). Utilização do lodo de esgoto na produção de mudas e no cultivo do eucalipto (*Eucalyptus spp*) [Use of sewage sludge for seedlings production and eucalyptus cultivation (*Eucalyptus spp*)] . *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research* 2: 564-579.
- [20] INMET (2021). Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa [Meteorological Databases for Teaching and Research]. Web site. [online] URL: <https://bdmep.inmet.gov.br/>.
- [21] Khalil MI, Hossain MB, Schmidhalter U (2005). Carbon and nitrogen mineralization in different upland soils of the subtropics treated with organic materials. *Soil Biology & Biochemistry* 37: 1507-1518. -doi: 10.1016/j.soilbio.2005.01.014.
- [22] Kominko H, Gorazda K, Wzorek Z (2017). The possibility of organo-mineral fertilizer production from sewage sludge. *Waste Biomass Valor* 8: 1781-1791. -doi: 10.1007/s12649-016-9805-9.
- [23] Lima ES, Montanari R, Lovera LH, Teixeira Filho MCM, Silva VE, Lima CGR (2017). Spatial variability of Eucalyptus and physical attributes of soil fertilized with lime mud and mineral fertilizer. *Brazilian Journal of Agriculture* 92: 132-146. - doi: 10.37856/bja.v92i2.3170.
- [24] Moraes ER, Camargo R, Lana RMQ, Madeiros MH, Menezes FG, Giorgenon EP (2020). Yield and biometry of fertilized sugar cane with organomineral fertilizer of sewage sludge and biostimulant. *Bioscience Journal* 36: 1564-1576. -doi: 10.14393/BJ-v36n5a2020-42189.
- [25] Mota RP, Camargo R, Lemes EM, Lana RMQ, Almeida RF, Moraes ER (2018). Biosolid and sugarcane filter cake in the composition of organomineral fertilizer on soybean responses. *International Journal of Recycling of Organic*



- Waste in Agriculture 8: 1-7. - doi: 10.1007/s40093-018-0237-3.
- [26] Mumbach GL, Gatiboni LC, Bona FD, Schmitt DE, Dall'Orsoletta DJ, Gabriel CA, Bonfada EB (2019). Organic, mineral and organomineral fertilizer in the growth of wheat chemical changes of the soil. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 14: 1-7. - doi: 10.5039/agraria.v14i1a5618.
- [27] Namazov S, Termirov U, Usanbayev N (2019). Research of the process of obtaining organo-mineral fertilizer based on nitrogen acid decomposition of non-conditional phosphorites of central kyzylkumes and poultry cultivation waste. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering* 8: 2260- 2265. -doi: 10.35940/ijtee.L2529.1081219.
- [28] Nascimento CO, Mattos BB, Fialho RL, Cabral-Albuquerque ECM, Benites V (2020). The effect of different ceramic materials to improve hardness of organomineral fertilizer granules. *International Journal of Applied Ceramic Technology* 17:153–161. -doi: 10.1111/ijac.13226.
- [29] Novais RF, Alvarez VH, Barros NF, Fontes RLF, Cantarutti RB, Neves JCL (2007). Fertilidade do solo [Soil Fertility]. *Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, Br*, pp. 1017.
- [30] Ojo JA, Olowoake AA, Obembe A (2014). Efficacy of organomineral fertilizer and un-amended compost on the growth and yield of watermelon (*Citrullus lanatus* Thumb) in Ilorin Southern Guinea Savanna zone of Nigeria. *International journal of recycling organic waste in agriculture* 3:121-125. -doi: 10.1007/s40093-014-0073-z.
- [31] Olawuyi OJ, Ezekiel-Adewoyin DT, Odebode AC, Aina DA, Esenbamen GE (2012). Effect of arbuscular mycorrhizal (*Glomus clarum*) and organomineral fertilizer on growth and yield performance of okra (*Abelmoschus esculentus*). *African Journal of Plant Science* 6: 84-88. - doi: 10.5897/AJPS11.295.
- [32] Olivério JL, Boscariol FC, Mantelatto PE, César ARP, Ciambelli JRP, Gurgel MNA, Souza RTG (2011). Integrated production of organomineral biofertiliser (BIOFOM®) using by-products from the sugar and ethanol agro-industry, associated with the cogeneration of energy. *Sugar Tech* 13: 17-22. - doi: 10.1007/s12355-011-0069-1.
- [33] Pulito AP, Gonçalves JLM, Smethurst PJ, Arthur Junior JC, Alvares CA, Rocha JHT, Hübner A, Moraes LF, Miranda AC, Kamogawa MY, Gava JL, Chaves R, Silva CR (2015). Available nitrogen and responses to nitrogen fertilizer in Brazilian eucalypt plantations on soils of contrasting texture. *Forests* 6: 973-991. - doi: 10.3390/f6040973.
- [34] R Core Team (2018). R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [online] URL: <http://www.r-project.org/>.
- [35] Rodrigues MM, Viana DG, Oliveira FC, Alves MC, Regitano JB (2021). Sewage sludge as organic matrix in the manufacture of organomineral fertilizers: Physical forms, environmental risks, and nutrients recycling. *Journal of Cleaner Production* 313: 127774. -doi: 10.1016/j.jclepro.2021.127774.
- [36] Sakurada R, Muniz AS, Sato F, Inoue TT, Medina Neto A, Batista MA (2019). Chemical, thermal, and spectroscopic analysis of organomineral fertilizer residue recovered from an oxisol. *Soil Fertility and Plant Nutrition* 1-10. - doi: 10.2136/sssaj2018.08.0294.
- [37] Santos JF, Wanderley JAC, Sousa Júnior JR (2013). Produção de girassol submetido à adubação organomineral [Production of sunflower subjected to the fertilization organomineral]. *Agropecuária Científica no Semiárido* 9: 38-44. [in Portuguese] - doi: 10.30969/acsa.v9i3.387.
- [38] Santos PHR, Santana RC, Oliveira MLR, Gomes FS (2019). Benchmark: biomass production in Eucalyptus plantations as a consequence of fertilization. *Floresta e Ambiente* 26: 1-8. - doi: 10.1590/2179-8087.060617.
- [39] Silva LD, Camargo R, Lana RMQ, Delvaux JC, Fagan EB, Machado VJ (2020). Biochemical changes and development of soybean with use of pelletized organomineral fertilizer containing sewage sludge and filter cake. *Acta Scientiarum. Agronomy* 42: e44249. -doi: 10.4025/actasciagron.v42i1.44249.
- [40] Stape JL, Binkley D, Ryan MG, Fonseca S, Loss RA, Takahashi EN, Silva CR, Silva SR, Hakamada RE, Ferreira JMA, Lima AMN, Gava JL, Leite FP, Andrade HB, Alves JM, Silva GGC, Azevedo MR (2010). The Brazil Eucalyptus potential productivity project: influence of water, nutrients and stand uniformity on wood production. *Forest Ecology and Management* 259: 1684-1694. - doi: 10.1016/j.foreco.2010.01.012.
- [41] Taiz L, Zeiger E (2010). *Plant physiology*. Sinauer Associates, Sunderland, UK, pp. 782.

# Understanding the Nurses' Role in Pre-Hospital Care for Patients with Limb Fractures: An Integrative Literature Review

## Compreensão das Atribuições do Enfermeiro no Atendimento Pré-Hospitalar ao Paciente Vítima de Fratura de Membros: Uma Revisão Integrativa da Literatura

João Costa Ferreira<sup>1</sup>, Samuel Lopes dos Santos<sup>2</sup>, Maria Idalina Rodrigues<sup>3</sup>, Bruno Abilio da Silva Machado<sup>4</sup>, Marcela Flavia Lopes Barbosa<sup>5</sup>, Winícius de Carvalho Alves<sup>6</sup>, Jane de Araújo Alves<sup>7</sup>, Raimundo Nonato da Silva Júnior<sup>8</sup>, Elijane de Jesus Gomes Marques<sup>9</sup>, Karlene Azevedo Urbano Costa<sup>10</sup>, Monique de Alencar Lucena<sup>11</sup>, Regiane dos Santos Silva<sup>12</sup>, Vanessa Oliveira Silva<sup>13</sup>

<sup>1,3</sup>Graduação em Enfermagem pela Faculdade Uninassau – São Luis/MA

<sup>2,4</sup>Mestre em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do PI – UFPI

<sup>5</sup>Enfermeira, mestre em Ciências e Saúde-UFPI

<sup>6</sup>Enfermeiro. Mestrando em Enfermagem pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG, <sup>7</sup> Licenciatura plena em Letras Português pela Universidade Estadual do Piauí/UESPI

<sup>8</sup>Enfermeiro. Centro Universitário Santo Agostinho – UNIFSA

<sup>9</sup>Enfermeira. Instituto Florence de Ensino Superior, São Luís – MA

<sup>10</sup>Enfermeira. Universidade federal do Maranhão- UFMA

<sup>11</sup>Enfermeira. Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

<sup>12</sup>Enfermeira, pela Faculdade Pitagoras

<sup>13</sup>Enfermeira, Centro Universitario UNINOVAFAPI

Received: 27 Oct 2022,

Received revised form: 15 Nov 2022,

Accepted: 20 Nov 2022,

Available online: 28 Nov 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**— *Pre-hospital care. Traffic accidents. Trauma. First Aid Nurse. Nursing care.*

**Abstract**— *Trauma can be understood as a disease that involves the exchange of energy between the environment and the body, resulting in injuries of varying extent and intensity, which affect different systems and organs. Its occurrence requires that victims in clinical or traumatic situations receive emergency care in the extra-hospital environment. In assessing the victim to identify a possible hemorrhage or fracture, the professional requires prior knowledge of human anatomy and physiology. Thus, this study aims to identify, in the literary bases, the main actions and care adopted by nurses for clients who are victims of trauma with limb fractures. This is an integrative descriptive literary review, in which 10 articles published in the last 5 years were selected, found in BVS, LILACS and GOOGLE SCHOLAR, using the keywords: Pre-hospital care; Traffic accident; Trauma; First Aid Nurse and Nursing Care. For the results and*

**Palavras-chave—** Atendimento pré-hospitalar. Acidentes de trânsito. Trauma. Enfermeiro socorrista. Cuidados de enfermagem.

discussions, ten publications that met the inclusion criteria were analyzed. It showed that the implementation of protocols in care practices by the nursing team directs the steps in the primary assessment, allowing the pre-hospital care provider to use critical thinking to achieve the best care for each patient. Thus, it is understood by this work approached, that having the knowledge of the main techniques addressed in the health protocols, minimizes the risks of trauma victims, and that the teams can promote safe care to patients, whether they are pre-hospital or not.

**Resumo—** Pode-se entender o trauma como uma doença que envolve a troca de energia entre o meio ambiente e o corpo, resultando em lesões de extensão e intensidade variáveis, que acometem os diferentes sistemas e órgãos. Sua ocorrência exige que as vítimas em situações clínicas ou traumáticas recebam atendimento de emergência no ambiente extra-hospitalar. Na avaliação da vítima para identificação de uma possível hemorragia ou fratura, requer do profissional um prévio conhecimento sobre anatomia e fisiologia humana. Assim, este estudo tem por objetivo, identificar nas bases literárias as principais ações e cuidados adotados pelo enfermeiro aos clientes vítimas de trauma com fraturas de membros. Trata-se de uma revisão integrativa literária descritiva, no qual foram selecionados 10 artigos com publicação nos últimos 5 anos, encontrados na BVS, LILACS e GOOGLE SCHOLAR, através das palavras-chave: Atendimento pré-hospitalar; Acidente de trânsito; Trauma; Enfermeiro socorrista e Cuidados de enfermagem. Para os resultados e discussões, foram analisadas dez publicações que atenderam aos critérios de inclusão. Evidenciou que, a implementação dos protocolos nas práticas de assistência pela equipe de enfermagem, direciona os passos na avaliação primária, permitir que o provedor de cuidados pré-hospitalares use o pensamento crítico para alcançar o melhor cuidado para cada paciente. Assim, entende-se por este trabalho abordado, que possuir o conhecimento das principais técnicas abordadas nos protocolos de saúde, minimiza os riscos dos vitimados de trauma, e que as equipes podem promover cuidados seguros aos pacientes, sendo estes pré-hospitalares ou não.

## I. INTRODUÇÃO

De acordo com as diretrizes da linha de cuidado ao trauma do Ministério da Saúde, a palavra trauma, semanticamente, vem do grego cujo significado é ferida. Pode ser uma lesão física causada por ações externas lesivas ou violentas pela introdução de substância tóxica no organismo, e também pode ser um dano psicológico ou emocional. (BRASIL, 2013).

Além disso, o trauma é um grande problema de saúde pública. A cada ano, 5,8 milhões de pessoas morrem vítimas dessa lesão e estima-se que diversos outros ficam debilitados. Os números são especialmente altos nos países de baixa e média renda interna bruta (RIB), onde ocorrem mais de 90% das mortes por traumatismo, segundo as diretrizes para o desenvolvimento de programas de qualidade no atendimento ao trauma (WORLD HEALTH ORGANIZATION et al., 2009).

Dentre as principais causas que levam ao trauma de membros superiores ou inferiores, estão os acidentes de trânsito. Em 2014 no Brasil, a fiscalização pela Polícia Rodoviária Federal (PRF), revelaram dados estatísticos nas estradas federais que houve cerca de 169.163 acidentes. Destes, 8227 pessoas perderam a vida e 100.000 ficaram feridas. 25%, tiveram lesões graves, 4% foram acidentes fatais, 37% apresentaram ferimentos e 59% dos acidentes sem vítimas (MASSAU, ROSA, 2016).

O atendimento pré-hospitalar é caracterizado por uma assistência realizada fora do contexto hospitalar, envolvendo procedimentos de primeiros socorros. Pode ser um serviço de forma fixa ou móvel. O APH, configura-se como uma ferramenta essencial para garantir a sobrevivência e reduzir as sequelas dos agravos à saúde. As ações do atendimento é executada por uma equipe de profissionais

da saúde onde o enfermeiro participa ativamente desse processo (SOUSA et al., 2020).

Diversos profissionais estão envolvidos na realização do atendimento com qualidade ao paciente traumático, contudo, merece ênfase o desempenhado pelo enfermeiro que presta cuidados da pessoa em situação de dependência, principalmente em um ambiente hospitalar. E quando esse contexto alcança os campos de urgência e emergência no APH, no qual o trauma é presente no atendimento efetuado pelo profissional de enfermagem, sendo essencial as orientações da vítima e seus familiares. (PERES et al., 2018).

Dessa forma, indaga-se: como são realizadas as ações assistenciais de promoção do atendimento pré-hospitalar à vítimas de trauma com fratura de membros pelo enfermeiro?

As necessidades das vítimas no atendimento pré-hospitalar são de extrema importância e exigem a oferta de um atendimento rápido e principalmente qualificado, visto a necessidade de localizar os problemas potencializados que servem como base para o desenvolvimento de complicações nesse público e encontrar soluções urgentes e pautadas na qualidade. Partindo-se desse pressuposto, surge a necessidade de conhecer as ações aplicadas pelo profissional de enfermagem no atendimento supracitado e intensificar no contexto traumático a ocorrência de fraturas de membros inferiores.

Para nortear e conduzir a elaboração do artigo, elaborou-se o objetivo da presente pesquisa que é identificar nas bases literárias as principais ações e cuidados adotados pelo enfermeiro na oferta do cuidado as vítimas de trauma com fraturas de membros.

## II. MÉTODO

Este estudo é caracterizado como uma pesquisa Bibliográfica de caráter descritivo. Este tipo de estudo/abordagem baseia-se na concordância de descrever algo já existente, tendo sempre uma fonte primária como base e princípio do estudo (Gil, 2008).

Esta pesquisa foi desenvolvido seguindo as seis etapas básicas para construção da revisão integrativa: identificação do tema e seleção da questão de pesquisa; estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão dos estudos; identificação dos estudos; categorização dos estudos selecionados; análise e interpretação dos resultados e apresentação da revisão/síntese do conhecimento. (BRASIL, 2014).

Para o desempenho do projeto, formulou-se a seguinte pergunta-problema: Como são realizadas as ações assistenciais de promoção do atendimento pré-hospitalar à

vítimas de trauma com fraturas de membros pelo enfermeiro? Nesse sentido, para alcançar os objetivos no decorrente estudo, utilizou-se as seguintes bases de dados eletrônicas para a busca dos artigos científicos: a Biblioteca Virtual de Saúde (BVS); Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e o Google scholar.

A pesquisa foi realizada nas bases de informações no período de julho à dezembro de 2021. Se fizeram-se presentes os controladores através Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), de acordo com o presente tema. Estes foram: Atendimento pré-hospitalar; Acidentes de trânsito; Trauma; Enfermeiro socorrista e Cuidados de enfermagem. Na presente análise, em relação aprovação do Comitê de Ética não possuiu a necessidade, uma vez que a manipulação de dados é de livre acesso, não se tratando portanto, de documentos que requeiram sigilo ético, contudo, buscou-se respeitar os princípios legais da ética e moral e sempre pautado na fidedignidade.

Para afinar a filtragem, elegeu-se os critérios de inclusão e exclusão desta pesquisa. Desse modo, empregou-se os seguintes parâmetros de inserção: artigos publicados nas bases de dados eletrônicas dos últimos 5 anos (2016 a 2021), em língua portuguesa ou inglesa, que disponham de resumo na íntegra e coerência com a temática em questão abordada. Foram excluídos do exame: dados privados, artigos que não tem relação com a abordagem e em desacordo com o período estabelecido, além dos que não disponham de resultados e discussão.

Na figura 1, apresenta a contabilização dos resultados obtidos a partir do início da busca, nas bases de dados eletrônicas, se utilizando da associação dos descritores que resultou na localização de 203 estudos no banco de dados da BVS, 23 artigos na LILACS e 15 no Google Scholar, totalizando em 241 estudos. Desses, 13 artigos apresentavam-se em duplicidade, sendo, portanto eliminado e restando 228 material.

Para seleção dos artigos, aplicou-se três filtros em concordância com os critérios estabelecidos, e um melhor refinamento. Na primeira filtragem, alcançou 86 estudos, sendo 62 na BVS, 16 na (LILACS) e 8 no Google Scholar. No segundo filtro com resultado de 48 estudos, dos quais 26 foi localizado na BVS, 13 no LILACS e 9 no Google Scholar. Na última filtragem, para a inclusão dos artigos eleitos e análise geral, resultou em 10 publicações da seguinte forma: 5 na BVS, 1 no LILACS e 4 no Google Scholar. Após a seleção dos materiais, estes foram referentes aos artigos em língua portuguesa com relevância e qualidade dos dados, que respondessem aos objetivos e questionamentos da pesquisa para o presente trabalho.

### III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise das publicações incluída na presente revisão, verifica-se que todas os dez artigos encontrado nas bases de dados (10-100%), foram publicados em língua portuguesa. Em relação ao ano de publicação, quatro (40%) em 2021, dois (20%) em 2020, um (10%) em 2019, um (10%) em 2018, um (10%) em 2017 e um (10%) em 2016. Nos supracitados, evidenciam que a maioria das pesquisas sobre a temática foi publicada no ano de 2021.

Para o estabelecimento de Boas Práticas, requisitos indispensáveis para o bom funcionamento do serviço de Saúde, a institucionalização do Atendimento Pré-Hospitalar Móvel (APHM), o qual expõe um avanço no desenvolvimento de estudos sobre um aumento na sobrevivência das vítimas. Tais publicações, foram utilizadas como bases importantes e norteadoras que ajudam a esclarecer os cuidados a serem ofertados para este público.

O atendimento pré-hospitalar (APH) surge no Brasil, na cidade do Rio de Janeiro em 1893, como medida de intervenção por parte do Estado, através do Setor de Saúde e Segurança Pública, como forma de proporcionar atendimento precoce, rápido, com transporte adequado a um serviço emergencial definitivo, a fim de diminuir os riscos, complicações e sequelas futuras. Existem hoje dois modelos de atuação dos serviços de APH: o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), de origem francesa, com equipes compostas por médicos especialistas na área de emergência, e o modelo americano que inclui os técnicos em emergências médicas no nível básico, intermediário e paramédicos.

Para possibilitar um melhor entendimento, criou-se uma série de categorias, organizada por tópicos, na seguinte sequência: 1ª Categoria: Descrever as condutas adotadas pelo equipe de enfermagem na assistência pré-hospitalar ao paciente vítima de trauma com fraturas de membros; 2ª Categoria: Relacionar as competências para a qualidade na assistência de enfermagem no APH ao que se preconiza o Ministério da Saúde e os protocolos assistências; 3ª Categoria: Apontar os principais desafios enfrentado pelo enfermeiro no APH a vítimas de trauma com fraturas de membros.

#### **As condutas adotadas pela equipe de enfermagem na assistência pré-hospitalar ao paciente vítima de trauma com fraturas de membros.**

O PHTLS preconiza que, uma assistência prestada a paciente vítima de trauma, use a abordagem do XABCDE e as habilidades necessárias para ofertar esse cuidado fornecendo uma compreensão da anatomia e fisiologia, fisiopatologia do mesmo. Ele é um nemotécnico tradicional usado para lembrar os passos na avaliação primária, sendo a letra “X” Exsanguinação (contenção de

hemorragia externa grave); “A” abertura das vias aéreas e a estabilização da coluna cervical; “B” manutenção da respiração; “C” circulação sanguínea; “D” disfunção neurológica e o “E” que se caracteriza pela exposição da vítima e proteção do ambiente. (PHTLS, 2019).

Esse resultado sugere que, nesse cenário as práticas de cuidados com o vitimado se efetivam na promoção das estratégias de segurança, através do incentivo ao aprimoramento constante de saberes desses profissionais, no cuidado da realização da transferência, utilizando pensamento crítico para desenvolver um plano de ação na medida que o processo do cuidado avança e seja ajustado pelo profissional da saúde até que esta fase esteja concluída (SOUSA et al., 2021).

Nos estudos de Chaves et al (2017), consideram-se que após a suspeita de fratura de um membro a imobilização deve ocorrer imediatamente, evitando que o paciente seja movimentado desnecessariamente. A realização deste procedimento deve ser adequadamente, ou seja, sempre incluir articulações adjacentes, isso evitará que haja movimentos e cause lesões em partes moles.

Nesse sentido, compete à equipe de enfermagem a prestação de assistência ao traumatizado com enfoque na manutenção da sua integridade física, através de decisões rápidas para reduzir o risco de morte, surgindo a necessidade de busca pela qualificação da vida deste (SANTOS, 2020).

Ressalta-se também, nos achados de Santos, J. J. et al, (2021), a assistência do SAMU é, por vezes, efetuada rapidamente, sendo esta sistematizada e fruto de trabalho em equipe. Destaca-se a Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE) como uma ferramenta importante na assistência desses indivíduos, pois permite a melhor comunicação entre a equipe, prevenindo erros e repetições desnecessárias.

Visto isso, é possível identificar na literatura meios utilizados como instrumentos dessa assistência, que indicam a prioridade do atendimento e direcionam o enfermeiro e sua equipe fazendo com que eles não esqueçam, e não realize procedimentos, impróprios, embora saiba-se que a realidade as vezes não permite a prestação de tal cuidado de forma totalmente satisfatória em meio à falta de equipamentos e materiais, porém, a situação é contornada pela enfermagem com a melhor prática dentro das condições apresentadas (MOURA et al., 2020).

#### **As competências para a qualidade na assistência de enfermagem no APH ao que se preconiza o Ministério da Saúde e os protocolos assistências.**

No estudo de Taveira, R. P. C. et al, (2021), destaca que dentro do exercício da prática de enfermagem no APH, o raciocínio clínico para a tomada de decisões e a habilidade para executar as intervenções prontamente, estão entre as competências mais importantes do profissional enfermeiro.

Esse resultado pode significar que, o ato de cuidar desse profissional e sua equipe é diferenciada. Pode ser focada para um bom julgamento, combinado com o conhecimento de anatomia, fisiologia e fisiopatologia juntamente com a experiência clínica para direcionar o questionamento sobre as queixas do paciente. E com isso, reconhecer aspectos relevantes de uma situação clínica indefinida, interpretar seus significados e dar uma resposta apropriada de acordo com a situação da vítima.

Sobre isso, o Conselho Federal de Enfermagem definiu, por meio da resolução nº 375 de 2011, que a presença de um profissional de Enfermagem deveria ser observada em todos os cenários de APH e Inter hospitalar para que se realize a assistência de Enfermagem com eficácia. Tal resolução reforça ainda que os outros profissionais de Enfermagem só poderão atuar nesses cenários sob a supervisão do Enfermeiro (COFEN, 2011).

Sousa, I.C, et al (2021) discursa em seu artigo que, dentre as competências e atribuições encontram-se: supervisionar e avaliar as ações da equipe no Atendimento Pré-Hospitalar Móvel; executar prescrições médicas por telemedicina; prestar cuidados de enfermagem de maior complexidade técnica a pacientes graves e com risco de vida; ter capacidade de tomar decisões imediatas.

Sobre isso, pode entende-se que o enfermeiro é o profissional que está no alto da hierarquia de enfermagem e está capacitado para exercer a função de supervisão e assistência, devendo atuar no intuito de valorizar suas capacidades técnico-científicas maximizando sua importância junto à equipe de APH.

Chaves, F. S et al (2017), discursa em seu artigo que durante atuação no atendimento pré-hospitalar nas situações de trauma, todo o protocolo deve ser utilizado para que não haja ainda mais lesões nas vítimas.

Para Santos, J. J. et al, (2021), acrescenta que no tange aos cuidados, os enfermeiros seguem o protocolo ABCDE, criado por profissionais de saúde do Prehospital Trauma Life Support (PHTLS).

De ante disso, percebe-se que a equipe de enfermagem atua cumprindo as aplicações dos protocolos específicos do Ministério da Saúde, mostraram-se devidamente preparados e seguros em relação às condutas orientadas por estes, demonstrando poder de decisão,

qualidade na aplicação das condutas e técnicas eficientes para o atendimento das vítimas nesse cenário.

Portanto, esse conjunto de informações contida nesses protocolos, funcionam também como ferramenta para a redução de danos e proteção do profissional, sendo criados para otimizar e direcionar o atendimento de acordo com a gravidade e a prioridade da ocorrência, estabelecendo critérios e normas pelos os mesmos.

### **Os principais desafios enfrentado pelo enfermeiro no atendimento pré-hospitalar a vítimas de trauma com fraturas de membros.**

Ao ser vitimado por trauma de origem acidental ou não, a pessoa se torna um grande desafio para a equipe de saúde, devido a vulnerabilidade existente ao longo do seu tratamento a serem prestadas pela equipe de enfermagem. Por isso, na execução de suas atividades esses profissionais podem enfrentar algumas dificuldades.

No estudo de Costa, F. N. et al, (2021), relata que as condições de trabalho não consideradas favoráveis as ações laborais e nem a saúde do trabalhador, pois traz baixa remuneração, sobrecarga de trabalho e dupla jornada de trabalho.

Com base nesse resultado, pode contribuir para o profissional enfermeiro e sua equipe que atuam em setores críticos como no APH, altos níveis de estresse e desgastes emocionais, influenciando diretamente nas suas relações interpessoais, trazendo impactos negativos a sua qualidade de vida e afetando no desempenho das atividades profissionais nesse setor.

Segundo Sousa, B. P.S. et al, (2020) referência que os profissionais atuantes do atendimento pré-hospitalar móvel (APHM) estão constantemente em postura de atenção e tensão durante o serviço, principalmente nos momentos em família e no turno de trabalho. Essa postura, no entanto, ocasiona alterações nos ritmos de sono, intensificando o cansaço e o estresse.

Ressalta-se também, nos achados de Moura, D. H. et al, (2020), relata que entre as dificuldades mencionadas pelos enfermeiros para o APH encontraram-se: condição inadequada do alojamento da equipe; ausência de materiais; desgaste físico; falta de reconhecimento profissional; estresse; falta de recursos humanos; baixos salários; demora para chegar ao local do evento.

De ante de tudo isso, todos os fatores mencionados podem contribuir para gerar sentimentos de desmotivação para o desenvolvimento das atividades profissionais, principalmente a falta de reconhecimento profissional, refletindo diretamente nas interações e relações, por conseguinte, no ambiente de trabalho. Em suma, os profissionais de enfermagem que atuam no APH

expõem uma sobrecarga de demanda em seu ambiente de trabalho, altos níveis de estresse e desgastes emocionais, influenciando diretamente nas suas relações interpessoais, trazendo impactos negativos a sua qualidade de vida.

Por se tratar do estudo de uma revisão integrativa, vale ressaltar que esta pesquisa não almeja esgotar toda a literatura, concernente ao assunto no período investigado, em razão de ter se restringido aos periódicos em língua portuguesa ou inglesa, que disponham de resumo na íntegra e coerência com a temática abordada. Assim, publicações de dados privados, teses, dissertação e livros não foram considerados, o que pode configurar uma limitação desta revisão.

#### IV. CONCLUSÃO

No trajeto da construção da pesquisa, conclui-se que o trauma é um grande problema de saúde pública. Os números são especialmente altos nos países de baixa e média renda interna bruta, colocam os países em posição de destaque em relação a morbidade. No mais, possibilita-

se a manutenção do interesse em tal temática, isto é decorrente do aumento dos riscos de morte e hospitalização, e da importância de realizar-se um atendimento que vise um aumento da sobrevivência das vítimas.

Enfatiza-se também, a importância da introdução do dia-a-dia da equipe, os protocolos de APH no atendimento das vítimas e de mantê-los informados e atualizados, para assim atender-se a demanda desse público. Quanto à enfermagem, é necessária a orientação a respeito da atuação em técnicas adequadas, com os possíveis instrumentos presentes em uma instituição.

Outrossim, torna-se válido frisar que é claramente identificável o esforço perante os desafios de uma realidade precária, na qual mesmo com a falta de insumos e materiais, os profissionais criam meios de apoio aos enfermos, objetivando prestar da melhor forma possível o atendimento para este usuário neste contexto.

	<b>Autor/Ano</b>	<b>Título do artigo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Resultados</b>
<b>1</b>	Taveira, R. P. C; Silva, J. L. L; Souza, R. D; et al, 2021	Atuação do enfermeiro no atendimento pré-hospitalar de emergência.	Descrever a atuação do enfermeiro no atendimento pré-hospitalar.	Dentro do exercício da prática de enfermagem no APH, o raciocínio clínico para a tomada de decisões e a habilidade para executar as intervenções, prontamente, estão entre as competências mais importantes do profissional enfermeiro.
<b>2</b>	Sousa, I.C; Júnior, C. W. M. R; Pereira, S. P, 2021	Segurança do paciente na Assistência Pré-hospitalar de Emergência.	Investigar, na literatura mais recente, a efetivação da segurança do paciente no atendimento pré-hospitalar.	Incentivo ao aprimoramento constante de saberes desses profissionais (incluindo treinamento com simulação); Utilização de ferramentas de “Gatilho”; Realização de pesquisas congêneres que embasem essa prática profissional; Necessidade de observar a segurança na realização da Transferência (Handover ou Handoff, em inglês) e Estimulação da realização de relatórios dos incidentes ocorridos.
<b>3</b>	Santos, J. J. S; Alves, L. C. M; Silva, T. T. M; et al, 2021	Epidemiologia das vítimas de trauma atendidas por serviço pré-hospitalar.	Caracterizar os aspectos epidemiológicos das vítimas de trauma atendidas por um Serviço de Atendimento Móvel de Urgência 192.	No que tange aos cuidados, os enfermeiros seguem o protocolo ABCDE, criado por profissionais de saúde do Prehospital Trauma Life Support (PHTLS). Segundo a percepção dos enfermeiros, as abrasões e as fraturas destacam-se como sendo as lesões mais comuns. Em relação às características de traumas, observou-se que 124 (60,4%) deram entrada na urgência por acidentes automobilísticos. Nas fraturas, os membros foram citados como as partes do corpo mais atingidas.
<b>4</b>	Costa, F. N; Melo, K. A. S; Silva, T. C; et al, 2021	Desafios vivenciados pela equipe de atendimento pré-hospitalar.	Identificar na literatura as dificuldades vivenciadas pelos profissionais no atendimento pré-	As condições de trabalho revelam locais arriscados de atuação, demandas psicológicas intensas, sobrecarga de trabalho, insatisfação e recursos insuficientes na maioria dos serviços. Entre os riscos de adoecimento da equipe de enfermagem do SAMU estão relacionados aos fatores:

			hospitalar.	físicos (ruídos e temperaturas elevadas), químicos (contato com produtos químicos), biológicos (bactérias e vírus), psicológicos (estresse) e mecânicos (acidentes automobilísticos).
5	Santos, E. D; Costa, J. B. C; Arcanjo, H. S; et al, 2020	Acidentes com motocicletas: A ótica de enfermeiros do serviço de atendimento móvel de urgência.	Conhecer a percepção dos enfermeiros sobre os acidentes motociclísticos atendidos pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) de Sobral .	No que tange aos cuidados, os enfermeiros seguem o protocolo ABCDE, criado por profissionais de saúde do Prehospital Trauma Life Support (PHTLS). Este protocolo oferece condições de orientar e fazer a avaliação do paciente vítima de trauma, seguindo uma sequência que possibilita um atendimento pré-hospitalar eficaz.
6	Moura, D. H; Almeida, D. H. M; Santos, A. J. S; et al. 2020	Atuação do enfermeiro no atendimento pré-hospitalar: Dificuldades e riscos vivenciados na prática clínica	Descrever com base na literatura a atuação do enfermeiro no atendimento pré-hospitalar frente as dificuldades e riscos vivenciados.	O risco mais comum é a colisão automobilística, já que a ambulância segue em alta velocidade para socorrer a vítima em menor tempo possível. O risco de agressão, seja física ou verbal, é outra constante. Entre as dificuldades encontradas pelos profissionais foram os chamados telefônicos falsos, os vulgos trotes.
7	Andrade, T. F; Silva, M. M. J; et al, 2019	Características dos enfermeiros no atendimento pré-hospitalar: Concepções sobre a formação e exercício profissional.	Analisar as características dos enfermeiros no Atendimento Pré-Hospitalar, sua formação profissional e dificuldades no exercício da profissão.	Quanto à formação profissional, todos os enfermeiros eram egressos de universidades privadas, sendo que todos estes eram especialistas em Urgência e emergência, especialização em APH. Dificuldades encontrada: a inexperiência; conhecimento deficiente durante a graduação; falta de formação específica; falta de entrosamento da equipe; falha na comunicação com a Central de Regulação e vivência com o processo de morte.
8	Menolli, G. A; Martins, E. A. P, 2018	Caracterização do atendimento pré-hospitalar a vítimas de acidente motociclísticos encaminhadas para um hospital de grande porte do norte do Paraná.	Caracterizar o atendimento e o perfil de vítimas de acidente motociclístico socorridas pelo serviço de APH e encaminhadas para um hospital de grande porte do norte do Paraná.	O sexo masculino teve ampla prevalência, com um total de 25 (80,6%) vítimas. O uso do protocolo de atendimento ao trauma, elaborado pelo Colégio Americano de cirurgiões, conhecido como método mnemônico do ABCDE do trauma, esteve presente em 24 (82,8%) das ocorrências. As regiões corporais que apresentaram maior número de lesões foram os membros inferiores (MMII), em 10 vítimas (32,3%).
9	Chaves, F. S; Silva, S. O. P; Lima, C. B, 2017	Atendimento pré-hospitalar à vítima de trauma com fratura de membros: Uma	Analisar as propostas de prática assistencial de enfermagem para atenção a vítimas de trauma com fratura de membros.	O atendimento pré-hospitalar nas situações de trauma todo o protocolo deve ser utilizado para que não haja ainda mais lesões nas vítimas. Após a suspeita de fratura de um membro a imobilização deve ocorrer imediatamente, evitando que o paciente seja Movimentado. A realização deste procedimento deve ser adequadamente, ou seja, sempre incluir articulações adjacentes, isso evitará que



		análise da atuação do enfermeiro.		haja movimentos e cause lesões em partes moles desnecessariamente.
0	Tavares, F. L; Leite, F. M. C; Lima, E. F. A; et al, 2016	Homens e acidentados motociclísticos: gravidade dos acidentados a partir do atendimento pré-hospitalar.	Caracterizar a gravidade de homens acidentados de motocicleta, atendidos no serviço móvel pré-hospitalar.	No segmento corporal atingido, o destaque se dá aos membros inferiores e superiores, onde ocorreram 1663 lesões (77,85%), assim distribuídas: 430 no membro inferior esquerdo (20,13%), 422 no membro inferior direito (19,76%), 407 no membro superior esquerdo (19,05%) e 404 no membro superior direito (18,91%).

Fonte: Próprio Autor

Após a análise das publicações incluída na presente revisão, verifica-se que todas os dez artigos encontrado nas bases de dados (10-100%), foram publicados em língua portuguesa. Em relação ao ano de publicação, quatro (40%) em 2021, dois (20%) em 2020, um (10%) em 2019, um (10%) em 2018, um (10%) em 2017 e um (10%) em 2016. Nos supracitados, evidenciam que a maioria das pesquisas sobre a temática foi publicada no ano de 2021. Para o estabelecimento de Boas Práticas, requisitos indispensáveis para o bom funcionamento do serviço de Saúde, a institucionalização do Atendimento Pré-Hospitalar Móvel (APHM), o qual expõe um avanço no desenvolvimento de estudos sobre um aumento na sobrevivência das vítimas. Tais publicações, foram utilizadas como bases importantes e norteadoras que ajudam a esclarecer os cuidados a serem ofertados para este público.

O atendimento pré-hospitalar (APH) surge no Brasil, na cidade do Rio de Janeiro em 1893, como medida de intervenção por parte do Estado, através do Setor de Saúde e Segurança Pública, como forma de proporcionar atendimento precoce, rápido, com transporte adequado a um serviço emergencial definitivo, a fim de diminuir os riscos, complicações e sequelas futuras. Existem hoje dois modelos de atuação dos serviços de APH: o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), de origem francesa, com equipes compostas por médicos especialistas na área de emergência, e o modelo americano que inclui os técnicos em emergências médicas no nível básico, intermediário e paramédicos.

Para possibilitar um melhor entendimento, criou-se uma série de categorias, organizada por tópicos, na seguinte sequência: 1ª Categoria: Descrever as condutas adotadas pelo equipe de enfermagem na assistência pré-hospitalar ao paciente vítima de trauma com fraturas de membros; 2ª Categoria: Relacionar as competências para a qualidade na assistência de enfermagem no APH ao que se preconiza o Ministério da Saúde e os protocolos assistências; 3ª Categoria: Apontar

os principais desafios enfrentado pelo enfermeiro no APH a vítimas de trauma com fraturas de membros.

#### **As condutas adotadas pela equipe de enfermagem na assistência pré-hospitalar ao paciente vítima de trauma com fraturas de membros.**

O PHTLS preconiza que, uma assistência prestada a paciente vítima de trauma, use a abordagem do XABCDE e as habilidades necessárias para ofertar esse cuidado fornecendo uma compreensão da anatomia e fisiologia, fisiopatologia do mesmo. Ele é um nemotécnico tradicional usado para lembrar os passos na avaliação primária, sendo a letra “X” Exsanguinação (contenção de hemorragia externa grave); “A” abertura das vias aéreas e a estabilização da coluna cervical; “B” manutenção da respiração; “C” circulação sanguínea; “D” disfunção neurológica e o “E” que se caracteriza pela exposição da vítima e proteção do ambiente. (PHTLS, 2019).

Esse resultado sugere que, nesse cenário as práticas de cuidados com o vitimado se efetivam na promoção das estratégias de segurança, através do incentivo ao aprimoramento constante de saberes desses profissionais, no cuidado da realização da transferência, utilizando pensamento crítico para desenvolver um plano de ação na medida que o processo do cuidado avança e seja ajustado pelo profissional da saúde até que esta fase esteja concluída (SOUSA et al., 2021).

Nos estudos de Chaves et al (2017), consideram-se que após a suspeita de fratura de um membro a imobilização deve ocorrer imediatamente, evitando que o paciente seja movimentado desnecessariamente. A realização deste procedimento deve ser adequadamente, ou seja, sempre incluir articulações adjacentes, isso evitará que haja movimentos e cause lesões em partes moles.

Nesse sentido, compete à equipe de enfermagem a prestação de assistência ao traumatizado com enfoque na manutenção da sua integridade física, através de decisões rápidas para reduzir o risco de morte, surgindo a

necessidade de busca pela qualificação da vida deste (SANTOS, 2020).

Ressalta-se também, nos achados de Santos, J. J. et al, (2021), a assistência do SAMU é, por vezes, efetuada rapidamente, sendo esta sistematizada e fruto de trabalho em equipe. Destaca-se a Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE) como uma ferramenta importante na assistência desses indivíduos, pois permite a melhor comunicação entre a equipe, prevenindo erros e repetições desnecessárias.

Visto isso, é possível identificar na literatura meios utilizados como instrumentos dessa assistência, que indicam a prioridade do atendimento e direcionam o enfermeiro e sua equipe fazendo com que eles não esqueçam, e não realize procedimentos, impróprios, embora saiba-se que a realidade as vezes não permite a prestação de tal cuidado de forma totalmente satisfatória em meio à falta de equipamentos e materiais, porém, a situação é contornada pela enfermagem com a melhor prática dentro das condições apresentadas (MOURA et al., 2020).

#### **As competências para a qualidade na assistência de enfermagem no APH ao que se preconiza o Ministério da Saúde e os protocolos assistências.**

No estudo de Taveira, R. P. C. et al, (2021), destaca que dentro do exercício da prática de enfermagem no APH, o raciocínio clínico para a tomada de decisões e a habilidade para executar as intervenções prontamente, estão entre as competências mais importantes do profissional enfermeiro.

Esse resultado pode significar que, o ato de cuidar desse profissional e sua equipe é diferenciada. Pode ser focada para um bom julgamento, combinado com o conhecimento de anatomia, fisiologia e fisiopatologia juntamente com a experiência clínica para direcionar o questionamento sobre as queixas do paciente. E com isso, reconhecer aspectos relevantes de uma situação clínica indefinida, interpretar seus significados e dar uma resposta apropriada de acordo com a situação da vítima.

Sobre isso, o Conselho Federal de Enfermagem definiu, por meio da resolução nº 375 de 2011, que a presença de um profissional de Enfermagem deveria ser observada em todos os cenários de APH e Inter hospitalar para que se realize a assistência de Enfermagem com eficácia. Tal resolução reforça ainda que os outros profissionais de Enfermagem só poderão atuar nesses cenários sob a supervisão do Enfermeiro (COFEN, 2011).

Sousa, I.C, et al (2021) discursa em seu artigo que, dentre as competências e atribuições encontram-se: supervisionar e avaliar as ações da equipe no Atendimento

Pré-Hospitalar Móvel; executar prescrições médicas por telemedicina; prestar cuidados de enfermagem de maior complexidade técnica a pacientes graves e com risco de vida; ter capacidade de tomar decisões imediatas.

Sobre isso, pode entende-se que o enfermeiro é o profissional que está no alto da hierarquia de enfermagem e está capacitado para exercer a função de supervisão e assistência, devendo atuar no intuito de valorizar suas capacidades técnico-científicas maximizando sua importância junto à equipe de APH.

Chaves, F. S et al (2017), discursa em seu artigo que durante atuação no atendimento pré-hospitalar nas situações de trauma, todo o protocolo deve ser utilizado para que não haja ainda mais lesões nas vítimas.

Para Santos, J. J. et al, (2021), acrescenta que no tange aos cuidados, os enfermeiros seguem o protocolo ABCDE, criado por profissionais de saúde do Prehospital Trauma Life Support (PHTLS).

De ante disso, percebe-se que a equipe de enfermagem atua cumprindo as aplicações dos protocolos específicos do Ministério da Saúde, mostraram-se devidamente preparados e seguros em relação às condutas orientadas por estes, demonstrando poder de decisão, qualidade na aplicação das condutas e técnicas eficientes para o atendimento das vítimas nesse cenário.

Portanto, esse conjunto de informações contida nesses protocolos, funcionam também como ferramenta para a redução de danos e proteção do profissional, sendo criados para otimizar e direcionar o atendimento de acordo com a gravidade e a prioridade da ocorrência, estabelecendo critérios e normas pelos os mesmos.

#### **Os principais desafios enfrentado pelo enfermeiro no atendimento pré-hospitalar a vítimas de trauma com fraturas de membros.**

Ao ser vitimado por trauma de origem acidental ou não, a pessoa se torna um grande desafio para a equipe de saúde, devido a vulnerabilidade existente ao longo do seu tratamento a serem prestadas pela equipe de enfermagem. Por isso, na execução de suas atividades esses profissionais podem enfrentar algumas dificuldades.

No estudo de Costa, F. N. et al, (2021), relata que as condições de trabalho não consideradas favoráveis as ações laborais e nem a saúde do trabalhador, pois traz baixa remuneração, sobrecarga de trabalho e dupla jornada de trabalho.

Com base nesse resultado, pode contribuir para o profissional enfermeiro e sua equipe que atuam em setores críticos como no APH, altos níveis de estresse e desgastes emocionais, influenciando diretamente nas suas relações interpessoais, trazendo impactos negativos a sua qualidade

de vida e afetando no desempenho das atividades profissionais nesse setor.

Segundo Sousa, B. P.S. et al, (2020) referência que os profissionais atuantes do atendimento pré-hospitalar móvel (APHM) estão constantemente em postura de atenção e tensão durante o serviço, principalmente nos momentos em família e no turno de trabalho. Essa postura, no entanto, ocasiona alterações nos ritmos de sono, intensificando o cansaço e o estresse.

Ressalta-se também, nos achados de Moura, D. H. et al, (2020), relata que entre as dificuldades mencionadas pelos enfermeiros para o APH encontraram-se: condição inadequada do alojamento da equipe; ausência de materiais; desgaste físico; falta de reconhecimento profissional; estresse; falta de recursos humanos; baixos salários; demora para chegar ao local do evento.

De ante de tudo isso, todos os fatores mencionados pode contribuir para gerar sentimentos de desmotivação para o desenvolvimento das atividades

profissionais, principalmente a falta de reconhecimento profissional, refletindo diretamente nas interações e relações por conseguinte, no ambiente de trabalho. Em suma, os profissionais de enfermagem que atuam no APH expõe uma sobrecarga de demanda em seu ambiente de trabalho, altos níveis de estresse e desgastes emocionais, influenciando diretamente nas suas relações interpessoais, trazendo impactos negativos a sua qualidade de vida.

#### Limitações do estudo

Por se tratar do estudo de uma revisão integrativa, vale ressaltar que esta pesquisa não almeja esgotar toda a literatura, concernente ao assunto no período investigado, em razão de ter se restringido aos periódicos em língua portuguesa ou inglesa, que disponham de resumo na íntegra e coerência com a temática abordada. Assim, publicações de dados privados, teses, dissertação e livros não foram consideradas, o que pode configurar uma limitação desta revisão.

Nº	Autor/Ano	Título do artigo	Objetivo	Resultados
01	Taveira, R. P. C; Silva, J. L. L; Souza, R. D; et al, 2021	Atuação do enfermeiro no atendimento pré-hospitalar de emergência.	Descrever a atuação do enfermeiro no atendimento pré-hospitalar.	Dentro do exercício da prática de enfermagem no APH, o raciocínio clínico para a tomada de decisões e a habilidade para executar as intervenções, prontamente, estão entre as competências mais importantes do profissional enfermeiro.
02	Sousa, I.C; Júnior, C. W. M. R; Pereira, S. P, 2021	Segurança do paciente na Assistência Pré-hospitalar de Emergência.	Investigar, na literatura mais recente, a efetivação da segurança do paciente no atendimento pré-hospitalar.	Incentivo ao aprimoramento constante de saberes desses profissionais (incluindo treinamento com simulação); Utilização de ferramentas de “Gatilho”; Realização de pesquisas congêneres que embasem essa prática profissional; Necessidade de observar a segurança na realização da Transferência (Handover ou Handoff, em inglês) e Estimulação da realização de relatórios dos incidentes ocorridos.
03	Santos, J. J. S; Alves, L. C. M; Silva, T. T. M; et al, 2021	Epidemiologia das vítimas de trauma atendidas por serviço pré-hospitalar.	Caracterizar os aspectos epidemiológicos das vítimas de trauma atendidas por um Serviço de Atendimento Móvel de Urgência 192.	No que tange aos cuidados, os enfermeiros seguem o protocolo ABCDE, criado por profissionais de saúde do Prehospital Trauma Life Support (PHTLS). Segundo a percepção dos enfermeiros, as abrasões e as fraturas destacam-se como sendo as lesões mais comuns. Em relação às características de traumas, observou-se que 124 (60,4%) deram entrada na urgência por acidentes automobilísticos. Nas fraturas, os membros foram citados como as partes do corpo mais atingidas.
04	Costa, F. N; Melo, K. A. S; Silva, T. C;	Desafios vivenciados pela equipe de atendimento	Identificar na literatura as dificuldades vivenciadas pelos profissionais no	As condições de trabalho revelam locais arriscados de atuação, demandas psicológicas intensas, sobrecarga de trabalho, insatisfação e recursos insuficientes na maioria dos serviços. Entre os riscos de adoecimento da equipe de enfermagem

	et al, 2021	pré-hospitalar.	atendimento pré-hospitalar.	do SAMU estão relacionados aos fatores: físicos (ruídos e temperaturas elevadas), químicos (contato com produtos químicos), biológicos (bactérias e vírus), psicológicos (estresse) e mecânicos (acidentes automobilísticos).
05	Santos, E. D; Costa, J. B. C; Arcanjo, H. S; et al, 2020	Acidentes com motocicletas: A ótica de enfermeiros do serviço de atendimento móvel de urgência.	Conhecer a percepção dos enfermeiros sobre os acidentes motociclísticos atendidos pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) de Sobral .	No que tange aos cuidados, os enfermeiros seguem o protocolo ABCDE, criado por profissionais de saúde do Prehospital Trauma Life Support (PHTLS). Este protocolo oferece condições de orientar e fazer a avaliação do paciente vítima de trauma, seguindo uma sequência que possibilita um atendimento pré-hospitalar eficaz.
06	Moura, D. H; Almeida, D. H. M; Santos, A. J. S; et al. 2020	Atuação do enfermeiro no atendimento pré- hospitalar: Dificuldades e riscos vivenciados na prática clínica	Descrever com base na literatura a atuação do enfermeiro no atendimento pré-hospitalar frente as dificuldades e riscos vivenciados.	O risco mais comum é a colisão automobilística, já que a ambulância segue em alta velocidade para socorrer a vítima em menor tempo possível. O risco de agressão, seja física ou verbal, é outra constante. Entre as dificuldades encontradas pelos profissionais foram os chamados telefônicos falsos, os vulgos trotes.
07	Andrade, T. F; Silva, M. M. J; et al, 2019	Características dos enfermeiros no atendimento pré-hospitalar: Concepções sobre a formação e exercício profissional.	Analisar as características dos enfermeiros no Atendimento Pré-Hospitalar, sua formação profissional e dificuldades no exercício da profissão.	Quanto à formação profissional, todos os enfermeiros eram egressos de universidades privadas, sendo que todos estes eram especialistas em Urgência e emergência, especialização em APH. Dificuldades encontrada: a inexperiência; conhecimento deficiente durante a graduação; falta de formação específica; falta de entrosamento da equipe; falha na comunicação com a Central de Regulação e vivência com o processo de morte.
08	Menolli, G. A; Martins, E. A. P, 2018	Caracterização do atendimento pré-hospitalar a vítimas de acidente motociclísticos encaminhadas para um hospital de grande porte do norte do Paraná.	Caracterizar o atendimento e o perfil de vítimas de acidente motociclístico socorridas pelo serviço de APH e encaminhadas para um hospital de grande porte do norte do Paraná.	O sexo masculino teve ampla prevalência, com um total de 25 (80,6%) vítimas. O uso do protocolo de atendimento ao trauma, elaborado pelo Colégio Americano de cirurgiões, conhecido como método mnemônico do ABCDE do trauma, esteve presente em 24 (82,8%) das ocorrências. As regiões corporais que apresentaram maior número de lesões foram os membros inferiores (MMII), em 10 vítimas (32,3%).
09	Chaves, F. S; Silva, S. O. P;	Atendimento pré-hospitalar à vítima de	Analisar as propostas de prática assistencial de enfermagem para	O atendimento pré-hospitalar nas situações de trauma todo o protocolo deve ser utilizado para que não haja ainda mais lesões nas vítimas. Após a

	Lima, C. B, 2017	trauma com fratura de membros: Uma análise da atuação do enfermeiro.	atenção a vítimas de trauma com fratura de membros.	suspeita de fratura de um membro a imobilização deve ocorrer imediatamente, evitando que o paciente seja Movimentado. A realização deste procedimento deve ser adequadamente, ou seja, sempre incluir articulações adjacentes, isso evitará que haja movimentos e cause lesões em partes moles desnecessariamente.
10	Tavares, F. L; Leite, F. M. C; Lima, E. F. A; et al, 2016	Homens e acidentes motociclísticos: gravidade dos acidentados a partir do atendimento pré-hospitalar.	Caracterizar a gravidade de homens acidentados de motocicleta, atendidos no serviço móvel pré-hospitalar.	No segmento corporal atingido, o destaque se dá aos membros inferiores e superiores, onde ocorreram 1663 lesões (77,85%), assim distribuídas: 430 no membro inferior esquerdo (20,13%), 422 no membro inferior direito (19,76%), 407 no membro superior esquerdo (19,05%) e 404 no membro superior direito (18,91%).

Fonte: Próprio Autor

Após a análise das publicações incluída na presente revisão, verifica-se que todas os dez artigos encontrado nas bases de dados (10-100%), foram publicados em língua portuguesa. Em relação ao ano de publicação, quatro (40%) em 2021, dois (20%) em 2020, um (10%) em 2019, um (10%) em 2018, um (10%) em 2017 e um (10%) em 2016. Nos supracitados, evidenciam que a maioria das pesquisas sobre a temática foi publicada no ano de 2021. Para o estabelecimento de Boas Práticas, requisitos indispensáveis para o bom funcionamento do serviço de Saúde, a institucionalização do Atendimento Pré-Hospitalar Móvel (APHM), o qual expõe um avanço no desenvolvimento de estudos sobre um aumento na sobrevivência das vítimas. Tais publicações, foram utilizadas como bases importantes e norteadoras que ajudam a esclarecer os cuidados a serem ofertados para este público.

O atendimento pré-hospitalar (APH) surge no Brasil, na cidade do Rio de Janeiro em 1893, como medida de intervenção por parte do Estado, através do Setor de Saúde e Segurança Pública, como forma de proporcionar atendimento precoce, rápido, com transporte adequado a um serviço emergencial definitivo, a fim de diminuir os riscos, complicações e sequelas futuras. Existem hoje dois modelos de atuação dos serviços de APH: o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), de origem francesa, com equipes compostas por médicos especialistas na área de emergência, e o modelo americano que inclui os técnicos em emergências médicas no nível básico, intermediário e paramédicos.

Para possibilitar um melhor entendimento, criou-se uma série de categorias, organizada por tópicos, na seguinte sequência: 1ª Categoria: Descrever as condutas adotadas pelo equipe de enfermagem na

assistência pré-hospitalar ao paciente vítima de trauma com fraturas de membros; 2ª Categoria: Relacionar as competências para a qualidade na assistência de enfermagem no APH ao que se preconiza o Ministério da Saúde e os protocolos assistências; 3ª Categoria: Apontar os principais desafios enfrentado pelo enfermeiro no APH a vítimas de trauma com fraturas de membros.

#### **As condutas adotadas pela equipe de enfermagem na assistência pré-hospitalar ao paciente vítima de trauma com fraturas de membros.**

O PHTLS preconiza que, uma assistência prestada a paciente vítima de trauma, use a abordagem do XABCDE e as habilidades necessárias para ofertar esse cuidado fornecendo uma compreensão da anatomia e fisiologia, fisiopatologia do mesmo. Ele é um nemotécnico tradicional usado para lembrar os passos na avaliação primária, sendo a letra "X" Exsanguinação (contenção de hemorragia externa grave); "A" abertura das vias aéreas e a estabilização da coluna cervical; "B" manutenção da respiração; "C" circulação sanguínea; "D" disfunção neurológica e o "E" que se caracteriza pela exposição da vítima e proteção do ambiente. (PHTLS, 2019).

Esse resultado sugere que, nesse cenário as práticas de cuidados com o vitimado se efetivam na promoção das estratégias de segurança, através do incentivo ao aprimoramento constante de saberes desses profissionais, no cuidado da realização da transferência, utilizando pensamento crítico para desenvolver um plano de ação na medida que o processo do cuidado avança e seja ajustado pelo profissional da saúde até que esta fase esteja concluída (SOUSA et al., 2021).

Nos estudos de Chaves et al (2017), consideram-se que após a suspeita de fratura de um membro a

imobilização deve ocorrer imediatamente, evitando que o paciente seja movimentado desnecessariamente. A realização deste procedimento deve ser adequadamente, ou seja, sempre incluir articulações adjacentes, isso evitará que haja movimentos e cause lesões em partes moles.

Nesse sentido, compete à equipe de enfermagem a prestação de assistência ao traumatizado com enfoque na manutenção da sua integridade física, através de decisões rápidas para reduzir o risco de morte, surgindo a necessidade de busca pela qualificação da vida deste (SANTOS, 2020).

Ressalta-se também, nos achados de Santos, J. J. et al, (2021), a assistência do SAMU é, por vezes, efetuada rapidamente, sendo esta sistematizada e fruto de trabalho em equipe. Destaca-se a Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE) como uma ferramenta importante na assistência desses indivíduos, pois permite a melhor comunicação entre a equipe, prevenindo erros e repetições desnecessárias.

Visto isso, é possível identificar na literatura meios utilizados como instrumentos dessa assistência, que indicam a prioridade do atendimento e direcionam o enfermeiro e sua equipe fazendo com que eles não esqueçam, e não realize procedimentos, impróprios, embora saiba-se que a realidade as vezes não permite a prestação de tal cuidado de forma totalmente satisfatória em meio à falta de equipamentos e materiais, porém, a situação é contornada pela enfermagem com a melhor prática dentro das condições apresentadas (MOURA et al., 2020).

### **As competências para a qualidade na assistência de enfermagem no APH ao que se preconiza o Ministério da Saúde e os protocolos assistências.**

No estudo de Taveira, R. P. C. et al, (2021), destaca que dentro do exercício da prática de enfermagem no APH, o raciocínio clínico para a tomada de decisões e a habilidade para executar as intervenções prontamente, estão entre as competências mais importantes do profissional enfermeiro.

Esse resultado pode significar que, o ato de cuidar desse profissional e sua equipe é diferenciada. Pode ser focada para um bom julgamento, combinado com o conhecimento de anatomia, fisiologia e fisiopatologia juntamente com a experiência clínica para direcionar o questionamento sobre as queixas do paciente. E com isso, reconhecer aspectos relevantes de uma situação clínica indefinida, interpretar seus significados e dar uma resposta apropriada de acordo com a situação da vítima.

Sobre isso, o Conselho Federal de Enfermagem definiu, por meio da resolução nº 375 de 2011, que a

presença de um profissional de Enfermagem deveria ser observada em todos os cenários de APH e Inter hospitalar para que se realize a assistência de Enfermagem com eficácia. Tal resolução reforça ainda que os outros profissionais de Enfermagem só poderão atuar nesses cenários sob a supervisão do Enfermeiro (COFEN, 2011).

Sousa, I.C, et al (2021) discursa em seu artigo que, dentre as competências e atribuições encontram-se: supervisionar e avaliar as ações da equipe no Atendimento Pré-Hospitalar Móvel; executar prescrições médicas por telemedicina; prestar cuidados de enfermagem de maior complexidade técnica a pacientes graves e com risco de vida; ter capacidade de tomar decisões imediatas.

Sobre isso, pode entende-se que o enfermeiro é o profissional que está no alto da hierarquia de enfermagem e está capacitado para exercer a função de supervisão e assistência, devendo atuar no intuito de valorizar suas capacidades técnico-científicas maximizando sua importância junto à equipe de APH.

Chaves, F. S et al (2017), discursa em seu artigo que durante atuação no atendimento pré-hospitalar nas situações de trauma, todo o protocolo deve ser utilizado para que não haja ainda mais lesões nas vítimas.

Para Santos, J. J. et al, (2021), acrescenta que no tange aos cuidados, os enfermeiros seguem o protocolo ABCDE, criado por profissionais de saúde do Prehospital Trauma Life Support (PHTLS).

De ante disso, percebe-se que a equipe de enfermagem atua cumprindo as aplicações dos protocolos específicos do Ministério da Saúde, mostraram-se devidamente preparados e seguros em relação às condutas orientadas por estes, demonstrando poder de decisão, qualidade na aplicação das condutas e técnicas eficientes para o atendimento das vítimas nesse cenário.

Portanto, esse conjunto de informações contida nesses protocolos, funcionam também como ferramenta para a redução de danos e proteção do profissional, sendo criados para otimizar e direcionar o atendimento de acordo com a gravidade e a prioridade da ocorrência, estabelecendo critérios e normas pelos os mesmos.

### **Os principais desafios enfrentado pelo enfermeiro no atendimento pré-hospitalar a vítimas de trauma com fraturas de membros.**

Ao ser vitimado por trauma de origem acidental ou não, a pessoa se torna um grande desafio para a equipe de saúde, devido a vulnerabilidade existente ao longo do seu tratamento a serem prestadas pela equipe de enfermagem. Por isso, na execução de suas atividades esses profissionais podem enfrentar algumas dificuldades.

No estudo de Costa, F. N. et al, (2021), relata que as condições de trabalho não consideradas favoráveis as ações laborais e nem a saúde do trabalhador, pois traz baixa remuneração, sobrecarga de trabalho e dupla jornada de trabalho.

Com base nesse resultado, pode contribuir para o profissional enfermeiro e sua equipe que atuam em setores críticos como no APH, altos níveis de estresse e desgastes emocionais, influenciando diretamente nas suas relações interpessoais, trazendo impactos negativos a sua qualidade de vida e afetando no desempenho das atividades profissionais nesse setor.

Segundo Sousa, B. P.S. et al, (2020) referência que os profissionais atuantes do atendimento pré-hospitalar móvel (APHM) estão constantemente em postura de atenção e tensão durante o serviço, principalmente nos momentos em família e no turno de trabalho. Essa postura, no entanto, ocasiona alterações nos ritmos de sono, intensificando o cansaço e o estresse.

Ressalta-se também, nos achados de Moura, D. H. et al, (2020), relata que entre as dificuldades mencionadas pelos enfermeiros para o APH encontraram-se: condição inadequada do alojamento da equipe; ausência de materiais; desgaste físico; falta de reconhecimento profissional; estresse; falta de recursos humanos; baixos salários; demora para chegar ao local do evento.

De ante de tudo isso, todos os fatores mencionados pode contribuir para gerar sentimentos de desmotivação para o desenvolvimento das atividades profissionais, principalmente a falta de reconhecimento profissional, refletindo diretamente nas interações e relações por conseguinte, no ambiente de trabalho. Em suma, os profissionais de enfermagem que atuam no APH expõe uma sobrecarga de demanda em seu ambiente de trabalho, altos níveis de estresse e desgastes emocionais, influenciando diretamente nas suas relações interpessoais, trazendo impactos negativos a sua qualidade de vida.

### Limitações do estudo

Por se tratar do estudo de uma revisão integrativa, vale ressaltar que esta pesquisa não almeja esgotar toda a literatura, concernente ao assunto no período investigado, em razão de ter se restringido aos periódicos em língua portuguesa ou inglesa, que disponham de resumo na íntegra e coerência com a temática abordada. Assim, publicações de dados privados, teses, dissertação e livros não foram consideradas, o que pode configurar uma limitação desta revisão.

### REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. **Diretrizes da Linha de Cuidado ao Trauma. 2013.** Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2487750/mod\\_resorce/content/1/MS-Linha\\_cuidado\\_trauma\\_RUE-2013.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2487750/mod_resorce/content/1/MS-Linha_cuidado_trauma_RUE-2013.pdf). Acesso em 10 de julho de 2021.
- [2] CHAVES, F. S.; SILVA, S. O. P.; LIMA, C. B. **Atendimento pré-hospitalar à vítima de trauma com fratura de membros: uma análise da atuação do enfermeiro.** Temas em saúde [Internet], v. 17, n. 3, p. 78-88, 2017. Disponível em: <https://temasemsaude.com/wp-content/uploads/2017/10/17306.pdf>. Acesso em 16 de julho de 2021.
- [3] COFEN. Resolução n.º 577/2018. **Dispõe sobre o registro de seus títulos de pós-graduação lato sensu e stricto sensu.** Brasília: 2018. Disponível em: [http://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-577-2018\\_63569.html](http://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-577-2018_63569.html). Acesso em 25 de julho de 2021.
- [4] CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. **Resolução COFEM n.º 375/2011** – suspensa judicialmente por medida cautelar. Brasília, 2011b. Disponível em: [http://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-n-3752011\\_6500.html](http://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-n-3752011_6500.html). Acesso em 02 de agosto de 2021.
- [5] DA SILVA SOUSA, Bruna Pereira; SILVA, Ana Paula Machado; BARBOSA, Edilma Fiel. **ATUAÇÃO DO ENFERMEIRO NO ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR MÓVEL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.** Multidebates, v. 4, n. 6, p. 243-255, 2020. Disponível em: <http://revista.faculdadeitop.edu.br/index.php/revista/article/view/279/280>. Acesso em 08 de agosto de 2021.
- [6] DA COSTA, Melina Even Silva et al. **Cinematia e avaliação de vítima de trauma no atendimento pré-hospitalar: um relato de experiência.** Brazilian Journal of Health Review, v. 3, n. 4, p. 11328-11336, 2020. Disponível em: [file:///C:/Users/Jo%C3%A3o%20Costa/Downloads/15869-41027-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Jo%C3%A3o%20Costa/Downloads/15869-41027-1-PB%20(1).pdf). Acesso em 15 de agosto de 2021.
- [7] DE ANDRADE, Thamires Faria; DE JESUS SILVA, Mônica Maria. **Características dos enfermeiros no atendimento pré-hospitalar: concepções sobre a formação e exercício profissional.** Enfermagem em Foco, v. 10, n. 1, 2019. Disponível em: <http://revista.cofen.gov.br/index.php/enfermagem/article/viewFile/1444/500>. Acesso em 25 de agosto de 2021.
- [8] DA SILVA SANTOS, Milaine Amanda et al. **Assistência de enfermagem ao paciente politraumatizado.** Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-ALAGOAS, v. 4, n. 3, p. 11, 2018. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/fitsbiosauade/article/view/4648>. Acesso em 03 de setembro de 2021.
- [9] DE ANDRADE BATISTA, Daniela Vieira et al. **Fatores associados ao tempo da morte de vítimas de trauma: estudo de coorte retrospectivo.** Revista de Enfermagem da UFSM, v. 11, p. 29, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reufsm/article/view/47475/pdf>. Acesso em 06 de setembro de 2021.

- [10] DE ENFERMAGEM, Conselho Federal. Resolução COFEN nº 0564/2017. **Aprova novo Código de Ética dos Profissionais de Enfermagem [Internet]. Brasília (DF): Diário Oficial da União**, 2017. Disponível em: [http://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-5642017\\_59145.html](http://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-5642017_59145.html). Acessado em 12 de setembro de 2021.
- [11] DE ENFERMAGEM, Conselho Federal. Resolução COFEN 272/2002. **Dispõe sobre a Sistematização da Assistência de Enfermagem nas Instituições de Saúde Brasileiras [legislação na Internet]. Rio de Janeiro**, 2002. Disponível em: [https://www.portalcoren-rs.gov.br/docs/Legislacoes/legislacao\\_aaba9b77a99660ad3bf6af85e22af565.pdf](https://www.portalcoren-rs.gov.br/docs/Legislacoes/legislacao_aaba9b77a99660ad3bf6af85e22af565.pdf). Acessado em 25 de setembro de 2021.
- [12] DE ENFERMAGEM, Conselho Federal. Resolução COFEN nº 358/2009. **Sistematização da Assistência de Enfermagem e a implementação do Processo de Enfermagem em ambientes, públicos ou privados, em que ocorre o cuidado profissional de Enfermagem**. Disponível em: [http://www.abennacional.org.br/site/wp-content/uploads/2019/01/resolucao\\_358-2009.pdf](http://www.abennacional.org.br/site/wp-content/uploads/2019/01/resolucao_358-2009.pdf). Acessado em 04 de outubro de 2021.
- [13] GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acessado em 10 de outubro de 2021.
- [14] MENOLLI, Gisele Andrade; MARTINS, Eleine Aparecida Penha. **Caracterização do atendimento pré-hospitalar a vítimas de acidente motociclísticos encaminhadas para um hospital de grande porte do norte do Paraná**. Revista Eletrônica Acervo Saúde/Electronic Journal Collection Health ISSN, v. 2178, p. 2091, 2018. Disponível em: <https://www.acervosaude.com.br/doc/REAS371.pdf>. Acessado em 16 de outubro de 2021.
- [15] MOURA, Dayane Hipólito et al. **Atuação do enfermeiro no atendimento pré-hospitalar: dificuldades e riscos vivenciados na prática clínica**. Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research–BJSCR, v. 31, n. 1, p. 81-89, 2020. Disponível em: [https://www.mastereditora.com.br/periodico/20200606\\_164\\_858.pdf](https://www.mastereditora.com.br/periodico/20200606_164_858.pdf). de Acessado em 22 de outubro de 2021.
- [16] MASSAÚ, Guilherme Camargo; DA ROSA, Rosana Gomes. **Acidentes de trânsito e direito à saúde: prevenção de vidas e economia pública**. Revista de Direito Sanitário, v. 17, n. 2, p. 30-47, 2016. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdisan/article/view/122305>. Acessado em 5 de novembro de 2021.
- [17] NATIONAL ASSOCIATION OF EMERGENCY MEDICAL TECHNICIANS. **Atendimento Pre-hospitalar Ao Traumatizado-Phtls. 9ª Edição**. Jones & Bartlett, 2019. Disponível em: [file:///C:/Users/Jo%C3%A3o%20Costa/Downloads/PHTLS%209%C2%BA%20Edi%20\(Atualizado\).pdf](file:///C:/Users/Jo%C3%A3o%20Costa/Downloads/PHTLS%209%C2%BA%20Edi%20(Atualizado).pdf) Acessado em 13 de novembro de 2021.
- [18] PERES, Paulo Sérgio Quevedo et al. **Atuação do enfermeiro em um serviço de atendimento pré-hospitalar privado/Nurse performance on a private prehospital assistance**. Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online, v. 10, n. 2, p. 413-422, 2018. Disponível em: [http://seer.unirio.br/cuidadofundamental/article/view/6064/pdf\\_1](http://seer.unirio.br/cuidadofundamental/article/view/6064/pdf_1). Acessado em 18 de novembro de 2021
- [19] SANTOS, José Joandson de Souza dos et al. **Epidemiologia das vítimas de trauma atendidas por serviço pré-hospitalar**. Rev. Pesqui. (Univ. Fed. Estado Rio J., Online), p. 295-301, 2021. Disponível em: <http://seer.unirio.br/cuidadofundamental/article/view/8563>. Acessado em 27 de novembro de 2021
- [20] SANTOS JUNIOR, Edson Batista dos et al. **Acidentes com motocicletas: a ótica de enfermeiros do serviço de atendimento móvel de urgência**. Rev. Pesqui. (Univ. Fed. Estado Rio J., Online), p. 434-439, 2020. Disponível em: <http://www.seer.unirio.br/cuidadofundamental/article/view/8324>. Acessado em 07 de dezembro de 2021.
- [21] SOUSA, Isabelle Cerqueira; JÚNIOR, Cristiano Walter Moraes Rôla; PEREIRA, Nathan Silva. **Segurança do paciente na Assistência Pré-hospitalar de Emergência**. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 2, p. 19869-19888, 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/Jo%C3%A3o%20Costa/Downloads/Documents/25284-65052-1-PB.pdf>. Acessado em 10 de dezembro de 2021.
- [22] TAVEIRA, Rodrigo Pereira Costa et al. **Atuação do enfermeiro no atendimento pré-hospitalar de emergência**. Global Academic Nursing Journal, v. 2, n. 3, p. e156-e156, 2021. Disponível em: <https://globalacademicnursing.com/index.php/globacadnurs/article/view/13>. Acessado em 12 de dezembro de 2021.
- [23] TAVARES, Fabio Lúcio et al. **Homens e acidentes motociclísticos: gravidade dos acidentados a partir do atendimento pré-hospitalar**. J. res.: fundam. care. online, v. 8, n. 1, p. 4004-4014, 2016. Disponível em: [http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/4174/pdf\\_1826](http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/4174/pdf_1826). Acessado em 16 de dezembro de 2021.
- [24] WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **Diretrizes para o desenvolvimento de programas de qualidade no atendimento ao trauma**. Geneva: WHO, 2009. Disponível em: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44061/9789241597746\\_por.pdf?sequence=3](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44061/9789241597746_por.pdf?sequence=3). Acessado em 28 de dezembro de 2021.



# Pedagogical Agro-ecological backyard: An Interdisciplinary space for Students' Behavioral Changes

## Quintal Agroecológico pedagógico: Um espaço Interdisciplinar de Mudanças Comportamentais Discentes

Carlos José Silva de Freitas<sup>1</sup>, Jorge Luiz Schirmer de Mattos<sup>2</sup>, José Nunes da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Brasil.

<sup>2</sup>Doutor em Zootecnia. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Brasil.

<sup>3</sup>Doutor em Sociologia. Professor do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Brasil

Received: 25 Oct 2022,

Receivein revised form: 15 Nov 2022,

Accepted: 22 Nov 2022,

Available online: 28 Nov 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—** Education, Technology,  
Sustainability

**Palavras-chave—** Educação, Tecnologia,  
Sustentabilidade.

**Abstract—** The concept of interdisciplinarity applied in the School José Firmino da Veiga, in the city of Paulista/PE, includes a direct experience, from a project that had the challenge of introducing the agro-ecological backyard in the teachers' practices. The implementation of the agro-ecological backyard resulted in a change of attitudes and the training of students and teachers in the interdisciplinary field. The unfolding of this approach between teachers and students resulted in positive synergies, from the management planning of the school's agro-ecological backyard to the respective productive activities, the adoption of technologies surpasses the productive expectations along with the adoption of social technologies. To understand the interdisciplinarity experienced in this experience we conducted a qualitative research, which used a questionnaire and semi-structured interviews with students and teachers for data collection.

**Resumo—** O conceito de interdisciplinaridade aplicado na Escola José Firmino da Veiga, no município de Paulista/PE, compreende uma vivência direta, a partir de um projeto que teve como desafio introduzir o quintal agroecológico nas práticas dos docentes. A implantação do quintal agroecológico resultou na mudança de atitudes e na capacitação dos discentes e dos docentes no campo interdisciplinar. Os desdobramentos dessa aproximação docente e discente resultaram em sinergias positivas, desde os planejamentos da gestão do quintal agroecológico da escola até as respectivas atividades produtivas, a adoção de tecnologias supera as expectativas produtivas juntamente com adoção tecnologias sociais. Para entender a interdisciplinaridade vivenciada nessa experiência realizamos uma pesquisa qualitativa, que utilizou para levantamento de dados questionário e entrevistas semiestruturadas realizadas com discentes e docentes

## I. INTRODUÇÃO

A interdisciplinaridade tem como estratégia a união de diferentes disciplinas em busca da compreensão sobre determinado assunto. Isso gera conhecimento sem o afastamento de seus conceitos e métodos, porque o ideal é que o aluno perceba que a disciplina que ele estuda tem envolvimento com temas variados, o que permite que ele faça associações dos conteúdos estudados com o meio no qual ele está inserido, isto é, possibilita a transversalidade. Em um processo interdisciplinar é importante que haja participação, união, espírito de grupo, engajamento, comunicação e ação (PHILIPPI JUNIOR, 2000).

A prática de inserir o meio ambiente no currículo do Ensino Formal ainda não é tão comum, porém cada vez mais educadores e escolas comprometidas estão promovendo abordagens com experiências diretas com a natureza. Segundo Louv (2008) vários são as denominações e metodologias usadas para expressar essa valorização do ambiente nas atividades curriculares. Educação Ambiental Vivencial, Escola Aberta para a Comunidade, Educação Biorregional, Educação Experiencial, Territórios Educativos, Educação Baseada no Meio Ambiente, dentre outros trazidos por Louv (2008).

Ana Primavesi (2016) afirma que a Agroecologia, não é uma alternativa, mas uma exigência urgente, antes que a água doce termine no planeta e que as espécies estejam irreversivelmente degeneradas ou doentes. Ou seja, ainda há tempo de recuperar os solos, a água, as colheitas e a saúde.

Segundo Caporal et al. (2006), a Agroecologia se apresenta como uma matriz disciplinar integradora, totalizante, holística, capaz de aprender e aplicar conhecimentos gerados em diferentes disciplinas científicas.

A Agroecologia trabalha com os ecossistemas antropizados denominados agroecossistemas, que embora sejam em algum grau simplificados, respeitam a natureza, conservam os solos, os cursos de água, a paisagem e o clima, conseguindo com isso uma produção ecológica, socialmente justa e economicamente melhor e mais saudável e sustentável. Nesse sentido, os princípios e conceitos da Agroecologia podem de alguma forma orientar estilos ou tipos de agricultura. Esse é o caso da Permacultura que também traz uma visão holística e de cultura de paz para a sociedade convidando à integração entre as partes em ciclos permanentes e ecológicos. Exemplos de uso da terra de forma integrada e sustentável e que de alguma maneira “copiam a natureza” são os quintais agroecológicos.

Costantin e Vieira (2004) citam como características gerais dos quintais sejam eles urbanos ou rurais: a) produção de alimentos para o consumo familiar; b) criação de pequenos animais; c) local para adaptação de variedades ou espécies novas de plantas; d) a produção de matéria prima para o artesanato; e) produção de plantas medicinais e ornamentais; f) local de beneficiamento de produtos agrícolas produzidos em outras áreas da propriedade; g) espaço de convivência agradável e recreação. Além disso, apontam ainda que, através de sua diversidade, garantem a segurança alimentar da família.

Portanto, a implantação de quintal agroecológico no contexto escolar, introduzindo os temas da Agroecologia no currículo formal do ensino fundamental nos parece algo pedagogicamente não só exequível, mas também inovador na medida que amplia a relação entre as disciplinas e propicia uma vivência prática de docentes e discentes de forma contextualizada. Nesse sentido, perguntas geradoras podem fazer a ponte entre as transformações ocorridas no ambiente da escola, os conteúdos propostos e as habilidades previstas pela Base Nacional Comum Curricular (- BNCC) (MEC, 2018), bem como com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que dialogam com os temas da Agroecologia (ONU, 2022).

A partir destas interfaces cumpre-se também uma exigência do Ministério da Educação, que concebe como essencial o acesso ao conhecimento de forma ampla, bem como o acesso às novas tecnologias, além do estímulo às atividades que contribuam para conscientização sobre a importância da melhoria das condições ambientais, além da necessidade de serem construídas novas visões educacionais que integrem a saúde e o ambiente através de propostas interdisciplinares (IRALA; FERNANDES, 2001; MORGADO, 2008; CRIBB, 2010).

Nesse sentido, a presente pesquisa teve como objetivo analisar a vivência da interdisciplinaridade, a partir do quintal ecológico implantado na Escola Firmino da Veiga, bem como as mudanças de comportamento dos discentes a partir do envolvimento nessa experiência e suas implicações no processo ensino-aprendizado e no fortalecimento da agroecologia. Acredita-se que as mudanças aqui percebidas sejam tanto internas quanto externamente à escola, utilizando-se de estratégias coletivas como a formação de rede de mudanças entre um agricultor próxima a escola, o secretário da pasta da agricultura e coletivas, que agem na perspectiva de construção de uma escola, de uma sociedade e de um mundo mais saudáveis e sustentáveis.

## II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICOS

### 2.1 Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade surgiu na Europa, especificamente na Itália e Alemanha no século XIX, nesse período, todas as ciências buscavam a especialização, o que implicava na fragmentação excessiva do conhecimento. Nessa perspectiva apenas uma área de conhecimento não consegue explicar a totalidade, disso emerge a “dificuldade de compreensão da realidade, pois o mundo não se apresentava fragmentado” (LIMA e AZEVEDO, 2013, P. 129).

No Brasil, a proposta de interdisciplinaridade chegou na década de 1970 através dos estudos de Georgs Gursdorf que afirmava a totalidade como uma categoria básica dessas reflexões, que foi discutida a partir de duas perspectivas: epistemológicas, onde toma-se como categoria o estudo do conhecimento nos aspectos de produção, reconstrução e socialização e numa perspectiva pedagógica, neste último, discussões referentes a currículo e aprendizagem escolar (LIMA E AZEVEDO, 2013).

### 2.2 Educação Ambiental

Na história da educação ambiental, a interdisciplinaridade sempre foi um ponto de referência constante das principais conferências e de documentos elaborados a partir delas. Esta orientação se converteu em um princípio explícito em vários projetos educativos e programas de educação ambiental mundiais. A proposta interdisciplinar possibilitou a educação ambiental a assumir dois princípios básicos: 1) uma nova ética que orienta os valores e comportamentos para os objetivos de sustentabilidade ecológica e equidade social e 2) uma nova concepção do mundo como sistema complexo, a reconstituição do conhecimento e o diálogo de saberes (LEFF, 1999).

À medida que utilizamos a horta escolar agroecológica como modelo de educação ambiental aplicada à realidade dos/as alunos/as, estamos criando a médio e longo prazo a conscientização e a busca por valores que conduzam a uma rotina harmoniosa com o ambiente em que estão inseridos/as, direcionando-os/as à analisar criticamente os valores que têm levado ao uso exacerbado de recursos naturais não renováveis e a exploração das demais espécies de animais (BONFIM; KATO, 2019).

Está estabelecido nos Parâmetros Curriculares Nacionais da Educação (PCN) que o trabalho em Educação Ambiental necessita ser desenvolvido de forma a auxiliar os/as discentes a “construírem uma consciência global das questões relativas ao meio, para que possam assumir posições afinadas com os valores referentes à sua

proteção e melhoria”. Assim, poderão atribuir significado aquilo que aprendem e estabelecerão uma ligação com o que já conhecem do cotidiano, possibilitando utilizar o conhecimento em outras situações vivenciadas (BRASIL, 1997).

### 2.3 Educação em Agroecologia

Bachelard (1996) ressalta que cabe à escola refletir e buscar maneiras de associar as vivências e conhecimentos prévios dos/as estudantes, possibilitando desenvolver novos conceitos e ressignificá-los.

A Agroecologia na escola faz perfeitamente esse papel de buscar o antigo pertinente, aliar com o novo à luz da criatividade e ser novidade significativa. A horta agroecológica na escola é muito mais que um espaço de produção de alimentos sem agrotóxicos. Isso porque o ambiente da horta favorece observações e aprendizados sobre os fluxos de energia e ciclos naturais de sistemas vivos (DUAILIBI, 2006).

Nesse sentido, destacamos a potencialidade das hortas agroecológicas nas escolas, pois por meio de experiências educativas diretas com o mundo natural, os seres humanos, independentemente da faixa etária, vivenciam, exploram e entendem fenômenos que são essenciais à compreensão sistêmica da vida (CAPRA, 2003).

### 2.4. Quintais agroecológicos

O desenvolvimento das práticas agroecológicas pode ser realizado em áreas próximas as residências, exemplo disso são os quintais, que representam espaços de uso social. Fracaro e Guarim (2008) ressaltam que o uso de recursos naturais é fundamental, em diversos aspectos na vida de grande parte da população mundial.

Uma das estratégias mais comuns, em todo o mundo, para a utilização da biodiversidade, são os quintais domésticos. Um quintal agroecológico pode ser compreendido como um espaço, no qual há produção próxima do lar, em que os membros da família podem trabalhar em conjunto no cultivo de diversas plantas e na criação de animais domésticos, sendo que o resultado desse trabalho irá gerar em diversos aspectos (social, ambiental, cultural e econômico), conforme abordado por Amorozo (2008) e Pereira e Figueiredo Neto (2015).

Na escola que possui local para um quintal pode ser comumente utilizado para cultivar plantas ornamentais, frutíferas, hortaliças e medicinais para complementar a alimentação da merenda escolar. Entretanto, este local também pode ser adotado como espaço de aprendizagem para qualquer indivíduo, independentemente do nível escolar. Conhecer os elementos, que já existem nesse espaço ou desenvolver atividades, que propiciem reflexões

sobre o histórico, os conceitos, os princípios das práticas de cultivo, bem como a importância das espécies que estão ou podem estar presentes, nesse ambiente, possibilitam um universo de percepções na construção do saber.

## 2.5. Práticas interdisciplinares na escola

Pensar a Agroecologia nos currículos das escolas não necessariamente significa que seja de forma disciplinar, constando isoladamente. Devido suas características multidisciplinares e dialógicas a Agroecologia pode ser potencialmente incluída de forma interdisciplinar nos currículos das escolas, em diferentes momentos da prática docente. A interdisciplinaridade como prática pedagógica na escola, segundo o olhar de Paulo Freire (1996), evidencia a perspectiva de recordar o velho conhecimento, o ressignificando como novo. Enfatiza, ainda, que toda nova conformação pedagógica para ensinar, necessita de bases de conhecimentos ditos como velhos.

Nessa análise, também pedagógica, sobre interdisciplinaridade e prática de ensino, Fazenda (2003) ressalta a importância do diálogo entre docentes, e embora não define um conceito de interdisciplinaridade, ela aponta as características de um perfil profissional em que “ser interdisciplinar implicaria em um ir além do simples trabalho em conjunto, seria necessário mudar hábitos, métodos e recursos, talvez por isso, haja resistência de professores ao trabalho interdisciplinar”.

A interdisciplinaridade enquanto prática pedagógica, construída pelo diálogo entre Agroecologia e os conteúdos de outras disciplinas problematizam a realidade dos/as discentes elevando o aprendizado mais significativo sobre a ciência Agroecológica.

## III. METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado na Escola Municipal José Firmino da Veiga em Paulista/PE no período de 07/03/2022 à 12/05/2022. Trata-se de uma pesquisa qualitativa na forma de estudo de caso (Yin 2004) no âmbito do macroprojeto da escola intitulado “Se alimentar e praticar atividades físicas não é radical, é essencial”, cujas as ações envolveram especificamente a implantação de um quintal agroecológico com foco interdisciplinar, com vistas a capacitação de professores e alunos na temática da Agroecologia. Essa experiência envolveu um total de 05 professores das disciplinas Artes, Geografia, matemática, Português e Ciências e 35 alunos do 7º ano “E” do ensino fundamental. Os instrumentos de coleta de dados consistiram em questionários e entrevistas com os professores e os alunos e com outros membros da instituição, tais como a diretora, as coordenadoras, as

faxineiras e merendeiras e o vigia.

O trabalho de implantação do quintal agroecológico foi feito na base de mutirão consistindo na limpeza e sistematização da área, preparação do solo, construção dos canteiros, do galinheiro, plantio das hortaliças e implantação do sistema de irrigação. Segundo Caldeira (1956), mutirão pode ser entendido como:

cooperação de ajuda mútua, estabelecidas a partir das relações de reciprocidade. Tal prática é desenvolvida envolvendo relações de amizade, parentesco, vizinhança e compadrio. (CALDEIRA, 1956, p. 29).

O quintal agroecológico foi implantado numa área localizada na parte de trás da escola, constando de 20m<sup>2</sup> (10,0 m de comprimento e 2,0 m de largura). A adubação do solo foi feita a base de esterco de galinha com o auxílio de um galinheiro móvel, que era mudado de lugar no decorrer das semanas. O sistema de irrigação constou de canos acoplados ao telhado da escola para captar água da chuva, reservatório de água, mangueiras, regador e uma torneira. A rega das plantas era feita diariamente pelos alunos com o auxílio de um regador. Diversas plantas alimentícias fizeram parte do quintal, dentre fruteiras, hortaliças folhosas e tuberosas, respeitando-se a dinâmica sazonal das culturas e sua adaptação ao ambiente do local.

## IV. RESULTADO E DISCURSÃO

O mutirão para a limpeza da área para implementação do quintal agroecológico foi fundamental não só no sentido operacional do trabalho, mas principalmente pelos aspectos positivos do ponto de vista motivacional. Isto é, propiciou aproximações e desencadeou uma união e cumplicidade no trabalho em grupo. O quintal agroecológico proporcionou um ambiente de troca de ideias e fazeres, na qual os alunos aprenderam a manusear o solo e sentir a natureza, ao mesmo tempo em que tiveram noções básicas sobre agricultura tradicional e Agroecologia.

O desenvolvimento do quintal agroecológico motivou “atitudes” positivas nos envolvidos, principalmente nos professores e alunos. Pois, com intuito de enriquecer o quintal os sujeitos da pesquisa começaram espontaneamente a levar mudas e sementes para cultivar no local, contribuindo com a diversidade das espécies e prolongando a longevidade do quintal.

Em termos de aprendizado percebeu-se coletivamente que o ambiente escolar é um espaço

propício para semear ideias e colher descobertas, mas nem sempre tais experiências precisam ser estruturadas com grandes aparatos em termos de recursos e nem sempre essas descobertas precisam ser as mais inovadoras, desde que o ato pedagógico se efetive. tanto do ponto de vista pessoal e coletivo quanto de reencontro com a natureza. O ato de plantar, colher e comer, no ambiente escolar conjugado com a oportunidade redescobrir, valorizar e contextualizar saberes antigos associados aos saberes acadêmicos demonstrou-se como uma importante ferramenta de ensino, cujos resultados extrapolaram os “muros da escola”, pois mobilizaram famílias em busca de sementes e outros insumos contribuíram para diversidade de cultivos no quintal. E, foi precisamente nesse momento que se evidenciou a importância da Agroecologia na escola, pois ela faz perfeitamente esse papel, qual seja, de buscar o antigo, aliar com o novo e ser novidade.

Muitos desses saberes trabalhados nas atividades educativas na escola foram anunciados na oralidade e nas práticas pedagógicas dos professores seja introduzindo novos conceitos, seja reforçando outros conceitos, princípios e valores nem tão novos, mas com repercussão formação crítica e cidadã dos sujeitos envolvidas na pesquisa. Fato é que, por exemplo, a maioria dos alunos tinha conhecimento (informações) sobre os danos causados pelo o uso dos agrotóxicos, tanto para o meio ambiente quanto para os seres humanos. Mas observou-se que foi a partir do conhecimento (experiência) vivido concreta com o quintal agroecológico e seu reflexo no desenvolvimento das aulas, que tanto os alunos, mas também os professores, assumiram uma postura exemplar de mudança de hábito, passando consumir alimentos saudáveis.

Observou-se que a interdisciplinaridade se deu através do diálogo e planejamento conjunto e na busca coletiva das estratégias para contemplar o currículo na sua totalidade. Isto é, os professores a partir da experiência vivida no quintal transformaram-na em eixo articulador, de modo que os conteúdos nas disciplinas foram trabalhados tendo como “pano de fundo”, atividades enfatizadas na prática do quintal agroecológico:

Segue o quadro abaixo exemplificando as atividades desenvolvidas no âmbito das disciplinas envolvidas com o quintal agroecológico:

*Quadro 1 – Uso do quintal agroecológico nas práticas pedagógicas das disciplinas*

Disciplina	Uso do quintal agroecológico
Arte	Pintura, confecção das placas para o quintal, fotografia do desenvolvimento das hortaliças.
Ciências	Preservação ambiental, valor nutricional

	das hortaliças, tipos de organismos, germinação, crescimento e desenvolvimento das plantas, compostagem, agricultura orgânica, higiene e manipulação e consumo das hortaliças.
Geografia	Clima, água, tipos de solos, ecossistemas artificiais, biomas, relevo, composição do solo e fertilidade.
Matemática	Competências de cálculos de área envolvendo os canteiros e galinheiro, noções de espaço entre as plantas, probabilidade entre outras.
Português	Trabalho de leitura e interpretação de textos referentes as temáticas da agroecologia, instruções de plantio e cultivo.

Fonte: Os autores

Assim, a interdisciplinaridade permitiu a reorganização do ambiente para a aprendizagem, articulando o aprender e o ensinar, potencializando e ressignificando o trabalho pedagógico no que se refere ao currículo e avaliação, no qual a figura do professor operou como mediador dessa relação em termos de ensino e aprendizagem.

## V. CONCLUSÃO

A utilização do quintal agroecológico no ambiente escolar aplicado à realidade dos alunos, mostrou-se uma ferramenta que possibilitou inovações nas mais diversas atividades pedagógicas. Pois, estimulou e viabilizou a interdisciplinaridade, valorizando o trabalho coletivo, o mutirão, bem como a importância de práticas extraclasse na educação formal, enfatizando o potencial e a importância da vivência em múltiplos espaços educativos. - Com isso criou-se a médio e longo prazo um instrumento sensibilização e conscientização. Fato é que essa busca envolvendo os/as docentes/as e discentes, foi capaz de conduzir a uma rotina harmoniosa com o ambiente em que estão inseridos, bem como a possibilidade concreta e desafiadora de docentes e discentes à também conviverem harmoniosamente, trocando saberes e construindo aprendizagens, na escola em outros espaços, ainda que esse aparentemente, sejam estranhos aos processos formais de ensino-aprendizagem. Por fim vale salientar que foi estabelecendo essa conexão com a “mão na terra” que conseguimos a re ligação com a natureza promovendo a diversidade de espécies produtivas, o ato político de plantar, colher e comer melhor na escola, a partir do que foi produzido no quintal agroecológico.

## REFERÊNCIAS

- [1] Almada, E.D; Venaâncio, B. (202) Pode a Natureza Falar? Perspectivas para uma Educação Ambiental Multiespécie. *Revista Interdisciplinar Sular*, p. 67-81.
- [2] Amorozo, M. C. C. (2002) Agricultura tradicional, espaços de resistência e o prazer de plantar. Recife: SBEE,
- [3] Bachelard, G.(1996) A formação do espírito científico. Contribuição para uma psicanálise do conhecimento. 5º ed, 316p.
- [4] Bonfim, V.L; Kato, D.S.(2019) A Agroecologia na Educação Ambiental. Anais... XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC.
- [5] Brasil,(2017) Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. Brasília,
- [6] Brasil – (2018) MEC (Ministério da Educação). Base Nacional Comum Curricular – BNCC: Ensino Fundamental. Brasília.
- [7] Caldeira, C. (1956) Mutirão: formas de ajuda mútua no meio rural. São Paulo: Companhia Editora Nacional, Brasileira.
- [8] Caporal, F. R.; Costabeber, J. A.; Paulus, G.(2006) Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. Brasília, DF.
- [9] Carpa, F. (2003) Alfabetização ecológica: o desafio para a educação do século 21. Meio ambiente no século 21, n. 21, p. 18-33.
- [10] Carneiro, M. G. R. (2013) et al. Quintais produtivos: contribuição à segurança alimentar e ao desenvolvimento sustentável local na perspectiva da agricultura familiar (O caso do assentamento Alegre, município de Quixeramobim/CE. **Revista Brasileira de Agroecologia**, n.8, v.2.
- [11] Costantin, A. M.; Vieira, A. R. R. (2004) Quintais agroflorestais: uma perspectiva para a segurança alimentar de uma comunidade do município de Imaruá-SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 5., 2004, Curitiba. Anais... Curitiba: Embrapa Florestas: SBSAF, p.395-397.
- [12] Cribb, S. L. S. P (2010) Contribuições da educação ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao ambiente. REMPEC – Ensino, Saúde e Ambiente, v. 3, n. 1, p. 42-60.
- [13] Duailibi, M. (2006) Ecological literacy: What are we talking about? *Convergence*, n.439, v.4, p. 65-68.
- [14] FREIRE, Paulo.(2022) Pedagogia da Autonomia - saberes necessários à prática educativa. São Paulo, Brasil: Paz e Terra (Coleção Leitura), 1997. 165 p. internet ONU. <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>, acesso em 24 Abr.
- [15] Irala, C. H.; Fernandez, P. M. (2001) Manual para escolas: a escola promovendo hábitos alimentares saudáveis. Brasília: Ministério da Educação, 21p.
- [16] Leff, E.(1999) Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. In: REIGOTA, M. (org.). Verde Cotidiano. Rio de Janeiro:DP&A.
- [17] Lima, Aline; Azevedo, Crislane.(2013) A interdisciplinaridade no Brasil e o Ensino de História: um diálogo possível. *Revista Educação e Linguagens*. Campo Mourão, v.2, n. 3, jul/dez.
- [18] Louv, R. (2016). A última criança na natureza: Resgatando nossas crianças do Transtorno do Déficit de Natureza. 1 ed. São Paulo: Aquariana.
- [19] Melo, Juliana Franco de Melo, Cardoso, Livia de Rezende. (2011) Rev. Bras. de Agroecologia: Pensar o ensino de ciências e o campo a partir da agroecologia: uma experiência com alunos do sertão sergipano, 6(1): 37-48.
- [20] Paviani, Jayme.(2008) Interdisciplinaridade: conceitos e distinções. 2. ed. Caxias do Sul, RS: Educus.
- [21] Philippi Junior, A.(2000) Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais. São Paulo: Cegos, 102 p.
- [22] Primavesi, A.(2016) Manual do Solo Vivo: Solo sadio, planta sadia, ser humano sadio. Editora Expressão Popular.
- [23] Thiesen, Juarez da Silva.(2008) A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Revista brasileira de educação* São Paulo v.13 n. 39 p.548.
- [24] Yin, R. (2001) Estudo de caso: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman.

# Narcissism: In the Mirror I Don't find Myself

Angelo Aparecido Ninditi

Nurse, specialist in Urgency and Emergency, Intensive Care and Occupational Health

Received: 25 Oct 2022,

Receive in revised form: 16 Nov 2022,

Accepted: 22 Nov 2022,

Available online: 28 Nov 2022

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

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

**Keywords**— *nursing, libidinous, self-image, fragmented, selfish.*

**Abstract**— *Introduction: Enter into the dichotomy perpetrated in the different spaces of psychology construction, understanding that listening to the subject is listening to their dramas and plots, socially and psychically constructed – narcissism. Objective: Clinical listening has to be understood as a social process in which both social and emotional beings have to be taken into account. Emotion brings empirical, rational and even irrational trajectories, many of us live embarrassing experiences in which the subjective is in evidence. Integrative Review: Clinical listening to psychic suffering also needs to be a listening to the individual's social and environmental suffering. Method: The research was based on articles published from 2014 to 2022. Among the articles reviewed there are publications prior to 2016 that were used in the body of the text to build the integrative review taking into account the pioneering spirit and relevance of the authors. Discussion: An archeology of the conditions in which social life is structured is of fundamental importance in verifying that there is currently a loss of effectiveness of protection mechanisms. Final Considerations: The question of the mechanism as a central issue is linked to the need to resort to an examination of the totalities regarding contemporaneity.*

## I. INTRODUCTION

Clinical listening has to be understood as a social process in which both the social and the emotional being have to be taken into account. Emotion brings about empirical, rational, and even irrational trajectories; many of us have embarrassing experiences in which the subjective is in evidence. One can experience various emotional nuances in which we build the selfish self, the "essential self" in which we enjoy pleasures and emotions of ego satisfaction, pleasure, and euphemism. One can think of family sufferings, where there is power struggle, absence, emotional suffering (Lima, P. M. R. & Lima, S. C, 2020).

The discourse starts from family emotions, from the libidinal, where time and emotions become important for the construction of the human being in which the self-image merges with its personality. Reality is built over time within a family context, a place where we share

moments of pleasure, joy, anguish, and frustrations. It is important to take into account the psychic conditions of the individual being and within a social context within a community (school, church, work, etc.) (Lima, P. M. R. & Lima, S. C, 2020).

Narcissism (NARC) is a personality trait that encompasses a broad spectrum of behaviors, among which the most important are an inordinate sense of self-importance, a highly inflated and unrealistic self-image, compulsiveness in bragging, arrogance, and a constant need for praise (ARAÚJO, V. C; GÓIS, A. D; MARTINS, M; et al, 2021).

Narcissists are avid for status and recognition and some even break the law to achieve their goals. They often view others as less competent, and their excessive self-confidence exposes them to the risk of making reckless decisions. Such behaviors usually manifest themselves beyond the sphere of private life, affecting the work

environment, where selfish acts and decisions can be harmful not only to team members, but also to broader sets of coexistence (ARAÚJO, V. C; GÓIS, A. D; MARTINS, M; et al, 2021).

Society today has been undergoing transformations as a result of advances in industrialization, the globalization process, the constant changes in technology and the greater dependence on information technology and the reality on the Internet, among others. Regarding these changes, in the 1980's he pointed out that, at the social level, there was a proliferation of images, therapeutic ideologies, the cult of consumption, family transformations, permissive education, and increasingly barbaric and complementary human relations. Then, a society marked by many fragmentations and destructions, absence of limits and abundance of paradoxes began to influence both the social and the human psyche - which goes beyond reality, bringing a framework of emotional and physical suffering (LANGARO, F. N. & BENETTI, S. P. C; 2014).

Consequently, in today's ideals, the past is constantly devalued and the search for pleasure intensely, a feeling of impulsiveness, in an eternal search for immediate gratification and flattery. In this same sense, the repulsion for personal and human relationships grows, making love and affective relationships fragile and transient, with no prospects of turning into lasting bonds. Affections become fragile and boring, futile and empty. In this aspect, the lack of empathy, no emotional commitment to other individuals, the giving up of the past and the future, the determination to live one day at a time, the taste for the ephemeral and the disposable in extreme conditions start to determine the life of people in normal conditions in society today, who live in search of the immediate satisfaction of desire. Thus, a society that tends to disindividualization appears, the construction of fragile egos, dependent on the need and investment of the other, with conformism for the existence of narcissism, concretization, and the notion of an individual being, solitary and indivisible. The attention is fixed on homogeneity, the subject is unique, but equal to all, there is to think about the struggle of the construction of a social being, empathetic, resolute, within the construction of an "I" itself, but common within society (LANGARO, F. N. & BENETTI, S. P. C; 2014).

The selfishness, in the narcissistic individual, behaves as the object of his self-love, idealizing and overestimating himself. The narcissist does not perceive and constitutes the other individual within his daily life with overvaluation of himself with a feeling of feeling special and perfect within his personality disorder. Thus, what is characteristic of society is the search for a happy life, which is diminished to the idea of well-being and pleasurable satisfaction, obtained in an illusory way by identification,

through the search for consumption, valuing beauty, media dream of success (LANGARO, F. N. & BENETTI, S. P. C; 2014).

Because of this process, inquires the relationship between ideas of today's narcissistic individuals and the psychic development of the adult individual, which on the contrary, assumes a uniqueness based on the acceptance of limits, since the narcissistic individual does not understand limits imposed on him by society and by the lack of an identity itself, with ideas and values of its own,; minimizes the sense of values, lack of feeling of emptiness and empathy, being very common the narcissist be flatterer to take advantage over other individuals, there is in the narcissist "inflated" ego. (LANGARO, F. N. & BENETTI, S. P. C; 2014).

## II. INTEGRATIVE REVIEW

In which one can weigh the strangeness and which can provoke knowledge about narcissism, one begins by retaking the Christian commandment, not for its intrinsic religious value "although it cannot be denied, under the condition that faith becomes practice", but for discernment in relation to deeper human psychology. When it comes to loving one's neighbor "love thy neighbor as thyself", this is a very demanding statement in the face of human narcissism, with a propensity more aimed at self-satisfaction than in the field of attending to the well-being of the other. The narcissist understands the other individual as filling his own gaps, his own desires and well being. In the narcissist, the feeling of love and compassion is blunted, it is done in spite of the affections of the other (CATTELAN, J. C; 2020).

Asking to love the other as oneself refers to human individualism and leads us to an imbalance between our own good and the good of our neighbor. Alongside all this is a deeper understanding of human selfish nature, and because of this, the commandment demands that "what one wants for oneself one does not want for others, and what one wants for oneself one wants for others. The narcissist is egocentric: he only wants what is good and best for himself; the feeling of discomfort, emptiness, hopelessness is not part of his destructive personality. The understanding of this primacy determines the renunciation of certain sources of pleasure: he may even take pleasure in the pain of others and make discourse a straitjacket incapable of rectification, e.g. corrupt politicians, drug dealers, corporate bosses, even if it is by creating an effect of freedom. The narcissist feels free to libertinism (CATTELAN, J. C; 2020).

Clinical listening to psychic suffering needs to be also a listening to social suffering. Without getting into the



dichotomy perpetrated in the various spaces of construction of psychology, we understand that listening to the subject is to listen to his dramas and his socially and psychically constructed plots. The psychic plot is built from what is socially provided, which, in turn, is subjectively assimilated. Thus, we can think of suffering through family and social novels (LIMA, P. M. R. & Lima, S. C; 2021).

One can underline the issue of narcissism as a central problematic, and it should be tied to narcissism the need to resort to an examination of nuances concerning this concept today. In this aspect, an archeology about the conditions in which social life is structured is of fundamental importance in verifying that there is in contemporaneity a loss of effectiveness of the known symbolic protection mechanisms (CUNHA, M. P; 2021).

The dimension of a robust psychic composition, at the level of an inflated "I", however fragile, finds in the reading of narcissistic personalities a support that can define much of the current workings. The constants of this idea fall in the formulation of the equation between a process of narcissistic compensation of the subjects in the forms of fixation of previous phases of the psychic organization of life (early childhood, second childhood, adolescence and adulthood), in an attempt to deal with the lack of a careful look from the other individual, where one can perceive nuances of an aspect of the dimension of relational trauma in the present time (CUNHA, M. P, 2021).

What is the figure of Eros in our time? Concerned predominantly with the sexual etiology of neuroses and with the malaise at the apex of the modern era, Freud spoke to us of a demeaned, repressed, deviated Eros, exalted only rarely, when it appeared through sublimation. The Eros of culture that he described was consequently largely confused with a primal force, irrational in nature, that had to be continually restrained and revealed by the lights of reason provided by civilization. Today, we have to be on our guard against liquid Love. Love is the order of the day, but it is certainly no longer this repressed Eros of a disciplined modern subject. The more fluid, technological and "imagocentric" figure of contemporary Eros produces new ways of suffering and new subjectivities in a way that psychoanalysis, armed with its ample arsenal supported by current sociology and philosophy, must propose to provide one or more theoretical figures that help us to explain the love dynamics of current subjects (SANTOS, D. C. M. & PAULO, S; 2021).

There are couples in which one of the partners has the need for attention (of love, of affection, of financial and

emotional security; when all this is not seen by the partner in most cases, he/she reacts with aggressiveness toward the other, with overwhelming and disqualifying criticism of the individual. The spouse needs and expects a lot from him/her, to affirm his/her capacities and possibilities of self-fulfillment. Being self-centered reactions. Being prevented from being insensitive, to the expectations and perspectives of the other of the partner. Being egocentric reactions. The individual with these characteristics can be narcissistic, feeling insecure and not perceiving the spouse as an independent person, needing him/her to fulfill and complete him/her completely. Spouses with these characteristics have relationships of intense coexistence, with many conflicts, with strong destructive force, causing great suffering of both partners (HINTZ, H. C, 2021).

The spouse with a narcissistic characteristic has difficulty in establishing solid and deep relationships. This individual always looks for someone who loves him unconditionally, who agrees with him by accepting his ideas and proposals - always taking a back seat. The narcissistic partner is always in a position of power (HINTZ, H. C, 2021).

However, the narcissistic partner most often devalues the other, may have feelings of envy unconsciously. He/she may have difficulty in maintaining interest in the spouse's needs, not being sensitive to the subjective experiences of the relationship; the relationship is based on negotiations rather than marital interaction, acquiring a competitive character, experiencing feelings of insecurity and low self-esteem when he/she realizes that his/her power in the relationship is diminishing. The relationship becomes unstable when the spouse does not accept being the instrument of the projections of the narcissistic partner (HINTZ, H. C, 2021).

### III. METOD

The present article is an integrative review based on bibliographic research formulated through published articles about the knowledge and performance of nursing professionals on narcissism. Articles from reputable platforms such as "Bireme, Lilacs, Scielo, Pubmed" were used.

The present research was based on articles published in the period from 2014 to 2022. Among the articles reviewed, there are publications prior to 2016 that were used in the body of the text to build the integrative review taking into account the pioneering spirit and relevance of the authors on the subject mentioned throughout the work. The following descriptors were used in this search: nursing, street situation, vulnerability and social invisibility. It was found 1492 articles with the

aforementioned descriptors in reliable platforms already mentioned. When mentioned individually nursing was described 1400 descriptions, vulnerability 03, street situation 01, social invisibility . Associating the descriptors to the term "nursing": vulnerability had 23 articles described, street situation had 41 articles mentioned and street situation had 41 articles. Of the 1492 articles found for the production of this integrative research, only 19 articles were used in the body of the text for having been published in a period of 5 years and with Qualis classification between A and B. It is noteworthy that two articles were used below these years for their relevance and pioneering spirit, one being published in 2005 and the other in 2010.

#### IV. DISCUSSION

Na obra de Freud é possível afirmar que o estágio do espelho pode resolver uma série de formulações pendentes sobre esse conceito, ainda que não se possa identificar propriamente uma teoria do narcisismo (BIANCO, V. C. & CASTRO-ARANTES, J; 2021).

O narcisismo primário tem característica de investimento libidinal implicando na operação de reconhecimento e identificação do próprio corpo; descrito por Freud como “eu corporal”. Somente aparece depois do estágio do espelho. Antes, porém, pode aparecer um investimento autoerótico em que o corpo não constitui como tal e a criança não vê nada dela no espelho. De nascença a criança “não é narcisista”, sendo um efeito da estrutura que se enfatiza da estrutura que se enfatiza, com possibilidade de reconhecer nisso a “nova ação psíquica” em decorrência da criança com a primeira castração simbólica (BIANCO, V. C. & CASTRO-ARANTES, J; 2021).

“Amor por si mesmo” como condição fundamental nomeado por Freud, o mito do Narciso e suas raízes etimológicas nos convocam a pensar no caráter que entorpece envolvido no fechamento do amor de si, até o extremo de sua própria morte (VALE, A. L. A. & CARDOSO, M. R; 2020).

Diria respeito a um supervisionamento libidinal do ego, entendido comum traço de megalomania à constituição egoica, a onipotência narcísica, que estaria na base do funcionamento psíquico infantil dando forma à figura de “sua majestade bebê”, depositária da projeções das fantasias onipotente dos pais (VALE, A. L. A. & CARDOSO, M. R; 2020)

#### V. FINAL CONSIDERATIONS

The question of the mechanism as a central problematic is linked to the need to resort to an examination of totalities in contemporary concerns. In this same sense, an archeology of the conditions in which social life is structured is of fundamental importance in confirming that there is currently a loss of effectiveness of symbolic protection mechanisms. The idea is less to romanticize the past and more to point out some structural changes over time, verifying some of the effects on subjectivities. In this context we denote the issue of trauma in the neoliberal world, in which the ethic of individualism triumphs and the need for individual efforts to escape from the dimension of relational precariousness, work and family is emphasized (CUNHA, M. P; 2021).

#### REFERENCES

- [1] ARRAIS, A; ZERBINI, E. C; JOTA, F. S. S. V. B. O; ARAÚJO, V. C; GÓIS, A. D; MARTINS, M; LUCA, M. & LIMA, G. A. S. F. **Narcisismo do CEO e o tax avoidance corporativo. R. Cont. Fin.** – USP, São Paulo, v. 32, n. 85, p. 80-94, jan./abr. 2021. DOI: <https://doi.org/1590/1808-057x202009800>
- [2] BIANCO, V. C, & CASTRO-ARANTES, J. Corpo e finitude: Imagem corporal e restauração narcísica. **Psic. Clin.**, Rio de Janeiro, vol. 33, n. 1, p. 185 – 196, jan-abr/2021 ISSN 0103-5665 CATTELAN, J. C. Sobre o narcisismo discursivo: “eu, para mim”. **Linguagem em (Dis)curso** – LemD, Tubarão, SC, v. 20, n. 3, p. 533-549, set./dez. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-4017-200308-6019>
- [3] CUNHA, M. P. Relações precarizadas, mundo traumatizado: uma retomada de heinz kohut sua importância para a atualidade. **Ágora:** (Rio de Janeiro) v. XXIV n.2 maio/agosto 2021. DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/1809-44142021002010>
- [4] *Jornal de Psicanálise*, 54(101), 57-72. 2021. ISSN 0103-5835. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010358352021000200005](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010358352021000200005)
- [5] LANGARO, F. N. & BENETTI, S. P. C. **Psicologia Clínica**, Rio de Janeiro, vol. 26, n.2, p. 197-215, 2014. ISSN 0103-5665. HINTZ, H. C. Conflitos Conjugais: Possíveis Origens. **Pensando Famílias**, 25(1), jun. 2021, (83-92). ISSN 1679-494X. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679494X2021000100008](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679494X2021000100008)
- [6] LIMA, P. M. R. & Lima, S. C. Psicanálise Crítica: A Escuta do Sofrimento Psíquico e suas Implicações Sociopolíticas. **Psicologia: Ciência e Profissão** 2020 v. 40, e190256, 1-15. <https://doi.org/10.1590/1982-3703003190256>
- [7] SANTOS, D. C. M. & PAULO, S. Tecnonarciso Eros e identidade no reino da imagem.

- [8] SOUZA, M. T.; SILVA, M. D. & CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein** (São Paulo) 8 (1). Jan-Mar 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>
- [9] VALE, A. L. A. & CARDOSO, M. R. “Sua Majestade, o perverso”: domínio e onipotência nas perversões. *Psicologia USP*, 2020, volume 31, e180138. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6564e180138>

# Methodologies and tools for the study and application of Sustainability in Higher Education: A Systematic Literature Review

Léa Beatriz Dai-Prá\*<sup>1</sup>, Luciana Paulo Gomes<sup>1</sup>, Marcelo Oliveira Caetano<sup>1</sup>, Pamela Lisie Ghesla<sup>1</sup>, Brenda Natália Pereira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduate Program in Civil Engineering (PPGEC), University of Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), 950 Unisinos Ave, Cristo Rei, 93022-750, São Leopoldo - RS, Brazil.

\*Corresponding author

Received: 30 Oct 2022,

Receive in revised form: 16 Nov 2022,

Accepted: 22 Nov 2022,

Available online: 29 Nov 2022

**Keywords**— *Sustainability in Universities, Higher Education Institution, Systematic Literature Review, Cluster maps, VOSViewer.*

**Abstract**— *This paper brings the results of a systematic literature review, about Sustainability in Universities, solving the research gap in this area. Studies were searched in the Scopus database, with keywords and inclusion/exclusion criteria. The study resulted in 71 papers, which were fully analyzed and maps of clusters were created. Results show the evolution of academic research, dating from 2010 to 2022. Of the total number of articles selected, 28% were on Sustainability Indicators, which denotes the importance of this tool for the studied topic. Brazil has the highest percentage of publications (16.9%) in this analysis. The most relevant topic was on Sustainability/Higher Education/Indicators. These results show the research gap in the area of sustainability in universities, allowing other educational institutions to develop their environmental management and seek sustainability as a way of development of a society that is more aware and prepared for the challenges of the future.*

## I. INTRODUCTION

Systematic Literature Reviews (SLR) serve to gather academic knowledge on a given subject, helping to define research gaps, to solve practical problems and include ways of applying this knowledge. (JANSEN, 2018).

The objectives of a literature review may differ depending on the study. Many reviews are aimed at developing theory or analyzing data. (Jansen, 2018). On the subject of sustainability in higher education, there are not many literature reviews that can show what has been studied over the years, in order to contribute with methodologies to implement or evaluate sustainable development in Higher Education Institutions (HEI).

In the last twelve years, several studies have been developed in relation to sustainability in HEI around the world. For example: studies comparing environmental management between universities; studies with

environmental, economic, social and academic indicators; assessment of the level of sustainability of universities through international rankings; analysis of campuses as living sustainability laboratories, study of the sustainability of HEI through the Sustainable Development Goals (SDG), among others. (Ávila et al., 2017; Rosa María Brito et al., 2018; Chuvieco et al., 2018; Cogut et al., 2019; Galván et al., 2020; Ilham et al., 2020; Khalili et al., 2015; Kılıkış, 2017; Yolanda León-Fernández et al., 2018; Lourrinx et al., 2019; Lukman et al., 2010; Paletta and Bonoli, 2019; Rosa et al., 2020; Silva and Almeida, 2019; Staniškis and Katiliute, 2016; Torabian, 2019). But only a minority presents what has been developed and applied in HEI, as a way of reviewing the literature.

The concept of a sustainable campus considers the university as an environmentally healthy space, which promotes the efficient use of natural resources, the reduction of waste generated in its processes, the recovery of local

fauna and flora, animal protection, the minimization of the use and disposal of hazardous materials and waste, sustainable and collaborative consumption practices, both in the community and in the local and regional environment. (Pérez and Gandini, 2018).

Based on this, university sustainability can be motivated by several factors, such as: strategic positioning, cost reduction, social responsibility, ethical and moral reasons, acquisition of benefits, the possibility of creating a capacity for social change, among others. (Layrargues and Lima, 2014; Pantaleão, 2017).

According to Lemos et al. (2018), a sustainable campus needs to be a living laboratory, where research, teaching and extension are connected, providing the student with an environment that allows a balance between environmental principles and sustainable development with social equality. This type of campus needs to be present in its local reality, generating knowledge that goes beyond research laboratories, transcending the results obtained for society, according to its demands.

Campus sustainability connects the operational aspects of teaching, research and institutional administration, such as: reducing energy, water, emissions, materials and improving waste management; as well as the educational aspect of sustainability education, providing opportunities for the internal and external community to learn, reflect and develop new lifestyle practices and concepts that take into account the well-being of current and future generations. (Disterheft et al., 2012).

Based on these concepts, it is important to review the literature on the methods most used today to develop,

measure and compare the sustainability of HEI. Aiming to publish its means of application, studies and most relevant countries on the subject, so that other universities can use such methodologies and, still, improve what is possible for their reality, with the intention that more and more universities can develop the sustainability both on campus and in the society in which they are inserted.

## II. METHODOLOGY

The method used to develop the Systematic Literature Review was based in the studies of Dresch et al. (2014).

A scientific search was developed in the Scopus database (Elsevier), with the following keywords and Boolean operators: “sustainability” AND “university” AND “sustainable” WITHIN “universities” AND “environmental” AND “indicators”; analysis of inclusion criteria (year: 2010 - 2022; studies within the theme of the study-Sustainability in Universities), and exclusion: (year <2010; studies outside the proposed theme). The research structuring strategy was performed manually, so that the keywords and Boolean operators brought a plausible number of articles to be analyzed manually. The research was considered closed when its direction reached the proposed objective and, both the keyword tree and the connectors, presented a number of articles less than five hundred. Thus, 312 articles were found and, considering the established criteria, 71 articles and their studies were analyzed entirely, manually, in Excel software.

The flowchart with the steps of the review performed is shown in Figure 1.

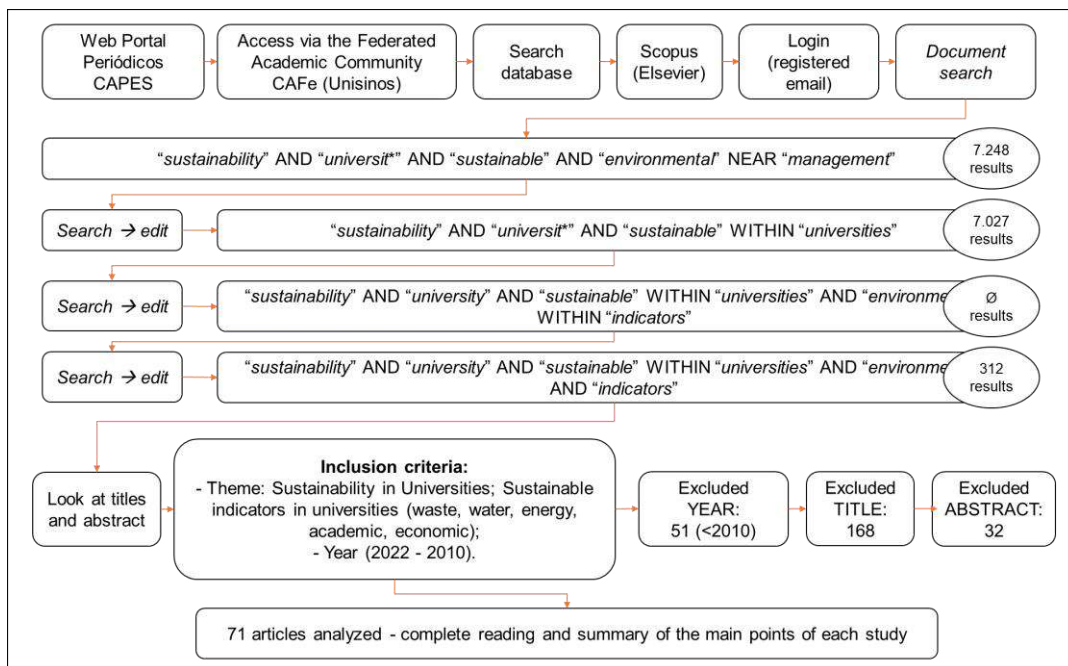


Fig.1 – Flowchart of the systematic literature review

After searching the database, maps of clusters were obtained, using the VOSViewer Software, version 1.6.13, which point out the characteristics of greater and lesser impact, according to the strength of the relationship between the studies. The larger the size of the node (circle), the greater the number of articles by each author, or the number of citations, or the repetition of the same keyword, for example.

The maps were developed from:

a) co-authorship networks (when an author cites another, even without being cited, or when both are cited) – the node size means the number of articles by each author; clusters with more nodes mean there is greater collaboration between authors and authors are highlighted;

b) keyword co-occurrence networks (works with the same keywords in related topics, whether in the title, abstract or keyword list) – the node size means the frequency of occurrence and, the closer the nodes are, the stronger the relationship; words with greater frequency determine the central theme of a group of documents; and

c) bibliographic coupling networks (two publications are bibliographically coupled when a third author is cited by the first two) – the size of each node means the number of documents of each author in the analyzed database; the closer the nodes, the greater the number of authors cited by both and, consequently, the greater the coupling between them.

### III. RESULTS

First, the cluster maps developed based on the 71 selected studies are presented to determine the groups of authors, keywords and citations found in the research. Afterwards, a summary table and graphs containing the studies and management tools used by universities and their countries are presented.

#### 3.1 Cluster maps

As one of the results of the review, cluster maps were developed to identify the main networks and, from this, guide the study of the methodologies presented in the 71 analyzed articles.

##### 3.1.1 Co-authorship networks

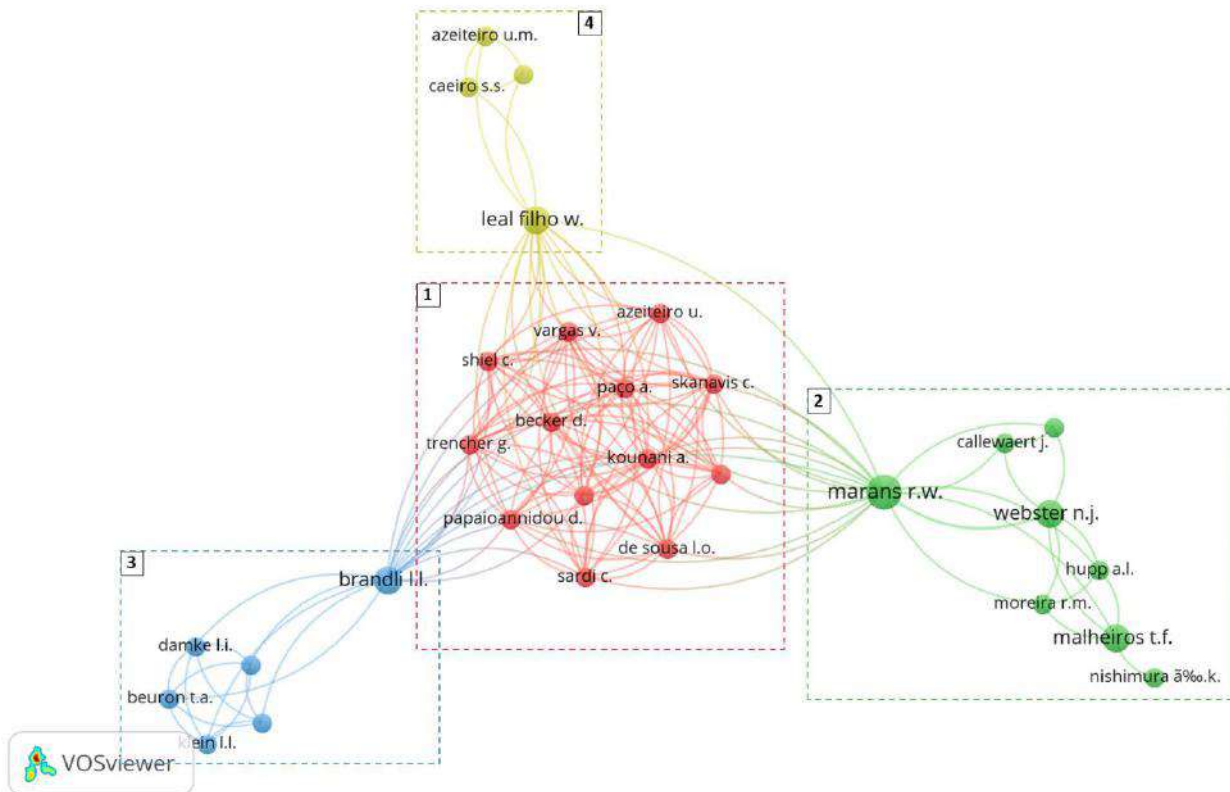


Fig.2 – Co-authorship network map

In the map of co-authorship networks (Figure 2), visually, through the node size, the author with the highest number of studies is Marans R.W., from the University of

Michigan, who in this review has a total of three publications, not necessarily being the first author. This is

interconnected with several other studies, which cited it at least once.

The largest network of co-authorships is located in the center of the map, in cluster 1, where there is a strong connection, since the authors cite each other more than once, as can be seen. This cluster is surrounded by studies developed by Leal Filho W. (University of Hamburg), Brandli L.L. (University of Passo Fundo), and Marans R.W. (University of Michigan) that are occasionally cited by most other studies, showing their importance in the topic of Sustainability in HEI.

The clusters are presented by dotted lines, in order of number of studies and number of co-authorships. The cluster with the most co-authors, number 1, contains studies

dating from 2017 to 2019. Cluster number 3 contains the most current studies, from 2019 and 2022.

### 3.1.2 Keyword co-occurrence networks

In Figure 3, the map of keyword co-occurrence networks is shown. The map features 194 keywords and 22 clusters. The keywords “Sustainability, Higher Education, Environmental Management, Indicators” stand out due to the size of the node, which means that these are the words with the highest occurrence in the studies, determining their central theme. These also stand out for having a greater relationship with the other interconnected keywords, forming different clusters, identified by the colors on the map.

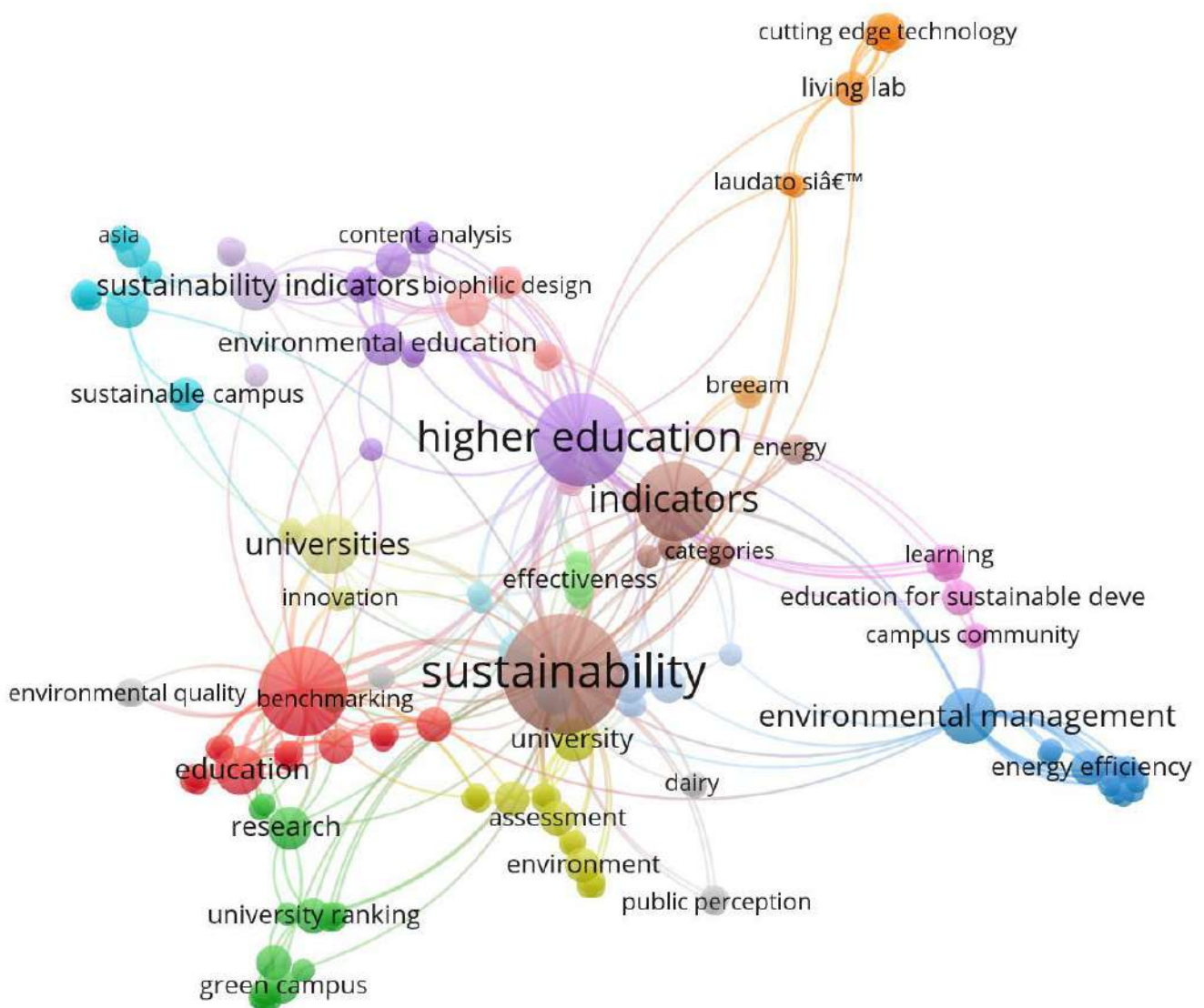


Fig.3 – Keyword co-occurrence networks map

In brown, there is a relationship with the cluster “Sustainability”, with the highest occurrence in this group of studies, which is directly linked to all the most frequent

clusters and, indirectly, to some examples of related words, which are: Higher Education, Indicators, Universities, Benchmarking, Environmental management, among others.

The second highest occurrence cluster that can be highlighted is “Higher Education”, in purple. This is directly linked to the “Sustainability”, “Indicators” and “Environmental Education” clusters. And indirectly linked to keywords such as: Education for Sustainable development, Evaluation, Environmental Management, Universities.

Another cluster worth mentioning is “Indicators”, in a shade of brown. This is directly linked with the “Sustainability” and “Higher Education” clusters, and with other less frequent clusters, such as “Energy” and “Effectiveness”. Other highlighted words are: Learning, Living lab, Assessment, Categories.

Considering the keywords that were used in the search for studies in the database, all the other words identified in the map are related in some way to those chosen at the time of the research, whether in the title, in the list of keywords or in the abstract, showing that these sub-themes are as important as the central theme. It is evaluated, then, that for the good development of a study it is necessary to analyze several areas of knowledge, as they all contribute in some way to reach the final result of the research, always considering the triad of sustainability: economy, environment and society.

### 3.1.3 Bibliographic coupling networks

The map in Figure 4 presents 48 authors who formed 8 clusters.

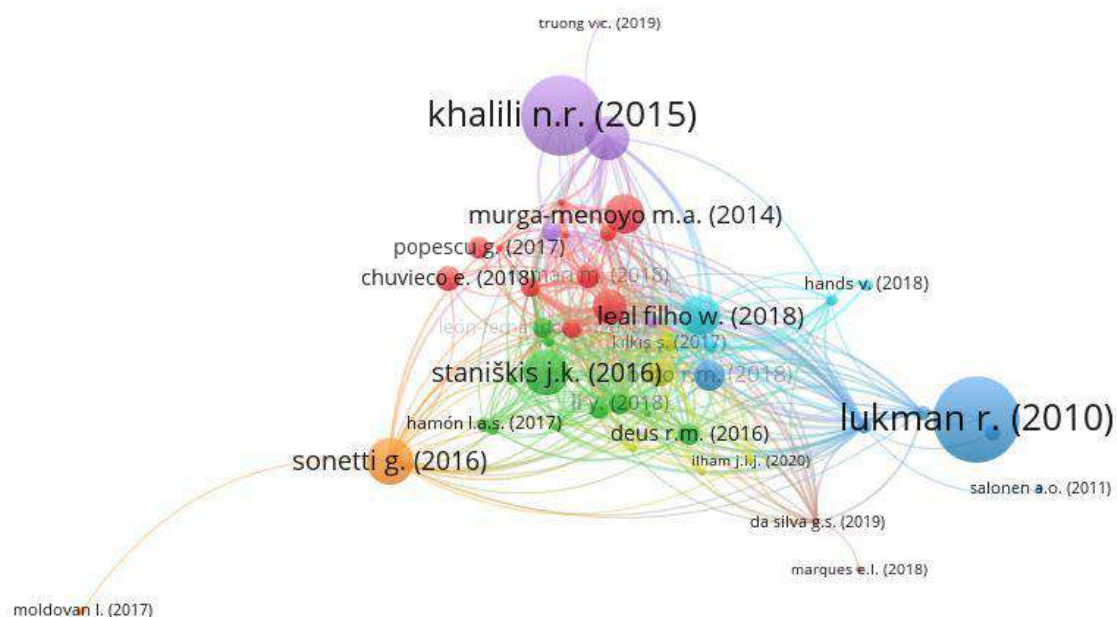


Fig.4 – Bibliographic coupling networks map

Analyzing the map by the size of the nodes, it appears that the authors with the largest number of documents in the analyzed database are: Lukman (2010) – University of Maribor, Khalili (2015) – Illinois Institute of Technology and Sonetti (2016) – Polytechnic University of Turin. Evaluating the proximity of the nodes in this map, it can be seen that the authors with the greatest bibliographic coupling (who cite each other) are: Leal Filho (2018) – Hamburg University, Chuvieco (2018) – University of Alcalá, Staniškis (2016) – Kaunas University of Technology, Popescu (2017) – The Bucharest University of Economic Studies, Murga-Menoyo (2014) – Universidad Nacional de Educación a Distancia, Deus (2016) – São Paulo State University. And the other highlighted authors, with smaller node size and further away from the center of the map, are related to each other, but to a lesser extent.

In this matter, it is concluded that authors usually cite each other frequently, mainly considering the relationship of their studies, usually on the same theme and, many times, certain authors have the habit of develop studies together, which makes their closer research relationship and brings as a consequence the co-citation and affinity of studies.

### 3.2 Studies evaluated

To carry out a complete analysis of the selected studies, a summary table was developed. Table 1 contains authors, year of publication, title, place of study, theme, type of study and sustainability tool used (if applicable).

As can be seen in this table, the studies are dated from 2010 to 2022, with the main theme involving Sustainable Development in Higher Education Institutions and Sustainability Indicators.



Table 1 – Summary of studies evaluated in the Systematic Literature Review

Authors	Year	Title	Country	Theme	Type of study	Sustainability Tools
Liu, Q., Wang, Z.	2022	Green BIM-based study on the green performance of university buildings in northern China	China	Energy, Sustainability and Society	Case study	Green BIM framework
Verdejo, Á., Espinilla, M., López, J.L., Jurado, F.	2022	Assessment of sustainable development objectives in Smart Labs: technology and sustainability at the service of society	Spain	Sustainable Cities and Society	Literature review and case study	SDG
Lima, C.S., Kieling, D.L., Veiga Ávila, L., Paço, A., Zonatto, V.C.S.	2022	Towards sustainable development: a systematic review of the past decade's literature on the social, environment and governance and universities in Latin America	Brazil, Portugal	Sustainable development in universities	Systematic Review	-
Mann, D., Kwon, J., Naughton, S., Boylan, S., Chan, J., Charlton, K., Dancy, J., Dent, C., Grech, A., Hobbs, V., Lamond, S., Murray, S., Yong, M., Sacks, G.	2021	Development of the university food environment assessment (Uni-food) tool and process to benchmark the healthiness, equity, and environmental sustainability of university food environments	Australia	Development of the University Food Environment Assessment	Literature review and input from an expert advisory panel.	Uni-food
Hasim, M.S., Ali, A.S., Safiee, L.S., Halil, F.M., Abdullah, A.S.	2021	Indicators of environmental sustainability in facilities management practices: Experiences of Malaysian universities	Malaysia	Environmental sustainability in facilities management practices	Case study	Questionnaire survey
Kurniawati, M., Naimah, Z., Wurjaningrum, F.	2021	Priorities of Education Quality Service with Higher Education for Sustainable Development (HESD) Dimensions	Indonesia	Education Quality Service in HEIs	Case study	Questionnaire survey
Perchinunno, P., Cazzolle, M.	2020	A clustering approach for classifying universities in a world sustainability ranking	Italy	Assessing the sustainability of universities	Research	GreenMetric

Serban, E.-C., Hristea, A.-M., Curea, S.-C., Cretu, R.-F.	2020	Sustainable universities, from indifference to joint action-A panel data analysis	Indonesia	Sustainability level of Universities	Case study	GreenMetric
Galván S.L., Faitani N.G., Sosa L.V., Lopez de Munain D.N., Bielsa R.O.	2020	Comparative Analysis of the Environmental Performance of Latin American University Campuses: Methodological Approaches	Argentina México Chile	Solid waste management programs (SWMPs)	Case study	Sustainable indicators
Ilham J.I.J., Zaihan M.H., Hakimi S.M., Ibrahim M.H., Shahrul S.	2020	Mobilising the Sustainable Development Goals Through Universities: Case Studies of Sustainable Campuses in Malaysia	Malaysia	The role of IES in ensuring the SDGs are met and education for sustainable development	Case study	-
Mascarenhas K.L., Peyerl D., Weber N., Mouette D., Cuellar W.O.S., Meneghini J.R., Moretto E.M.	2020	Sustainable Development Goals as a Tool to Evaluate Multidimensional Clean Energy Initiatives	São Paulo, Brazil	Actions developed for the 2030 Energy Agenda in Brazil.	Case study	SDG
Pessotto A.P., Macke J., Frankenberger F.,	2020	Sustainability Practices: The Role of University in Forming Master Students Perspectives	Brazil	Determinants of sustainable education and practice at Universities	Qualitative, descriptive and exploratory crosssectional study	Indicators
Rosa F., Kern A., Braganca L.	2020	Comparative Analysis of Sustainable Development Environmental Indicators between Worldwide, Portugal and Brazil and between two Universities within these Countries	Brazil Portugal	Sustainable indicators	Comparative Analysis	ISO 14001 Global Reporting Initiative (GRI)
Cogut G., Webster N.J., Marans R.W., Callewaert J.	2019	Links between sustainability -related awareness and behavior: The moderating role of engagement	-	Sustainability awareness and behavior	Research	-
Silva G.S., Almeida L.A.	2019	Sustainability indicators for higher education institutions: A proposal based on the literature review	-	Sustainability indicators that comprise its three dimensions (social, environmental, and economic)	Literature review	-

Genta C., Favaro S., Sonetti G., Barioglio C., Lombardi P.	2019	Envisioning green solutions for reducing the ecological footprint of a university campus	Italy	Green solutions	Case study	-
Iacobuta A.-O., Mursa G.C., Mihai C., Cautisanu C., Cismas L.M.	2019	Institutions and sustainable development: A cross-country analysis	132 countries around the world	Relationship between institutions and sustainable development	Research	-
Kinoshita A., Mori K., Rustiadi E., Muramatsu S., Kato H.	2019	Effectiveness of incorporating the concept of city sustainability into sustainability education programs	Indonesia	Education for city sustainability	Research	City sustainability index (CSI)
Lourrinx E., Hadiyanto, Budihardjo M.A.	2019	Implementation of UI GreenMetric at Diponegoro University in order to Environmental Sustainability Efforts	Indonesia	Implementation of I GreenMetric program	Qualitative research	UI GreenMetric
Mawonde A., Togo M.	2019	Implementation of SDGs at the University of South Africa	South Africa	Implementation of SDGs	Case study	Interviews
Moggi S.	2019	Social and environmental reports at universities: a Habermasian view on their evolution	Italy	Sustainable development evolution	Case study	Global Reporting Initiative guidelines
Paletta A., Bonoli A.	2019	Governing the university in the perspective of the United Nations 2030 Agenda: The case of the University of Bologna	Italy	Rethinking to join the 2030 Agenda	Case study	UI GreenMetric
Torabian J.	2019	Revisiting Global University Rankings and Their Indicators in the Age of Sustainable Development	-	International university ranking systems	Qualitative research	Academic Ranking of World Universities (ARWU), Times Higher Education (THE) and QS
Truong V.C.	2019	Measuring sustainable development level in vietnam by using a comprehensive index	Vietnam	Indicators of sustainable development	Qualitative research	Indicators
Aristizábal-Alzate C.E., González-Manosalva J.L.	2018	Effectiveness analysis of the ITM environmental programs: Saving and efficient use of electric energy and water, and comprehensive solid	Colombia	Environmental Programs	Case study	ISO 14040-14044, ISO 14064 and Carbon Footprint

		waste management. A case study				
Brito R.M., Rodríguez C., Aparicio J.L.	2018	Sustainability in teaching: An evaluation of university teachers and students	Mexico	Indicators of sustainability	Quantitative and qualitative analyses	Sustainability Assessment Questionnaire (SAQ)
Brito R.M., Rodríguez C., Aparicio J.L., Paolacci J., Sampedro M.L., Beltrán J.	2018	Indicators of sustainability in educational practice: Perception of teachers and students of UAGro-Mexico	Mexico	Indicators of sustainability	Qualitative, quantitative and exploratory analyses	Indicators
Chuvieco E., Burgui-Burgui M., Da Silva E.V., Hussein K., Alkaabi K.	2018	Factors affecting environmental sustainability habits of university students: Intercomparison analysis in three countries (Spain, Brazil and UAE)	Brazil Spain United Arab Emirates (UAE)	Analysis on the environmental habits	Research	Sustainability indicators
Freidenfelds D., Kalnins S.N., Gusca J.	2018	What does environmentally sustainable higher education institution mean?	-	Environmental indicators	Qualitative research	UN Sustainable Development Goals Indicators, World Bank Indicators, UI Green Metric Indicators and Sustainability Index
Friman M., Schreiber D., Syrjänen R., Kokkonen E., Mutanen A., Salminen J.	2018	Steering sustainable development in higher education – Outcomes from Brazil and Finland	Brazil Finland	Formulation of national and international sustainable development policies	Case study	-
Guerra J.B.S.O.A., Garcia J., de Andrade Lima M., Barbosa S.B., Heerdt M.L., Berchin I.I.	2018	A proposal of a Balanced Scorecard for an environmental education program at universities	Brazil	implementing and monitoring environmental education programs	Literature review	Indicators
Hands V., Anderson R.	2018	Local Sustainability Indicators and Their Role in the Implementation of the Sustainable Development Goals in the HE Sector	United Kingdom	Sustainability indicators	Analysis and literature review	Sustainability indicators (SIs) in parallel with policies
Leal Filho W., Brandli L.L., Becker D., Skanavis C., Kounani A., Sardi C.,	2018	Sustainable development policies as indicators and pre-conditions for sustainability efforts at	Brazil, Germany, Greece, Portugal,	Sustainable development policies	Qualitative research	Universities polices

Papaioannidou D., Paço A., Azeiteiro U., de Sousa L.O., Raath S., Pretorius R.W., Shiel C., Vargas V., Trencher G., Marans R.W.		universities: Fact or fiction?	South Africa and the UK and the USA			
Lemos M.F.C., Rego L.F.G., Antunes M.C., Lopes R.A., de Abreu T.C.C.	2018	Socio-environmental Agenda: A Planning Instrument to Improve Sustainable Development in University Campi	Brazil	Socio-environmental agenda	Action research	Qualitative and quantitative Survey
León-Fernández Y., Gomera A., Antúnez M., Martínez-Esrich B., Villamandos F., Vaquero M.	2018	Enhancing environmental management in universities through participation: the case of the University of Córdoba	Spain	Institution's environmental management	Case study	Participatory approach
Li Y., Gu Y., Liu C.	2018	Prioritizing performance indicators for sustainable construction and development of university campuses using an integrated assessment approach	Australia	Indicators for sustainable using an integrated assessment approach	Literature review	-
Marques E.L., Verona L.A., Tortato U.	2018	Sustainable Brazilian Universities: Composition of Characteristics, Indicators and Performance Parameters	Malaysia, Turkey, Mexico, Peru, China, Thailand	Sustainability characteristics, based on the analysis of the practices of the universities	Research	International Sustainable Campus Network (ISCN), AASHE / STARS
Moreira R.M., Malheiros T.F., Marans R.W., Webster N.J., Hupp A.L.	2018	Assessing Sustainability Culture at the University of São Paulo - São Carlos	Brazil	Sustainable behavior	Case study	Sustainability Culture Indicators Program (SCIP)
Nishimura É.K., Malheiros T.F.	2018	Inclusion of Sustainability in Higher Education Institutions: A Comparative Study of São Carlos School of Engineering—University of São Paulo and the Leuphana University of Lüneburg	Brazil, Germany	Sustainability in Higher Education	Comparative study (Case study of two universities)	-
Pérez L.H., Gandini M.A.	2018	Sustainability in motion at UAO: Integrated waste management	Colombia	Integrated waste management of the	Case study	GreenMetric

				University's Sustainable program		
Chiong K.S., Mohamad Z.F., Abdul Aziz A.R.	2017	Factors encouraging sustainability integration into institutions of higher education	Literature review	Factors that encourage sustainability integration into Institutions of Higher Education	Literature review	ProQuest, Science Direct e Google Scholar
Davey E.	2017	Recapturing the learning opportunities of university sustainability indicators	USA	University sustainability indicators	Qualitative case study	STARS, Sustainability indicators
Finnveden G., Egan E.-D., Sandberg T., Strömberg E.	2017	A Holistic Approach for Integration of Sustainable Development in Education, Research, Collaboration and Operations	Sweden	Sustainable development	Case study	ISO 14001
Hamón L.A.S., Aldaz C.E.B., Rodríguez Pomedá J., Sánchez Fernández F., Fernández De Navarrete F.C.	2017	From Ecocity to Ecocampus: Sustainability policies in university campuses	Spain	Sustainability policies of universities	Qualitative case study	-
Hands V., Anderson R.	2017	Benchmarking sustainability research: A methodology for reviewing sustainable development research in universities	United Kingdom	Sustainable development research	Research	Content Analysis
Hoque A., Clarke A., Sultana T.	2017	Environmental sustainability practices in South Asian university campuses: an exploratory study on Bangladeshi universities	Bangladesh	Sustainability practices	Research	Campus Sustainability Assessment Framework (CSAF)
Jain S., Agarwal A., Jani V., Singhal S., Sharma P., Jalan R.	2017	Assessment of carbon neutrality and sustainability in educational campuses (CaNSEC): A general framework	India	Sustainability assessment	Research	Indicators
Kılıç Ş.	2017	Comparative analyses of sustainable campuses as living laboratories for managing environmental quality	-	Sustainable campuses	Research	Common indicators (CIs)

Moldovan L.	2017	The environmental pillar assessment in vocational education	Romania	Institutional sustainability	Research	-
Nen M., Ștefan E.	2017	International dimension of higher education on environmental issues. EEA programme in Romania	Literature review	Environmental studies related to higher education and international mobility	Literature review	-
Popescu G., Boboc D., Stoian M., Zaharia A., Ladaru G.R.	2017	A cross-sectional study of sustainability assessment	105 countries	Association between the human development index and the environmental performance	Research	AIT Climate Data Explorer and the United Nations Energy Statistics Yearbook.
Veiga Ávila L., Beuron T.A., Brandli L.L., Damke L.I., Pereira R.S., Klein L.L.	2017	Barriers to innovation and sustainability in universities: an international comparison	Across all continents	Barriers for innovation and sustainable development	Research	-
Deus R.M., Battistelle R.A.G., Silva G.H.R.D.	2016	Sustainability insights from the mission statements of leading Brazilian Universities	Brazil	Mission statements	Research	-
Disterheft A., Caeiro S.S., Leal Filho W., Azeiteiro U.M.	2016	The INDICARE-model - Measuring and caring about participation in higher education's sustainability assessment	-	Sustainability assessment	Research	INDICARE Model
Sadrykia S., Medghalchi L., Mahdavinejad M.	2016	Sustainability assessment, rating systems and historical buildings. Case study: Rehabilitated construction in a university site	Iran	Sustainability assessment	Case study	-
Sonetti G., Lombardi P., Chelleri L.	2016	True green and sustainable university campuses? Toward a clusters approach	Italy Japan	Structure of sustainable universities	Case study	“Green Metric” ranking (based on quantitative metrics) and the “ISCN report” (Based on individual and qualitative exposure of sustainability initiatives)

Staniškis J.K., Katiliute E.	2016	Complex evaluation of sustainability in engineering education: Case & analysis		Integration of sustainability issues to education	Research	QUESTE-SI (Quality system of European Scientific and Technical Education for Sustainable Industry)
Turan F.K., Cetinkaya S., Ustun C.	2016	A methodological framework to analyze stakeholder preferences and propose strategic pathways for a sustainable university	Turkey	Sustainable university	Case study	Analytic hierarchy and network processes (AHP/ANP)
Khalili N.R., Duecker S., Ashton W., Chavez F.	2015	From cleaner production to sustainable development: The role of academia	-	Cleaner Production, and Sustainability	Research	Questionnaire
Silva D.A.L., De Oliveira J.A., Saavedra Y.M.B., Ometto A.R., Rieradevall I Pons J., Gabarrell Durany X.	2015	Combined MFA and LCA approach to evaluate the metabolism of service polygons: A case study on a university campus	Spain	Industrial ecology	Case study	Material Flow analysis (MFA) and Life cycle assessment (LCA)
Mamat L., Basri N.E.A., Zain S.M., Rahmah E.	2015	Determining the level of environmental sustainability practices at campus dormitories using green indicators	Malaysia	Sustainability Practices at Campus Dormitories	Research	Sustainable indicators
Murga-Menoyo M.A.	2014	Learning for a sustainable economy: Teaching of green competencies in the university	Spain	Green economy	Research based on CRUE: Conference of Chancellors of Spanish Universities	-
Hundzinski L.N., De Lima E.P., Gouvea Da Costa S.E., Machado C.G., Cestari J.M.A.P., Kluska R.A.	2013	Sustainability standards and guidelines requirements for integrated management	-	System of sustainability measurement	Research	BPM Suite (BPMS)
Alba Hidalgo D., Barbeitos Alcántara R., Barral Silva M.T., Benayas Del Álamo J., Blanco Heras D., Domènech Antúnez X., Fernández Sánchez I., Florensa I	2012	Sustainability and social responsibility strategies at Spanish Universities: an assessment tool	Spain	System of sustainability indicators	Action research	UI GreenMetric



Botines A., García Orenes F., López Álvarez N., Ysern Comas P.						
Bell S., Morse S.	2012	Sustainability indicators: Measuring the immeasurable? Second edition	-	Sustainability	Book	Sustainability indicators
Waheed B., Khan F.I., Veitch B., Hawboldt K.	2012	Ranking Canadian universities: A quantitative approach for sustainability assessment using uD-SiM	Canada	Comparison between universities based on sustainability indicators	Research	uD-SiM
Ku C.-K., Chen Y.-W., Kao T.-S., Chien S.-C.	2011	The environmental education strategy of integration of universities, NGOs and elementary schools to develop Taiwan's energy education program	Taiwan	Indicators	Literature review	-
Salonen A.O., Åhlberg M.	2011	Sustainability in everyday life: Integrating environmental, social and economic goals	Finland	Implementation of sustainable development	Research	-
Lukman R., Krajnc D., Glavič P.	2010	University ranking using research, educational and environmental indicators	-	Indicators	Comparative study	-

Analyzing Table 1, it is observed that the studies dated in descending order, from 2022 to 2010, were developed in several countries around the world, on the most varied topics, and most of them used some environmental tool. More specifically, speaking of the themes, it appears that there have been studies developed on environmental indicators, comparison between the Environmental Management Systems of universities, sustainable university, barriers to innovation and implementation of sustainability, sustainability assessment, sustainable development objectives and green economy, among others. The types of studies developed vary between

research, literature review, comparative studies, case studies and qualitative and quantitative studies. Somehow, always involving one or more universities where the study was applied.

The studies were carried out in 31 countries, with the highest occurrence, with 16.9%, Brazil. In second place, with 9.9%, is Spain, in third place, with 7.0%, Italy and in fourth place, with 5.6%, Mexico, Malaysia and Indonesia. The other countries have a percentage of 2.8% and 1.4%, as can be seen in Figure 5.

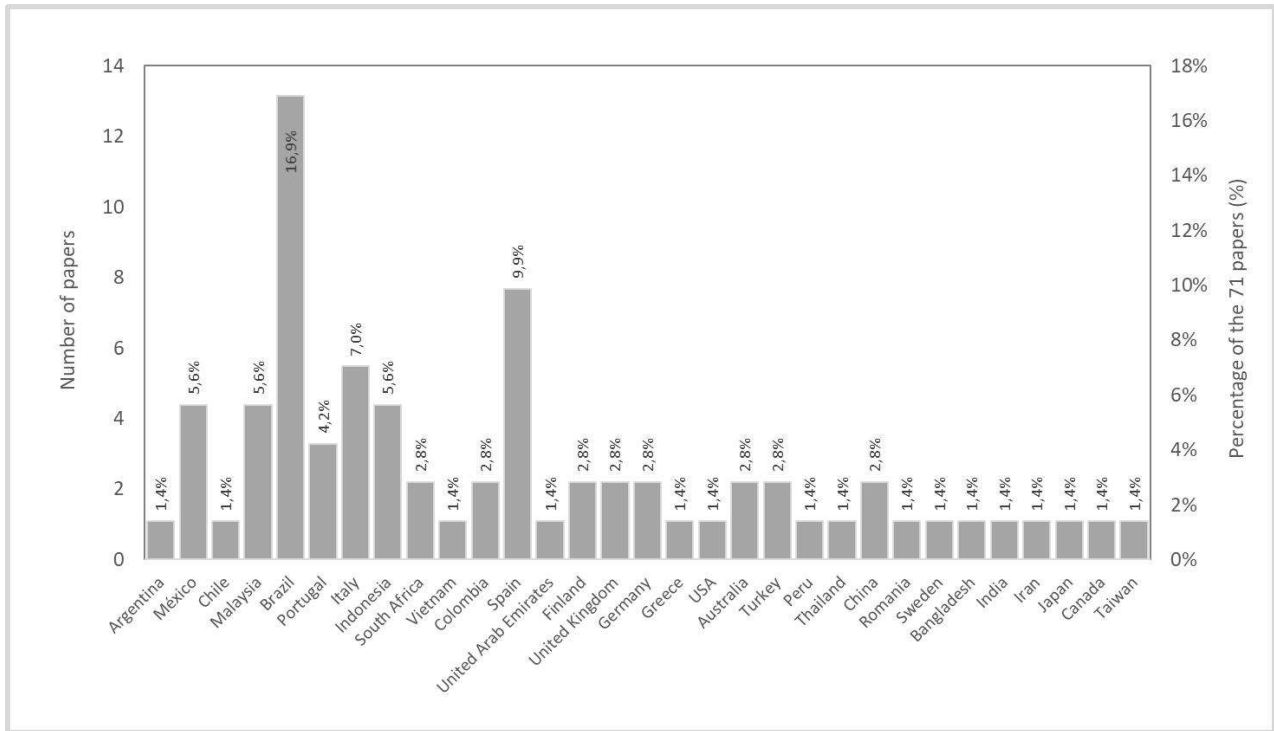


Fig.5 – Countries in the 71 analyzed studies

Figure 6 presents the types of tools used to measure, evaluate and study sustainability in the 71 studies evaluated.

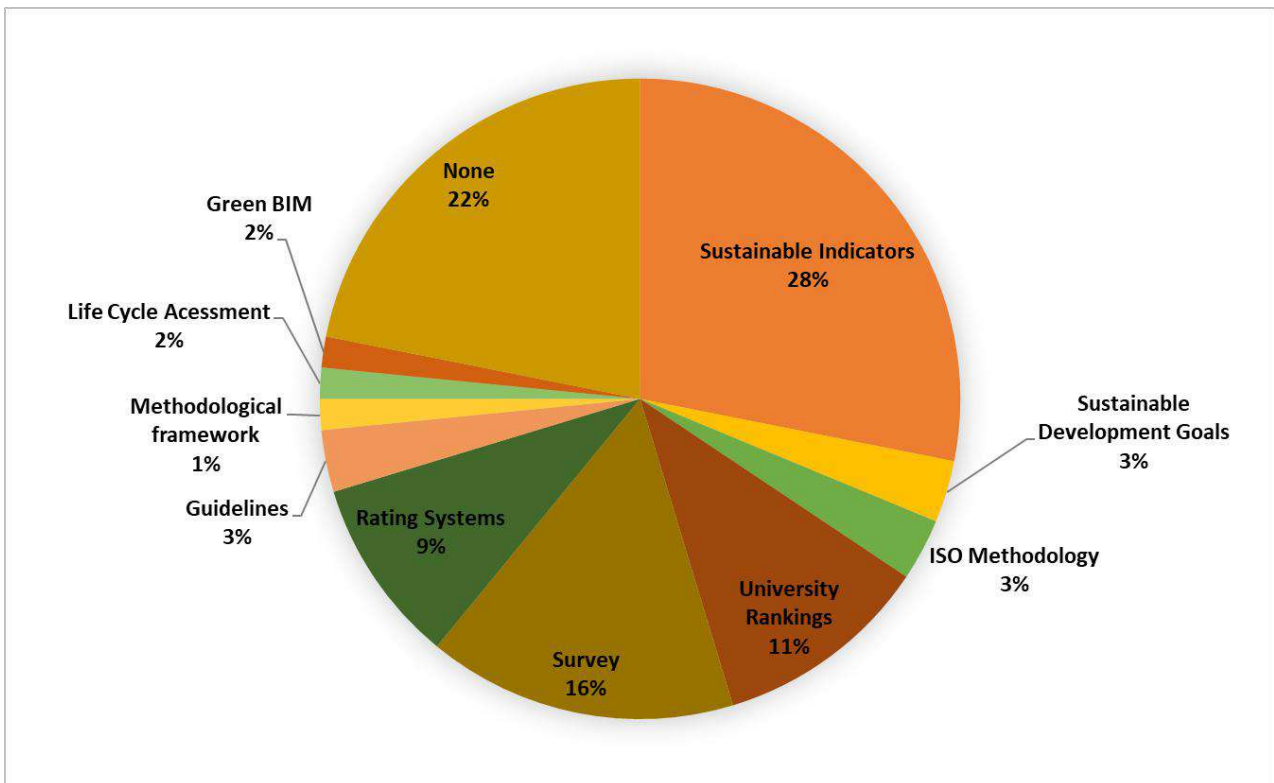


Fig.6 – Types of sustainability tools distributed in the 71 studies

Among the 11 tools distributed in the studies, one of the categories being “none” (studies that did not use

sustainability tools), the one with the highest occurrence was Sustainability Indicators (SI), with 28%. In second

place, 22%, are the studies that did not use any tool (these can be seen in Table 1). Third, 16% of the studies used the research tool (with interviews and questionnaires). Fourth, 11% of studies used University Rankings to evaluate their work. In 9% of the studies, some tool of the Sustainability Rating System was used in universities. In 3% of the works, some ISO methodology was used and, with the same percentage, studies with sustainability Guidelines and Sustainable Development Goals. With 2%, the studies used tools such as Life Cycle Assessment (LCA) and Green BIM, and with 1%, Methodological Framework.

#### IV. DISCUSSION

In the 71 studies analyzed in full, after searching the database, it was found that the type of study developed usually follows the same pattern, being case study, literature review or research (Survey). Thus, it is considered that for studies involving Sustainability in Universities, these are the most coherent ways to develop research and obtain positive and useful results.

An important point observed is that there are several countries interested in the theme of Sustainability applied to Higher Education, proving to be an attractive object of study and showing the potential to obtain useful results for society, since so many universities already have some system, policy or sustainable way of acting.

Regarding the types of tools used in the research, the importance of Sustainability Indicators was verified, since they can bring quantitative results to analyze the university system as a whole, considering its environmental, economic and social axis. The importance of Survey studies for the knowledge of an institution is also highlighted, where it is possible to obtain, in addition to quantitative results on the functioning of the university, the opinion of the academic community involved with the university. For a survey to bring more complete results, you can combine the analysis tools of the Sustainability Indicators with Survey, for example. The University Rankings also provide valuable information about their functioning, considering the sustainability categories that each institution proposes to acquire and, as it makes improvements to its system, increasing its ranking score. The other tools are still important; however, it was found, in this study, that they are not preferred by HEI when it comes to the application of sustainability.

Currently, as can be seen from the analysis of the studies, the environmental tool of Sustainability Indicators, which brings quantitative results, is the most used by institutions. It is a tool that requires planning and constancy to obtain information and search for results. In other words, defining an evaluation frequency, and complying with it, is

fundamental for an information history, which will result in an adequate database. On the other hand, according to the authors studied, the use of Sustainability Indicators is one of the preferences, given that data analysis can be done in a practical and impartial way.

Many universities still do not use tools to measure sustainability (22% in this study) and, at this point, this is where the research gap was found. Based on the studies presented, it was settled that universities that have one or more tools to measure sustainability have the means to find management failures, propose continuous improvements to the Institution's environmental system and seek effectiveness in the Organization's sustainable development.

#### V. 5. Conclusion

A systematic literature review study opens the way for several possibilities for further research, considering that, from this, one can have a perspective of the path followed in a given topic, considering a specific period of time and imposing variables and inclusion and exclusion criteria that may or may not influence the study.

This work sought to highlight the path that the theme of Sustainability in Universities has been taking in a recent period (2010-2022); which authors are most published and with which they usually publish; what are the most discussed and relevant issues in the topic in question; which places in the world prefer these discussions; and, finally, and perhaps most importantly, which sustainability analysis tools are being used in these researches.

With these data, the study aimed to contribute to future research on the subject, so that other researchers can base their work on what has been studied over the years and on how this topic has been studied. These results also open the door to new and innovative ideas, inspired by what is already known in the academic area, but with the aim of bringing new perspectives and, probably, even more positive results so that sustainability continues to be considered, both in the academic environment, when in society in general.

#### FUNDING SOURCES

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

#### REFERENCES

- [1] Alba Hidalgo, D., Barbeitos Alcántara, R., Barral Silva, M.T.,

- Benayas Del Álamo, J., Blanco Heras, D., Domènech Antúnez, X., Fernández Sánchez, I., Florensa I Botines, A., García Orenes, F., López Álvarez, N., Ysern Comas, P., 2012. Sustainability and social responsibility strategies at Spanish Universities: An assessment tool. *Profesorado* 16, 59–75.
- [2] Aristizábal-Alzate, C.E., González-Manosalva, J.L., 2018. Effectiveness analysis of the ITM environmental programs: Saving and efficient use of electric energy and water, and comprehensive solid waste management. A case study. *DYNA (Colombia)* 85, 36–43. <https://doi.org/10.15446/dyna.v85n207.69309>
- [3] Ávila, L.V., Leal Filho, W., Brandli, L., Macgregor, C.J., Molthan-Hill, P., Özuyar, P.G., Moreira, R.M., 2017. Barriers to innovation and sustainability at universities around the world. *Journal of Cleaner Production* 164, 1268–1278. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.025>
- [4] Bell, S., Morse, S., 2012. Sustainability indicators: Measuring the immeasurable? Second edition, *Sustainability Indicators: Measuring the Immeasurable? Second Edition*. <https://doi.org/10.4324/9781849772723>
- [5] Brito, R.M., Rodríguez, C., Aparicio, J.L., 2018. Sustainability in teaching: An evaluation of university teachers and students. *Sustainability (Switzerland)* 10. <https://doi.org/10.3390/su10020439>
- [6] Brito, Rosa María, Rodríguez, C., Aparicio, J.L., Paolacci, J., Sampedro, M.L., Beltrán, J., 2018. Indicators of sustainability in educational practice: Perception of teachers and students of UAGro-Mexico. *Sustainability (Switzerland)* 10. <https://doi.org/10.3390/su10103733>
- [7] Chiong, K.S., Mohamad, Z.F., Abdul Aziz, A.R., 2017. Factors encouraging sustainability integration into institutions of higher education. *International Journal of Environmental Science and Technology* 14, 911–922. <https://doi.org/10.1007/s13762-016-1164-3>
- [8] Chuvieco, E., Burgui-Burgui, M., Da Silva, E.V., Hussein, K., Alkaabi, K., 2018. Factors affecting environmental sustainability habits of university students: Intercomparison analysis in three countries (Spain, Brazil and UAE). *Journal of Cleaner Production* 198, 1372–1380. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.121>
- [9] Cogut, G., Webster, N.J., Marans, R.W., Callewaert, J., 2019. Links between sustainability-related awareness and behavior: The moderating role of engagement. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 20, 1240–1257. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-09-2018-0161>
- [10] Davey, E., 2017. Recapturing the learning opportunities of university sustainability indicators. *Journal of Environmental Studies and Sciences* 7, 540–549. <https://doi.org/10.1007/s13412-016-0409-2>
- [11] Deus, R.M., Battistelle, R.A.G., Silva, G.H.R. da, 2016. Sustainability insights from the mission statements of leading Brazilian Universities. *International Journal of Educational Management* 30, 403–415. <https://doi.org/10.1108/IJEM-05-2014-0065>
- [12] Disterheft, A., Caeiro, S.S., Leal Filho, W., Azeiteiro, U.M., 2016. The INDICARE-model - Measuring and caring about participation in higher education's sustainability assessment. *Ecological Indicators* 63, 172–186. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.11.057>
- [13] Disterheft, A., Caeiro, S.S.F. da S., Ramos, M.R., Azeiteiro, U.M. de M., 2012. Environmental Management Systems (EMS) implementation processes and practices in European higher education institutions – Top-down versus participatory approaches. *Journal of Cleaner Production* 31, 80–90. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.02.034>
- [14] Dresch, A., Lacerda, D.P., Antunes Júnior, J.A.V., 2014. *Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia*, 1st ed. Bookman, São Leopoldo.
- [15] Finnveden, G., Egan, E.-D., Sandberg, T., Strömberg, E., 2017. A Holistic Approach for Integration of Sustainable Development in Education, Research, Collaboration and Operations, in: *Handbook of Theory and Practice of Sustainable Development in Higher Education*. pp. 287–303. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-47889-0>
- [16] Freidenfelds, D., Kalnins, S.N., Gusca, J., 2018. What does environmentally sustainable higher education institution mean?, in: *Energy Procedia*. pp. 42–47. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2018.07.031>
- [17] Friman, M., Schreiber, D., Syrjänen, R., Kokkonen, E., Mutanen, A., Salminen, J., 2018. Steering sustainable development in higher education – Outcomes from Brazil and Finland. *Journal of Cleaner Production* 186, 364–372. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.090>
- [18] Galván, S.L., Faitani, N.G., Sosa, L. V., Lopez de Munain, D.N., Bielsa, R.O., 2020. Comparative Analysis of the Environmental Performance of Latin American University Campuses: Methodological Approaches, in: Leal Filho, W. (Ed.), *Universities as Living Labs for Sustainable Development*, World Sustainability Series. Springer Nature Switzerland, Switzerland, pp. 717–732. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15604-6\\_43](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15604-6_43)
- [19] Genta, C., Favaro, S., Sonetti, G., Barioglio, C., Lombardi, P., 2019. Envisioning green solutions for reducing the ecological footprint of a university campus. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 20, 423–440. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-01-2019-0039>
- [20] Guerra, J.B.S.O.A., Garcia, J., Lima, M.A., Barbosa, S.B., Heerdt, M.L., Berchin, I.I., 2018. A proposal of a Balanced Scorecard for an environmental education program at universities. *Journal of Cleaner Production* 172, 1674–1690. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.179>
- [21] Hamón, L.A.S., Aldaz, C.E.B., Pomedá, J.R., Fernández, F.A., Navarrete, F.C.F., 2017. From Ecocity to Ecocampus: Sustainability policies in university campuses. *International Journal of Sustainable Development and Planning* 12, 541–551. <https://doi.org/10.2495/SDP-V12-N3-541-551>
- [22] Hands, V., Anderson, R., 2018. Local Sustainability Indicators and Their Role in the Implementation of the Sustainable Development Goals in the HE Sector, in: Leal Filho, W. (Ed.), *Handbook of Sustainability Science and Research*. Springer International Publishing, United Kingdom, pp. 267–283. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-63007-6\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-63007-6_16)
- [23] Hands, V., Anderson, R., 2017. Benchmarking sustainability research: A methodology for reviewing sustainable development research in universities. *World Sustainability*

- Series 27–43. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-47883-8\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47883-8_3)
- [24] Hoque, A., Clarke, A., Sultana, T., 2017. Environmental sustainability practices in South Asian university campuses: an exploratory study on Bangladeshi universities. *Environment, Development and Sustainability* 19, 2163–2180. <https://doi.org/10.1007/s10668-016-9845-0>
- [25] Hundzinski, L.N., De Lima, E.P., Gouvea Da Costa, S.E., Machado, C.G., Cestari, J.M.A.P., Kluska, R.A., 2013. Sustainability standards and guidelines requirements for integrated management. 22nd International Conference on Production Research, ICPR 2013.
- [26] Ilham, J.I.J., Zaihan, M.H., Hakimi, S.M., Ibrahim, M.H., Shahrul, S., 2020. Mobilising the Sustainable Development Goals Through Universities: Case Studies of Sustainable Campuses in Malaysia, *World Sustainability Series*. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15604-6\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15604-6_8)
- [27] Jain, S., Agarwal, A., Jani, V., Singhal, S., Sharma, P., Jalan, R., 2017. Assessment of carbon neutrality and sustainability in educational campuses (CaNSEC): A general framework. *Ecological Indicators* 76, 131–143. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.01.012>
- [28] Jansen, E.P., 2018. Bridging the gap between theory and practice in management accounting: Reviewing the literature to shape interventions. *Accounting, Auditing and Accountability Journal* 31, 1486–1509. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-10-2015-2261>
- [29] Khalili, N.R., Duecker, S., Ashton, W., Chavez, F., 2015. From cleaner production to sustainable development: The role of academia. *Journal of Cleaner Production* 96, 30–43. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.099>
- [30] Kinoshita, A., Mori, K., Rustiadi, E., Muramatsu, S., Kato, H., 2019. Effectiveness of incorporating the concept of city sustainability into sustainability education programs. *Sustainability (Switzerland)* 11, 1–23. <https://doi.org/10.3390/su11174736>
- [31] Kılıç, Ş., 2017. Comparative analyses of sustainable campuses as living laboratories for managing environmental quality. *Management of Environmental Quality: An International Journal* 28, 681–702. <https://doi.org/10.1108/MEQ-06-2015-0107>
- [32] Ku, C.K., Chen, Y.W., Kao, T.S., Chien, S.C., 2012. The environmental education strategy of integration of universities, NGOs and elementary schools to develop Taiwan's energy education program. *WIT Transactions on Ecology and the Environment* 167, 165–175. <https://doi.org/10.2495/ST110151>
- [33] Layrargues, P.P., Lima, G.F. da C., 2014. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. *Ambiente & Sociedade* 17, 23–40. <https://doi.org/10.1590/s1414-753x2014000100003>
- [34] Leal Filho, W., Brandli, L.L., Becker, D., Skanavis, C., Kounani, A., Sardi, C., Papaioannidou, D., Paço, A., Azeiteiro, U., de Sousa, L.O., Raath, S., Pretorius, R.W., Shiel, C., Vargas, V., Trencher, G., Marans, R.W., 2018. Sustainable development policies as indicators and pre-conditions for sustainability efforts at universities: Fact or fiction? *International Journal of Sustainability in Higher Education* 19, 85–113. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-01-2017-0002>
- [35] Lemos, M.F.C., Rego, L.F.G., Antunes, M.C., Lopes, R.A., de Abreu, T.C.C., 2018. Socio-environmental Agenda: A Planning Instrument to Improve Sustainable Development in University Campi, in: Leal Filho, W. (Ed.), *Towards Green Campus Operations*. Springer International Publishing, United Kingdom, pp. 235–250. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-76885-4\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-76885-4_16)
- [36] León-Fernández, Yolanda, Gomera, A., Antúnez, M., Martínez-Escrich, B., Villamandos, F., Vaquero, M., 2018. Enhancing environmental management in universities through participation: the case of the University of Córdoba. *Journal of Cleaner Production* 172, 4328–4337. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.103>
- [37] León-Fernández, Y., Gomera, A., Antúnez, M., Martínez-Escrich, B., Villamandos, F., Vaquero, M., 2018. Enhancing environmental management in universities through participation: the case of the University of Córdoba. *Journal of Cleaner Production* 172, 4328–4337. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.103>
- [38] Li, Y., Gu, Y., Liu, C., 2018. Prioritising performance indicators for sustainable construction and development of university campuses using an integrated assessment approach. *Journal of Cleaner Production* 202, 959–968. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.217>
- [39] Lourrinx, E., Hadiyanto, Budihardjo, M.A., 2019. Implementation of UI GreenMetric at Diponegoro University in order to Environmental Sustainability Efforts. *E3S Web of Conferences* 125. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912502007>
- [40] Lukman, R., Krajnc, D., Glavič, P., 2010. University ranking using research, educational and environmental indicators. *Journal of Cleaner Production* 18, 619–628. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.09.015>
- [41] Mamat, L., Basri, N.E.A., Zain, S.M., Rahmah, E., 2015. Determining the level of environmental sustainability practices at campus dormitories using green indicators. *Asian Social Science* 11, 25–31. <https://doi.org/10.5539/ass.v11n12p25>
- [42] Marques, E.L., Verona, L.A., Tortato, U., 2018. Sustainable Brazilian Universities: Composition of Characteristics, Indicators and Performance Parameters, in: Leal Filho, W. (Ed.), *Towards Green Campus Operations*, World Sustainability Series. Springer International Publishing, Switzerland, pp. 57–72. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-76885-4>
- [43] Mascarenhas, K.L., Peyerl, D., Weber, N., Mouette, D., Cuellar, W.O.S., Meneghini, J.R., Moretto, E.M., 2020. Sustainable Development Goals as a Tool to Evaluate Multidimensional Clean Energy Initiatives. *World Sustainability Series* 645–657. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-26759-9\\_37](https://doi.org/10.1007/978-3-030-26759-9_37)
- [44] Mawonde, A., Togo, M., 2019. Implementation of SDGs at the University of South Africa. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 20, 932–950. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-04-2019-0156>
- [45] Moggi, S., 2019. Social and environmental reports at universities: a Habermasian view on their evolution.

- Accounting Forum 43, 283–326. <https://doi.org/10.1080/01559982.2019.1579293>
- [46] Moldovan, L., 2017. Practical Implementation of a Framework for European Quality Assurance in VET towards Environmentally Sustainable Economy, in: *Procedia Engineering*. pp. 1072–1079. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.02.509>
- [47] Moreira, R.M., Malheiros, T.F., Marans, R.W., Webster, N.J., Hupp, A.L., 2018. Assessing Sustainability Culture at the University of São Paulo—São Carlos, in: *Towards Green Campus Operations*. pp. 545–559. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-76885-4>
- [48] Murga-Menoyo, M.A., 2014. Learning for a sustainable economy: Teaching of green competencies in the university. *Sustainability (Switzerland)* 6, 2974–2992. <https://doi.org/10.3390/su6052974>
- [49] Nen, M., Ștefan, E., 2017. International dimension of higher education on environmental issues. *EEA programme in Romania. Environmental Engineering and Management Journal* 16, 997–1004. <https://doi.org/10.30638/eemj.2017.101>
- [50] Nishimura, É.K., Malheiros, T.F., 2018. Inclusion of Sustainability in Higher Education Institutions: A Comparative Study of São Carlos School of Engineering—University of São Paulo and the Leuphana University of Lüneburg, in: *Leal Filho, W. (Ed.), Towards Green Campus Operations, World Sustainability Series*. Springer International Publishing, New York, pp. 409–426. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-76885-4\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-319-76885-4_27)
- [51] Paletta, A., Bonoli, A., 2019. Governing the university in the perspective of the United Nations 2030 Agenda: The case of the University of Bologna. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 20, 500–514. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2019-0083>
- [52] Pantaleão, C.C., 2017. Campus universitário como laboratório vivo para sustentabilidade: Proposição de critérios analíticos. *Universidade Nove de Julho (UNINOVE)*.
- [53] Pérez, L.H., Gandini, M.A., 2018. Sustainability in motion at UAO: Integrated waste management. *E3S Web of Conferences* 48, 2–4. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20184804006>
- [54] Pessotto, A.P., Macke, J., Frankenberger, F., 2020. Sustainability Practices: The Role of University in Forming Master Students—Perspectives, in: *World Sustainability Series*. pp. 383–397. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15604-6\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15604-6_24)
- [55] Popescu, G., Boboc, D., Stoian, M., Zaharia, A., Ladaru, G.R., 2017. A CROSS-SECTIONAL STUDY OF SUSTAINABILITY ASSESSMENT. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research* 51, 21–36.
- [56] Rosa, F., Kern, A., Bragança, L., 2020. Comparative Analysis of Sustainable Development Environmental Indicators between Worldwide, Portugal and Brazil and between two Universities within these Countries. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 503, 1–15. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/503/1/012039>
- [57] Sadrykia, S., Medghalchi, L., Mahdavejad, M., 2016. Sustainability assessment, rating systems and historical buildings Case study: Rehabilitated construction in a university site. *MATEC Web of Conferences* 66. <https://doi.org/10.1051/mateconf/20166600069>
- [58] Salonen, A.O., Åhlberg, M., 2011. Sustainability in everyday life: Integrating environmental, social, and economic goals. *Sustainability* 4, 134–142. <https://doi.org/10.1089/SUS.2011.9693>
- [59] Silva, D.A.L., Oliveira, J.A. de, Saavedra, Y.M.B., Ometto, A.R., Rieradevall I Pons, J., Gabarrell Durany, X., 2015. Combined MFA and LCA approach to evaluate the metabolism of service polygons: A case study on a university campus. *Resources, Conservation and Recycling* 94, 157–168. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.11.001>
- [60] Silva, G.S. da, Almeida, L.D.A., 2019. Sustainability indicators for higher education institutions: A proposal based on the literature review. *Revista de Gestao Ambiental e Sustentabilidade* 8, 123–144. <https://doi.org/10.5585/geas.v8i1.13767>
- [61] Sonetti, G., Lombardi, P., Chelleri, L., 2016. True green and sustainable university campuses? Toward a clusters approach. *Sustainability (Switzerland)* 8, 1–23. <https://doi.org/10.3390/su8010083>
- [62] Staniškis, J.K., Katiliute, E., 2016. Complex evaluation of sustainability in engineering education: Case & analysis. *Journal of Cleaner Production* 120, 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.086>
- [63] Torabian, J., 2019. Revisiting Global University Rankings and Their Indicators in the Age of Sustainable Development. *Sustainability (United States)* 12, 167–172. <https://doi.org/10.1089/sus.2018.0037>
- [64] Truong, V.C., 2019. MEASURING SUSTAINABLE DEVELOPMENT LEVEL IN VIETNAM BY USING A COMPREHENSIVE INDEX. *Prace i Studia Geograficzne* 64.2, 7–21.
- [65] Turan, F.K., Cetinkaya, S., Ustun, C., 2016. A methodological framework to analyze stakeholder preferences and propose strategic pathways for a sustainable university. *Higher Education* 72, 743–760. <https://doi.org/10.1007/s10734-015-9973-8>
- [66] Waheed, B., Khan, F.I., Veitch, B., Hawboldt, K., 2012. Ranking Canadian universities: A quantitative approach for sustainability assessment using uD-SiM. *International Journal of Sustainable Engineering* 5, 357–373. <https://doi.org/10.1080/19397038.2011.637137>

# Canvas Methodology Applied in the Development of the Platform for Lending between People for Breweries

Thalhes Noronha Gonçalves<sup>1</sup>, Weder Ferreira dos Santos<sup>2\*</sup>, Clóvis Maurilio de Souza<sup>2</sup>, Joênes Mucci Peluzio<sup>3</sup>, Layanni Ferreira Sodrê Santos<sup>4</sup>, Fernando Barnabé Cerqueira<sup>5</sup>, Leonardo Alves Lopes<sup>6</sup>, Cícero Antônio Sobreira Fidelis<sup>6</sup>, Vanderlan Carneiro Dias<sup>3</sup>, Lucas Carneiro Maciel<sup>7</sup>, Antônio Henrique Camilo Ribeiro<sup>8</sup>, João Victor Rodrigues Fernandes<sup>2</sup>, Mateus Lima de Sousa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dibasik, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil.

<sup>2</sup>Federal University of Tocantins, Gurupi, Tocantins, Brazil.

<sup>3</sup>Federal University of Tocantins, Palmas, Tocantins, Brazil.

<sup>4</sup>E.M.E.I.F Ullisses Guimarães, Santa Maria of Barreiras, Pará, Brazil.

<sup>5</sup>Faculty Guaraí, Guaraí, Tocantins, Brazil.

<sup>6</sup>Federal Institut of Pará, Conceição do Araguaia, Pará, Brazil.

<sup>7</sup>Ímpar Consultancy, Lagoa da Confusão, Tocantins, Brazil.

<sup>8</sup>Máxima Consulting, Research, and Innovation, Gurupi, Tocantins, Brazil.

\*Corresponding Author

Received: 15 Oct 2022,

Received in revised form: 02 Nov 2022,

Accepted: 08 Nov 2022,

Available online: 29 Nov 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** – Canvas, Business, Brewery, Platform.

**Abstract** – The objective of this work presents a business model using the Canvas methodology proposing the creation of a credit and financing platform for breweries. Initially, the main idea was delimited, we sought information, building a chain of authors, articles, and websites concatenated to the theme for immersion and definition of the questions that would integrate each block. The Canvas tool was used in the construction of the business model where each step of the block was filled clarifying what the value proposition was, for whom it would generate, how it would be done and by how much, and thus, presenting the properly completed business model contributing to the empirical prototyping of the business.

## I. INTRODUCTION

For an enterprise, defining the business model can be the key to success as it will be used as an orientation of what needs to be improved. In these circumstances it is necessary to define the purpose of the business, to have access and in an easy way to visualize the strategic information about the opening, execution, and operation of a business, thus being able to obtain risks and obtain greater clarity where the focus should be directed at each stage of a business (BIAVA, 2017) [1].

The business model is a theoretical organization that standardizes the operation of a business (BARTHES, 2016) [2]. The business model allows the visualization and description of the parts that integrate the business in such a way that the reader can understand the model in the way the owner intended (SEBRAE, 2013) [3].

In this context, the Canvas tool as a methodology is the visual framework, created to improve the design of the business, as well as its management, through simplification (OSTERWALDER & PIGNEUR, 2011) [4]. The use of the methodology provides gains such as agility in decision-making, selection of strategies, interactivity

between the parts of the enterprise, a holistic view, productivity gain, and simplification of management (NAGAMATSU et al., 2014) [5].

The Canvas framework is a methodology that brings a robust proposal to idealize, identify and analyze a business idea in a practical, visual, and interactive way, functioning as a photograph of what the company is, with every operating structure and how it generates value (DORNELAS, 2016) [6]. Because it is a versatile tool it can be used for different company segments.

The Canvas methodology applied in companies in four sectors of civil construction companies, developers, project offices, and labor contractors proved effective for structuring strategies making them more competitive (JACOSKI et al., 2015) [7].

Canvas proved to be efficient by improving the delivery of the value proposition in the craft brewery sector, generating more value for customers (SILVA et al., 2018) [8]. Canvas methodology with its block structuring helps identify business models with the ability to create and capture values for a Fintech (DECOSTER & GUEDES, 2020) [9].

According to the Ministry of Agriculture, Livestock, and Supply (MAPA, 2019) [10], Brazil reached the number of 1,383 registered beers, an increase of 14.4% over the previous year, with craft beers moving more than US\$ 27 billion, as indicated by the 2020 beer yearbook. Showing as well as a great business opportunity.

A study by the Association of Microbreweries of Paraná (PROCERVA, 2020) [11], 2020, presented the difficulties of breweries to obtain credit even during the pandemic, where 44% of companies in the year had not made loans, 72% of breweries had not been able to help the government and those that had access to credit 59% could not make new loans or pay the installments, a third of those who obtained the credit the aid would last 6 months. The study points out the difficulty of access to credit due to several clauses and contractual restrictions being bureaucratizing and limiting access.

With digital transformations, new forms of financing and credit are emerging, standing out among them those of peer-to-peer (P2P) loans, regulated in 2018 by the national monetary council (CMN). The central bank defines as fintech the platforms that make the connection between the surplus agent and the deficit agents with the absence of an intermediary, where these platforms would offer as advantages: reduction of bureaucracy in access to credit, reduction of cost, speed in transactions, and innovation in the evaluation of loans, etc.

From these bottlenecks and opportunities, the scope of this work was to develop a business model using the Canvas methodology proposing the creation of a microcredit and financing platform for breweries.

## II. MATERIAL AND METHODS

Initially defined the main idea: Create a credit and financing platform for breweries. From this stage, the search for information, data collection, immersion, and prototyping began.

Data collection made use of google scholar seeking to create a chain of legitimation of authors, articles, books, websites, and concepts that dialogued with the objective of the research, thus familiarizing and building a group of concatenated references following logic from keywords and availability of the article. Writing and figures used office package and ABNT standards.

Prototyping is the process of building the business model that used the SEBRAE Canvas tool to develop a frame divided into 9 blocks.

To meet the proposed objective and materialization of the study, we used the canvas table methodology SEBRAE (2021) [12]. Where he sought to develop questions and solutions for the main areas of a business on an interactive whiteboard. According to the SEBRAE booklet, the business model in 9 blocks should answer four questions: what? to whom? How? How much?

Initially delimited the value proposition, the proposal created was something that would solve the bottlenecks and opportunities that the brewery sector faces. Your block was initially related to other blocks, thus answering the initial question what?

After this stage it was necessary to answer to those who create value, thus there was the delimitation of the target audience, clarification about how this value proposition would be to customers and how the relationship would be, and the strategy with them, to boost the business.

Answering questions what? and to whom? sought to evaluate the sources of revenue delimiting how monetization would be and how much would be charged, thus obtaining the first half of the Canvas board.

The second step in the Canvas frame describes how? will enable the value proposition, determining the main partners, the resources present to develop the value proposition, and the key activities to be carried out to ensure the minimum product of the proposal.

After describing how? the last block groups the costs, thus answering how much. will be spent or will be spent to



deliver the value proposition to the target audience. Thus, ending the second step of the Canvas frame.

### III. RESULTS AND DISCUSSION

This work was based on the Business Model Canvas which was described by Osterwalder & Pigneur (2011) [4] and made use of the methodology developed by SEBRAE in the booklet "the business model framework" used for business development, in this case, a credit and financing platform for breweries, in this way it was possible to organize theoretical information about the business in 9 blocks, having as the value proposition the facilitation of access to credit or financing for breweries, as well as a space for producers to carry out product testing, investors may have extra income by providing or lending capital in the enterprises.

In the process of idealizing the value proposition developed the Table which shows the function of the platform, which would execute the link between the surplus agents (consumers and investors) and deficit agents (breweries) without mediators.

A platform is configured as a "peer-to-peer" model that allows people with surplus capital to borrow directly to borrowers, with more advantageous rates for both parties since bank spreads and bank fees are reduced by these institutions not acting (PASCUAL & RIBEIRO, 2018) [12].

Taking into account that the value proposition is the business that uses the Internet as a frontier, and the premise that there is difficulty in obtaining credit at the same time that there is an expansion of establishments that produce beers as pointed out the association of microbreweries of Paraná (PROCERVA, 2020) [11] and the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA, 2019) [10], the client segment is companies producing legalized beers that in addition to producing follow criteria of socially responsible, such as compliance with labor and environmental laws, by these conditions, the platform would attract civic entrepreneurs committed to social development lending or financing enterprise within this spectrum. For future model improvements in customer segment determination, you need to hear the audience's point of view (OSTERWALDER & PIGNEUR, 2011) [4].

Regarding the relationship with the client, the model seeks to promote an environment of inclusion, motivation strategies, awards for impact, and discount on

subscriptions or interest rates according to the inclusion policy adopted by the platform to recognize and value customers. Communication channels will make use of print midday such as social networks, official websites, and official applications. According to SEBRAE (2014) [14], customers like to be recognized or valued.

Once the target audience, relationship, and value proposition were defined, the work proposed the model of subscriptions and commissions to charge for the service offered. Prices can be defined later with a market survey, as according to Osterwalder & Pigneur (2011) [4] it is necessary to determine the amounts according to which the segment is willing to pay.

To deliver the value proposition it is necessary to re-establish the essential activities of a business to focus initially on the model proposed here the key activities are the operation of the platform as a space for free negotiation, credit analysis, and social impact analysis of projects that aim to seek credit or financing from investors. The resources according to the classification of the SEBRAE (2014) [14] are stratified into four categories: intellectual, physical, human, and financial all are necessary for the development of the platform necessary financial and physical capital to manage, human capital to ensure accounting and analysis, intellectual capital to act in digital marketing and media management.

As agreed Osterwalder & Pigneur (2011) [4] partnerships are alliances of common visions or interests that will help the business work. The business model developed can include partnerships with institutions that promote entrepreneurship such as Universities, SEBRAE, and ONGS in addition to these members who would share the risks and civil society through the interest in undertaking or having extra income using the platform granting the loan. Linked to partnerships and delivery of the value proposition are the essential costs, initially, the costs would be tied to digital security, qualified human capital to ensure operationality, and management of the platform.

A business model can be used for a better understanding and visualization of the business. Business models are intended to facilitate the entrepreneur in the process of creating and capturing value for customers (CARRASCO et al., 2014) [15].

In summary, Table 1 below is a business model for a loan and financing platform for breweries, with all blocks initially filled in the SEBRAE tool (year), Canvas, and later taken to Excel.

Table 1 - Business model with all blocks filled.

Blocks	Specification
Key partners	Sebrae; Universities; ONGs; Partners and Civil Society.
Key activities	Platform P2P; Credit analysis; Free Space and Social Impact Analysis.
Value proposition	Microcredit; Trade and product testing; Alternative income and Socially development.
Customer relationship	Inclusion; Motivation; Awards and Discount.
Customer segment	Agent supercavitation; Deficit agents and Civic Entrepreneurs.
Channels	APP; Instagram; Telegram; Linkdin and Blog.
Key features	Platform; Marketing print and Accounting.
Cost structure	Platform development; Operability; Digital Security and Media Management.
Revenue stream	Fee for loans obtained and Platform Subscription.

#### IV. CONCLUSION

This business model, delimited the main ideas for creating and operating a digital credit and financing platform for the brewery sector, offering it as a solution to the bureaucratic process of access to cheap credit in this sector. Having described the target audience, form of relationship with customers, value proposition, cost structure, and revenues.

The work established answers to the essential questions for a business operation, pre-established by SEBRAE and specific literature, being as a suggestion for the materialization of the business through the minimum product as a mechanism of improvement and evolution of the ideas presented.

#### REFERENCES

- [1] Biava, J.O. 2017. *A metodologia Canvas e suas variações para o desenvolvimento do empreendedorismo*. 2017. 80p. Monografia do curso do curso de Administração – Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma.
- [2] Barthus, F.C. 2016. *Aplicação do modelo de negócio Canvas na estruturação do E-commerce de turismo experiencial*. 2016. 38p. Graduação em Administração, Universidade Federal da Paraíba.
- [3] SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. 2013. *Sobrevivência das empresas no Brasil*. Disponível em: <[https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/AneXos/Sobrevivencia\\_das\\_empresas\\_no\\_Brasil=2013.pdf](https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/AneXos/Sobrevivencia_das_empresas_no_Brasil=2013.pdf)>: Acesso em: 04 ago. 2022.
- [4] Ostewalder, A., Pigneur, Y. 2011. *Business Modelgeneration - Inovação em modelos de negócios: manual para visionários, inovadores e revolucionários*. Altos book. Rio de Janeiro.
- [5] Nagamatsu, F.A., Barbosa, J., Rebecchi, A. 2014. *Business model generation e contribuições na abertura de startup*. In: II simpósio internacional de gestão de projetos (SINGEP), São Paulo, SP, Brasil.
- [6] Dornelas, J.C.A. 2003. *Empreendedorismo corporativo: como ser empreendedor, inovar e se diferenciar em organizações estabelecidas*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- [7] Jacosk, C.A., Scapin, A., Hoffmeister, L., Costella, M.F. 2015. Estruturação do modelo Canvas para setores da construção de edifícios. *Engenharia civil IMED*. 2(1): 17-28.
- [8] Silva, R.F.C., Pinheiro, E.M., Serra, M.C., Rodrigues, A.L.P., Vieira, A.C.S. 2018. Plano de negócios de uma microcervejaria artesanal. *Perspectiva Online: Exatas & Engenharia*. 8(21): 01-16.
- [9] Decoster, S.R., Guedes, J.V. 2020. Análise do negócio da fintech de pagamentos móveis sob a perspectiva do modelo Canvas. *Pensamento contemporâneo em administração*. 14(4): 157-179.
- [10] MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2019. *Ministério cria câmara setorial para a cadeia produtiva da cerveja*. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/ministerio-cria-camara-setorial-para-a-cadeia-produtiva-da-cerveja>>. Acesso em: 18 out. 2022.
- [11] PROCERVA – Associação das Microcervejarias do Paraná. 2020. *Estudo econômico da Covid-19 nas microcervejarias do Paraná*. Disponível em: <<https://www.procerva.com.br/wp-content/uploads/2020/06/Artigo-Efeitos-econ%3b4micos-da-Pandemia-nas-Micro-Cervejarias-do-PARANA-PROCERVA.pdf>>. Acesso em: 07 out. 2022.
- [12] Sebrae - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. 2021. *Crie novos modelos de negócios com o SEBRAE CANVAS*. Disponível em: <<https://sebraecanvas.com/#/dashboard/feed/meus-canvas>> acesso em: 18 out. 2022.
- [13] Pascual, A.W., Ribeiro, V.M. 2018. *Advento das fintechs: os novos modelos de negócios baseados no uso da tecnologia da informação*. 2018. 163p. Curso Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ.

- [14] Sebrae - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. 2014. *Cartilha o quadro de modelo de negócios*. Disponível em: <[https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/ES/Anexos/ES\\_QUADROMODELODENEGOCIOS\\_16\\_PDF.pdf](https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/ES/Anexos/ES_QUADROMODELODENEGOCIOS_16_PDF.pdf)>. Acesso em: 18 out. 2022.
- [15] Carrasco, L.C. 2014. *Uma análise da aplicação do business model Canvas BMC a partir da visão de empreendedores que se encontram em diferentes fases do negócio* – uma experiência da incubadora de empresas e projetos do inatel. XXIV seminário nacional de parques tecnológicos e incubadoras de empresa. 22 a 26 de setembro. 2014.

# Mercury Pollution and Alimentation Change through the Globalization Process in two Amazon River Communities

Tereza CO Corvelo<sup>1,\*</sup>, Bianca S Prado<sup>2</sup>, Dinelma J Martins<sup>3</sup>, Maria CN Pinheiro<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Institute of Biological Sciences, Federal University of Pará – UFPA, 01 Augusto Correa St, Belém-PA, 66075-110, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9911-4603>.

<sup>2</sup>Graduate student in the Institute of Biological Sciences, Federal University of Pará – UFPA, 01 Augusto Correa St, Belém-PA, 66075-110, Brazil. <https://orcid.org/0000-0001-6475-6980>.

<sup>3</sup>Papa João Paulo XXII Foundation, Belém City Hall, 1018 Romulo Maiorana Avenue, Belém-PA, 66110-047, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6029-0527>.

<sup>4</sup>Tropical of Medicine Center, Federal University of Pará-UFPA, 92 Generalíssimo Deodoro Avenue, Belém-PA, 66055-240, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2904-9583>.

\*Corresponding Author

Received: 25 Oct 2022,

Receive in revised form: 15 Nov 2022,

Accepted: 20 Nov 2022,

Available online: 30 Nov 2022

**Keywords—** *Overweight, BMI, Waist circumference, Mercurial contamination, riverine populations.*

**Abstract—** *Background: Excess body weight and metabolic comorbidities represent a risk for the emergence of chronic diseases and premature deaths, a growing phenomenon observed in riverside communities in the Amazon. Methods: The study developed was a descriptive and analytical cohort of the risk factors predisposing to excess body weight in communities of the Tapajós valley region exposed to mercurial contamination. The sample population includes 130 adult individuals from Barreiras and 80 from São Luiz do Tapajós, of both sexes, who agreed to participate in this study. A semi-structured questionnaire was applied to obtain epidemiological and nutritional information, and validated conventional methods were used to evaluate the anthropometric parameters. Results: Total mercury in hair was measured using the atomic absorption spectrometry technique. In both communities, the prevalence of overweight was 60%, and abdominal adiposity among these individuals was higher than in those without overweight. The consumption of fish in the overweight and eutrophic groups in the inhabitants of the community of São Luiz do Tapajós differed, as well as and the average levels of mercury in the hair were higher in those who were overweight. However, this association was not observed in the community of Barreiras, where about approximately 61% of individuals, regardless of body weight, consumed little fish and in turn had low average levels of mercury in their hair. Conclusions: The evidence indicates changes in the eating habits of the studied communities, determining a nutritional imbalance through an increasing body weight gain among individuals, high BMI, and consequently the measurement of abdominal adiposity, which are factors for non-transmissible chronic diseases. Moreover, not only the excessive caloric intake and sedentary lifestyle, but also it is note, that mercurial toxicity must have contributed to affect affecting endocrine homeostasis and the physiology of metabolism; and, therefore, it is essential to seek appropriate interventions to combat public health diseases in communities exposed to mercurial contamination.*

## I. INTRODUCTION

The frequency of obesity is one of the multiple components associated with metabolic syndrome. A disorder that can lead to the loss of homeostasis of the body by involving modifications in the metabolism of carbohydrates, lipids, and proteins from food consumption.

Obesity is a major risk factor contributing to the global burden of disease worldwide. In Brazil, a study carried out in the Brazilian capitals showed that there was a statistically significant increase in most indicators related to weight gain for both genders, age groups, schooling, and regions from 2006 to 2013, with a growth trend towards both overweight and obesity (Malta *et al.*, 2016).

Body overweight is a trait of multifactorial origin, whose group of factors interact with each other, such as in particular the genetic predisposition of individuals to weight gain and environmental aspects, involving inappropriate eating habits, and sedentariness, which are able to modulate gene expression (Caspers *et al.*, 2019).

These factors added to the intense urbanization and globalization of food marketing have consequently an increase in consumption of industrialized products and a decrease in "fresh" foods such as fruits, vegetables and legumes (De Souza, 2017), with changes in the food pattern, providing an imbalance by excessive calorie intake. (M.S.2014). The occurrence in a global context of this nutritional transition and its aspects reflect the current nutritional status of the Brazilian population, including changes in the nutritional status of riverine communities in relation to the development of overweight and obesity (Piperata, 2011).

Thus, the various metabolic and lifestyle interactions associated with overweight, and obesity have a socioeconomic impact, as they favor chronic pathologies such as hypertension, heart failure, coronary artery disease, diabetes mellitus, dyslipidemias and premature death (Hall *et al.*, 2014). Circumstantially, among these aspects, it is also important to mention a relationship between exposure to heavy metals and the development of obesity (Lubrano *et al.*, 2013).

Several revised data suggest that contamination by heavy metals may interfere with mechanisms related to weight gain (Rotter *et al.*, 2015), as these elements act as chemical disrupters of the endocrine system and human metabolism (Moon, 2017). Fish is the main source of protein for riverine communities, and it is through the contamination of these fish by the organic form of mercury that human intoxication occurs (Dolbec *et al.*, 2000). The consequences of exposure to methylmercury are irreversible, with symptoms associated with neurologic genesis among which changes such as blurred vision,

reduced visual field, hearing loss, motility disorder, and in severe cases of exposure can lead to death (Bisinoti & Jardim 2004).

Some reports (Park & Lee, 2017; Eom *et al.*, 2014; Qin *et al.*, 2010) point to a significant relationship between capillary and blood mercury levels and body mass index (BMI), waist circumference, systolic and diastolic blood pressure, and changes in triglyceride and glucose levels, especially among people diagnosed with metabolic syndrome. On the other hand, the role of Hg in the development of these metabolic diseases is still contradictory and not properly clarified. Therefore, it is of extreme value to public health to understand the impact that this environmental chemical has on the metabolic system, the mechanisms that induce these effects and how they can be mitigated.

In this sense, the objective of this study is to know the influence of risk factors associated with overweight and obesity in riverine residents of the Tapajós-PA region, seeing to relate the nutritional status and its anthropometric parameters to the frequency of consumption of fish and other foods in the riverine communities studied, exposed to mercurial contamination.

## II. METHODOLOGY

### Design of the study

The study developed was a descriptive and analytical cohort that included the riverside communities of Barreiras and São Luiz do Tapajós in the Tapajós River basin, exposed to mercurial contamination, in the municipality of Itaituba, Belém-Pa.

### Casistic and place of study

The survey evaluated the communities of Barreiras and São Luiz do Tapajós, located on the banks of the Tapajós River basin characterized by a history of chronic exposure to mercury. The samples were collected from June 2014 to November 2017. The target audience included individuals'  $\geq 18$  years of age, of both sexes, who have resided in the community for more than one year and who have agreed to participate in the study after appropriate guidance and informed consent. This study was approved by the Research Ethics Committee of the Center for Tropical Medicine of the Federal University of Pará (Advice No. 2,749,867).

According to a survey conducted by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) in 2010, the municipality of Itaituba has an estimated population of 97,343 inhabitants within a territory of 62,041 km<sup>2</sup>, with several communities distributed along the banks of the Tapajós River, inhabited by families that subsist on agriculture, mainly manioc and subsistence fishing.

Barreiras and São Luís do Tapajós are from these community.

### **Epidemiological and body composition assessment.**

A semi-structured questionnaire was applied to collect information regarding the sociodemographic profile (age, gender, income, and education), presence of comorbidities, food survey, lifestyle (smoking, elitism), economic conditions (occupation, income) and health. In the evaluation of the nutritional status for the public, 18 to 60 years was determined by the Body Mass Index body mass index (BMI), the measurement of waist circumference (WC) for adults over 18 years, based on data validated by the World Health Organization (WHO, 1998). While for individuals over 60 years was used old, the cutoff point of BMI for the elderly, was validated by Lipschitz *et al.*, 1994. The measurement of waist circumference was obtained using an inelastic tape measure adjusted to the body at the midpoint between the upper iliac crest and the last rib, with the reading made at the end of the normal expiratory movement.

### **Analysis of diet variety**

The dietary history obtained by questioning the participants of the study about the frequency of food consumption in the last three months. The frequency of food consumption was converted into a daily equivalent. These values were assigned: "more than three times/day" = 3; "two to three times/day" = 2; "one times/day" = 1; "five to six times/week" = 0.79 ( $=[(5+6)/2]/7$ ); "two to four times/week" = 0.43 ( $=[(2+4)/2]/7$ ); "once/week" = 0.14 ( $1/7$ ); "once to three times/month" = 0.07 ( $=[(1+3)/2]/30$ ); "never/when never" = 0. This dietary information was evaluated according to the recommendations of the Food Guide for the Brazilian population (Ministério da Saúde, 2005) and the food pyramid proposed by the Ministry of Health (14) as a parameter for food groups. Based on the studies by Fisberg *et al.*; 2004 and Mota *et al.*, 2008 was made, a comparison of dietary variety was made, while the description and scoring of dietary quality was performed through the Healthy Eating Index (IAS).

### **Healthy eating index (IAS)**

IAS has evaluated six different basic components of a healthy diet. The score varied from 0 to 10 for each of these six components, and so the index ranged from 0 to 60 points. Components 1 to 5 evaluate the diet according to the food pyramid portion recommendations for the six main groups: cereals, vegetables, fruits, milk, legumes, and meat. Thus, the maximum score is obtained when 6-11 portions of cereals are consumed; 3-5 portions of vegetables; 2-4 portions of fruits; 2-3 portions of milk and milk products; and 2-3 portions of meat and legumes.

On the other hand, when there is no consumption of these items, i.e., when the consumption is zero, the score obtained is zero. For all these components of IAS, whose consumption is between the minimum (zero) and maximum (ten) cut-off points, the score is proportionally calculated. Moreover, according to the sum of these scores for each of these assessed IAS of components, diets have been classified into three categories: healthy diet (over 48 points), diet requiring improvement (31-48 points) and inadequate diets (under 31 points).

### **Biological sampling and treatment**

Hair samples were collected from each participant, obtained by cutting with stainless steel scissors near the scalp, for analysis of total Hg. After collection, the samples were duly stored and sent to the Laboratory of Human and Environmental Toxicology of the Center for Tropical Medicine (NMT) of the Federal University of Pará (UFPA), to be analyzed by atomic absorption spectrophotometry technique.

In the determination of total mercury, the samples were washed with neutral detergent, and rinsed intensely with deionized water to remove the detergent. Finally, they were washed twice with 3 mL of acetone and dried at room temperature. Then, they were transferred to glass flasks previously washed with 5% potassium permanganate solution and intensely chopped (cuts smaller than 2 mm) using stainless steel scissors.

In the analysis of total Hg concentrations, the combustion method was used, followed by the amalgamation in gold plates using a flameless SP3D atomic absorption spectrometer from Nippon Corporation-Japan. In this method, hair samples are mineralized at 800°C in a closed oven, and the mercury vapor is released and amalgamated on gold plates, washed, and later transferred to a detector with a fixed wavelength of 254.7 nm.

### **Statistical analysis**

The survey data were tabulated using the Microsoft Excel® 2013 program, and the significance level of 5% (p-value < 0.05) was adopted for statistical tests. Statistical calculations were performed using Bioestat® version 5.0 AYRES, 2007.

## **III. RESULTS**

The study included 210 individuals living in two riverside communities of the Tapajós River valley, corresponding to 130 samples from the population of Barreiras (BAR) and 80 samples from the community of São Luiz do Tapajós (SLT). In general, the mean age of the individuals evaluated was  $46.04 \pm 15.62$  years ( $47.79 \pm 16.24$  years for Barreiras and  $43.28 \pm 14.25$  years for São

Luiz do Tapajós). A mean BMI of  $27.05 \pm 4.86$  kg/m<sup>2</sup> ( $26.74 \pm 4.42$  Kg/m<sup>2</sup> for Barreiras and  $27.28 \pm 5.18$  kg/m<sup>2</sup> for São Luiz do Tapajós), with a minimum value of 15 kg/m<sup>2</sup> and maximum of 45.08 kg/m<sup>2</sup>.

In the elderly group (age > 60 years), the observed proportions of overweight for BMI values  $\geq 27$  Kg/m<sup>2</sup> oscillated close to 50%, with 47.1% (16/34) for Barreiras and 53.8% (7/13) for São Luiz do Tapajós (figure 1).

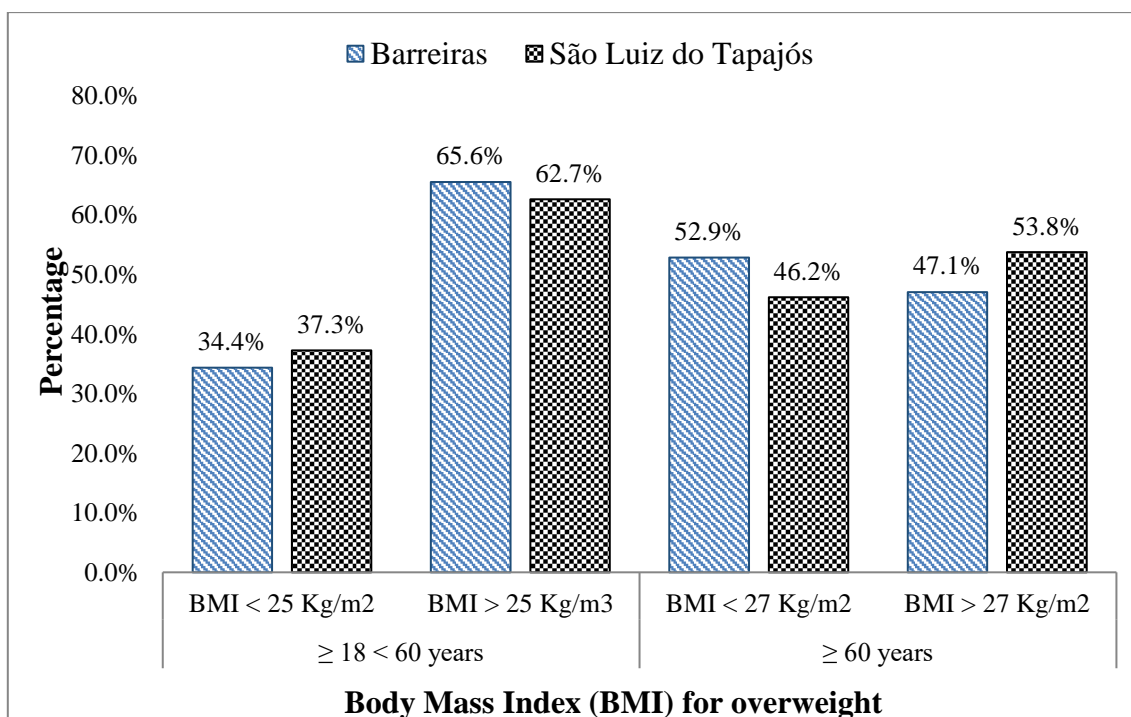


Fig.1. Estimated frequency of BMI values (kg/m<sup>2</sup>) according to the criteria established for determining overweight in adults and the elderly in the riverside communities of Barreiras and São Luiz do Tapajós in the municipality of Itaituba, Pará, 2014-2018.

In the analysis of the classification of the waist circumference measurement regarding risk for chronic non-transmissible diseases, the highest percentages were observed in the high-risk group (Men > 102 cm; Women > 88 cm), especially in the population of Barreiras, with 41.5% (54/130) of the cases. The proportion of individuals classified with normal waist circumference values (Men < 94 cm; Women < 80 cm) occurred in 37.0% in Barreiras and 31.2% in São Luiz do Tapajós (figure 2).

When the factor, central adiposity, was analyzed, significant differences ( $p < 0.001$ ) were shown as a function of the nutritional status determined by BMI in both communities studied, with individuals with excess weight presenting a greater measure of abdominal circumference than those without excess weight, as shown in Figure 3. The general mean (88.97 cm), in turn, was lower than the mean of those who were overweight in both populations but

exceeded that of individuals without overweight. Thus, the displacement of the mean and confidence interval (CI) of those affected by overweight can be clearly seen. In both communities, in the group of individuals with excess body weight, the mean circumference was 93.39 cm in Barreiras and 95.17 cm in SLT, and the lower limits (91.50 cm and 92.36 cm) of the respective IC were greater than the upper limit (90.46 cm) of the general mean IC (88.97 cm). Similarly, in the group of individuals without excess body weight, the mean circumference was 81.45 cm in Barreiras and 79.87 cm in TLS, and the upper limits (84.05 cm and 82.36 cm) of the respective IC were lower than the lower limit (87.48 cm) of the general mean IC (88.97 cm). The IC (95%) of the general mean, as expected in the face of the sample size ( $n=210$ ), was lower (87.48 cm to 90.46 cm), that is, 2.98 cm.

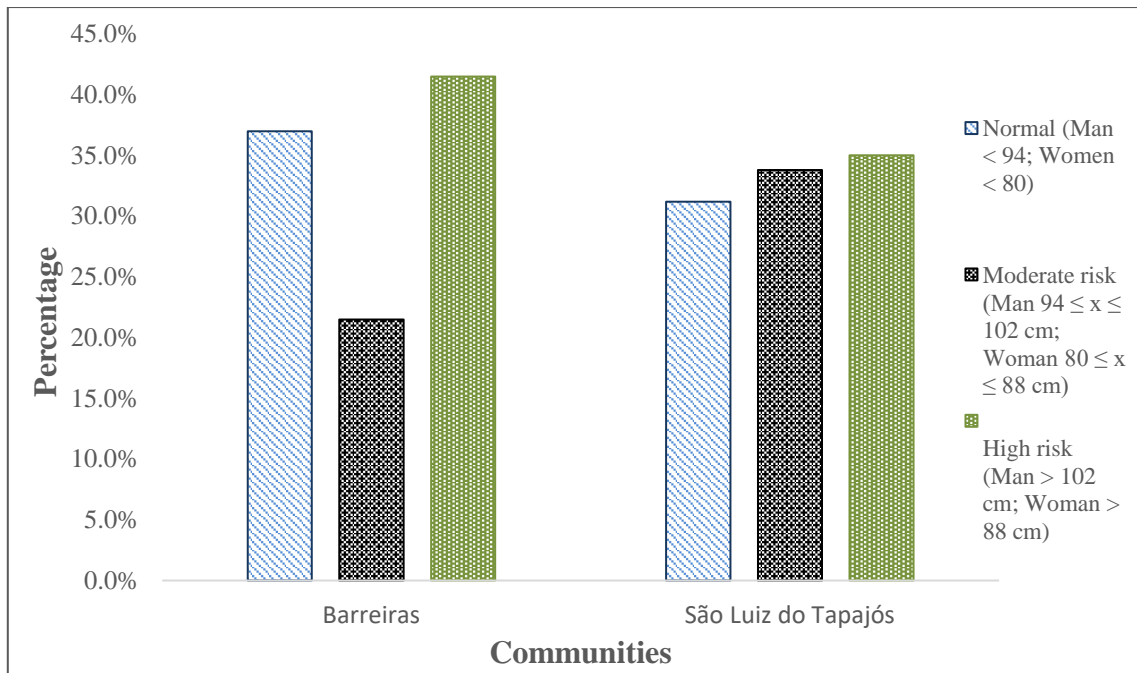


Fig.2. Distribution of risk classification for chronic noncommunicable diseases according to waist circumference (cm) measurements in the riverside populations of Barreiras and São Luiz do Tapajós in the municipality of Itaituba, Pará, 2014-2018.

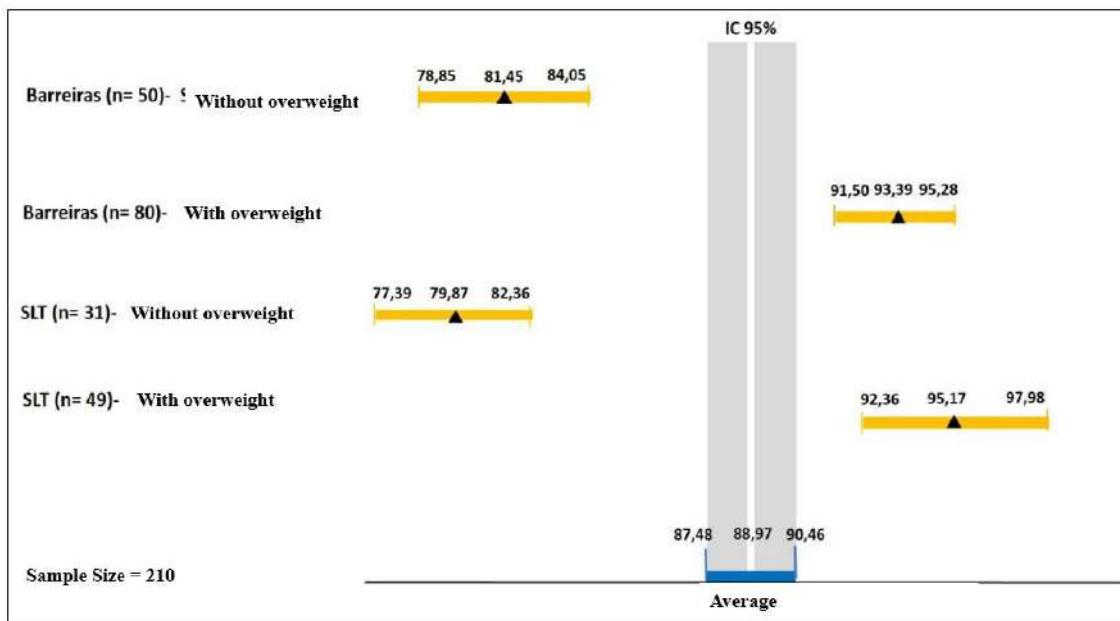


Fig.3- Confidence interval diagram (95%) of the general average waist circumference (cm) considering the presence of overweight in the riverside populations of Barreiras and São Luiz do Tapajós in the municipality of Itaituba, Pará, 2014-2018.

In relation to the nutritional status, with respect to consumption and specific dietary habits present in riparian communities, the distribution relative to the variety of the diet, found that 76.7% of individuals consume 6-10 different types of food per day, reaching a score of 5, which defines an average rating for food variety. Another 22.8%

consume  $\leq 5$  different foods daily, with a score of zero, this food variety being the minimum (Table 01). The findings of the global diet analysis show that the average food variety was 6.3 types per day, reflecting a food pattern that still needs to improve the diversity of foods consumed in these studied communities. Alone, the types of foods estimated



are not enough to express the quality of the diet, since this does not necessarily imply the occurrence of the ingestion of all food groups, nor indeed the excessive consumption or

scarcity of foods, whose increased information is relevant to analyze the consumption of nutrients in a healthy diet.

Table 01. Classification of diet quality according to food variety score in the riverside populations of Tapajós, Itaituba, Pará 2014-2018.

Food variety	Population		Variety of aliments	Punctuation
	Barreiras	SLT		
	N (%)	N (%)		
Minimum	31 (23.85)	17 (21.52)	≤ 5 types	0
Average	99 (76.15)	62 (78.48)	6-10 types	5
Adequate	0 (0.00)	1 (1.25)	> 10 types	10

Thus, in this study, in the evaluation of the quality of the diet, IAS was added, which divides foods into groups and portions, allowing comparison of the amount of food ingested with the recommended ideal according to the

Brazilian food pyramid. The average of portions and the score acquired for analysis of the healthy eating index are distributed respectively in tables 2 and 3, respectively.

Table 02. Average values of portions consumed by food category as a function of nutritional status in inhabitants of the riverside areas of the Tapajós River, Itaituba, Pará, 2014.

Average portion consumed/ Food group	BAR (Overweight)		SLT (Overweight)	
	<sup>2</sup> No	<sup>3</sup> Yes	<sup>2</sup> No	<sup>3</sup> Yes
Cereals, roots and tubers	5.90	5.46	5.87	6.33
Vegetables	0.93	1.13	0.89	0.74
Leguminous plants	0.91	0.98	1.30	0.92
Fruits	0.42	0.46	0.48	0.46
Milk and dairy products	0.85	0.75	0.79	0.67
Meat	2.18	2.26	2.30	2.38
Fish/meat ratio <sup>1</sup>	1.75	1.64	5.85	8.72

<sup>1</sup>Including beef, chicken, pork and other wild game, <sup>2</sup>No: for BMI > 25 kg/m<sup>2</sup> for ages > 18 and < 60 years or < 27 kg/m<sup>2</sup> for ages > 60 years, <sup>3</sup>Yes: for BMI > 25 kg/m<sup>2</sup> for ages > 18 and < 60 years or > 27 kg/m<sup>2</sup> for ages > 60 years.

Table 03. Average values of scores obtained for the components of food groups in the healthy eating index (IAS) as a function of nutritional status in inhabitants of the riverside areas of Tapajós.

Components of IAS by food group	BAR (Overweight)		SLT (Overweight)	
	<sup>2</sup> No	<sup>3</sup> Yes	<sup>2</sup> No	<sup>3</sup> Yes
Cereals, roots and tubers	11.8	10.92	11.74	12.66
Vegetables	2.32	2.82	2.22	1.85
Leguminous plants <sup>1</sup>	9.10	9.80	13	9.20
Fruit <sup>3</sup>	1.40	1.53	1.60	1.53

Milk and dairy products <sup>3</sup>	2.83	2.50	2.63	2.23
Meat and eggs	21.80	22.60	23.00	23.80
<b>Total Score</b>	49.25	50.17	54.19	51.27
Fish/meat ratio <sup>1</sup>	3.06	3.74	7.39	8.37
Food variety	5.53	6.46	6.97	6.24

<sup>1</sup>Including beef, chicken, pork and other wild game, <sup>2</sup>No: for BMI > 25 kg/m<sup>2</sup> for ages > 18 and < 60 years or < 27 kg/m<sup>2</sup> for ages > 60 years, <sup>3</sup>Yes: for BMI > 25 kg/m<sup>2</sup> for ages > 18 and < 60 years or > 27 kg/m<sup>2</sup> for ages > 60 years.

First, the evaluated group of cereals, consisting of foods rich in carbohydrates, was the most consumed, particularly among those individuals with overweight and greater abdominal circumference in the SLT community. The group of vegetables and fruits were less consumed, further reinforcing this relationship between those who were overweight and the reduced intake of natural, fiber-rich foods. The legume group presented an ideal intake of these foods, represented by the consumption of beans, a source of essential amino acids and a typically Brazilian habit. The combination of beans and rice is culturally the most important food base and presented an even higher consumption among those without excess weight in the SLT community. In the group of milk and dairy products, the average consumption was low, essentially due to the higher cost and its low availability and cultural acceptance, and this reduction tends to be slightly accentuated among those who are overweight, which favors the damage to health, such as susceptibility to chronic diseases and osteoporosis. The meat group presented a consumption above the recommended, which is also constituted of foods rich in fats, being with its consumption expressive among the individuals of both communities studied. However, when the fish/meat ratio was evaluated, significant differences were found between the two communities studied, showing the consumption of fish is proportionally at least twice as frequent among individuals of SLT compared to BAR (Table 2).

From the final IAS score of IAS (Table 3), the quality of diet among individuals with or without excess weight in the communities studied can be interpreted as "need for changes". Since the total scores ( $45 < X < 72$  points) establish that not all food needs were contemplated. This status is due to a priority / reference consumption of the group of cereals, pulses and meat and shortages in the consumption of milk and of fruits and vegetables, coupled with sedentariness.

According to the socio-demographic information of the surveyed subjects, it was observed that there was a higher percentage of women, corresponding to approximately 70% for both communities of São Luiz do Tapajós and Barreiras. Many people with low levels of education (Illiterate/Elementary Schooling) were also observed, corresponding to 75% and 65% of the communities of SLT and BAR, respectively. On the other hand, most of this population earn income equal to or less than one minimum wage, with a distribution of 84% for São Luiz do Tapajós and 53% in Barreiras. In this case, these communities differ, since in SLT, only 16% of individuals have a family income higher than one minimum wage, compared to 47% in BAR. In relation to the type of occupation, the community of SLT differs from BAR (51% vs. 33%), since more than half of the individuals do not have a wage (Table 4).

Table 04. Socio-demographic and epidemiological characteristics of the populations studied according to the presence of excess.

Variables	BAR (n=130)		<sup>a</sup> p-valor	SLT (n=80)		<sup>a</sup> p-valor	Total (n=210)		<sup>a</sup> p-value
	<sup>b</sup> Não n=51 (%)	<sup>b</sup> Sim n=79 (%)		<sup>b</sup> Não n=31 (%)	<sup>b</sup> Sim n=49 (%)		<sup>b</sup> Não n=82 (%)	<sup>b</sup> Sim n=128	
<b>Sex</b>									
Female	35 (68,6)	56 (70,9)	0,9375	19 (61,3)	39 (79,6)	0,1263	54 (65,9)	95 (74,2)	0,2514
Male	16 (31,4)	23 (29,1)		12 (38,7)	10 (20,4)		28 (34,1)	33 (25,8)	
<b>Age group</b>									
< 60 years	33 (64,7)	63 (79,7)	0,0889	25 (80,6)	42 (85,7)	0,7736	58 (70,7)	105	0,0806
≥ 60 years	18 (35,3)	16 (20,3)		6 (19,4)	7 (14,3)		24 (29,3)	23 (18,0)	
<b>Family income</b>									
≤ 1 minimum wage	27 (52,9)	43 (54,4)	0,9889	26 (83,9)	41 (83,7)	0,7736	53 (64,6)	84 (65,6)	0,9989
> 1 minimum wage	24 (47,1)	36 (45,6)		5 (16,1)	8 (16,3)		29 (35,4)	44 (34,4)	
<b>Comorbidities</b>									
Yes	7 (13,7)	17 (21,5)	0,3752	9 (29,0)	11 (22,4)	0,6910	16 (19,5)	28 (21,9)	0,8129
No	44 (86,3)	62 (78,5)		22 (71,0)	38 (77,6)		66 (80,5)	100	
<b>Fish consumption</b>									
≤ 4 meals per week	35 (68,6)	42 (53,2)	0,1166	19 (64,5)	16 (40,8)	<b>0,0224</b>	54 (65,9)	58 (45,3)	<b>0,0056</b>
> 4 meals per week	16 (31,4)	37 (46,8)		12 (35,5)	33 (59,2)		28 (34,1)	70 (54,7)	
<b>Fruit Consumption</b>									
≤ 4 meals per week	41 (80,4)	57 (72,2)	0,3918	21 (67,7)	33 (67,3)	0,8350	62 (75,6)	90 (70,3)	0,4969
> 4 meals per week	10 (19,6)	22 (27,8)		10 (32,3)	16 (32,7)		20 (24,4)	38 (29,7)	
<b>Consumption of beans</b>									
≤ 4 meals per week	32 (62,7)	47 (59,5)	0,8518	12 (38,7)	31 (63,2)	0,0554	44 (53,6)	78 (60,9)	0,3683
> 4 meals per week	19 (37,3)	32 (40,5)		19 (61,3)	18 (36,8)		38 (46,4)	50 (39,1)	
<b>Consumption of</b>									
≤ 4 meals per week	40 (78,4)	49 (62,0)	0,0763	23 (74,2)	39 (79,6)	0,7729	63 (76,8)	88 (68,8)	0,2655
> 4 meals per week	11 (21,6)	30 (38,0)		8 (25,8)	10 (20,4)		19 (23,2)	40 (31,2)	
<b>Vegetable</b>									
≤ 4 meals per week	37 (72,5)	46 (58,2)	0,1409	21 (67,7)	34 (69,4)	0,9260	58 (70,7)	80 (62,5)	0,2815
> 4 meals per week	14 (27,5)	33 (41,8)		10 (32,3)	15 (30,6)		24 (29,3)	48 (37,5)	

<sup>a</sup> Chi-square (X)<sup>2</sup> test with Yates Correction; <sup>b</sup> No: for BMI > 25 Kg/m<sup>2</sup> for ages > 18 and < 60 years or < 27 Kg/m<sup>2</sup> for ages > 60 years, Yes: for BMI > 25 Kg/m<sup>2</sup> for ages > 18 and < 60 years or > 27 Kg/m<sup>2</sup> for ages > 60 years.

The only significant difference in socio-demographic and alimentation standards between the two villages has been the consumption of fish, (in frequency supplemented by cassava meal). All other parameters were at the same level also for the individuals with excess of body weight. In addition, it is relevant to mention that it was reported by personal accounts during the anamnesis that none of the research participants exercised regularly.

During the analysis of the epidemiological aspects of the riverine populations studied, a high frequency of fish consumption was observed, particularly among individuals from the community of São Luiz do Tapajós. It became necessary to re-evaluate these data, regarding the frequency of fish consumption among groups with and without the

presence of excess body weight in both communities studied. The difference observed was very significant ( $t=2,4205$ ;  $p=0,0089$ ) in São Luiz do Tapajós. However, this was not statistically significant ( $t=1,57$ ;  $p>0,05$ ) in the Barreiras group.

In addition, considering the data above, it was verified whether there is an association between the levels of mercury detected in these communities in relation to the nutritional status through the BMI parameter. This analysis detected that there is a difference in the average mercury levels between overweight and underweight individuals, only in the population of São Luiz do Tapajós, and the average mercury levels in the overweight group showed higher values than those without overweight. However, in

the community of Barreiras, the mean capillary mercury levels among the analyzed groups did not differ. These findings are shown in figure 4.

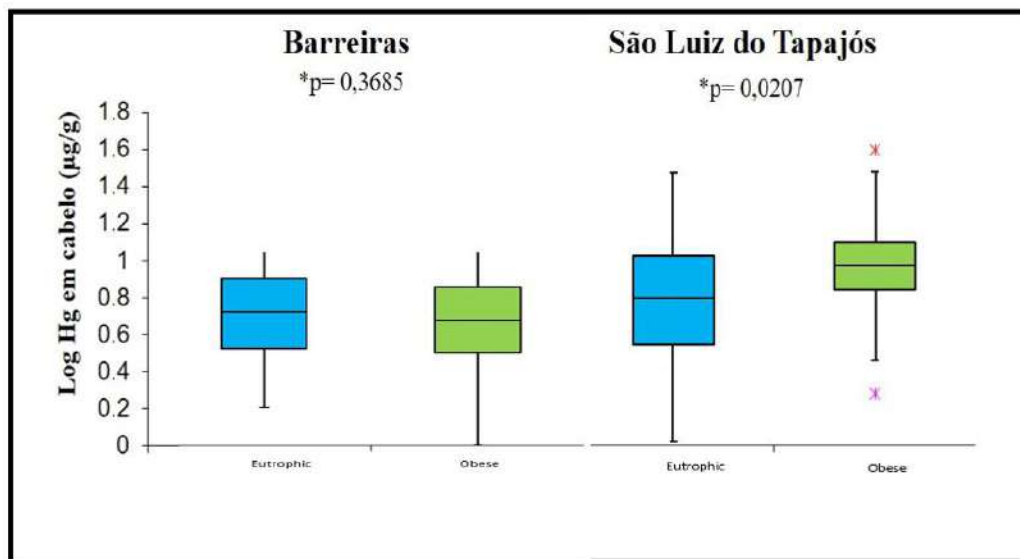


Fig.4 - Box plot graph as a function of the mean values of capillary mercury Log ( $\mu\text{g/g}$ ) between the groups with and without excess weight in the riverside populations of Barreiras and São Luiz do Tapajós in the municipality of Itaituba, Pará, 2014-2018.

#### IV. DISCUSSION

The study highlights that the epidemiological scenario is related to the high prevalence of overweight found in the Tapajós riverside communities. The population, Barreiras and São Luiz do Tapajós, in the state of Para, reveal a phenomenon (Popkin *et al.*, 1993; Popkin & Bisgrove, 1998) that occurred on a global scale and has been observed in other populations in Brazil. This characterizes an increase in rates of obesity in different social, economic, environmental, lifestyle and health contexts (Malta *et al.*, 2015).

The World Health Organization has estimated that approximately 39% of individuals over 18 years of age are overweight in the world worldwide (WHO, 2018). In Brazil, the map defined for overweight by regions, estimates frequencies of 56.08% for the south, 50.45% for the southeast, 48.3% for the center-west, 44.45% for the northeast and 48.3% for the north [1]. In a study developed in riverside communities of the Madeira River, in the state of Rondônia, about approximately 55% of the evaluated population was overweight (Oliveira *et al.*, 2013). In this study, the frequency of overweight affected approximately 60% of adult individuals in the riverine populations analyzed in the Tapajós valley, and the prevalence described above is similar for other Brazilian populations.

According to previous studies (Berzas-Nevaldo, 2010; Bosch *et al.*, 2015), the traditional in habitants of the

Amazon basin have in fish their main source of protein. The regular in fish. Regular consumption in food may be associated with an increase in caloric of energy, either by the amount or by the method of preparation of this animal protein, or by excessive consumption of other energy sources, such as cassava flour (Oliveira *et al.*, 2010)

From this study, the estimated dietary rates made it possible to determine the quality of the diet, according to the quantity consumed by groups of foods, showing similarities and differences between individuals with and without excess body weight in the communities studied. There is consumption, which satisfies the recommended values in the cereals and legumes. However, consumption is above the ideal of meat, while, the shortage is present in groups of vegetables and fruits, as well as other natural foods rich in fibers, such as whole grains and nuts. Also additionally, milk and derivatives are reduced, which results in a strong reduction in the variety of foods.

This is an increasingly common food pattern among riverine populations, translated by changes in lifestyle based on subsistence economy to another dependent on a market economy, and consequent increase in rates of excess body weight. (Pinheiro *et al.*; 2004)

Therefore, in accordance with these findings, it is necessary to invest in food education in these communities, seeking the identification of food groups at risk or of nutritional benefit, capable of preventing metabolic

disorders, in health promotion. In general, the diet foods and lifestyle (toxic exposure, education, and socioeconomic aspects) are factors that may modify gene expression, affecting metabolic functions (Rist *et al.*, 2006)

This diet can be interpreted either by a high concentration of saturated fats coming from the consumption of different types of meat, besides in addition to simple carbohydrates and industrialized products. This occurrence is one of the determinant causal factors for weight gain, which suggests having a relationship with the community of Barreiras. Since the main determinant cause is a nutritional imbalance bound to the excess of total calories consumed, and as an example of the high consumption of fish flour and proteins, probably contaminated with methyl mercury, in São Luiz do Tapajós.

In this study, the evidence revealed some heterogeneity supported by a differentiated reality among the riverine populations studied, although they share several socio-environmental and cultural similarities. It is worth pointing out that the community of Barreiras in relation to the community of São Luiz do Tapajós, has the following peculiarities:

1) A geographical location close to the routes to the most populated urban centers and, therefore, with greater ease of access to these centers, which allows greater availability and variety in the purchase of industrialized products.

2) A reduction in fish consumption, and consequently, its beneficial action on the body.

3) Increased by the intake of an increased rate of saturated fat from other types of meat and industrialized products.

4) Improved family and occupational income, with changes in labor activities of greater intensity to more sedentary behaviors.

In this sense, these environmental conditions structured around this community of Barreiras, seem to have influenced the rate of local overweight in different ways from those observed in the population of São Luiz do Tapajós.

On the other hand, the trend of weight gain among individuals of São Luiz do Tapajós was directly linked to the consumption of fish, supplemented with cassava flour at a higher frequency of four times a week. In the community of São Luiz do Tapajós, weight gain may be associated with increased availability and a high frequency of fish consumption, also reflecting higher average levels of capillary mercury among individuals in the overweight group than among those individuals without overweight. Murrieta *et al.* (2008) also highlights that in riverine

populations, fish may not only be the main source of protein but also the most important animal source of energy.

The nutritional status is a multifactorial process, who is, environmental and genetic aspects reflect on the nutritional profile of this community. The contrasts observed inherent to the epidemiological aspects of these communities were provided by the synergism resulting from the heterogeneous nature of lifestyles and the coexistence of socioeconomic differences among individuals from these communities, which has naturally contributed to nutritional imbalances and body weight increase. Thus, these transformations interfere both in the nutritional state as well as and in the health state. In addition, by anthropometric and clinical parameters can likely classify these individuals not only with high BMI, but also with measures of waist circumference, with moderate to high risk for non-transmissible chronic diseases, linked to ages that are more advanced and the appearance of the metabolic syndrome.

Over a long period, genetic predisposition, excessive caloric intake, and sedentary lifestyle were responsible for being the main risk factors in the involvement of excess body weight (Zhang *et al.*, 2009). However, recent research has also pointed out the role of environmental pollutants in the development of overweight has been interrelated with exposure to heavy metals (Moon *et al.*, 2014). There is no precise mechanism of how mercury interacts with the parameters associated with overweight. Tinkov *et al.* (2015) support the hypothesis that mercury-induced induces systemic responses such as inflammation, oxidative stress and endoplasmic reticulum stress. These alterations may be determinant for the development of physiological changes in the body, contributing to the manifestation of metabolic disorders, as one of its components, which is overweight.

Thus, some studies indicate the association of high levels of capillary mercury (Skalnaya *et al.*, 2014) and mercury in blood (Cho *et al.*, 2014) with overweight and obesity, this which trigger one of the starting points to assess the physiological changes caused in the human body by mercurial contamination in the environment. An investigation involving 1853 people in Knhanes in 2010 demonstrated an association between blood mercury versus BMI, as well as waist circumference values (Cho *et al.*, 2014).

To some extent, some data in the literature have been reinforced by extensive investigation of 2114 adults without occupational exposure to mercury compounds but who, from the influence of dieting, showed a significant relationship between blood mercury levels and clinical parameters such as BMI, waist circumference, systolic and

diastolic blood pressure, fasting glucose and triglycerides (Eom *et al.*, 2014).

Similarly, Qin *et al.* (2010) reported that the mercury concentration is significantly higher in visceral fat than in subcutaneous fat. Other studies (Brzoska *et al.*, 2010; Michalek *et al.*, 1996) reported that obesity predisposes people to lower levels of bile secretion, which would harm people with more body fat to eliminate heavy metals, because mercury are lipophilic, people tend to excrete more slowly than those with less body fat.

This fact has been corroborated by the study of Park & Lee (2017), which described individuals with higher concentrations of mercury who also consumed more fish. These authors found that individuals with higher mercury levels were more likely to be male and had higher body mass index, waist circumference and visceral fat tissue, although, according to the authors, the mechanisms of these interrelations are still unclear.

Overall, some studies (Chang *et al.*, 2011; You *et al.*, 2011; Skalnaya *et al.*, 2014; Tinkov *et al.*, 2015) have shown an association of between mercury levels in the body and overweight, although there are also gaps in information regarding the interrelationship between mercurial exposure and the pathogenesis of obesity. This leads to insufficient information on the cause-and-effect relationships between mercury and obesity.

In the case of this study, the findings indicated that overweight people in the community of São Luiz do Tapajós are exposing to higher levels of methyl mercury due to a high frequency of fish consumption. This could explain, at least partially, the higher percentage of overweight individuals found among the inhabitants of the community of São Luiz do Tapajós.

While the rates of overweight observed in Barreiras seem to grow similarly to large urban centers and capital cities. This finding was not expected, highlighting the importance of more in-depth studies capable of clarifying the pathogenic mechanisms of overweight. It is necessary to promote a model of attention for appropriate treatment, integrating socioeconomic policies in the sphere of public health.

The main limitations inherent to this study and that supposedly could have influenced the analysis and interpretation of the data are basically the tools applied in the methodology. In this context, it is considered the food indexes selected to estimate and evaluate the quality of the diet, as well as the semi-quantitative type of nutritional questionnaire, which was elaborated to obtain the information of the eating habits of the studied communities. Therefore, additional, and complementary studies are expected, considering the peculiarities and specificities of

the diet of the riverine communities, in the scope of basic health care.

## V. CONCLUSION

The study demonstrated a high prevalence of excess body weight and consequently increased waist circumference, whose assessment related to abdominal adiposity, presented a moderate to high risk for manifestation of metabolic complications related to chronic non-transmissible diseases.

In relation to the epidemiological and nutritional aspects, a differentiated food pattern was identified in the studied river communities. One is more influenced by the globalization processes that favored changes in the traditional alimentary habits, mainly in relation to a diet with scarcity of natural and fiber-rich foods such as vegetables and fruits and to the preferential consumption of meat, whose ingestion was above the recommended amount in the healthy diet. Therefore, the quality of these diets measured by IAS portrays/enhances a nutritional profile that requires increasing changes favorable to the variety of foods rich in essential nutrients, balanced and appropriate to individual needs, decreasing overweight, in addition to positively influencing the state of health and quality of life. The other food pattern of São Luiz do Tapajós is still more traditional, and there we found, especially among individuals with excess body weight, a greater frequency in the consumption of fish, which in turn showed a positive and significant relationship with mercury levels in hair.

## ABBREVIATIONS

PA - State of para

WHO- World Health Organization

BMI- Body mass index

IAS- healthy eating index

NMT- Tropical Medicine Nucleus

UFPA- Federal University of Pará

BAR- population of Barreiras

SLT- population of São Luis do Tapajos

CI- confidence interval

IC- confidence index

HG- Mercury

### AVAILABILITY OF DATA AND MATERIALS

Data sets used and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author upon reasonable request.

### ETHICS APPROVAL AND CONSENT TO PARTICIPATE

All participants signed an informed consent letter. We will obtain ethical approval from the Nucleus Tropical Medicine Committee of the Federal University of Para (Advice No. 2,749,867)

### FUNDING

The present work was carried out with the support of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel Brazil (CAPES) - Financing code 001 and acknowledge financial support for this publication by PROPESP/UFGA(PAPQ).

### DATA SHARING STATEMENT

No additional data are available.

### INFORMED CONSENT STATEMENT

All study participants, or their legal guardians, provided informed written consent prior to study enrollment.

### REFERENCES

- [1] ABESO. **Mapa da Obesidade**. Disponível em: <<http://www.abeso.org.br/atitude-saudavel/mapa-obesidade>> Access on:10 de janeiro de 2018.
- [2] ARBEX, A. K.; ROCHA, D.R.T.W.; AIZENBERG, M.; CIRUZZI, M.S. **Obesity Epidemic in Brazil and Argentina: A Public Health Concern**. Journal of Health Population and Nutrition, v. 32, n. 2, p. 327-334, 2014.
- [3] AYRES, M; AYRES JR, M; AYRES, D L & SANTOS A A. **Bioestat 5.0**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá. 364p. 2007.
- [4] AZEVEDO, F. A. & RAMOS, A. C. **Bibliografia brasileira de mercúrio. Aspectos ambientais e toxicológicos**. Bol. Téc. CEPED, v. 8, n. 1, p. 7 – 13.1993.
- [5] AZEVEDO, F. A.; NASCIMENTO, E. S.; CHASIN, A. (Caderno de Meio Ambiente) **Aspectos Atualizados dos Riscos Toxicológicos do Mercúrio**. TECBAHIA R. Baiana Tecnol., v. 16, n. 3, p.87 a 104.2001
- [6] BASTOS, W. R. **Métodos de digestão utilizando microondas para determinação automatizada de Hg em amostras ambientais e humanas: implantação de laboratórios e avaliação da qualidade analítica**. Dissertação apresentada à Universidade Federal do Rio de Janeiro. pp 118. Rio de Janeiro.1997.
- [7] BERLIN, M. Mercury. In: Friberg, L., Nordberg, G. F., Vouk, V. (eds) **Handbook on the toxicology of metals**, 2<sup>nd</sup> ed., p. 345-387. New York. Elsevier Science Publishers BV, 1986
- [8] BISINOTI, M. C. & JARDIM, W. F. **O comportamento do metilmercúrio (MetilHg) no ambiente**. Quim. Nova, Vol. 27, No. 4, p593-600.2004.
- [9] BOSCH, A. C., O'Neill, B., Sigge, G. O., Kerwath, S. E., & Hoffman, L. C. (2015). **Heavy metals in marine fish meat and consumer health: a review**. Journal of the Science of Food and Agriculture, 96(1), 32–48. doi:10.1002/jsfa.7360
- [10] BRZÓSKA MM, Majewska K, Kupraszewicz E. 2010. **Effects of low, moderate, and relatively high chronic exposure to cadmium on long bones susceptibility to fractures in male rats**. Environ Toxicol Pharmacol. 2010 29(3):235-245.
- [11] CASPERS M, Blocquiaux S, Charlier R, Lefevre J, De Bock K, Thomis M. **Metabolic fitness in relation to genetic variation and leukocyte DNA methylation**. Physiol Genomics. 2019 Jan 1;51(1):12-26. doi: 10.1152/physiolgenomics.00077.2018. Epub 2018 Dec 7. PMID: 30526334.
- [12] CHANG JW, Chen HL, Su HJ, Liao PC, Guo HR, Lee CC. **Simultaneous exposure of non-diabetics to high levels of dioxins and mercury increases their risk of insulin resistance**. J Hazard Mater. 2011 doi: 10.1016/j.jhazmat.2010.09.084.
- [13] CHO, S.; JACOBS, D.R.; PARK, K. **Population correlates of circulating mercury levels in Korean adults: the Korea National Health and Nutrition Examination Sircvey IV**. BMC Public Health, v. 14, p. 527, 2014.
- [14] COSTA, LUCIANO T.; DAMAS, GIANE B.; BERTOLDO, BRUNO. **Mercúrio: da antiguidade aos dias atuais**. Revista Virtual de Química, v. 6, n. 4, p. 1010-1020, 2014.
- [15] DE SOUZA, ELTON BICALHO. **Transição nutricional no Brasil: análise dos principais fatores**. Cadernos UniFOA, v. 5, n. 13, p. 49-53, 2017.
- [16] DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO BÁSICA. secretaria de atenção à saúde. ministério da saúde. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2014.
- [17] DOLBEC, J. et al. **Methylmercury exposure affects motor performance of a riverine population of the Tapajos River, Brazilian Amazon**. International Archives of Occupational and Environmental Health, v. 73, n. 3, p. 195-203, 2000.
- [18] EOM SY, Choi SH, Ahn SJ, Kim DK, Kim DW, Lim JA, Choi BS, Shin HJ, Yun SW, Yoon HJ, Kim YM, Hong YS, Yun YW, Sohn SJ, Kim H, Park KS, Pyo HS, Kim H, Oh SY, Kim J, Lee SA, Ha M, Kwon HJ, Park JD. **Reference levels of blood mercury and association with metabolic syndrome in Korean adults**. Int Arch Occup Environ Health. 2014; doi: 10.1007/s00420-013-0891-8.
- [19] HALL, M.E.; CARMO, J.M; SILVA, A.A.; JUNCOS, L.A.; WANG, Z.; HALL, J.E. **Obesity, hypertension, and chronic kidney disease**. International Journal of Nephrology and Renovascular Disease, v. 7, p. 75-88, 2014.
- [20] HAMADA M. **Neurotoxicity of methylmercury, Minamata and the Amazon**. In: Yasui M., Strong, M. J.,

- Ota, K. K., Verity, M. A. (eds.) Mineral and Neurotoxicology, p. 177-187. New York, U.S.A.: CRC Press, 1997.
- [21] HASLAM, D. W.; JAMES, W. P. T. **Obesity**. *Lancet*, v. 366, n. 9492, p. 1197-1209, 2005.
- [22] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA et al. **BGE, Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2010**.
- [23] KANG, D.; LEE, K. **The relationships between blood Mercury concentration and body composition measures using 2010 Korean National Health and Nutrition Examination Survey**. *The Korean Journal of Obesity*, v. 22, n.4, p.237-242, 2013.
- [24] LACERDA, L. D.; SALOMONS, W. **Mercúrio na Amazônia: uma bomba química? Série Tecnologia Ambiental**. Rio de Janeiro: CETEM/ CNPq, p. 78, 1992.
- [25] LIPSCHITZ, DA. **Screening for nutritional status in the elderly**. Vol. 21, n.1, 1994
- [26] LUBRANO, Carla; Genovesi, Giuseppe; Specchia, Palma; Costantini, Daniela; Mariani, Stefania; Petrangeli, Elisa; Lenzi, Andrea; Gnassi, Lucio (2013). **Obesity and Metabolic Comorbidities: Environmental Diseases**. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2013, 1-9. doi:10.1155/2013/640673
- [27] MALTA, D. C.; SANTOS, M.A.S.; ANDRADE, S.S.C.A.; OLIVEIRA, T.P; STOPA, S.R; OLIVEIRA, M.M; JAIME, P. **Tendência temporal dos indicadores de excesso de peso**. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 21, n. 4, p.1061-1069, 2016.
- [28] MICARONI, R. C. D. C. M., BUENO, M. I. M. S., & JARDIM, W. D. F. **Compostos de mercúrio. Revisão de métodos de determinação, tratamento e descarte**. Química Nova, 2000.
- [29] MICHALEK, Joel & Pirkle, J & Caudill, Samuel & Tripathi, Ram & Patterson, D & Needham, L. (1996). **Pharmacokinetics of TCDD in veterans of Operation Ranch Hand: 10-year follow-up**. *Journal of toxicology and environmental health*. 1996; doi:209-20. 10.1080/009841096161744.
- [30] MOON, S. **Association between blood mercury level and visceral adiposity in adults**. *Diabetes and Metabolism Journal*, v. 41, p.96-98, 2017.
- [31] MURRIETA, R. S. S.; BAKRI, M. S.; ADAMS, C.; OLIVEIRA, P. S. D. S.; STRUMPF, R. **Consumo alimentar e ecologia de populações ribeirinhas em dois ecossistemas amazônicos: um estudo comparativo**. *Revista de Nutrição*, v.21, p.123-133, 2008.
- [32] NEVADO, J.J. Berzas, R.C. Rodríguez Martín-Doimeadios, F.J. Guzmán Bernardo, M. Jiménez Moreno, A.M. Herculano, J.L.M. do Nascimento, M.E. Crespo-López. **Mercury in the Tapajós River basin, Brazilian Amazon: A review**. *Environment International*, Volume 36, Issue 6, 2010.
- [33] OLIVEIRA, R. C.; DÓREA, J. G.; BERNARDI, J. V.; BASTOS, W. R.; ALMEIDA, R.; MANZATTO, Â. G. **Fish consumption by traditional subsistence villagers of the Rio Madeira (Amazon): impact on hair mercury**. *Annals of human biology*, v. 37, n.5, p. 629-642, 2010.
- [34] PARK, S.; LEE, B.K. **Body fat percentage and hemoglobin levels are related to blood lead, cadmium, and mercury concentrations in a Korean Adult population (KNHANES 2008-2010)**. *Biological Trace Element Research*, v. 15, n. 3, p. 315-323, 2013.
- [35] PHILIPPI, S. T., LATTERZA, A. R., CRUZ, A. T. R., & RIBEIRO, L. C. **Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos Adapted food pyramid: a guide for a right food choice**. *Rev. Nutr*, 12(1), 65-80, 1999.
- [36] PINHEIRO, ANELISE RIZZOLO DE OLIVEIRA; FREITAS, SÉRGIO FERNANDO TORRES DE; CORSO, ARLETE CATARINA TITTONI. **Uma abordagem epidemiológica da obesidade**. 2004.
- [37] PIPERATA, BARBARA A; SPENCE, JENNIFER E; DAGLORIA, PEDRO; HUBBE, MARK. **The nutrition transition in Amazonia: rapid economic change and its impact on growth and development in Ribeirinhos**. *American journal of physical anthropology*, v. 146, n. 1, p. 1-13, 2011.
- [38] POPKIN, BARRY M. **Urbanization, lifestyle changes and the nutritional transition**. *World Development*, v. 27, n. 11, p. 1905-1916, 1999.
- [39] QIN, Yan-Yan & Zhang, Chan & Zhang, Jin & Cao, Yucheng & Wu, Sheng-Chun & Wong, Chris & Wong, Ming. **Plasma mercury levels in Hong Kong residents: In relation to fish consumption**. *The Science of the total environment*. 2013; doi:463. 10.1016/j.scitotenv.2013.04.049.
- [40] RASMUSSEN, P. E. **Current methods of estimating atmospheric Mercury fluxes in remote areas**. *The environmental Science*, V. 28, p.2233-2241,1994.
- [41] RIST, M. J., Wenzel, U., & Daniel, H. **Nutrition, and food science genomic**. *Trends in Biotechnology*. 2004; doi: 10.1016/j.tibtech.
- [42] ROTTER, I.; KOSIK-BOGACKA.; DOLEGOWSKA, B.; SANFRANOW, K.; LUBKOWSKA, A.; LASZCZYNSKA, M. **Relationship between the Concentrations of Heavy Metals and Bioelements in Aging Men with Metabolic Syndrome**. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 12, n. 4, p. 3944-3961, 2015.
- [43] SKALNAYA, MARGARITA G; TINKOV, ALEXEY A; DEMIDOV, VASILY A; SEREBRYANSKY, EUGENY P; NIKONOROV, ALEXDR A. **Hair toxic element content in adult men and women in relation to body mass index**. *Biological trace element reaserch*. v. 161, n. 1, p. 13 - 19, 2014.
- [44] TINKOV, AA, AJSUVAKOVA, OP, SKALNAYA, MG, POPOVA, EV, SINITSKII, IA, NEMERESHINA, & SKALNY, AV. **Mercury and metabolic syndrome: a review of experimental and clinical observations**. *Biometals*, 28 (2), 231-254, 2015.
- [45] YOU CH, Kim BG, Kim JM, et al. **Relationship between blood mercury concentration and waist-to-hip ratio in elderly Korean individuals living in coastal areas**. *J Prev Med Public Health*. 2011; doi:10.3961/jpmph.2011.44.5.218
- [46] ZHANG, X.; Shu, X. O.; Gao, Y. T.; Yang, G.; Li, H.; Zheng, W. **General and Abdominal Adiposity and Risk of Stroke in Chinese Women**. *Stroke*. 2009. doi:10.1161/strokeaha.108.539692.2009



# Use of Water from Air Conditioning Equipment for Non-Drinking Purposes: A Case Study at the Federal Institute of Pernambuco - *Campus Afogados da Ingazeira*

Newton Leite de Souza, Luiz Filipe Alves Cordeiro

Received: 30 Oct 2022,

Receive in revised form: 17 Nov 2022,

Accepted: 22 Nov 2022,

Available online: 30 Nov 2022

**Keywords**— *Water scarcity; Statistical Inference; Reuse of condensed water.*

**Palavras-chave**— *Escassez de água; Inferência Estatística; Reuso de Água condensada.*

**Abstract**— *Due to population growth and economic development, freshwater consumption is increasing. Several regions of Brazil and the world face one of the biggest water crises, being necessary to create alternatives to avoid the waste of water. In this sense, the use of water from air conditioners is presented as a possible solution to reduce future environmental impacts. The present study aimed to study the feasibility of using non-potable water from air conditioning devices at the Federal Institute of Pernambuco (IFPE) - Campus Afogados da Ingazeira. For this, experimental research was used as a methodology, with an in loco view. Initially, a survey of the parameters that characterize air conditioners was carried out, such as: number of air conditioners per power; operating temperature; and number of hours of operation. Through a carbon dioxide meter model JD-112, the independent variables were collected: power (BTU); internal and external temperature in degrees Celsius (°C); relative indoor and outdoor air humidity in percentage (%); and internal and external carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) in particles per million (p.p.m.). At the same time that this device was making the measurement, a bucket with a storage capacity of 20 liters was placed in the air conditioning drain, thus collecting its dependent variable, the flow in liters per hour. After registering the variables, a statistical inference was carried out with a multiple linear regression model using the least squares method, using the SISREG software (2019), in which a general regression equation was created, which can be estimated through the independent variables the hourly flow rate of condensed water. As a result, the average monthly flow of condensed water was estimated, which generated 38.599 liters, providing an average monthly savings with the cost of treated water at COMPESA of R\$ 311,44. With this, the present study clearly demonstrates the great potential of using water from air conditioners, which cannot only be taken into account the economic factor, but associated with the environmental benefit brought by it, which is the basis of its elaboration.*

**Resumo**— *Devido ao crescimento populacional e desenvolvimento econômico, o consumo de água doce vem aumentando. Diversas regiões do Brasil e do mundo enfrentam uma das maiores crises hídricas, sendo necessário criar alternativas para evitar o desperdício de água. Nesse sentido, o aproveitamento de água dos aparelhos condicionadores de ar, apresenta-se como uma possível solução para diminuir futuros impactos ambientais. O presente estudo teve como objetivo estudar a viabilidade do aproveitamento de água não potável proveniente dos aparelhos de condicionamento de ar no Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) – Campus*

*Afogados da Ingazeira. Para isso, utilizou-se como metodologia uma pesquisa experimental, com vista in loco. Inicialmente foi realizado o levantamento dos parâmetros que caracterizam os aparelhos condicionadores de ar, como: quantidade de condicionadores de ar por potência; temperatura de funcionamento; e quantidade de horas de funcionamento. Através de um medidor de dióxido de carbono de modelo JD-112 foi coletado as variáveis independentes: potência (BTU); temperatura interna e externa em graus celsius (°C); umidade relativa do ar interna e externa em porcentagem (%); e o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) interno e externo em partículas por milhão (p.p.m.). Ao mesmo tempo que este aparelho fazia a medição, um balde com capacidade de armazenamento de 20 litros foi colocado no dreno do ar condicionado, colhendo assim sua variável dependente, a vazão em litros por hora. Após esse registro das variáveis, foi realizado uma inferência estatística com modelo de regressão linear múltipla pelo método dos mínimos quadrados, através do software SISREG (2019), em que foi criado uma equação geral de regressão, ao qual se consegue através das variáveis independentes estimar a vazão horária da água condensada. Como resultado foi estimado a vazão média mensal de água condensada, a qual sua geração foi de 38.599 litros, proporcionando uma economia média mensal com o custo de água tratada da COMPESA de R\$ 311,44. Com isso, o presente estudo demonstra de forma evidente o grande potencial de aproveitamento de água proveniente dos aparelhos condicionadores de ar, a qual não se pode levar apenas em consideração o fator econômico, mas associá-lo ao benefício ambiental trazido por este, que é o fundamento de sua elaboração.*

## I. INTRODUCTION

“The growing human population is putting incredible pressure on natural resources. Drinking water, in particular, is an essential resource that is becoming increasingly scarce every year” (ABNIS et al., 2020, p. 94). According to the National Water Agency - ANA (2018), it is estimated that 97.5% of the water in the world is salty, leaving only 2.5% of fresh water, with the majority (69%) being difficult to access because it is concentrated in glaciers, 30% is groundwater (stored in aquifers) and 1% is found in rivers.

According to Furtado Filho e Silva (2020), 12% of the planet's drinking water reserves are located in Brazil, but they are unevenly distributed, generating situations of abundance for some regions of the country, such as the North region, and situations close to scarcity, as in the Northeastern semiarid region. The scenario becomes even worse when comparing the population density in inhabitants per square kilometer (inhab/km<sup>2</sup>) with the concentration of water resources in the North and Northeast regions of Brazil. According to Guevara et al. (2019), the North region has 4.12 inhab/km<sup>2</sup> and concentrates 68.5% of all available water resources in Brazil, while the Northeastern region, on the other hand, has a density of 34.15 inhab/km<sup>2</sup>, concentrating only 3.3% of all water resources in the

country.

With the problem of water scarcity and high temperatures, especially in the regions closest to the equator, the IFPE - Campus Afogados da Ingazeira, located in the Sertão de Pajeú, has a semi-arid climate with high temperatures resulting from low air humidity, in addition to long dry periods, with scarce and poorly distributed rains. Specifically in the city where the property under study is located, this shortage is felt and has its effects on the rationing of drinking water. Currently existing with two days with uninterrupted water and five days without water.

Thus, the Federal Institute of Pernambuco (IFPE) – Campus Afogados da Ingazeira, as a public education institution and user of a large number of air conditioning devices, becomes a potential site for the implementation of building systems for the use of water from the same. This work has as general objective to identify the potential of production of condensed water of the air conditioners of the IFPE - Campus Afogados da Ingazeira. The specific objectives are: To survey parameters that characterize the air conditioners and the environment in which it is inserted, in the IFPE – Campus Afogados da Ingazeira; To measure through scientific methodology, using the statistical inference tool, through linear regression model, the hourly, daily and monthly production, according to the power of the

air conditioners; And to assess monetary losses due to non-reuse of condensed water from air conditioners.

## II. THEORETICAL FOUNDATIONS

### 2.1 WATER RESOURCES

According to the United Nations World Report on the Development of Water Resources (UNESCO, 2021), freshwater consumption has increased sixfold in the last century and has continued to advance at a rate of 1% per year, as a result of population growth, development economy and changes in consumption patterns. The growing urbanization started the process of environmental degradation, requiring more discussions about sustainability and the environment.

The State of Pernambuco has 75% of its semi-arid territory, covering an area of 86,341 km<sup>2</sup>, comprising the mesoregions of Sertão do São Francisco, Sertão Pernambuco and Agreste, where 3.9 million inhabitants reside. Most of the state is recurrently affected by severe drought problems (SÁ, 2019, p. 14).

#### 2.1.1 Overview of Water Use in Brazil

According to the study published by ANA (2021), by 2040 a 42% increase in water withdrawals is expected, from 1,947 m<sup>3</sup>/s to 2,770 m<sup>3</sup>/s, an increase of 26 trillion liters per year extracted from springs. Also, according to ANA (2021) the use of water resources for irrigation is responsible for 50% of water withdrawals, urban supply (25%), industry (9%) and animal use (8%).

#### 2.1.2 Water scarcity and Water Stress in Brazil

According to the concept of the United Nations (UN), Water Security deals with the availability of water in sufficient quantity and quality to meet human needs, the practice of economic activities and the conservation of aquatic ecosystems, accompanied by a level of acceptable level of risk related to droughts and floods (ANA; 2021).

According to ANA (2021), comparing the number of people affected by drought with the number of people affected by floods, show that from 2017 to 2020, approximately 89 million people were affected by droughts and droughts in Brazil, about 15 times more than due to floods that reach approximately 6 million people.

#### 2.1.3 Water Reuse

Reuse water, according to article 2, III of the Resolution of the National Water Resources Council, CNRH n° 54/2005, is any wastewater that meets the standards required for its use in the intended modalities. It can be recovered and used for various purposes.

State Law No. 16,584 of 2019, in its article 1, Sole Paragraph, aims to promote measures necessary for

conservation, reduction of waste and the use of alternative sources for the capture and use of water in buildings, as well as the awareness of users about its importance for life (PERNAMBUCO, 2019).

#### 2.1.4 Use of water from air conditioners

Air conditioners promote the generation of water resulting from condensation, which most of the time is wasted to the ground or to the sewer. Taking into account the large-scale use of air conditioners in public institutions, the waste is even greater. Notwithstanding this, the water can be collected and used for cleaning the institution, gardening and/or flushing the bathroom.

### 2.2 CLIMATIZATION SYSTEM

#### 2.2.1 Basic Refrigeration Cycle

Compressor, evaporator, condenser, expansion valve, and refrigerant are basically the elements that make up the basic refrigeration cycle, they work together to transfer thermal energy from one environment to another.

#### 2.2.2 Operation of Air Conditioning Devices

In the evaporator there is a sensor (thermostat) that when the desired temperature is reached it sends a command signal to the compressor, so that it is turned off. "The thermostat measures the temperature of the air that returns to the device. Upon realizing that the ambient air is at the requested temperature, the thermostat turns off the compressor, maintaining only the ventilation of the air conditioner" (CALDAS; CAMBOIM; 2017; p.175). If there is any change in temperature, the compressor is turned on again until the desired temperature is reached. The compressor is responsible for circulating the refrigerant gas inside the system, which has four more components: condenser; expansion valve; evaporator; and coolant fluid. When the system is running, it produces dripping water.

#### 2.2.3 Generation of Water from Air Conditioning Devices

The evaporator absorbs the warm air from the environment, while the coil that is in the evaporator circulates the cold refrigerant gas, as both are in the evaporator, there is an exchange of heat between the hot absorbed air and the cold refrigerant gas that is circulating in the coil, exchanging so the warm air from the environment for cold air, this process of heat exchange, hot for cold, generates condensed water, which will be sent to the drain. For Furtado Filho e Silva (2020, p. 54), the condensation process is what generates the water, this process transforms water vapor into liquid water and happens when the steam comes into contact with the cold surface of the coil, changing from gas to liquid.

### 2.2.4 Drainage system

The drainage system is responsible for expelling the water generated by the air conditioning device, taking the water to the external environment through ducts that must be correctly installed, otherwise the system may malfunction and, instead of ejecting the condensed water to the external environment, it can cause the water to drip inside the environment, causing serious problems to the device.

## 2.3 STATISTICAL INFERENCE

“In statistics, the collection of all the elements of interest is called a population. The selection of some elements from this population is called a sample” (MANN 2015, p. 31). Also, according to MANN (2015), an important part of statistics deals with decision-making, inferences, predictions and predictions about populations, based on results obtained from samples. For example, one can quantify the volume of condensed water in a public building. To do this, a part of the air condensers in operation in this public building is selected, the volume of water emitted by such devices is found and a decision is made based on this information. These means of decision making are known as inferential statistics.

### 2.3.1 Linear Regression Model

The application of linear regression is based on the so-called “linear regression models”. “A regression model corresponds to a mathematical equation, which describes the relationship between two or more variables. The dependent variable is the one that is being explained, while the independent variable is the one that is used to explain the variation in the dependent variable” (MANN, 2015, p. 786). That is, linear regression models can be classified according to the number of independent variables they have, according to Fundão (2018) when there is only one independent variable in the model, it is called “Simple Linear Regression Model” and if has more than one independent variable is called “Multiple Linear Regression Model”.

According to Silva (2018), to validate a regression model, it is necessary to observe some assumptions, such as normality of errors, linearity of the relationship between the response variable and the explanatory variables, homoscedasticity of errors, and absence of multicollinearity. As for NBR 14.653-2 of 2011 in its Annex A, item A.2, in addition to these assumptions, it is also necessary to observe the verification of autocorrelation, independence and inexistence of atypical points, in order to obtain unbiased, efficient and consistent evaluations (BRAZIL, 2011).

## III. MATERIAL AND METHODS

The methodology of the dissertation by Souza A. (2020) was taken as a basis, whose study is a quantitative, exploratory and descriptive research, with an on-site view, making it possible to identify the potential for hourly production of condensed water from air conditioners of air from the IFPE – Campus Afogados da Ingazeira, through scientific methodology using linear regression.

### 3.1 PRESENTATION OF THE BUILDING SUBJECT TO THE STUDY

This study was developed at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Pernambuco (IFPE) – Campus Afogados da Ingazeira, located at Rua Edson Barbosa de Araújo, S/N, Manoela Valadares neighborhood. The building under study has 7,148.00 m<sup>2</sup> of built area, with the entire ground floor area, currently consists of the guardhouse, 8 blocks, being divided into administrative and teaching blocks, and a paved parking.

This entire structure of rooms at the IFPE – Campus Afogados da Ingazeira is air-conditioned, and air conditioning devices of different powers are used. The Campus is open from 7:00 am to 10:00 pm, with classes in the morning, afternoon and evening, in addition to the functioning of the administrative sectors, morning and afternoon.

### 3.2 RESEARCH INSTRUMENT

The measuring instrument called Carbon Dioxide Detector model JD-112, also known as "aerometer" was used to carry out the data collection and fill in the worksheets for quantification of the independent variables.

In addition to the research instrument mentioned above, two buckets with a capacity of 20 l (liters) of water were also used, a beaker graduated in 1000 ml (milliliters) to assist in the measurement, and a stopwatch to check the time on different days.

### 3.3 SURVEY OF AIR CONDITIONING EQUIPMENT PARAMETERS

Initially, some parameters were raised, such as:

- Number of air conditioners in operation;
- Equipment power – BTU (British Thermal Units);
- Devices operating time;
- Temperature in the device usually used in the sectors of the IFPE – Campus Afogados da Ingazeira.

These parameters were used with the objective of directing a significant sample to reproduce the population of installed equipment.

### 3.4 MANUAL COLLECTION MODEL

To quantify the volume of condensed water expelled by an air conditioner, it was necessary to capture

this water, where a 20-liter bucket was taken and connected directly to the drain of an air conditioner.

### 3.5 MEASUREMENT OF THE DEPENDENT VARIABLE (VOLUME OF CONDENSED WATER) AND INDEPENDENT VARIABLES

With the operation of the manual water collection model, it was possible to perform the hourly measurement (dependent variable) of the water generated by the air conditioners under study. The measurement of independent variables (internal temperature, external temperature, RH (%) internal, RH (%) external, internal CO<sub>2</sub> and external CO<sub>2</sub>), was performed using a carbon dioxide detector, which was placed in the center of the rooms, on top of a desk, at a height of 1.10 m from the floor.

Data were collected from 28 different environments with different cooling capacities, in March and April 2022, with 3 hourly measurements of the dependent and independent variables per air conditioner, from 8:00 am to 9:00 am, from 11:30 am to 12:30 pm, and from 5:00 pm to 6:00 pm, these times were chosen to capture all variations in temperature and flow of people in the environments.

### 3.6 STATISTICAL INFERENCE TO OBTAIN THE LINEAR REGRESSION EQUATION

From the methodology of "Statistical Inference" of NBR 14.653-2 of 2011, it was possible to create a linear regression model, using the SISREG software version 2019 to help in the calculations. It is worth mentioning that this study was carried out between the months of March and April 2022, which according to the Pernambuco Water and Climate Agency - APAC (2022), these months mentioned above correspond respectively to the autumn and summer seasons.

### 3.7 VALIDATION OF THE REGRESSION MODEL

By identifying the independent variables, it was possible to show that they interfere in the result of the dependent variable. This data collection aims to obtain a representative sample to explain the behavior of the equipment. After this step, data processing was carried out, making it possible to observe the influence of variables on the hourly volume of condensed water.

With the help of the SISREG software (2019), the validation of the regression model was carried out, in which it was necessary to analyze some assumptions: analysis of the coefficient of determination; correlation coefficient analysis; analysis of variance; null hypothesis testing of the regressors; randomness of residues; normality of waste; signal coherence – linearity; and multicollinearity test.

### 3.8 MODEL CONSTRUCTION

To quantify the dependent variable (condensed water flow) it was necessary to build a regression model, with all the assumptions analyzed, strictly following the step-by-step procedure shown in the previous topic. Through the SISREG software (2019), a mathematical model of homogenization was generated through scientific research methodology.

### 3.9 CALCULATION OF THE MONTHLY VOLUME OF CONDENSED WATER

To determine the volume of condensed water expelled by each air conditioner, an equation with a regression model was performed using the SISREG software (2019), using the independent variables and the dependent variable, for each power of the air conditioner, considering the number of hours in operation and the number of appliances in the Campus building, the hourly, daily and monthly volume of condensed water is obtained.

### 3.10 SAVINGS WITH CONDENSED WATER REUSE

Through the results of the regression models obtained for the refrigeration capacities surveyed, the hourly flow of condensed water from the air conditioners of the IFPE - Campus Afogados da Ingazeira was calculated, considering the current values of the cubic meter of water charged by COMPESA (*Companhia Pernambucana de Saneamento/* Sanitation Company of Pernambuco), savings were obtained in March and April 2022, with the reuse of condensed water from the air conditioners of the present study.

## IV. RESULTS

Initially, the parameters of the air conditioners were identified, as shown in Table 1.

Table 1: Parameters of the Air Conditioners.

Power of appliances in BTUs.	Number of air conditioners.	Operating Time in hours (h).	Operating temperature in degrees Celsius (°C).
12.000	5	10	23
18.000	5	10	23
24.000	51	10	23
36.000	16	10	23
48.000	7	10	23

Source: The author (2022).

From this survey it was possible to carry out measurements of the dependent (flow in liters per hour) and independent variables (internal temperature, external temperature, RH (%) internal, RH (%) external, internal CO2 and external CO2) of the air conditioners existing in the Campus Afogados da Ingazeira.

In order to have a non-biased and quite significant regression model, an analysis was carried out on the assumptions that determined the equation. The SISREG software (2019) was responsible for performing such analyses, in the case of the analysis of the coefficient of determination, it was 95.08%, that is, the model adopted explains approximately 95% of the formation of the value

of the condensed water flow, and only 5% can be attributed to the coefficient of indeterminacy, that is, 5% of the adopted model cannot be explained, due to other variables, inaccuracies, information vices, as well as random disturbances.

The correlation coefficient of the variables was 0.9750, being characterized with an extremely strong correlation between the independent variables, power (BTU), internal CO2 level (p.p.m.), external temperature (°C) and relative humidity of the external air (URext %), and the dependent variable (Hourly condensed water flow), according to Table 2.

Table 2: Correlations between independent variables – general model.

Variable	Linear Form	Power	Internal CO2	External Temperature	External relative humidity	Flow
Power	ln(x)		7	17	58	95
Internal CO2	ln(x)	-72		0	8	16
External Temperature	x	9	-8		49	17
External relative humidity (%)	ln(x)	-21	15	-49		57
Flow (l/h)	ln(y)	96	-72	4	-5	

Source: Data from Sisreg Software Version 1.6.7 (2019).

It was observed that the independent variables do not present strong isolated correlations between them, which is necessary to have no changes in the regression model, thus allowing a better adherence to the established regression model, not causing changes in the model used to compose the equation of the regression.

When the null hypothesis test of non-representation of the model to explain the phenomenon was carried out, it was rejected at the level of significance, equal to 1%, considering that the F statistic, with a result of 3,707.54 is higher than the point critical distribution F of Snedecor equal to 3.32 referring to 4 degrees of freedom in the numerator and greater than 120 degrees of freedom in the denominator, at the 99% confidence level. Complying

with the Significance Tests criterion described in Brazilian Standard 14.653-2/2011.

When performing the null hypothesis test for the absence of regression, it was observed that the non-importance of the independent variables in the formation of the value of the hourly volume of condensed water for the general model did not apply, that is, this assumption was rejected, with a significance level of 1% as shown in Table 3, that is, it is 99% certain that the variables: power (BTU), internal CO2 level (p.p.m.), external temperature (°C), and relative humidity of the external air (URext%) , has importance in the value of the hourly volume of condensed water.

Table 3: Verification of the hypothesis test of the regressors (student's T test) – general model.

Equation				
Returns	Equation	T-Observed	Significance	Non-Linear Growth
Power	ln(x)	81,89	0,01	9,66%
Internal CO2	ln(x)	-4,5	0,01	-1,19%
External Temperature	x	4,69	0,01	1,68%
External relative humidity (%)	ln(x)	19,14	0,01	4,26%
Flow (l/h)	ln(y)			

Source: Data from Sisreg Software Version 1.6.7 (2019).

In the analysis of the randomness of the model residuals, Figure 1, the data were presented randomly,

which leads to the belief that there was no violation of the basic assumptions, homoscedasticity, independence and

non-autocorrelation. That is, the samples did not show any defined pattern, stating that the regression model is not

biased, it is consistent and efficient.

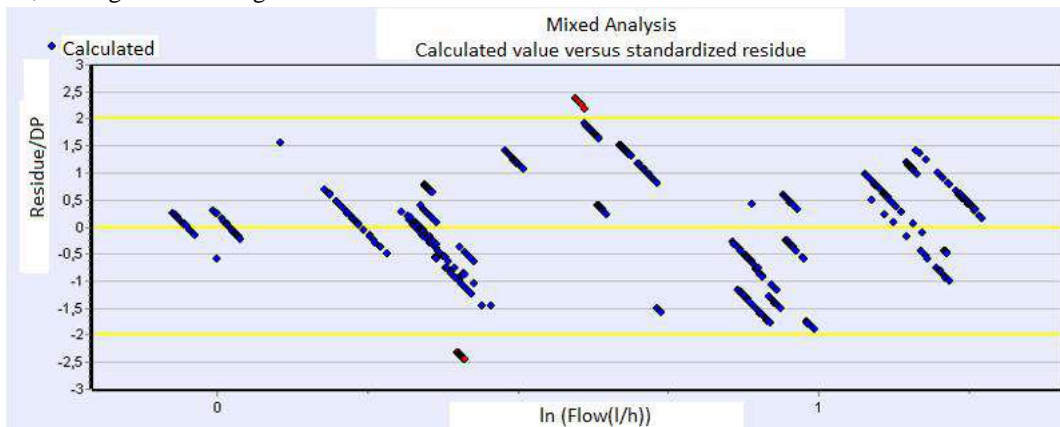


Fig.1: Residuals versus adjusted values – general model.

Source: Data from Sisreg Software Version 1.6.7 (2019).

In the residual normality test, Figure 2, it was found that 67% of the standardized residuals are in the range (-1.00+1.00), 89% are in the range (-1.64, +1.64) and 95% in the range (-1.96, +1.96), thus showing signs in favor of the normal distribution for the random errors of the model.

NBR 14,652-3 of 2011 requires intervals of 68%, 90% and 95%. That is, the data are distributed within the admissible intervals of the normal distribution curve, of the aforementioned standard.

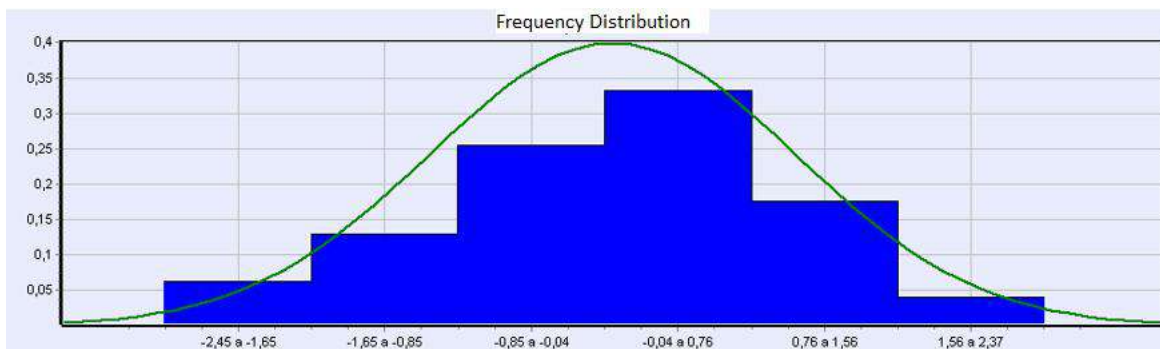


Fig.2: Frequency distribution of standardized residues – general model

Source: Data from Sisreg Software Version 1.6.7 (2019).

Signal coherence - linearity of the variables power (BTU), internal CO2 level (p.p.m.), external temperature (°C) and relative humidity of external air (URext%), were respected in the regression model, statistically proving that the hypotheses related to these variables are true.

had a positive growth, that is, the greater the power of the air conditioning, the greater the flow of condensed water of the object being evaluated. On the other hand, internal carbon dioxide (internal CO2) showed a negative growth, that is, the lower the CO2 index, the greater the flow of condensed water from the object being evaluated.

Figure 3 shows that the power of the equipment

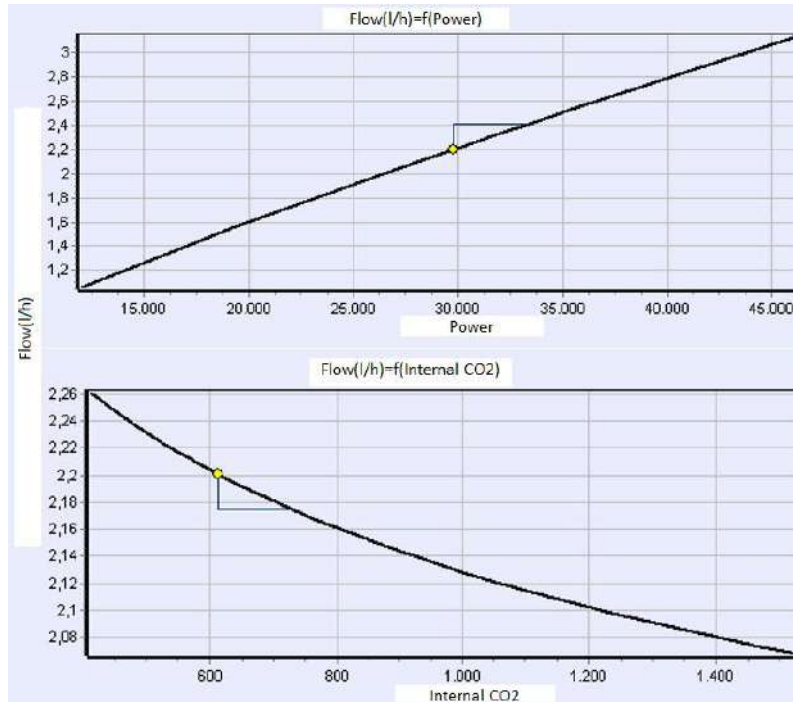


Fig.3: Internal CO2 power and coherence graph – Linearity – General model.

Source: Data from Sisreg Software Version 1.6.7 (2019).

Figure 4, showed that the external temperature positive growth, that is, the higher the external temperature, the greater the flow of condensed water from the object being evaluated. On the other hand, the percentage of

external relative humidity (URext%), showed a positive growth, that is, the higher the URext%, the greater the flow of condensed water from the object being evaluated.

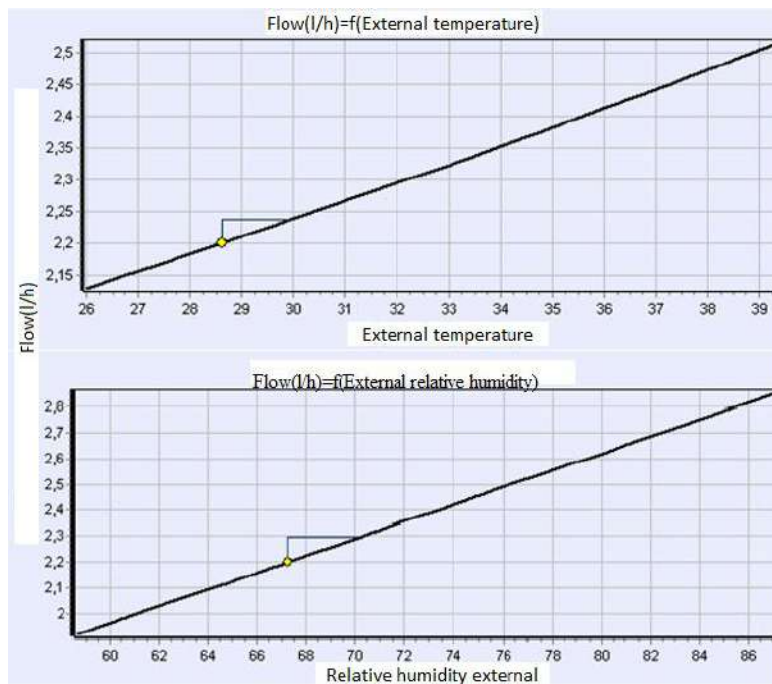


Fig.4: External temperature coherence and external relative humidity percentage coherence graph – Linearity – General model.

Source: Data from Sisreg Software Version 1.6.7 (2019).



A test for the existence of multicollinearity was performed between the independent variables considered: power (BTU); internal CO2 level (p.p.m.); external temperature (°C); and relative humidity of the outside air (URext%). When performing the analysis of correlations with influence, no result was found that indicated the presence of the phenomenon that could restrict the use of the model.

After performing the analysis of the assumptions, a general equation model was created, using the SISREG software (2019), a mathematical model of homogenization was generated, using the Least Squares Method for unbiased estimates of the parameters, given by Equation 1.

Equation 1: Model equation to quantify the condensed water flow for any refrigeration capacity (between 12,000 to 48,000 BTU).

$$\text{Flow (l/h)} = 0,0000084995711 \times \text{Power}^{0,80700615} \times \text{InternalCO}_2^{-0,067939106} \times e^{(0,01240481 * \text{External temperature})} \times \text{Outdoor Relative Humidity}^{0,10056452} \quad (\text{Eq. 1})$$

Where:

- Flow (l/h) – This is a dependent variable (explained) that corresponds to the hourly flow per

equipment cooling capacity;

- Power (BTU) - This is an independent quantitative variable that corresponds to the cooling capacity of the air conditioner object of study;
- Internal CO2 (p.p.m.) – This is an independent quantitative variable that corresponds to the level of carbon dioxide in the external environment close to the device under study;
- External temperature (°C) - This is an independent quantitative variable that corresponds to the external temperature where the device under study is located;
- Outdoor relative humidity - URext (%). – This is an independent quantitative variable that corresponds to the percentage of the humidity of the outside air of the environment where the device under study is located.

The estimated flows were obtained through Equation 1, in which the average of the independent variables between the months of March and April 2022, power (BTU), CO2 level (408.46 p.p.m.), external temperature (28.63 °C), external air relative humidity - URext% (67.28%), entered them in the equation, thus obtaining the estimated flows, which are presented in Table 4, which shows the hourly flow of condensed water, by capacity of refrigeration.

Table 4: Hourly flow of the other evaporating units for the 80% confidence interval.

Power (Btu)	Unit Hourly Flow (l/h)		
	Minimum	Estimated	Maximum
12000	1,07	1,09	1,11
18000	1,49	1,51	1,53
24000	1,89	1,9	1,92
36000	2,62	2,64	2,66
48000	3,31	3,33	3,35

Source: The author (2022).

Considering the hourly flow rates for each refrigeration capacity presented in Table 4, and the composition of the Refrigeration equipment components of the Campus Afogados da Ingazeira presented in Table 1 of

this work, we have the following results for the hourly, daily and monthly volume of the building under study, which are duly presented in Table 5.

Table 5: Unit and total hourly volume of the HVAC system of the building under study.

	Total Hourly Volume (l/h)	Total Daily Volume (l/h)	Total Monthly Volume (l/h)
Minimum	174,28	1.742,80	38.341,60
Estimated	175,45	1.754,50	38.599,00
Maximum	177,13	1.771,30	38.968,60

Source: The author (2022).

With the implementation of a capture system for

the reuse of condensed water by the air conditioning

equipment components of the climatization system of the Campus under study, considering the estimated volume of this water collected monthly. Knowing that COMPESA has a current tariff structure for public buildings, in which consumption of 10m<sup>3</sup> must be charged R\$71.81 and above 10m<sup>3</sup> must be charged R\$10.89 per m<sup>3</sup>, there is an average monthly consumption between the years 2018 and 2022, in

the months of March and April of treated water of 134,100 liters. With these data, it was possible to calculate the monthly savings between the months mentioned above, if a catchment system were implemented, there would be savings with the reduction of the cost of reusing this water of R\$ 311.44 monthly, as shown in the Table 6.

Table 6: Annual cost reduction with the water tariff.

COMPESA		Air Conditioners	
Average Monthly Consumption (liters)	Average Monthly Cost (R\$)	Average Monthly Volume Generated (liters)	Average Monthly Savings (R\$)
134.100	R\$ 1.180,41	38.599	R\$ 311,44

Source: The author (2019).

A comparison was made between the average monthly cost of treated water at COMPESA in March and April between 2018 and 2022, in relation to the use of condensed water produced by air conditioners between March and April 2022. 2022, in which a reduction in the cost of treated water of approximately 27% can be observed.

Following the same line, a comparison was made between the average monthly consumption of treated water at COMPESA, in relation to the generated volume of condensed water, respecting the same chronology mentioned above, in which a reduction in the consumption of treated water of approximately 29 %.

Other authors have carried out several studies on the use of water in air conditioners, with the volume of condensed water being quantified, as shown in the following studies.

A study was carried out on the condensed water in four air conditioners of 24,000 BTU's (British Thermal Units - British Thermal Unit) at the Federal Institute of Mato Grosso - Campus Bela Vista, in the city of Cuiabá - MT, Lima et al. (2020, p.44) pointed out that, "quantitatively, the measured flow varied as a function of the relative humidity of the air and, for the devices studied, it was, on average, 2.5 liters/hour and 5 liters/hour, for air humidity of 10% and 60% respectively". Also, according to Lima et al. (2020, p.43), "the reuse of drainage water from air conditioners may not be of great importance in terms of volume, but it is of paramount importance for consolidating the ecological awareness of users" (2020, p.43).

In one of the units of Centro Universitário Uninassau, located in the city of Teresina -PI, the feasibility of reusing water from air conditioners for non-potable purposes was analyzed, Furtado Filho e Silva (2020, p.50), showed that 77 air conditioning units installed in the

Uninassau building emitted a significant volume of 6.67 liters/hour. Still from the perspective of Furtado Filho e Silva (2020, p. 53), the reused water from air conditioners is inappropriate for consumption, but can be used for different purposes, such as, for example, energy generation, refrigeration equipment, and vehicle washing.

## V. CONCLUSION

The current water crisis is not an issue that only affects the city of Afogados da Ingazeira, in the hinterland of Pernambuco, the locus of this study. It is a scenario that intensifies every day and affects billions of people across the planet. It is therefore necessary to seek as many alternatives as possible to mitigate this reality: the technique presented here aims to be another ally in this fight.

Currently, all the condensed water produced by the Federal Institute of Pernambuco – Campus Afogados da Ingazeira, is not used for non-potable activities. This study demonstrates the economic viability of this use.

A quantitative analysis of the hourly, daily and monthly flow was carried out, in which, using a multiple linear regression by the least squares' method, a general model equation was obtained that estimates the hourly flow (dependent variable) based on the independent variables: power (BTU), internal CO<sub>2</sub> level (p.p.m.), external temperature (°C) and relative humidity of the external air (URext%). It was observed that the model satisfactorily met the objectives defined for the study.

The present study clearly demonstrates the great potential for using/using water from air conditioners, due to its considerable flow and the existing demand for water for non-potable use. From an economic point of view, the estimated production of 38,599 liters per month would

result in an average monthly savings of R\$ 311.44, between the months of March and April.

Furthermore, the environmental benefit must certainly be considered. The use of sustainable techniques is in line with the vision of the rational use of public resources and the establishment of a collective socio-environmental awareness fostered by the Ministry of Education (MEC), of which the Federal Institutes participate.

Finally, it is not expected to exhaust all possible reflections in this field in the work presented here. It is recommended, in future researches, that in addition to the studies of flow estimation of ambient refrigeration systems, the results obtained in the research be compared with the mathematical models found in the literature.

## REFERENCES

- [1] ABNIS, A.; KALE, M.; DHANORKAR, M.; SHARAD P. KALE, A. P. Quality Testing of Air Conditioner Condensate and Its Potential in Water Conservation. **Journal Of Water Resource And Protection**, p. 93-101, 2020. DOI: 10.4236/jwarp.2020.122006. Acesso em: 22 set. 2021.
- [2] AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos do Brasil**. Brasília, DF: ANA, 2021.
- [3] AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Água no mundo**. Brasília: ANA, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/cooperacao-internacional/agua-no-mundo>. Acesso em: 22 set. 2021.
- [4] AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). **Características do Clima Durante o Ano**. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/97230/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Apac-Uganda-durante-o-ano>. Acesso em: 10 mar. 2022.
- [5] ASSIS, J. P.; SOUZA, R. P.; LINHARES, P. C. F. **Testes de hipóteses estatísticas**. Mossoró, RN: EDUFERSA, 2020. 182p.
- [6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14.653-2/2011. Avaliações de Bens Parte 2: Imóveis Urbanos**. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2011.
- [7] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Recursos hídricos. **Resolução nº 54, de 28 de novembro de 2005**. Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reúso direto não potável de água, e dá outras providências. Brasília, DF: DOU, 2005.
- [8] CALDAS, J.; CAMBOIM, W. L. L. Aproveitamento da Água dos Aparelhos Condicionadores de Ar para Fins não Potáveis: Avaliação da Viabilidade de Implantação em Um Bloco do Unipê. **Inter Scientia**, v. 5, n. 01, p. 166 - 188, 2017.
- [9] CARRIER. **Willis. Biografia – Marcos Históricos**. Disponível em: <http://www.carriero brasil.com.br/willis-carrier>. Acesso em 23 dez. 2021.
- [10] FUNDÃO, N. M. **Modelo de Regressão Linear: “Aplicação ao Estudo sobre os Fatores que Influenciam o Rendimento Acadêmico dos Alunos em Angola”**. 2018. 83 f. Dissertação (Mestrado em Matemática para Professores) - Universidade da Beira Interior – Ciências, Colvilhã, 2018. Disponível em: <https://docplayer.com.br/200942608-Modelo-de-regressao-linear-aplicacao-ao-estudo-sobre-os-fatores-que-influenciam-o-rendimento-academico-dos-alunos-em-angola.html>. Acesso em: 28 fev. 2022.
- [11] FURTADO FILHO, J. C.; SILVA, W. M. Viabilidade da reutilização da água proveniente de ar condicionado. **Engenharia no século XXI**, Belo Horizonte, MG, v. 17, p. 50 – 61, 2020. DOI: 10.36229/978-65-86127-91-1. Acesso em: 28 fev. 2022.
- [12] GUEVARA, A. J. H.; MARQUES, A. T.; BRITO, G. R.; MUNIZ, T. **Sustentabilidade: desafio 2 Água Limpa**. [s.l.], 2019.
- [13] LIMA, S. M. *et al.* Estudos sobre a Água do Ar Condicionado. **Engenharia no século XXI**, Belo Horizonte, MG, v. 17, p. 43 – 49, 2020. DOI: 10.36229/978-65-86127-91-1. Acesso em: 28 fev. 2022.
- [14] MANN, P. S. **Introdução à Estatística**. 8. e. Rio de Janeiro, RJ: LTC; 2015.
- [15] PERNAMBUCO. **Lei nº 14.572, de 27 de dezembro de 2011**. Estabelece normas para o uso racional e reaproveitamento das águas nas edificações do Estado de Pernambuco e dá outras providências. Recife, PE, dez. de 2011. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=150639>. Acesso em: 03 set. 2021.
- [16] PERNAMBUCO. **Lei nº 16.584, de 10 de junho de 2019**. Estabelece normas para o uso racional e reaproveitamento das águas nas edificações do Estado de Pernambuco e dá outras providências, originada de projeto de lei de autoria do Deputado Tony Gel, a fim de dispor sobre a coleta e o reaproveitamento da água do sistema de climatização das edificações. Recife, PE, jun. de 2019. Disponível em: <https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?tiponorma=1&numero=16584&complemento=0&ano=2019&tipo=&url=>. Acesso em: 03 set. 2021.
- [17] SOUZA, A. A. **Reuso de água condensada de um prédio público do poder judiciário de Pernambuco: estudo de caso**. 2020 Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) - Associação Instituto de Tecnologia de Pernambuco. Recife, PE, 2020.
- [18] TS-SISREG. **Sistema de regressão linear múltipla**. Versão 1.6.7. Tecsys engenharia ss-me, 2005. Disponível EM: <http://suporte.tecsys.eng.br/>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- [19] UNESCO. **Relatório Mundial das Nações Unidas Sobre o Desenvolvimento de Recursos Hídricos 2021, O Valor da Água**. UNESCO, 2021. Disponível em: <https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/07/375750por.pdf>. Acesso em: 02 set. 2021.

# Presence of the Neotropical Otter in the Cubatão do Sul River, Santa Catarina, Brazil

## Presença da Lontra Neotropical no Rio Cubatão do Sul, Santa Catarina, Brasil

Oldemar de Oliveira Carvalho Junior

PhD em Oceanografia Física - Instituto Ekko Brasil - IEB, Brasil

Received: 30 Oct 2022,

Receive in revised form: 20 Nov 2022,

Accepted: 26 Nov 2022,

Available online: 30 Nov 2022

**Keywords**— *Diet; Lontra longicaudis; Intensity; Excrement.*

**Palavras-Chave**— *Dieta; Lontra longicaudis; Intensidade; Excrementos.*

**Abstract**— *This work represents an analysis of the presence of Lontra longicaudis in the Cubatão River, Santa Catarina, Brazil. The influence that temperature and precipitation can have on the collection of excrements of the species is examined. The composition of the diet is determined by the collected excrement. From 2006 to 2007, 255 feces were collected using rafting boats in the study area, which is characterized by strong rapids and waterfalls. Precipitation and temperature data from January 2006 to September 2007 were obtained. The Kruskal-Wallis test was used to determine the seasonal difference between samples of items consumed by otter. The Chi-square test was used to evaluate the difference between the collected and expected data regarding the temperature and precipitation. The relationship between average monthly temperature and rainfall, and the frequency of occurrence of food items was evaluated using Spearman coefficient. The fish group was the most abundant in the otters diet, representing 70% of the total, followed by crustaceans (23%) and mammals (4%). Birds accounted for 3%. Differences in items consumed by otters in the Cubatão do Sul River were observed between the hottest and coldest months. The number of excrement collected was lower than expected during rainier periods, demonstrating the care that must be taken in research planning. The presence of the otter in the Cubatão River basin can be important for both environmental and economic management of the region, especially as it represents an important source of water for thousands of people.*

**Resumo**— *Este trabalho representa uma análise da presença da Lontra longicaudis no Rio Cubatão, Santa Catarina, Brasil. A influência que a temperatura e precipitação pode ter na coleta de excrementos da espécie é examinada. A composição da dieta é determinada através dos excrementos coletados. De 2006 a 2007 foram coletados 255 excrementos, com o uso de embarcações para rafting pelo fato da área de estudo ser caracterizada por fortes corredeiras e quedas de água. Dados de precipitação e temperatura de janeiro de 2006 a setembro de 2007 foram obtidos. O Teste Kruskal-Wallis foi aplicado para avaliar a diferença entre as amostras de itens consumidos por lontras. O teste Qui-quadrado foi utilizado para avaliar a diferença entre os dados coletados e os esperados, com relação ao número de excrementos e a*

*temperatura média mensal e precipitação. A correlação entre temperatura média mensal e precipitação, e a frequência de ocorrência dos itens alimentares, foi feita através do Coeficiente de Spearman. Os peixes representaram o grupo mais abundante na dieta das lontras, representando 70% do total, seguido por crustáceo (23%), mamífero (4%) e ave (3%). Diferenças entre itens consumidos por lontras no Rio Cubatão do Sul, para os meses mais quentes e frios foram observadas. O número de excrementos coletados foi menor do que o esperado em períodos chuvosos demonstrando o cuidado que se deve ter no planejamento da pesquisa. A presença da lontra na bacia do Rio Cubatão pode ser importante na gestão ambiental e econômica da região, especialmente por representar um manancial de água importante para milhares de pessoas.*

## I. INTRODUÇÃO

Os rios e córregos representam a dinâmica impermanente da paisagem que os abrigam. A inclinação do terreno, tipo de solo e cobertura vegetal, por exemplo, afetam a construção visual desses ambientes aquáticos. Mudanças na bacia de drenagem podem impactar nos sistemas aquáticos ali presentes, modificando a paisagem, podendo resultar em inundações que afetam os sistemas urbanos. Por outro lado, também afetam a qualidade da água e das comunidades, podendo impactar na presença da lontra neotropical.

A *Lontra longicaudis*, como animal topo de cadeia trófica, contribui para o controle do estoque de carbono no sistema, contribuindo para a produtividade de vários ativos econômicos, como peixes, além do controle de espécies exóticas (Carvalho Junior, 2016). Como hospedeira natural do *Amblyomma ovale* (Acari: Ixodidae), também contribui pelo controle da epidemiologia da rickettsiose (Verdin et al., 2015). Portanto, como as populações de lontras podem ser sensíveis aos níveis de urbanização e poluição dos cursos d'água, a extinção dela da paisagem pode refletir em prejuízos econômicos e sociais (Holland et al., 2019).

O monitoramento da intensidade da presença da lontra representa um aspecto importante no manejo da vida selvagem e gestão de sistemas produtivos, como a aquicultura e o turismo de conservação (Carvalho Junior e Birolo, 2019). O status de conservação da lontra neotropical é de particular interesse no Brasil e, em especial, no estado de Santa Catarina (Rodrigues et al., 2013; Carvalho Junior et al., 2021). Apesar disso, não existe ainda um programa oficial de reintrodução ou reforço populacional da espécie. Até o momento, o único programa de reintrodução apresentado foi concebido pelo Instituto Ekko Brasil (Carvalho Junior et al., 2022).

A sensibilidade da *Lontra longicaudis* ao uso atual da terra pode ser avaliada por variáveis ambientais como temperatura, precipitação, cobertura florestal, e disponibilidade de presas (Jeffress et al., 2011). Os indivíduos desta espécie apresentam um comportamento

discreto e solitário, concentrando o período de maior atividade durante o alvorecer e entardecer. Devido a estas características, dificilmente podem ser avistados no ambiente natural. Estudos sobre a ecologia da espécie normalmente se baseiam em vestígios deixados pelo animal no ambiente, como, por exemplo, excrementos e pegadas (Kruuk, 2006; Mason e MacDonald, 2009).

A presença da lontra neotropical está intimamente associada à disponibilidade alimentar, podendo ocorrer variação sazonal da composição da dieta (Carvalho Junior, 2013). Estudos da composição alimentar evidenciam a preferência por peixes, seguida de crustáceos (Carvalho Junior et al., 2010). Aves, répteis e pequenos mamíferos estão presentes em menor quantidade, sendo, portanto, predados ocasionalmente (Quadros e Monteiro-Filho, 2001; Alarcon e Simões-Lopes, 2004; Carvalho Junior et al., 2010).

Nas margens de rios e lagoas, assim como em ilhas costeiras e costões rochosos de ambiente marinho, as lontras encontram locais de abrigo para descanso e proteção (Carvalho Junior et al., 2012). As tocas ali presentes são estruturas que formam cavidades naturais entre as rochas. De maneira geral, a interação entre a estrutura geológica e a vegetação garante um ambiente protegido contra as intempéries e, desta forma, atuam como regulador de luminosidade e temperatura internas (Carvalho Junior e Schmidt, 2022).

A bacia do Rio Cubatão do Sul inclui os Rios Vargem do Braço e Cubatão, os mananciais de captação para abastecimento de água de cinco municípios da região, Santo Amaro da Imperatriz, Palhoça, São José, Biguaçu e Florianópolis, atendendo aproximadamente 700.000 habitantes. O Rio Cubatão apresenta vazão de 11.717 l/s (CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento, 2002). O Rio Cubatão do Sul também apresenta forte potencial como área de lazer e atrativo turístico. Na região são desenvolvidas atividades ligadas ao turismo rural e ecoturismo, além de hotelaria, devido à ocorrência de águas termais.

O presente estudo pretende analisar a presença da *Lontra longicaudis* no Rio Cubatão do Sul, município de Santo Amaro da Imperatriz, Santa Catarina. O conhecimento sobre a utilização dos recursos disponíveis no ambiente pela espécie pode ser importante para o planejamento e gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul. Grande parte desta bacia está inserida no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro-PEST. O trabalho foi realizado no Rio Cubatão do Sul, localizado no município de Santo Amaro da Imperatriz, Santa Catarina, entre as coordenadas 27° 42' 17.21" de latitude sul e 27° 42' 7.05" de latitude sul e 48° 47' 4.11" de longitude oeste (Figura 1).

A área de estudo possui uma extensão de aproximadamente 5 quilômetros, dividida em dois trechos, e está distante da

foz do Rio Cubatão do Sul cerca de 19 km. O primeiro trecho inclui a corredeira denominada "Salto", apresenta águas calmas com margens caracterizadas por barrancos, presença de vegetação de gramíneas e raízes de árvores. Esta área se encontra bastante alterada por atividades antrópicas. A maior parte da mata ciliar foi suprimida para a construção de pequenas moradias, plantações e criações de animais.

O segundo trecho, a partir do Salto, é caracterizado por fortes quedas e corredeiras. Este trecho do rio apresenta uma mata ciliar bastante preservada devido à alta declividade do relevo. A presença de rochas ao longo de toda sua extensão possibilita a ocorrência de cavidade naturais nas margens propícias para as lontras.

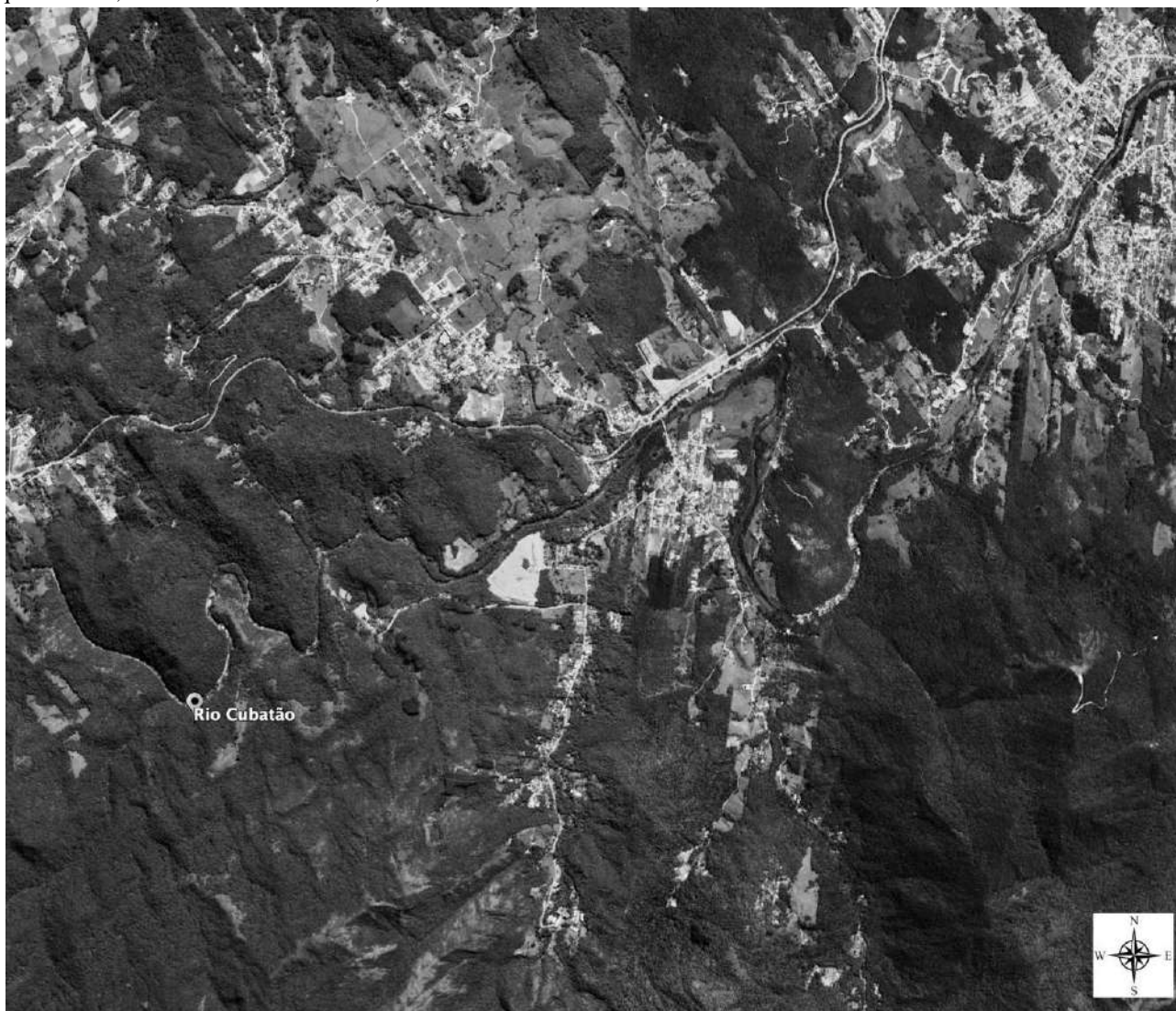


Fig.1. Localização da área de estudo, Rio Cubatão, Santa Catarina, Brasil, exibindo o trecho do rio onde foi desenvolvido o estudo. Fonte: Google Earth, 2022.

O Rio Cubatão do Sul tem suas nascentes nas vertentes orientais das serras do Rio Novo e da Garganta, no município de Águas Mornas, com altitudes superiores a

1.000 metros, desembocando no mar em forma de delta, na Baía Sul de Florianópolis, em Palhoça.

## II. METODOLOGIA

Foram realizadas sete saídas mensais a campo entre janeiro e dezembro de 2007. O monitoramento por água foi realizado mensalmente, com botes infláveis RM (Remar), com capacidade para seis pessoas, comprimento de 3,85m e largura de 1,90m. Para obtenção do registro de precipitação e temperatura, utilizou-se o banco de dados da estação do EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.).

As análises da dieta foram realizadas através da coleta de excrementos, encontrados em locais conspícuos, comumente depositados sobre rochas emersas do leito, nas margens e interior da toca. De 2006 a 2007 foram coletados 255 excrementos. Outros vestígios registrados foram pegadas, urina, escavações e muco. Os excrementos foram armazenados em saquinhos plásticos para análise laboratorial.

A integridade do material foi mantida acondicionando-os em refrigeradores com temperatura entre 2 e 6 °C, até o momento da análise. Em laboratório, os excrementos foram contados e analisados individualmente. Através de peneiras de aço de diferentes malhas, os excrementos foram lavados em água corrente. Este procedimento é necessário para que as partes indigestas, como escamas, ossos de peixes, carapaças de crustáceos, pudessem ser separados. Em seguida, este material foi despejado em bandejas de plásticos. Pinças, agulhas e lupas foram utilizadas para a triagem e identificação dos componentes.

Para todos os testes foi utilizado o programa Bioestat 3.0. No presente estudo, número de excrementos e itens alimentares foram agrupados para cada mês e estação do ano. Os itens alimentares foram divididos em peixes, crustáceos, mamíferos e aves. Os dados foram armazenados em planilhas eletrônicas. Os meses de análise, tanto para a dieta como número de excrementos, vão de janeiro de 2006 a setembro de 2007. As análises de correlação entre itens alimentares e precipitação foram realizadas através da frequência relativa destes grupos nas amostras.

Teste Kruskal-Wallis é aplicado para avaliar a existência de diferença sazonal significativa entre as amostras de itens consumidos por lontras. As réplicas foram agrupadas em meses mais quentes (acima de 21 °C) e meses mais frios (abaixo de 21 °C). Para testar a hipótese de que menos excrementos poderiam ser coletados em função do arraste dessas pela chuva, ou aumento do nível do rio, comparou-se a proporção do total de fezes obtidas nos meses mais chuvosos e menos chuvosos. Para tanto foi aplicado o teste Qui-quadrado para proporções esperadas desiguais. A correlação entre temperatura média mensal e precipitação, e a frequência de ocorrência dos itens alimentares, foi feita através do Coeficiente de Spearman (Zar, 1999).

## III. RESULTADOS

Dados de temperatura são exibidos na Figura 2. A temperatura média para 2006-2007 foi 21,08 °C. A média mínima registrada foi de 14,76 °C em julho de 2007 e a máxima de 25,89 °C observada em janeiro de 2006.

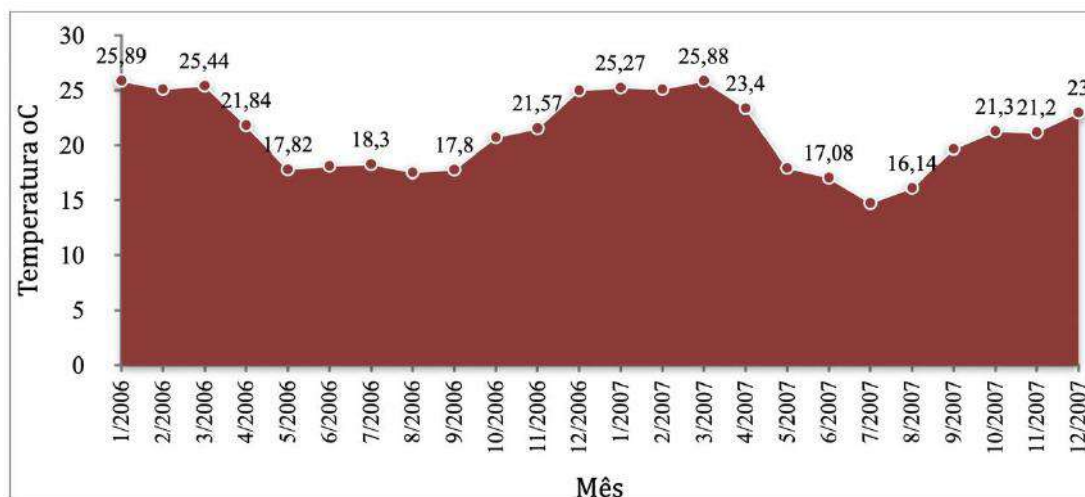


Fig.2. Distribuição da temperatura média do ar na área de estudo ao longo dos anos 2006-2007. Fonte: Epagri, 2020.

A Figura 3 apresenta a distribuição da precipitação médio ao longo dos meses dos anos 2006 e 2007. Dois picos de precipitação máxima são facilmente reconhecidos nos meses de novembro de 2006 e março de 2007, de 242,6 e

213,7 mm, respectivamente. Valores de precipitação média estão abaixo de 70 mm na maior parte do ano de 2006, de março à setembro. Junho de 2007 exibe a mínima de precipitação de apenas 6,9 mm.



Fig.3. Dados de Precipitação pluviométrica total mensal para os anos 2006-2007. Fonte: Epagri, 2020.

Um total de 255 excrementos foi analisado para determinar a composição da dieta de *Lontra longicaudis*. As estruturas encontradas nos excrementos foram: escamas e espinhas de peixe, carapaças de crustáceos, pelos de mamíferos, e penas

de aves. Através da triagem foi possível identificar cinco grupos de itens alimentares: peixes da família Cichlidae, outros peixes, crustáceos, aves e mamíferos (Tabela 1).

Tabela 1. Itens alimentares encontrados nos excrementos de lontras no Rio Cubatão, Santa Catarina Brasil, e número de excrementos, em 2006 e 2007.

Data	Ciclídeos	Outros peixes	Crustáceos	Aves	Mamíferos	N. Excrementos
1/2006	12	2	4	2	0	14
2/2006	10	17	3	0	1	20
3/2006	10	6	2	1	0	16
4/2006	12	8	2	0	3	21
5/2006	11	10	0	3	1	23
6/2006	5	6	0	0	1	11
7/2006	8	11	2	1	1	21
8/2006	7	5	4	0	0	13
9/2006	3	3	0	0	0	6
10/2006	8	1	3	0	0	10
11/2006	2	4	3	1	1	5
1/2007	3	2	2	1	1	6
2/2007	2	3	3	0	0	5
3/2007	0	3	5	0	1	6
5/2007	8	1	12	1	0	22
6/2007	0	13	11	0	2	26
7/2007	9	5	14	0	0	23
9/2007	5	0	2	0	0	7
Total	115	100	72	10	12	255

Os peixes representaram o grupo mais abundante na dieta das lontras, representando 70% do total, seguido por crustáceo (23%), mamífero (4%) e ave (3%) (Figura 4). O item peixe este presente em todos os excrementos coletados. Os crustáceos apresentaram o máximo de 14 ocorrências em julho de 2007 e estiveram ausentes em maio, junho e

setembro de 2006. O número máximo de aves encontrados nas amostras foi 3, no mês de maio de 2006. Já os mamíferos apresentaram um número máximo de 3 no mês de abril do mesmo ano. Aves e mamíferos estavam ausentes nas amostras na maior parte dos meses e podem ser considerados itens alimentares casuais.



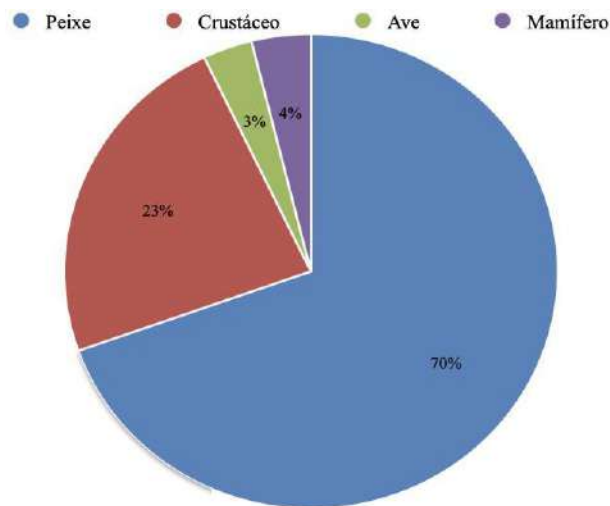


Fig.4. Proporção por item alimentar em excrementos de lontras no Rio Cubatão, Santa Catarina, Brasil.

A diminuição da presença de peixes nos excrementos das lontras, a partir de novembro de 2006, coincide com o aumento do número de crustáceos, com um pico em julho de 2007. Não se verificou diferença significativa entre peixes e crustáceos, encontrados nas fezes de lontras. Contudo, esses itens apresentaram diferença significativa em relação às aves e mamíferos ( $H=41,460$ ;  $gl=4$ ;  $p<0,001$ ).

Verificou-se diferença significativa entre amostras dos itens consumidos pelas lontras nos meses mais quentes e frios e entre esses ( $H=45187$ ;  $gl=9$ ;  $p<0,0001$ ). Diferenças entre peixes e crustáceos dos meses mais quentes foram encontradas em relação às aves e mamíferos dos meses mais frios ( $p<0,05$ ). Nos meses mais frios houve diferença significativa entre peixes quando comparados com as aves e mamíferos. O consumo de crustáceos, aves e mamíferos diminuem no inverno, enquanto peixes se mantêm constantes.

Os nove meses considerados de baixa precipitação não ultrapassaram 90 mm de chuva e os nove meses de alta precipitação registraram valores acima deste valor (Tabela 2). Os meses de maior precipitação tendem a ocorrer durante verão e primavera, enquanto os de menor precipitação durante o inverno. O teste da Diferença de Proporções (Qui-Quadrado) encontrou diferenças altamente significativas entre a proporção de fezes encontradas nos meses de alta precipitação e nos meses de baixa precipitação com relação às proporções esperadas de fezes para estes meses ( $\chi^2 = 144,889$ ;  $gl = 1$ ;  $p < 0,001$ ). É observado número proporcionalmente menor de excrementos (112) do que o esperado (194) para os meses de alta precipitação, e o contrário para os meses com menor precipitação, observado de 143 e esperado 61.

Tabela 2. Número total de amostras coletadas e precipitação (mm) mensal para 2006 e 2007 no Rio Cubatão do Sul, Santa Catarina, Brasil.

Meses (abaixo de 90mm)	Precipitação (mm)	Total excrementos	Meses (acima de 90mm)	Precipitação (mm)	Total excrementos
mar/06	67,8	16	Jan/06	175,0	14
abr/06	68,1	21	Fev/06	170,8	20
mai/06	49,2	23	out/06	95,6	10
jun/06	35,2	11	nov/06	242,6	5
jul/06	41,4	21	Fev/07	140,1	5
ago/06	56,9	13	mar/07	213,7	6
set/06	43,6	6	mai/07	142,0	22
jan/07	87,3	6	Jul/07	174,3	23
jun/07	6,9	26	set/07	111,8	7
Total		143			112

O teste de correlação de Spearman apresentou correlação positiva entre frequência de ocorrência do item alimentar com a precipitação apenas para o grupo dos crustáceos ( $r_s = 0,645$ ;  $p = 0,004$ ).

#### IV. DISCUSSÃO

Os excrementos são os vestígios mais utilizados para analisar a distribuição, a frequência e a dieta das lontras devido ao fato de serem mais facilmente identificadas no ambiente (Kruuk et al., 1986; Kruuk, 2006; Mason e Macdonald, 2009; Carvalho Junior et al., 2013). Os outros sinais como urina, muco e pegadas também podem ser utilizados nas pesquisas com *Lontra longicaudis* para a determinação da utilização do habitat e distribuição espacial.

As diferenças verificadas entre amostras de itens consumidos por lontras no Rio Cubatão do Sul, entre os meses mais quentes e frios, bem como, as diferenças verificadas entre os itens alimentares, podem estar relacionadas com a disponibilidade de certos grupos no ambiente. Diferenças sazonais foram encontradas em habitat de água doce por Mason e Macdonald (2009). No rio Cubatão do Sul, os ciclídeos, outros peixes, e crustáceos, não apresentaram diferenças significativas entre si. Mas estes grupos apresentaram diferenças com relação a aves e mamíferos. Este fato, está relacionado a predação ocasional destes últimos grupos e a preferência da lontra por peixes e crustáceos.

A diferença entre a proporção do número de excrementos coletadas no Rio Cubatão do Sul e a proporção de excrementos esperadas para os meses de alta precipitação e baixa precipitação, pode estar relacionada com o arrasto dos excrementos pela chuva. Por outro lado, a frequência de ocorrência de itens alimentares parece não ter relação com a precipitação, exceto para o grupo dos crustáceos, que se verificou correlação positiva com a quantidade de chuvas.

Crustáceos de água doce, principalmente da família Palaemonidae, podem ser arrastados pelas cheias em rios tornando estes indivíduos mais vulneráveis a predação (Nogueira et al., 2021). A diminuição da presença de peixes nos excrementos das lontras a partir de novembro de 2006, coincide com o aumento do número de crustáceos, com um pico em julho de 2007, quando a precipitação é maior.

#### V. CONCLUSÃO

Na análise de intensidade da presença da lontra no ambiente, cuidado especial deve ser dado a distribuição das chuvas ao longo do ano. Como pode ser demonstrado, o número de excrementos coletados pode ser influenciado pela precipitação. No caso da dieta, os resultados encontrados

nesse trabalho confirmam a composição alimentar da lontra neotropical em outros locais no Brasil e por diferentes pesquisadores. A presença da lontra na bacia do Rio Cubatão pode ser importante na gestão ambiental e econômica da região, especialmente por representar um manancial de água importante para milhares de pessoas. A lontra pode ser usada como uma espécie bandeira na comunicação e ensino sobre a importância da água para a sociedade, especialmente nas escolas, juntos a professores e estudantes.

#### AGRADECIMENTOS

À TDA Rafting por ceder os botes e os guias encarregados pela condução destes. À Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI/CIRAM) por disponibilizar o banco de dados de variáveis ambientais de Santa Catarina. À Cristiana Barbosa pela coleta e auxílio na análise dos dados.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Alarcon, G.G. & Simões-Lopes, P.C. (2004). The neotropical otter *Lontra longicaudis* feeding habits in a marine coastal area, Southern Brazil. *IUCN Otter Spec. Group Bull.*, 21, 24–30. [https://www.iucnosgbull.org/Volume21/Alarcon\\_Simoes\\_Lopes\\_2004.html](https://www.iucnosgbull.org/Volume21/Alarcon_Simoes_Lopes_2004.html)
- [2] Carvalho-Junior, Oldemar, Birolo, Alesandra Bez, & Macedo-Soares, Luis. (2010). Ecological Aspects of Neotropical Otter (*Lontra longicaudis*) in Peri Lagoon, South Brazil. *IUCN Otter Spec. Group Bull.*, 27(2), 105–115. [https://www.iucnosgbull.org/Volume27/Vol27\\_Iss2\\_Index.html](https://www.iucnosgbull.org/Volume27/Vol27_Iss2_Index.html)
- [3] Carvalho-Junior, Oldemar, Filippini, Alexandre, & Salvador, Carlos H. (2012). Distribution of neotropical otter, *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) (Mustelidae) in coastal islands of Santa Catarina, Southern Brazil. *IUCN Otter Spec. Group Bull.*, 29(2), 95–108. 10.13140/2.1.1785.5362. <https://doi.org/10.13140/2.1.1785.5362>
- [4] Carvalho Junior, O., Aragao, G., Macedo-Soares, L., & Birolo, A. (2013). A comparative diet analysis of the neotropical otter in Santa Catarina Island, Brazil. *IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin*, 30(2), 67–77. [https://www.researchgate.net/publication/261180659\\_A\\_comparative\\_diet\\_analysis\\_of\\_the\\_neotropical\\_otter\\_in\\_Santa\\_Catarina\\_Island\\_Brazil](https://www.researchgate.net/publication/261180659_A_comparative_diet_analysis_of_the_neotropical_otter_in_Santa_Catarina_Island_Brazil)
- [5] Carvalho Junior, O. de O. (2016). Emery Analysis of the Peri Lake System and the Role of the Neotropical Otter. *IJRRAS*, 29(1), 31–54. [https://www.arpapress.com/Volumes/Vol29Issue1/IJRRAS\\_29\\_1\\_05.pdf](https://www.arpapress.com/Volumes/Vol29Issue1/IJRRAS_29_1_05.pdf)
- [6] Carvalho Junior, O. de O., & Birolo, A. B. (2019). Conservation Tourism for the Sustainability of Coastal Areas. Case Study: Otter Project. *Revista Costas*, 1, 87–106. <https://doi.org/10.26359/costas.0105>

- [7] Carvalho Junior, O., Barbosa, P. M. L., & Birolo, A. B. (2021). Status of conservation of *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora: Mustelidae) on Santa Catarina Island. *IUCN Otter Spec. Group Bull.*, 38(4), 186–201. [https://www.iucnosgbull.org/Volume38/Carvalho-Junior et al 2021.html](https://www.iucnosgbull.org/Volume38/Carvalho-Junior%20et%20al%202021.html)
- [8] Carvalho Junior, O. de O., Tosatti, M. A., Barbosa, P. M., Schmidt, A., Esteves, P. dos S., & Birolo, A. B. (2022). Neotropical otter population strengthening in the wild / Reforço populacional de lontra neotropical na natureza. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.34188/bjaerv5n2-088>
- [9] Carvalho Junior, O. de O., & Schmidt, A. D. (2022). A comparative study of neotropical otter shelters for three different environments. *International Journal of Current Research*, 14(3), 20959–20960. <https://doi.org/10.24941/ijcr.43166.03.2022>
- [10] CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. (2002). <https://www.casan.com.br/menu-conteudo/index?url/expedicao-ao-rio-cubatao#0>
- [11] Holland, A. M., Schaubert, E. M., Nielsen, C. K., & Hellgren, E. C. (2019). River otter and mink occupancy dynamics in riparian systems. *The Journal of Wildlife Management*, 83(7), 1552–1564. <https://doi.org/10.1002/jwmg.21745>
- [12] Jeffress, M. R., Paukert, C. P., Sandercock, B. K., & Gipson, P. S. (2011). Factors affecting detectability of river otters during sign surveys. *The Journal of Wildlife Management*, 75(1), 144–150. <https://doi.org/10.1002/jwmg.12>
- [13] Kruuk, H., Conroy, J. W. H., Glimmerveen, U., & Ouwerkerk, E. J. (1986). The use of spraints to survey populations of otters *Lutra lutra*. *Biological Conservation*, 35(2), 187–194. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(86\)90050-9](https://doi.org/10.1016/0006-3207(86)90050-9)
- [14] Kruuk, H. (2006). *Otters: Ecology, behaviour and conservation*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198565871.001.0001>
- [15] Mason, C. F., & MacDonald, S. M. (2009). *Otters: Ecology and Conservation* (1ª edição). Cambridge University Press.
- [16] Nogueira, C. S., Alves, D. F. R., Costa, R. C., & Almeida, A. C. (2021). Seasonal variation in the population structure of the freshwater prawn *Macrobrachium brasiliense* (Decapoda: Palaemonidae) in a neotropical region. *Nauplius*, 29. <https://doi.org/10.1590/2358-2936e2021048>
- [17] Quadros, J., & Monteiro-Filho, E. L. A. (2001). Diet of the Neotropical Otter, *Lontra longicaudis*, in an Atlantic Forest Area, Santa Catarina State, Southern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 36(1), 15–21. <https://doi.org/10.1076/snfe.36.1.15.8881>
- [18] Rodrigues, L. de A., Leuchtenberger, Caroline, Kasper, Carlos Benhur, Carvalho Junior, Oldemar de Oliveira, & Silva, Vania Fonseca. (2013). Avaliação do risco de extinção da Lontra neotropical *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, 3(1), 216–227. <https://doi.org/www.researchgate.net/publication/258629550>
- [19] Verdin, B., Sandri Avila, T., Carvalho Junior, O., & Bricarello, P. A. (2015). First Record of *Amblyomma ovale* (Koch, 1844) (Acari: Ixodidae) parasitizing *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora: Mustelidae) in Santa Catarina Island, Florianópolis, SC, Brazil. *IUCN Otter Spec. Group Bull.*, 32(1), 33–39.

# Climate Change and Sustainable Practices: Telehealth as a Tool for Sharing Indigenous Practices

Américo Mota Jr.<sup>1</sup>, Ana Paula Penha Guedes<sup>1</sup>, Alane Mota dos Santos<sup>2</sup>, Rafael Valois<sup>2</sup>, Erlei Bispo<sup>3</sup>, Bruna Almeida<sup>2</sup>, Anderson Armstrong<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Postgraduate Program in Human Ecology and Social and Environmental Management, Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

<sup>2</sup>University Hospital, Universidade Federal do Vale do São Francisco (HU/UNIVASF)

<sup>3</sup>Medicine, Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS-IMIP), Recife, Pernambuco, Brazil.

Received: 27 Oct 2022,

Receive in revised form: 22 Nov 2022,

Accepted: 25 Nov 2022,

Available online: 30 Nov 2022

**Keywords**— *environmental disturbances, greenhouse gases, environment, Telehealth, Indigenous Peoples.*

**Abstract**— *The use of telehealth is growing as an auxiliary tool for urbanized societies in the propagation of teaching and health care for Indigenous communities. However, little has been discussed regarding the potential applicability as an instrument for the propagation of Indigenous cultural traditions that positively impact the health and well-being of their communities, whose organizational habits influence the containment of climate change, or be it, conditions that favor the global health of the planet. The methodology that was used to choose which practices would be analyzed was based on the systematization carried out in 2019 by the United Nations. Articles published in the last five years were selected in order to ensure that the discussion would be guided by contemporary perspectives. We sought to enumerate some of the consequences that climate change may have for different social groups over the coming few decades and to report the agricultural practices of Brazilian Indigenous peoples, who apply sustainable methodologies in their daily lives, with habits that have been passed down from generation to generation. These practices could be propagated to urbanized industrial communities by means of the multiplication of an original telehealth program created and transmitted by Indigenous peoples, based on their millenary knowledge about sustainable community health.*

## I. INTRODUCTION

The use of telehealth is growing as an auxiliary tool for urbanized societies in the propagation of teaching and health care for Indigenous communities. However, little has been discussed regarding the potential applicability as an instrument for the propagation of Indigenous cultural traditions that positively impact the health and well-being of their communities, whose organizational habits influence the containment of climate change, or be it, conditions that favor the global health of the planet.

The processes of climate change, mainly during the Pleistocene era, have regulated the distribution of species across the planet (1,2). Accordingly, these processes may

have natural causes; however, they are also influenced by human activities. Since the industrial revolution, humans have begun to emit large amounts of greenhouse gases, especially carbon dioxide. Therefore, human activities began to have a major impact on climate change (3). The Intergovernmental Panel on Climate Change of the United Nations agency responsible for providing scientific information has stated that the increase in Earth's temperature is certainly caused and exacerbated by human activities (4).

Brazil is one of the countries that most contribute to the worsening of this unprecedented environmental crisis. According to data from the World Wide Fund for Nature (3), land use and deforestation patterns are the main causes

of greenhouse gas emissions in Brazil. In the year 2020 alone, 1,385,300 hectares of green areas were deforested in Brazil (5). As a result, droughts, floods, hurricanes, severe storms, heat waves, forest fires, periods of intense cold, and landslides will become increasingly common, with not only local effects, but also catastrophic events across the planet (6). These factors tend to impact diverse populations, both by damaging food and consumer goods production chains and by creating more vulnerable groups of people, due either to social risks or to the fact that they end up becoming more susceptible to natural disasters. Furthermore, it is important to emphasize the significant impact on the planet's biodiversity, where an imbalance creates a cascading effect, which has repercussions on human health as well.

With this in mind, we will seek to enumerate some of the consequences that climate change may have for different social groups over the coming few decades. We will also seek to report the agricultural practices of Brazilian Indigenous peoples, as they apply sustainable methodologies in their daily lives, with habits that have been passed down from generation to generation in a chain of educational knowledge related to the values of their traditions. These practices could be propagated to urbanized industrial communities by means of the multiplication of an original telehealth program created and transmitted by Indigenous peoples, based on their millenary knowledge about sustainable community health.

## II. METHODOLOGY

Throughout this article, we will present the diverse sustainable practices developed by Indigenous peoples in Brazil, shedding light on the manner in which they contribute to mitigating the circumstances of climate change and, moreover, how these practices are useful tools to prevent catastrophic scenarios.

The methodology that was used to choose which practices would be analyzed is based on the systematization carried out in 2019 by the United Nations (7), according to indices showing that 28% of land areas are managed by Indigenous populations. In comparison with other territories, these are the places where biodiversity shows the highest rates of preservation. Accordingly, the United Nations has systematized a series of Indigenous practices that contribute to sustainable development.

Articles published in the last five years were selected in order to ensure that the discussion would be guided by contemporary perspectives, with an updated view of the environmental circumstances in which we are inserted.

As exceptions, the following two older scientific articles were included, due to the relevance of citations in other selected articles: "Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management" (8) by Fikret Berkes and Johan Colding, published in 2000 and "Estimating greenhouse gas emissions from future Amazonian hydroelectric reservoirs" (9) by Felipe de Faria, published in 2015.

Thus, a qualitative study was developed on this topic and updated according to the most recent climate and environmental changes that have been observed.

With the objective of transmitting Indigenous agricultural practices as a strategy to mitigate the climate changes that are already underway, the use of telehealth technology is subsequently suggested as a tool for sharing millenary knowledge of traditional peoples and transmitting (teaching) this knowledge to contemporary urban societies. This would multiply their sustainable practices, such as cultural habits that also affect human health.

First, agricultural practices will be analyzed, followed by forest restoration strategies, traditional food habits, and, finally, environmental surveillance practices.

## III. DEVELOPMENT

As previously mentioned, the impacts of climate change will affect diverse groups, even those whose practices are considered sustainable. In the case of Indigenous populations, they are affected in different ways. From land delimitation, which is impacted by the encroachment of agribusiness, to the rupture of traditional practices that guarantee a harmonious and sustainable lifestyle. Therefore, we seek here to present a series of sustainable practices developed by Indigenous peoples and to describe how they contribute to mitigating the climate change scenario or serve as an example in order to avoid this type of scenario.

### 3.1. Indigenous Peoples and Lands

The last census conducted in Brazil, in 2010, indicated an Indigenous population composed of 896,900 people distributed in different ethnicities. The survey was suspended due to lack of funding from the federal government; however, it is estimated that there are currently around 1.3 million Indigenous people in Brazil (10). From the moment that there is no knowledge about how Indigenous peoples are distributed throughout the country, in addition to a lack of estimates regarding their social demands, it becomes unfeasible to implement public policies of sociodemographic protection.

Indigenous peoples' knowledge and their permanence on their lands are essential to the preservation of their traditions and the environment. It is estimated that, in Brazilian

Indigenous lands, about 25% of the carbon stock is retained in the form of forests (11). The act of depriving Indigenous peoples of these lands, whether by the so-called *Marco Temporal* (“time frame” argument) or by illegal land grabbing (known as *grilagem* in Portuguese), causes deforestation to encroach on previously preserved forests, thus returning carbon to the atmosphere through greenhouse gas emissions. The delimitation of lands, which determines the physical limits of lands that belong to Indigenous peoples, aims to protect them from possible invasions and occupations by people who are not Indigenous. Ensuring the protection of these borders is also a means of protecting the identities, lifestyles, traditions, and cultures of these peoples (12).

### 3.2. Sustainable Practices

Based on the promulgation of the Brazilian Constitution of 1988, Indigenous peoples have the right to their traditionally occupied lands. The right to land and the protection of their traditions are important due to all the historical aspects of Brazil experienced by Indigenous peoples, aspects that are marked by physical and cultural devastation that exterminated diverse ethnic groups, mainly due to the rupture between Indigenous peoples and their land (12,13). It is estimated that 28% of the earth’s surface is managed by Indigenous peoples, and these areas concentrate the places where biodiversity is most preserved (7). Accordingly, Indigenous practices indicated by the United Nations that contribute to sustainable development are demonstrated in these locations.

#### 3.2.1. Agricultural Practices

The knowledge of traditional peoples constitutes a cumulative framework of abilities, practices, and beliefs that evolves through processes of adaptation, and this knowledge is passed from generation to generation through the cultural transmission of the relationship between living beings and the environments where communities are located (8). Traditionally, Indigenous agriculture is subsistence agriculture, because it is based on a production-consumption model, prioritizing the satisfaction and needs of the Indigenous community (13).

Agricultural practices developed by Indigenous peoples are not only considered management techniques, but also part of their lifestyle, traditions, spirituality, and religious beliefs (14). For example, the Mbyá people, from the Yryapu Indigenous lands, in the municipality of Palmares, Rio Grande do Sul, grow a wide variety of foods, such as cassava, beans, corn, watermelon, and others (14). The fact that several associated cultures coexist prevents soil depletion. Furthermore, Norder et al (14) have indicated that the preservation of forests has been identified as essential for the cultural, social, and religious traditions of

Indigenous peoples, and low-impact techniques demonstrate the extent to which soil is essential for food production. Therefore, these practices make the relationship between agriculture and the environment harmonious in Indigenous society.

#### 3.2.2. Forest Restoration

Taking care of forests is not only achieved as a result of sustainable practices. Indigenous cultures refer to a connection of being with nature, where people and forests are part of the same environment, with adaptations of lifestyles in order to adjust and respect the environment. These are millenary practices that help to manage and “create forests”. In this sense, an example has been found in the Amazon rainforest.

Increasing evidence has shown that the composition and structure of the modern flora of the Amazon rainforest were affected by pre-Columbian human activities (15). Humans have transformed forests in diverse manners, including planting plants (before felling and burning), spreading and propagating seeds, and growing useful resources, such as domesticated plants, in situ (16). The domestication of plant populations is the result of humans’ ability to overcome environmental selection pressures and to create landscapes to manage and cultivate useful species, resulting in fundamental changes in ecosystems on a local and global scale (15). In this process, humans intentionally select plants which have characteristics that interest them, such as pleasant taste, larger fruits, and attractive smell; consequently, this makes specimens with these characteristics become more successful in relation to those that do not have such striking characteristics. As a result, human beings end up cultivating these specimens, which leads to the genotypes of these phenotypes being more frequently propagated. In this manner, in the Amazon rainforest, a study indicated that the surroundings of many archaeological sites were surrounded by greater abundance and richness of biodiversity (17). Therefore, the peoples who lived there were responsible for the cultivation of many plant species, demystifying the idea of a “virgin” forest. This indicates the historical role of Indigenous peoples, who were directly responsible for the construction of forests.

#### 3.2.3. Food Traditions

According to a 2019 United Nations report (7), human populations basically use the following five crops as sources of energy: rice, wheat, corn, millet, and sorghum. This dependence on few plant options indicates that plantations have significantly advanced over forests. The Indigenous food system, on the other hand, has greater food diversity, which can help expand the repertoire of food sources for other non-Indigenous populations.

Food practices that are considered sustainable include the consumption of insects, which are also used as therapeutic resources; for example, beetle larvae are consumed cooked, fried, roasted, and raw by Guarani Indigenous people (18). There is already a discussion regarding consumption of insects as an alternative to animal feed and as a source of protein for humans, given that there is a limited amount of agricultural land, as well as an urgent need to find alternatives to conventional meat products (19,20).

It is also worth highlighting that, with respect to the practice of gathering as well, where Indigenous people seek food within their environment, whether by hunting and fishing or by gathering fruits and insects, they produce much of their own food, as mentioned in the "Agricultural Practices" chapter. This reflects the ways in which Indigenous peoples construct their food practices and are wholly dependent on the land.

### 3.2.4. Environmental Surveillance

As previously mentioned, in Brazil, approximately 25% of forests are considered Indigenous lands, and, in a global scenario, this number rises to 28% (7,11). One of the main reasons for disputes over lands belonging to Indigenous peoples is the encroachment of agribusiness into these lands. This entails the clearing of forests for the implementation of monocultures or pastures. These invasions frequently occur in the form of forest fires. Thus, the carbon contained in the trees returns to the atmosphere in the form of gases that are toxic to the environment. Nonetheless, this is not the only environmental problem related to the loss of Indigenous lands.

Monocultures are characterized by the extensive use of pesticides; as a consequence, these products are found on a large scale in aquatic environments (21). These pesticides are often detected not only in the environment; they also affect sediments and biological indicators, such as amphibians and fish (22). Thus, in addition to the exacerbated use of water during cultivation, chemical pollution of the environment, the emission of harmful gases during deforestation, and the use of machinery, there is also damage caused to the fauna. Many of these animals serve as food sources for Indigenous peoples and other tradition populations, and they are also environmental regulators, as is the case of bees.

It is not only agribusiness that affects Indigenous lands. There is still great pressure due to the encroachment of mining into these areas, and also, in some cases, flooding for the construction of hydroelectric plants. It is estimated that the area used for mining in the Amazon Region increased sixfold between 1985 and 2020, and expansion of illegal mining coincides with the invasion of Indigenous territories and conservation areas (5,23). In the case of

hydroelectric plants, which are delivered with the promise of "clean energy", during the flooding and implementation of the dam, the dam emits methane gas due to the accumulation of decomposing organic matter (9). This occurs because the vegetation of the flooded area must be removed, but the decomposition of organic matter left by the cutting of trees and the carbon present in the soil will lead to the formation of carbon dioxide and methane (9).

### 3.3. Telehealth as a tool for sharing sustainable Indigenous practices

Telehealth has been used as a tool for screening diverse diseases in Indigenous communities, reducing the need to travel to tertiary units in urban centers and facilitating access to medical care in the Brazilian Unified Health System (24).

Nonetheless, in a broader view, the World Health Organization, in 1946, defined health as a state of complete physical, mental, and social well-being, rather than merely the absence of disease. Thus, the environment and sustainable human practices of interaction with the environment in addition to consequent climate changes are also important elements of health promotion in communities.

Accordingly, in addition to highlighting the numerous works related to the applicability of telemedicine as a unidirectional form of teaching and health care in Indigenous communities on the part of traditional academic medicine (25–52), we could also use telehealth as a tool for multiplying the knowledge of Indigenous peoples to urban communities, strengthening multidirectional communication related to agricultural practices, followed by forest restoration strategies, traditional food habits, and, finally, the practice of environmental surveillance, with the goals of constructing a more sustainable global society, mitigating climate change, and promoting health in a much broader biopsychosocial perspective.

## IV. CONCLUSION

The presence of Indigenous peoples in their territories is already a milestone in combating climate change, given that this prevents the degradation of the habitat. The maintenance of their crops guarantees agroecological cultivation and consumption of healthier foods. Indigenous peoples' ways of life and their means of subsistence can teach the rest of the world a great deal about how to preserve natural resources. These millenary forms of knowledge can be shared through the use of telehealth communication tools, promoting health in a broader manner, including how to grow food sustainably and also how to live in harmony with nature.

Large-scale deforestation and flooding cause serious ecological imbalances, which affect the availability of hunting and fishing and reduce the area of arable land, with an increase in the population of vectors, including arthropods and mollusks, which ultimately leads to the incidence of malaria and other diseases (53). Despite the “greater good” premise of such projects, it is necessary to question the long-term effects of these forms of work. For instance, despite the immediate benefits of a mining enterprise, it will cause serious environmental damage throughout the years, with the destruction of green areas, breaking of biogeochemical cycles, and numerous other problems.

The same applies to the encroachment of agribusiness. Despite the arguments of food production necessary at a large scale, or, in other words, “Brazil, breadbasket of the world”, it is increasingly important to consider how these activities will be carried out over the years. Monocultures deplete the soil and consume a large amount of nutrients in a short time, making it necessary to use chemical fertilizers. There is also an increase in pests as a result of the lack of biodiversity, and this is consequently linked to an increase in pesticide use. Moreover, climate change scenarios completely alter patterns of rainfall and seasons; therefore, the agribusiness sector is also negatively affected.

Therefore, public policies aimed at maintaining and protecting Indigenous lands are indispensable, including inspection and enforcement in relation to demarcations and return of the demographic census to verify demands. Finally, respect for Indigenous practices is important, and it would be ideal to propagate these practices via multidirectional communication and transmission of knowledge by means of telehealth tools. This would make it possible to encourage greater respect for the land and the environment in populations with a wider, aggregating, and proactive view of an original telehealth program created and transmitted by Indigenous peoples to other communities worldwide.

## REFERENCES

- [1] LEITE JC. Do mistério das eras do gelo às mudanças climáticas abruptas. *Scientiae Studia* [Internet]. 2015 dez [citado 2022 set 10];13(4):811–39. Available from: <http://www.scielo.br/j/ss/a/BhDcWrGnVhDghKYyRzG6pkb/?lang=pt>
- [2] Ramos A, Germana A, Neiva P, Thaís B, De E, Viegas S. Os impactos das mudanças climáticas no Nordeste brasileiro Organizadoras. 2016 [citado 2022 set 10]; Available from: [www.fundacaosintaf.org.br](http://www.fundacaosintaf.org.br)
- [3] Saiba mais sobre Mudanças Climáticas | WWF Brasil [Internet]. [citado 2022 set 10]. Available from: [https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/reducao\\_de\\_impactos2/clima/mudancas\\_climaticas2/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/mudancas_climaticas2/)
- [4] Climate Change 2021: The Physical Science Basis | Climate Change 2021: The Physical Science Basis [Internet]. [citado 2022 set 10]. Available from: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
- [5] Azevedo T, Reis M, Julia R, Shimbo Z, Gonzales De Oliveira M, Oliveira S, et al. Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2020 - São Paulo, Brasil - MapBiomias, 2021 [Internet]. Available from: <http://alerta.mapbiomas.org>
- [6] Climate action and support trends. 2019;
- [7] 5 maneiras que os povos indígenas estão ajudando o mundo a alcançar a #FomeZero | ONU News [Internet]. [citado 2022 set 10]. Available from: <https://news.un.org/pt/story/2019/08/1683741>
- [8] Berkes F, Colding J, Folke C. Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management. *Ecological Applications*. 2000 out;10(5):1251.
- [9] de Faria FAM, Jaramillo P, Sawakuchi HO, Richey JE, Barros N. Estimating greenhouse gas emissions from future Amazonian hydroelectric reservoirs. *Environmental Research Letters* [Internet]. 2015 dez 17 [citado 2022 set 10];10(12):124019. Available from: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/10/12/124019>
- [10] Corte no Censo 2021 ameaça políticas públicas para povos indígenas e tradicionais | ISA - Instituto Socioambiental [Internet]. [citado 2022 set 10]. Available from: <https://site-antigo.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/corte-no-censo-2021-ameaca-politicas-publicas-para-povos-indigenas-e-tradicionais>
- [11] Begotti RA, Peres CA. Brazil’s indigenous lands under threat. *Science* (1979) [Internet]. 2019 fev 8 [citado 2022 set 10];363(6427):592. Available from: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aaw3864>
- [12] Cardoso E, Silva A. Povos indígenas e o direito à terra na realidade brasileira. *Serviço Social & Sociedade* [Internet]. 2018 dez [citado 2022 set 10];133(133):480–500. Available from: <http://www.scielo.br/j/ssoc/a/rX5FhPH8hjdLS5P3536xgxf/?lang=pt>
- [13] Silva LG da, Souza EA de, Calaça M, Rodrigues E da RM. EXPERIÊNCIAS AGRÍCOLAS E SOCIOCULTURAIS DOS KARAJÁ, AVÁ-CANOEIRO E TAPUIA - POVOS INDÍGENAS DO CERRADO GOIANO. *PRODUÇÃO ACADÊMICA* [Internet]. 2020 [citado 2022 set 10];6(1):24–9. Available from: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/producaoacademica/article/view/12090>
- [14] Antonio Norder LC, Carine Andrade Teixeira B, Renata Maria Guerreiro Fontoura Costa B, Tatiane Ribeiro Dos Santos B, Elen Regina Romo Trindade B, Gustavo Scagliusi Novaski B, et al. AGROECOLOGIA EM TERRAS INDÍGENAS NO BRASIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. *Espaço Ameríndio* [Internet]. 2019 dez 31 [citado 2022 set 10];13(2):291–291. Available from: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/EspacoAmerindio/articloe/view/88858>



- [15] Clement CR, Denevan WM, Heckenberger MJ, Junqueira AB, Neves EG, Teixeira WG, et al. The domestication of Amazonia before European conquest. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* [Internet]. 2015 [citado 2022 set 10];282(1812). Available from: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2015.0813>
- [16] Boivin NL, Zeder MA, Fuller DQ, Crowther A, Larson G, Erlandson JM, et al. Ecological consequences of human niche construction: Examining long-term anthropogenic shaping of global species distributions. *Proc Natl Acad Sci U S A* [Internet]. 2016 jun 7 [citado 2022 set 10];113(23):6388–96. Available from: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1525200113>
- [17] Levis C, Costa FRC, Bongers F, Peña-Claros M, Clement CR, Junqueira AB, et al. Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. *Science* (1979) [Internet]. 2017 mar 3 [citado 2022 set 10];355(6328):925–31. Available from: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aal0157>
- [18] Vera C. A utilização de insetos por etnias Guarani de Mato Grosso do Sul, Brasil, como alimento e remédio. *Cadernos de Agroecologia* [Internet]. 2020 nov 3 [citado 2022 set 10];15(4). Available from: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/6444>
- [19] van Huis A. Insects as food and feed, a new emerging agricultural sector: A review. *J Insects Food Feed* [Internet]. 2020 [citado 2022 set 10];6(1):27–44. Available from: <https://www.wageningenacademic.com/doi/pdf/10.3920/JIFF2019.0017>
- [20] van Huis A, Oonincx DGAB. The environmental sustainability of insects as food and feed. A review. *Agron Sustain Dev* [Internet]. 2017 out 1 [citado 2022 set 10];37(5):1–14. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13593-017-0452-8>
- [21] Lima FAN de S e, Pignati WA, Pignatti MG. A extensão do ‘agro’ e do tóxico: saúde e ambiente na terra indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso. *Cad Saude Colet* [Internet]. 2020 mar [citado 2022 set 10];28(1):1–11. Available from: <http://www.scielo.br/j/cadsc/a/YMpNvxjbJqky6cmtFJCvfty/?lang=pt>
- [22] Moreira JC, Peres F, Simões AC, Pignati WA, Dores E de C, Vieira SN, et al. Contaminação de águas superficiais e de chuva por agrotóxicos em uma região do estado do Mato Grosso. *Cien Saude Colet* [Internet]. 2012 jun [citado 2022 set 10];17(6):1557–68. Available from: <http://www.scielo.br/j/csc/a/MCvJrMZph58DbrLftfmrRCK/abstract/?lang=pt>
- [23] Mapbiomas Brasil [Internet]. [citado 2022 set 10]. Available from: <https://mapbiomas.org/area-ocupada-pela-mineracao-no-brasil-cresce-mais-de-6-vezes-entre-1985-e-2020>
- [24] Mota A, Santos AM dos, Armstrong A da C, Armstrong DMF de O, Júnior JC de M, Almeida BF de, et al. Tele-ultrassonografia em comunidades indígenas longínquas: relato de experiência: Teleultrasound in faraway indigenous communities: report of experience. *Brazilian Journal of Development* [Internet]. 2022 ago 1 [citado 2022 set 10];(8):54745–53. Available from: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/50778>
- [25] Taveira ZZ, Scherer MDDA, Diehl EE. Implantação da tele saúde na atenção à saúde indígena no Brasil. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2014 ago 1 [citado 2022 set 10];30(8):1793–7. Available from: <http://www.scielo.br/j/csp/a/RQgJXTSt5NmWjNywddgZSbr/?lang=pt>
- [26] Brazionis L, Jenkins A, Keech A, Ryan C, Bursell SE. An evaluation of the telehealth facilitation of diabetes and cardiovascular care in remote Australian Indigenous communities: - protocol for the telehealth eye and associated medical services network [TEAMSnet] project, a pre-post study design. *BMC Health Serv Res* [Internet]. 2017 jan 5 [citado 2022 set 6];17(1). Available from: [/pmc/articles/PMC5217601/](https://pmc/articles/PMC5217601/)
- [27] Brazionis L, Jenkins A, Keech A, Ryan C, Brown A, Boffa J, et al. Diabetic retinopathy in a remote Indigenous primary healthcare population: a Central Australian diabetic retinopathy screening study in the Telehealth Eye and Associated Medical Services Network project. *Diabetic Medicine* [Internet]. 2018 maio 1 [citado 2022 set 6];35(5):630–9. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dme.13596>
- [28] Hamilton SJ, Mills B, Birch EM, Thompson SC. Smartphones in the secondary prevention of cardiovascular disease: a systematic review. *BMC Cardiovasc Disord* [Internet]. 2018 fev 7 [citado 2022 set 6];18(1). Available from: [/pmc/articles/PMC5803998/](https://pmc/articles/PMC5803998/)
- [29] Searby A, Burr D. Telehealth during COVID-19: The perspective of alcohol and other drug nurses. *J Adv Nurs* [Internet]. 2021 set 1 [citado 2022 set 6];77(9):3829. Available from: [/pmc/articles/PMC8447019/](https://pmc/articles/PMC8447019/)
- [30] Chia MA, Turner AW. Benefits of Integrating Telemedicine and Artificial Intelligence Into Outreach Eye Care: Stepwise Approach and Future Directions. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2022 mar 11 [citado 2022 set 6];9:835804. Available from: [/pmc/articles/PMC8982071/](https://pmc/articles/PMC8982071/)
- [31] McIluff CD, Acharibasam J, Starr V, Chapados M. Engaging Indigenous older adults with technology use to respond to health and well-being concerns and needs. *Health Manage Forum* [Internet]. 2022 set 7 [citado 2022 set 6];35(5):257. Available from: [/pmc/articles/PMC9425719/](https://pmc/articles/PMC9425719/)
- [32] Peña M, Flores KF, Ponce MM, Serafín DF, Camarillo Zavala AM, Cruz CR, et al. Telemedicine for medical abortion service provision in Mexico: A safety, feasibility, and acceptability study. *Contraception* [Internet]. 2022 jun [citado 2022 set 6];0(0). Available from: <http://www.contraceptionjournal.org/article/S0010782422001640/fulltext>
- [33] Cardona M, Fien S, Myooran J, Hunter C, Dillon A, Lewis E, et al. Clinical and cost-effectiveness of telehealth for Indigenous and culturally and linguistically diverse (CALD) people: a scoping review. <https://doi.org/10.1080/1355785820212023111> [Internet]. 2022 [citado 2022 set 6]; Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13557858.2021.2023111>

- [34] Irving M, Stewart R, Spallek H, Blinkhorn A. Using telemedicine in clinical practice as an enabler to improve access to clinical care: A qualitative systematic review. *J Telemed Telecare* [Internet]. 2018 abr 1 [citado 2022 set 6];24(3):129–46. Available from: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1357633X16686776?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Aacrossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub+0pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1357633X16686776?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Aacrossref.org&rfr_dat=cr_pub+0pubmed)
- [35] Dawson AZ, Walker RJ, Campbell JA, Davidson TM, Egede LE. Telehealth and indigenous populations around the world: a systematic review on current modalities for physical and mental health. *Mhealth* [Internet]. 2020 jul [citado 2022 set 6];6:30–30. Available from: <https://pmc/articles/PMC7327286/>
- [36] Menon A, Gray LC, Fatehi F, Darssan D, Bird D, Bennetts D, et al. A comparison of characteristics of patients seen in a tertiary hospital diabetes telehealth service versus specialist face-to-face outpatients. *J Telemed Telecare* [Internet]. 2017 dez 1 [citado 2022 set 6];23(10):842–9. Available from: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1357633X17733295?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Aacrossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub+0pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1357633X17733295?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Aacrossref.org&rfr_dat=cr_pub+0pubmed)
- [37] Habib AR, Crossland G, Patel H, Wong E, Kong K, Gunasekera H, et al. An Artificial Intelligence Computer-vision Algorithm to Triage Otoloscopic Images From Australian Aboriginal and Torres Strait Islander Children. *Otology and Neurotology* [Internet]. 2022 abr 1 [citado 2022 set 6];43(4):481–8. Available from: [https://journals.lww.com/otology-neurotology/Fulltext/2022/04000/An\\_Artificial\\_Intelligence\\_Computer\\_vision.20.aspx](https://journals.lww.com/otology-neurotology/Fulltext/2022/04000/An_Artificial_Intelligence_Computer_vision.20.aspx)
- [38] Clair MS, Murtagh DP, Kelly J, Cook J. Telehealth a game changer: closing the gap in remote Aboriginal communities. *Medical Journal of Australia* [Internet]. 2019 abr 1 [citado 2022 set 6];210(S6):S36–7. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.5694/mja2.50036>
- [39] Truong M, Yeganeh L, Cook O, Crawford K, Wong P, Allen J. Using telehealth consultations for healthcare provision to patients from non-Indigenous racial/ethnic minorities: a systematic review. *J Am Med Inform Assoc* [Internet]. 2022 maio 1 [citado 2022 set 6];29(5):970. Available from: <https://pmc/articles/PMC9006681/>
- [40] Bonner A, Gillespie K, Campbell KL, Coronas-Watkins K, Hayes B, Harvie B, et al. Evaluating the prevalence and opportunity for technology use in chronic kidney disease patients: a cross-sectional study. *BMC Nephrol* [Internet]. 2018 fev 2 [citado 2022 set 6];19(1). Available from: <https://pmc/articles/PMC5797344/>
- [41] Couch D, Doherty Z, Panozzo L, Naren T, Burzacott J, Ward B, et al. The impact of telehealth on patient attendance and revenue within an Aboriginal Community Controlled Health Organisation during COVID-19. *Aust J Gen Pract.* 2021;50(11):851–5.
- [42] Smith AC, Armfield NR, Coulthard MG, Williams ML, Caffery LJ. Queensland Telepaediatric Service: A Review of the First 15 Years of Service. *Front Digit Health* [Internet]. 2020 nov 25 [citado 2022 set 6];2:587452. Available from: <https://pmc/articles/PMC8521862/>
- [43] Arnold RH, Tideman PA, Devlin GP, Carroll GE, Elder A, Lowe H, et al. Rural and Remote Cardiology During the COVID-19 Pandemic: Cardiac Society of Australia and New Zealand (CSANZ) Consensus Statement. *Heart Lung Circ* [Internet]. 2020 jul 1 [citado 2022 set 6];29(7):e88. Available from: <https://pmc/articles/PMC7203036/>
- [44] Caffery LJ, Bradford NK, Wickramasinghe SI, Hayman N, Smith AC. Outcomes of using telehealth for the provision of healthcare to Aboriginal and Torres Strait Islander people: a systematic review. *Aust N Z J Public Health.* 2017 fev 1;41(1):48–53.
- [45] Ellis MJ, Boles S, Derksen V, Dawyduk B, Amadu A, Stelmack K, et al. Evaluation of a pilot paediatric concussion telemedicine programme for northern communities in Manitoba. 2019 [citado 2022 set 6]; Available from: <https://doi.org/10.1080/22423982.2019.1573163>
- [46] Fraser S, Mackean T, Grant J, Hunter K, Towers K, Ivers R. Use of telehealth for health care of Indigenous peoples with chronic conditions: a systematic review. *Rural Remote Health* [Internet]. 2017 set 20 [citado 2022 set 6];17(3). Available from: <https://www.rrh.org.au/journal/article/4205/>
- [47] Hobson GR, Caffery LJ, Neuhaus M, Langbecker DH. Mobile Health for First Nations Populations: Systematic Review. *JMIR Mhealth Uhealth* [Internet]. 2019 [citado 2022 set 6];7(10). Available from: <https://pmc/articles/PMC6803895/>
- [48] Snoswell CL, Caffery LJ, Haydon HM, Wickramasinghe SI, Crumblin K, Smith AC. A cost-consequence analysis comparing patient travel, outreach, and telehealth clinic models for a specialist diabetes service to Indigenous people in Queensland. *J Telemed Telecare* [Internet]. 2019 out 1 [citado 2022 set 6];25(9):537–44. Available from: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1357633X19873239?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Aacrossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub+0pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1357633X19873239?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Aacrossref.org&rfr_dat=cr_pub+0pubmed)
- [49] Scott AC, McDonald A, Roberts T, Martin C, Manns T, Webster M, et al. Cardiovascular Telemedicine Program in Rural Australia. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2020 ago 27 [citado 2022 set 6];383(9):883–4. Available from: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMc1913719>
- [50] Xu D, Jenkins A, Ryan C, Keech A, Brown A, Boffa J, et al. Health-related behaviours in a remote Indigenous population with Type 2 diabetes: a Central Australian primary care survey in the Telehealth Eye and Associated Medical Services Network [TEAMSnet] project. *Diabetic Medicine* [Internet]. 2019 dez 1 [citado 2022 set 6];36(12):1659–70. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dme.14099>
- [51] Snoswell CL, Comans TA. Does the Choice Between a Telehealth and an In-Person Appointment Change Patient Attendance? <https://home.liebertpub.com/tmj> [Internet]. 2021 jul 8 [citado 2022 set 6];27(7):733–8. Available from: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/tmj.2020.0176>
- [52] Dawson KG, Jin A, Summerskill M, Swann D. Mobile Diabetes Telemedicine Clinics for Aboriginal First Nation People With Reported Diabetes in British Columbia. *Can J*

Diabetes [Internet]. 2021 fev 1 [citado 2022 set 6];45(1):89–95. Available from: <http://www.canadianjournalofdiabetes.com/article/S1499267120301763/fulltext>

- [53] Moreno ES, Oliveira JC, Shimabukur PHF, Carvalho L. Licenciamento ambiental de grandes empreendimentos: quais os limites para avaliação de impactos diretos e indiretos em saúde? Estudo de caso na Terra Indígena Wajãpi, Amapá. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas. 2018 set 1;13(3):519–40.

## The Early History of Children from Families Adopting Older Children

## A História Progressa das Crianças a partir de Famílias que Adotam Crianças Maiores

Larissa dos Santos Escobar, Zuleica Pretto

<sup>1</sup>Psicóloga pela Universidade do Sul de Santa Catarina, Brasil

<sup>2</sup>Doutora em Psicologia pela Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Received: 25 Oct 2022,

Receive in revised form: 15 Nov 2022,

Accepted: 20 Nov 2022,

Available online: Nov 2022

**Keywords**— *Adoption of older children, Families, Past history.*

**Palavras-chave**— *Adoção de crianças maiores, Famílias, História progressa.*

**Abstract**— *Adoption, especially that of older children, still involves barriers and prejudices, being considered a challenge for children, their families and the State. The research presented in this article aimed to find out how families that adopt older children relate to the child's previous life history in the new family configuration. In methodological terms, the study was defined as qualitative and exploratory and had semi-structured interviews, submitted to a content analysis. The results were discussed using five analytical categories that addressed the families' experiences, feelings and conceptions about family life and their children's past history. The picture of suffering involved in situations of violation of children's rights, family destitution, institutionalization and the challenges present in the process of building a new family configuration were observed. Respondents understand the importance of welcoming, recognizing and dialoguing about the child's past history, both for the child's development and for the formation of family bonds, even if it is painful for everyone and that it is not always easy to implement. With a perspective of overcoming, no family understands the consequences of the past as irreparable for the future of children, recognizing themselves as vehicles for a new beginning for their children.*

**Resumo**— *A adoção, especialmente a de crianças maiores, ainda comporta entraves e preconceitos, sendo considerada um desafio para as crianças, suas famílias e para o Estado. A pesquisa apresentada nesse artigo teve como objetivo conhecer como as famílias que adotam crianças maiores se relacionam com a história progressa de vida da criança na nova configuração familiar. Em termos metodológicos, o estudo foi definido como qualitativo e exploratório e contou com entrevistas semiestruturadas, submetidas a uma análise de conteúdo. Os resultados foram discutidos mediante cinco categorias analíticas que abordaram as experiências, sentimentos e concepções das famílias sobre a vida familiar e a história progressa de seus filhos. Observou-se o quadro de sofrimentos envolvidos em situações de violação de direitos das crianças, na destituição familiar, na institucionalização e os desafios presentes no processo de construção de uma nova configuração familiar. Os entrevistados entendem a importância de*

*acolher, reconhecer e dialogar sobre a história pregressa da criança, tanto para o desenvolvimento da criança, como para a formação de vínculos familiares, mesmo que seja sofrido para todos e que nem sempre seja fácil de efetivar. Com uma perspectiva de superação, nenhuma família compreende as consequências do passado como irreparáveis para o futuro das crianças, reconhecendo-se como veículos para um novo recomeço para seus filhos.*

## I. INTRODUÇÃO

Segundo Machado, Ferreira e Seron (2015 p. 68), é essencial “desnaturalizar a concepção de uma família ideal, imutável e atemporal, e assumir a historicidade com toda a carga de mudanças e reviravoltas que a habitam”, a fim de possibilitar a compreensão da realidade vivida pelas sociedades. Ao falar de família, seguem os autores, o foco deve se deslocar da delimitação relativa à estrutura para a análise do cumprimento das funções fundamentais ao desenvolvimento - cuidado, proteção e educação.

Queiroz e Brito (2013) avaliam que uma grande parcela de crianças brasileiras não possui proteção, cuidado adequado e direitos garantidos dentro das famílias de origem devido à situação de pobreza e miséria. Esse contexto, acarreta, muitas vezes, situações de abandono e institucionalização de crianças, e revela uma condição socio material complexa. Além disso, Silva (2008) aponta que casos de destituição familiar podem ocorrer devido a negligências, exploração do trabalho infantil, abuso sexual, uso de substâncias ilegais, entre outros. Conforme dados do Cadastro Nacional de Adoção (<https://www.cnj.jus.br/cnanovo/pages/publico/index.jsf>, recuperado em 10 de junho de 2021), em 2021, a quantidade de crianças e adolescentes brasileiros juridicamente aptas à adoção consistia em 3.964.

No modelo de família patriarcal colonial a prática da adoção já era uma realidade, visto que filhos biológicos, filhos de outros relacionamentos e afilhados viviam em um mesmo ambiente, mas a adoção só apareceu legalmente no Código Civil Brasileiro de 1917 (Costa; Rossetti-Ferreira, 2007). Com a Revolução Industrial, o afeto passa a ser uma premissa familiar; os filhos antes vistos como mão de obra, responsáveis por cuidar dos pais na velhice e por perpetuar a geração, ganham um lugar central de afeto e atenção (Fonseca, 2002). Com isso, em virtude das modificações históricas no contexto familiar e social, as crianças e adolescentes passam a ser reconhecidas “sujeitos de direitos”. A mesma progressão ocorre em relação à legislação na esfera da adoção (Machado; Ferreira; Seron, 2015).

As legislações referentes à adoção no Brasil passaram por alterações ao longo do tempo, sendo um marco importante o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), implementado em 1990. Este defende que a família

detém o primeiro lugar na “garantia e efetivação dos direitos das crianças e dos adolescentes à vida, à proteção e ao desenvolvimento de habilidades humanas” (Queiroz; Brito, 2013, p.59). O acolhimento institucional é uma medida provisória e não deveria ultrapassar o período de 18 meses, com o intuito de impulsionar a reintegração com a família biológica ou o direcionamento a uma nova família, nas situações de abandono e destituição familiar (Alvarenga; Bittencourt, 2013). Nesse sentido, uma adoção é aventada apenas quando se esgotam todas as possibilidades de reintegração da criança ou do adolescente na família de origem e extensa.

Portanto, uma das prerrogativas do Estatuto é a reinserção familiar. Logo, o procedimento de destituição familiar demanda tempo, influenciando no fato das crianças ficarem juridicamente aptas à adoção com mais idade, configurando a adoção de crianças maiores (Sampaio; Magalhães; Féres-Carneiro, 2018). De acordo com os dados levantados, pressupõe-se que a permanência prolongada nas instituições de acolhimento é uma realidade da maioria das crianças maiores, acima de dois anos, e de adolescentes.

Sampaio, Magalhães e Féres-Carneiro (2018) expõe desafios enfrentados no contexto da adoção de crianças maiores. Pode-se relacionar a baixa adesão à adoção desse grupo ao fato de possuírem mais vivências anteriores, lembranças, aprendizados adquiridos e possíveis traumas. As negligências sofridas, tanto em instituições de acolhimento quanto na família de origem, tendem a implicar em comportamentos agressivos das crianças e defasagens no processo de desenvolvimento, comprometendo trajetórias escolares, o estabelecimento de vínculo e a adaptação às novas rotinas familiares.

Mesmo que o ECA caracterize a adoção como uma medida definitiva, a devolução de crianças à instituição pode acontecer antes da homologação da adoção e, geralmente, a causa é atribuída a criança (que não teria se adaptado). Esse é um outro fator que contribui para entender o número elevado de crianças maiores à espera da adoção, bem como as experiências de sofrimentos e culpabilização que pairam sobre as crianças institucionalizadas. No Brasil, segundo o Cadastro Nacional de Adoção, os pretendentes disponíveis à adoção somam 42.789, mas em relação à faixa etária, a preferência

dos pretendentes é por crianças de até 3 anos de idade (18,28%), o que indica apenas 2,58% das crianças e adolescentes juridicamente aptas à adoção (<https://www.cnj.jus.br/cnanovo/pages/publico/index.jsf>, recuperado em 10 de junho de 2021). Ou seja, existem dificuldades e resistências a adoção de crianças maiores e de adolescentes.

A literatura diverge na utilização do termo “adoção de crianças maiores” e “adoção tardia”. Há uma conotação negativa no termo “adoção tardia”, pois pode remeter a uma ideia de idade ideal para adotar (bebês); além disso, “tardio” induz ao pensamento de algo que passou da hora certa. Por isso, neste estudo, optou-se pela expressão adoção de crianças maiores.

Em qualquer modalidade de adoção compete aos pais se apropriarem da história pregressa e da subjetividade das crianças que irão adotar, afinal mesmo um bebê também possui uma história prévia à adoção, sendo que, quanto maior for a idade da criança mais ampla será sua história pregressa (Machado; Ferreira; Seron, 2015). Ouvir a história pregressa dos filhos implica acolher a sua biografia, contribuir para a elaboração de estratégias de cuidado, a ressignificação de vivências anteriores, a segurança para a construção de vínculos familiares e a noção de pertencimento das crianças (Sampaio; Magalhães; Féres-Carneiro, 2018).

Vygotsky (1984) ressalta que é na relação com a realidade social que ocorre o desenvolvimento infantil. O contexto vivido pelas crianças, os acontecimentos e os significados dados a eles são apresentados pelas pessoas de sua rede social e, num segundo momento, apropriados pelas crianças. A relação eu-outro para esse autor é fundamental nesse processo, incidindo sobre o modo como a criança se percebe e ao seu mundo. Dessa feita, a família é uma mediação significativa para a criança. Quando a família agride ou abandona, ela pode sentir-se sozinha, com medo e sem valor. Ao contrário, quando ela é acolhida e desejada, pode vir a sentir-se amada, protegida e incluída, tornando-se possível ressignificar sua história e favorecer o seu desenvolvimento integral.

Considerando o baixo número de publicações científicas sobre o tema, conforme pesquisa em base de dados científicas realizadas no primeiro semestre de 2021, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Periódicos Eletrônicos de Psicologia (PePSIC), e com base nas reflexões apresentadas, o objetivo geral desta pesquisa foi

o de conhecer como as famílias que adotam crianças maiores se relacionam com a história pregressa de vida da criança na nova configuração familiar. A partir de entrevistas com as famílias priorizou-se o entendimento sobre como a história pregressa das crianças caracterizam as experiências familiares cotidianas, os sentimentos vivenciados, a formação de vínculos e o desenvolvimento infantil.

## II. MÉTODO

A pesquisa foi realizada com cinco famílias que adotaram crianças acima de dois anos de idade, contatadas a partir do Fórum de Justiça, na Vara da Infância e Juventude, localizado numa cidade da região Sul do Brasil. Foi utilizada a abordagem qualitativa e exploratória, que objetiva investigar as relações humanas pouco estudadas, priorizando a diversidade de significados dos fenômenos (Minayo, 2009). Para a coleta de dados foram efetuadas entrevistas semiestruturadas com cada família separadamente, de modo virtual, pela plataforma *Microsoft Teams*, com duração de aproximadamente uma hora cada. Este tipo de entrevista, embora parta de um roteiro pré-definido pelos objetivos da pesquisa, permite flexibilidade e o surgimento de novas questões no decorrer da entrevista (Minayo, 2009).

A técnica utilizada para a análise e interpretação das informações foi a análise de conteúdo. Esta, conforme Minayo (2009), é dividida em três etapas: a pré-análise (uma organização geral das entrevistas transcritas); exploração do material (organização dos dados por categorias tendo em vista os objetivos da

pesquisa); o tratamento de resultados, quando se articulam de modo interpretativo a literatura estudada e as falas dos participantes. Ressalta-se que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade a qual estava vinculada, seguindo o previsto nas Resoluções nº 446/2012 e nº 510/2016 que versam sobre pesquisa com seres humanos.

Os participantes da pesquisa foram duas famílias monoparentais compostas por mulheres, solteiras e heterossexuais; duas famílias compostas por casais heterossexuais, sendo que uma delas, apenas a mulher optou por participar da pesquisa; e uma composta por casal homossexual masculino; nenhum apontou impeditivo biológico para adoção. Na tabela seguem informações sobre a configuração familiar:

Tabela Filhos e tempo de convivência

Família	Nº de filhos	Idade filhos	Tempo de convivência
A.	2	13 anos e 16 anos	6 anos
B.	4	5 anos, 13 anos, 16 anos e 19 anos	13 anos e 4 anos (duas adoções)
C.	2	9 anos e 11 anos	1 ano
D. e E.	3	7 anos (gêmeos) e 12 anos	1 ano e 6 meses
F. e G.	3	8 anos, 12 anos e 13 anos	2 anos e 2 meses

Os entrevistados, que serão identificados por letras em ordem alfabética, se autodenominam brancos, exceto C. e G, que se autodenominam pardos. A maioria possui o ensino superior completo, apenas C. e F. apresentam o ensino superior incompleto e E. tem o ensino médio completo. A idade dos pais varia de 30 a 56 anos. Todas as famílias adotaram grupos de irmãos e não possuem filhos biológicos, apenas D. e E. ainda consideram uma gravidez. O tempo de convivência variou entre 6 anos e 1 ano e 6 meses.

### III. RESULTADOS

Por se tratar de uma pesquisa de cunho qualitativo, os resultados obtidos foram categorizados em itens de análise. Estes foram levantadas por meio de entrevistas realizadas com as famílias e estão abaixo elencadas. No tópico discussão, na sequência, serão expostas as análises relativas a cada uma das categorias.

- Um breve retrato das histórias pregressas das crianças pelas famílias;
- Compreensões e sentimentos das famílias adotantes frente a adoção de seus filhos;
- A história pregressa e suas interferências no cotidiano familiar;
- A história pregressa das crianças, o diálogo e a formação de vínculos;
- A inserção na nova família como uma forma de recomeçar.

### IV. DISCUSSÃO

#### 4.1 Um breve retrato das histórias pregressas das crianças

Ao longo dos relatos, as famílias entrevistadas discorrem situações vivenciadas pelos filhos na antiga configuração familiar que possibilitam pensar como estas implicam na forma como experienciam a adoção de seus filhos.

A. vê a adoção como uma forma de dar oportunidade e melhorar a vida das crianças. Adotou o filho

com a idade maior da que tinha preenchido na ficha para dar entrada no processo de adoção. O filho vivia de casa em casa dos familiares, então não consegue lembrar completamente da genitora, nem da irmã, sendo as poucas lembranças ruins. A filha morava com a genitora, mas também não se lembra muito dela. O filho não foi para escola na primeira série, quase não frequentava na segunda série, voltou a ir para a escola assiduamente quando foi para a instituição de acolhimento.

Os filhos de A. têm mais dois irmãos. Quando ocorreu a destituição familiar, os dois irmãos mais novos foram para uma instituição de acolhimento e os dois mais velhos para outra. Nessa ocasião, o filho tinha sete anos de idade e a filha quatro anos. Segundo A., os filhos não sofreram muito quando ficaram na instituição. Os irmãos mais velhos chegaram a ser adotados por uma família, mas não deu certo e ocorreu a devolução das crianças à instituição de acolhimento. Outra situação relatada, é o fato da família biológica, menos a genitora, morar a três quilômetros de distância de onde residem.

Os filhos de B. foram negligenciados e violentados. Uma das filhas da primeira adoção foi abusada sexualmente e, por isso, provavelmente não poderá ter filhos. Além disso, era queimada, e reproduzia essa violência na irmã e em algumas crianças da instituição. A outra filha saiu de casa com dois anos, lembra pouca coisa das suas vivências anteriores. A agressora das filhas era a genitora, ela as vendia e as colocava para ver filmes pornô quando eram pequenas. Elas têm mais um irmão envolvido com tráfico, que a tia ficou com a guarda e mais uma irmã por parte da genitora, nascida depois delas serem institucionalizadas. O juiz solicitou a troca do nome das filhas, em virtude de a família biológica ser muito violenta. B. pensa na adoção como uma atitude de quem quer mudar o mundo, quebrar um ciclo, dar oportunidade e criar filhos fortes.

Como as meninas pediam um irmão, B. resolveu adotar o filho mais novo, que é negro. Ele só se reconheceu como negro quando tinha quatro anos. O filho tem alguns flashes do passado, quando brinca, fala que seus brinquedos estão sozinhos, mas não se lembra da genitora. B. pondera a facilidade em criar o filho, destituído da família com cinco

meses, em comparação com a sua irmã biológica, institucionalizada com oito anos. A filha mais nova não queria estar na casa de B., dizia que a obrigaram de estar ali, pois tinha alguém que a queria e ela tinha que ir, além disso odiava o seu irmão. A genitora da filha mais nova a entregou para adoção, porque não conseguia cuidar 'nem de si mesma'. Essa filha sofreu abuso por quatro anos enquanto morava com o pai biológico e tem dificuldade em deixar-se cuidar. A genitora dos quatro filhos era usuária de droga, álcool e envolvida com prostituição.

C. traz pontualmente algumas situações vivenciadas pelos filhos na família de origem que evidenciam a condição de maus-tratos e violação de direitos sofridas pelas crianças. O filho passou por violência física e psicológica, tortura; a filha era quem protegia o irmão. Além disso, a filha sofreu abuso sexual anteriormente. As crianças achavam normal apanhar, passaram por muito sofrimento e crueldade, não eram cuidados, protegidos, passavam fome. Uma vez jogaram o filho no lixo. A família biológica obrigava os filhos a ficarem ajoelhados em cima do ferro. Os filhos já tiveram que comer comida do lixo e o genitor fez o filho comer um prato cheio de cebola crua. C. sentia desde a infância o desejo de ser mãe por adoção, sendo ela própria "criada" por uma tia.

Os filhos de D. e E. têm mais duas irmãs que ficaram na instituição de acolhimento e no começo, pediam para que os pais as adotassem também. Antes da destituição familiar, quando os filhos do casal ficavam dias em casa sozinhos eram elas que os cuidavam. O filho mais velho saía para pedir comida, ele fornecia o alimento e proteção nesses momentos. Os filhos eram humilhados, maltratados e machucados. E. acredita que a mentira era uma forma de defesa dos filhos. Às vezes, os filhos trazem lembranças ruins do passado, como quando ficavam de castigo ajoelhados no milho. O casal comenta ficar receoso se os filhos ainda guardam algum vínculo, sentimento com a família biológica. D. e E. contam que desde o namoro pensavam na adoção; revelaram que, no início, sentiam medo de não serem aceitos pelos filhos e de que eles fossem agressivos, o que não se confirmou.

A destituição familiar no caso dos filhos de F. e G. estava associada a negligências. No histórico dos filhos não constava nenhuma situação de abuso sexual, mas os

profissionais da instituição de acolhimento pediram para os pais ficarem atentos. Em comparação com todos os relatos sobre as histórias de vida que tiveram acesso durante o curso de adoção, a família se considera sortuda. O casal vinha de famílias grandes e queriam ter muitos filhos; decidiu pela adoção de crianças maiores, pois a comunicação seria facilitada. Suas inseguranças circulavam em torno da orientação sexual das crianças.

Três famílias citam que no mínimo uma das meninas de cada uma destas sofreu abuso sexual de pessoas da antiga configuração familiar. Em decorrência desta situação, as famílias relatam a sexualidade exacerbada observada em algumas atitudes das filhas. A. e B. também informaram a fuga de casa recorrente por parte das meninas<sup>1</sup>.

Segundo Vargas (2013), a realidade da adoção de crianças maiores sucede o abandono dos pais por questões de cunho pessoal, ou porque foram retiradas da família pelo poder judiciário que as considera inaptas a garantir os direitos e deveres dos filhos, como observado, a violação de direitos das crianças aparece em todas as falas. Afinal, nem mesmo com o ECA é possível garantir efetivamente os direitos destas crianças, sendo este cenário complexo e de difícil resolução. Alterações nesse quadro exigem novas políticas públicas que trabalhem de forma intersetorial, assim como uma mudança epistemológica e cultural frente as infâncias, gênero, sexualidade, famílias, pobreza, etc.

Ainda, conforme o relato da maioria das famílias, a adoção de crianças maiores e de grupos de irmãos é vista com preconceito por parte da família extensa, amigos e conhecidos, sendo a situação de violação de direitos que marca as histórias das crianças a principal questão. Segundo F., ele e o companheiro escutaram muito *vocês são loucos, o que vocês vão trazer para a vida de vocês adotando essas crianças mais velhas, cheias de problemas*.

#### **4.2 Compreensões e sentimentos das famílias adotantes frente a adoção de seus filhos;**

Ao longo dos relatos das experiências apresentadas pelas famílias, a história pregressa das crianças foi associada a termos como: horrível, trágica, crítica, traumatizante, complicada e atrapalhada. A fala de D. retrata o caráter negativo denotado pelas famílias acerca das vivências

<sup>1</sup> De acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-denoticias/releases/31575-pense-2019-uma-em-cada-cinco-escolares-sofreu-violencia-sexual>), recuperado em 01 de agosto de 2021), a violência infantil é grave no Brasil. Uma pesquisa realizada, em 2019, com 11,8 milhões de estudantes, entre

13 e 17 anos, retratou que cerca de 14,6% dos alunos sofreram algum tipo de abuso sexual ao longo da vida. Os casos observados em meninas compõem um percentual de 20,1%, entre os meninos a incidência é de 9%. Aproximadamente 6,3% dos estudantes foram obrigados a manter relação sexual contra vontade. Em 68,2 dos casos, os alunos sofreram a violência na faixa etária dos 13 anos ou menos.



anteriores de seus filhos, *coisa boa não tem, não tem como conversar coisas boas, porque se fosse bom não teria acontecido tudo o que aconteceu.*

Para as famílias, essas vivências refletem nas crianças especialmente através do medo e tristeza. A. traz: *quando falávamos da mãe deles, ele (filho) ficava muito mal, tremia, suava, ele ficava muito nervoso.* S. compartilha que sua filha sente vontade de chorar ao relembrar algumas situações passadas.

O relato de F. e G. expõem um longo período de institucionalização dos filhos, *passaram cinco anos no abrigo, é muito tempo para uma criança, que passa tudo muito rápido, praticamente cresceram dentro de um abrigo, assimilando toda a situação ali, e de repente a gente apareceu na vida deles.* Para Alvarenga e Bittencourt (2013), as crianças localizam neste espaço referências, constroem vínculos afetivos, elaboram e significam sofrimentos e traumas. A permanência prolongada nas instituições de acolhimento se encarrega pela construção da subjetividade e do desenvolvimento de capacidades cognitivas e sociais das crianças destituídas do convívio familiar. Os filhos de F. e G., por medo dos maus-tratos, não consideram a possibilidade de afastar-se da nova família, embora a filha do meio, de doze anos, apresente dificuldades em aceitar os pais adotivos em comparação aos outros filhos.

Segundo Alvarenga e Bittencourt (2013), em algumas crianças institucionalizadas, percebe-se o desejo de serem adotadas e, concomitantemente, uma idealização da família de origem. Desse modo, existe a possibilidade de as crianças manifestarem uma resistência frente à família que irá adotá-la, na intenção de preservar os vínculos do passado. Contudo, o oposto também pode acontecer, buscar apropriar-se rapidamente das particularidades da nova família pela aflição de vivenciar um novo abandono.

Diante desse quadro, as famílias compreendem de forma negativa a influência da história pregressa para o desenvolvimento da criança: *o desenvolvimento foi prejudicado, nitidamente* (F. e G.), *eu sei que atrapalhou muito* (A.). Vygotsky (1984), compreende que o desenvolvimento do sujeito está diretamente associado ao contexto sociocultural, como já assinalado. Neste processo, a criança terá que apropriar-se gradativamente das significações atribuídas pela sociedade ao mundo, a existência e as condições de existência. O desenvolvimento será prejudicado se a criança não possuir acesso aos bens materiais produzidos pelos seres humanos (condições de moradia, de higiene e de alimentação) e que detém essas significações.

Ademais, as famílias consideram as situações vivenciadas pelas crianças como adversas a uma realidade

saudável. A. apresenta explicitamente a fala voltada para essa questão mais de uma vez durante a entrevista, *essas coisas que uma criança nunca deveria passar, nem deveria ter passado nem um pouquinho do que passaram.* Portanto, o relato de C. é centralizado em revolta, indignação e responsabilização das pessoas geradoras de situações vivenciadas anteriormente pelos seus filhos, não abarcando a complexidade da questão sócio-histórica que envolve a constituição familiar.

No geral, as famílias entrevistadas reproduzem a fala: *o passado deles não pode ser apagado.* Para Levy, Pinho e Faria (2009), a adoção requer potencial de adaptação e técnicas para elaboração de luto, bem como uma consciência das divergências existentes entre o filho idealizado e a criança real. Desse modo, a maioria dessas famílias entendem o passado como sendo algo implícito a todos, com traumas e sofrimento, *todo mundo tem um passado, então a gente não pode pedir que eles não tenham, que eles venham em branco, não tem como* (D.).

As famílias pesquisadas afirmam ter um diálogo aberto e liberdade para falar sobre a história pregressa dos filhos, porém, esperam os filhos trazerem questões, e a partir disso, indagam e conversam sobre o assunto. As famílias justificam o fato de não iniciarem conversas associadas à história pregressa pelo desencadeamento negativo desta lembrança para os filhos, e com o intuito de não “invadir”. E. fica “muito mexido” ao ouvir as crianças trazerem sobre determinado assunto, quando ocorre, ele fala: *vamos falar de coisa boa.* Segundo os relatos, aparece também por parte dos filhos uma vontade de abandonar o passado. Os filhos de C. e da família de D. e E. verbalizam o desejo de ter nascido da barriga das mães que os adotaram, *eu queria ter nascido de dentro da tua barriga, porque que eu tive que nascer lá, mãe?*

Sampaio; Magalhães; Féres-Carneiro (2018) lembram que na adoção de crianças maiores, as crianças empregam a linguagem de forma mais ativa e possuem uma história pregressa composta de inúmeras vivências. Esses fatores somados à capacidade de argumentação requerem formas alternativas para a efetivação de uma vinculação afetiva, diferentemente da adoção de crianças menores.

A partir dos relatos das famílias entrevistadas é possível observar a particularidade da história pregressa de cada criança. As famílias que adotaram pensam de forma semelhante sobre as vivências dos filhos, relacionam a instituição de acolhimento a um espaço de melhor convivência para os filhos, em comparação à antiga configuração familiar. Observa-se que é doloroso para as famílias dialogarem com os filhos sobre o passado, mas se esforçam para fazê-lo, cada um a seu modo. Por fim, a

experiência das famílias em relação à adoção de crianças maiores implica em um processo permeado por dificuldades.

### 4.3 A história pregressa e suas interferências no cotidiano familiar

Queiroz e Brito (2013), apontam a família como ambiente inicial para o desenvolvimento social da criança, em relação às normas, regras e valores da sociedade. A partir disso, é pertinente pensar as questões trazidas pelas crianças em relação às suas vivências no primeiro contexto familiar. As famílias associaram algumas atitudes apresentadas pelos filhos como consequência da história pregressa anterior à adoção. Essa questão fica evidente nessas falas: *é tudo reflexo do que eles passaram, eu sabia que ia aparecer em algum momento* (A.); *é raro entrar em uma adoção de crianças maiores e a criança não demandar nada* (B.).

Quando o processo de adoção é firmado, a família que adota entra em contato com a criança, consequentemente, os medos, fantasias e preconceitos tomam uma nova proporção no reconhecimento da parentalidade (Levy; Pinho; Faria, 2009). Três famílias pontuaram o fato de pelo menos um de seus filhos não querer crescer, querer continuar a ser criança. Segundo C., isto ocorre pois *na cabeça do filho os adultos são maus, ruins*. A mentira também apareceu como uma dificuldade enfrentada. Três famílias indicaram a mentira como frequente no repertório de seus filhos. O filho mais velho de D., quando mente, se arrepende: *queria voltar no tempo para poder não fazer as coisas erradas que tava fazendo*.

Mais dois pontos comuns apresentados pela maioria das famílias são a defasagem escolar e falta de higiene. Em quatro famílias, pelo menos um dos filhos não sabia ler e nem escrever. No relato de três famílias, os pais afirmam ter ensinado seus filhos a tomar banho, escovar os dentes e lavar as mãos. No estudo de Sampaio, Magalhães e Féres-Carneiro (2018), a higiene e a questão escolar também foram dificuldades apontadas pelas famílias pesquisadas, que atribuíam essa condição ao histórico de negligências vivenciado pelos filhos. As falas de B. e D. tratam, sucessivamente, as questões levantadas acima, *começa do zero, desde higiene pessoal até tudo, é uma demanda como se fosse um bebê; a gente só não pegou bebê, mas o resto a gente ensinou tudo mesmo, desde a higiene até a leitura*.

A. lamenta por não ter sido informada pelos profissionais da instituição de acolhimento que os filhos não sabiam ler e escrever, sendo assim, se culpa por não ter feito mais, *imagina o quanto eu poderia ser melhor se soubesse antes*. Também na pesquisa de Sampaio, Magalhães e Féres-Carneiro (2008), os entrevistados citaram a falha de comunicação entre famílias que adotam e a instituição, que omitem informações relevantes sobre o desenvolvimento dos seus filhos.

C. conta que no início os filhos choravam muito com saudades das irmãs que ficaram na instituição de acolhimento, ficavam tristes. cita a desatenção e falhas na coordenação motora do seu filho como consequência das vivências anteriores. A mãe acredita que a história pregressa *o atingiu em partes muito profundas, e a gente não sabe até onde vai isso, tem coisas que eu não consigo ver, tem coisas que nem ele sabe*. Ainda nesse sentido, quando B. deu entrada ao processo de adoção, foi informada do pré diagnóstico de transtorno do espectro autista (TEA) dado a dois de seus filhos, em virtude de um deles não falar mesmo com idade avançada. Ao longo do tempo, a filha de B. vivenciou novas mediações e sentiu-se confortável para falar, portanto, o diagnóstico não se concretizou.

A partir do estudo de Silva (2008), foi certificado que após a adoção, com estímulos apropriados, crianças com baixo desenvolvimento da fala, dificuldades relacionadas à coordenação motora, até com diagnósticos de deficiência leve, alcançaram avanços considerados admiráveis pelos técnicos das instituições de acolhimento. Ou seja, concluir um diagnóstico sobre o desenvolvimento infantil num contexto relacional complexo e totalmente adverso para a criança, pode ser precoce e pouco preciso.

As famílias referiram outras consequências decorrentes das vivências anteriores em seus filhos. F. e G. tem a preocupação com o fato de a genitora de seus filhos enfrentar dificuldades com a destituição familiar oficializada, já que tem histórico de idas à instituição de acolhimento para saber informações sobre os filhos, sentem receio de os filhos desejarem contato com a mãe. A família de C. cita que, no início, apareceu a questão da alimentação, o medo do filho de ser abandonado e a necessidade de trabalhar com a filha a questão de não precisar mais cuidar do seu irmão, pois agora eles tinham alguém para cuidá-los. Além disso, percebe-se a insegurança dos filhos ao questionarem se a mãe não queria ter adotado um bebê.

Ademais, C. percebe principalmente no filho mais novo, a dificuldade em obedecer. Segundo a mãe, como aprenderam tudo na base da violência, se não tiverem apanhado, não acham necessário escutar e obedecer, *com ele tem que ser assim, muita persistência até ele entender que realmente aquilo ali faz sentido, tem que falar milhões de vezes*. A partir disso, C. reforça aos filhos a importância de escutar os pais, seus conselhos, pois os genitores não tiveram alguém que fizesse isso por eles ou tiveram e não quiseram escutar. Na mesma direção, D. e E. relatam que, no início, quando os filhos faziam algo de errado se justificavam falando que aprenderam daquela forma.

Os filhos de D. e E. eram humilhados na antiga configuração familiar o que acarretava, conforme os pais, baixa estima e o fato de se considerarem burros, levando-os a

buscar aprovação e reconhecimento constantemente. Às vezes, se colocam como culpados pela destituição familiar e se questionam o motivo das situações anteriores terem acontecido, principalmente o filho mais velho.

A filha mais nova de B. demonstrou agressividade com a mãe, chegando ao ponto de empurrá-la. A filha também reproduzia o abuso que sofreu em seu irmão mais novo, tocando em suas partes íntimas. Ela é a quarta filha adotada. A família está em processo de decisão sobre o declínio desta adoção, *eu não posso perder o que construí, minha família virou de cabeça para baixo desde que ela veio*. Nessa família, observa-se os sentimentos voltados ao fracasso, a negação e a preocupação em continuar com a adoção e não ter condições de cuidar dos outros filhos, *estragar os outros; você tem que saber até onde vai os seus limites*. B. se mostrou bastante abalada, dividida e em sofrimento diante dessa situação, encontra obstáculos nesse processo de reconfiguração familiar.

A reflexão de Silva (2008) descreve a sensibilidade necessária para enxergar e lidar com as implicações da realidade existente no processo da adoção, ainda mais, de crianças maiores.

Qualquer criança/adolescente, seja ela de origem biológica ou adotiva, traz alegria, tristeza, desobedece e frustra, havendo necessidade de preparo para lidar com as situações que advirem. Muitas vezes os adotantes atribuem os conflitos às características da família de origem ou ao fato de serem filhos por adoção, minimizando a importância dos fatores socioculturais, sua incapacidade de exercer a paternidade ou a decepção de não terem o filho idealizado. Por isso, a importância de preparar os pretendentes para receber um filho adotivo, evitando assim os traumas irreversíveis provocados pela devolução (Silva, 2008, p. 44).

Por fim, três famílias assinalam o fato de estarem oferecendo as ferramentas necessárias para os filhos escolherem o “caminho certo”. As famílias recorrem a diversos profissionais e métodos para ajudar os filhos a lidarem com a sua história pregressa e seus desdobramentos, mas apenas duas famílias relataram a continuidade do acompanhamento psicológico de pelo menos dois de seus filhos. De acordo com Silva (2009), o acompanhamento psicológico deve acontecer na transferência da família biológica para a instituição de acolhimento e dela para a família que adota, ou seja, no pré e pós adoção. Este tem como função avaliar o bem-estar e sentimentos das crianças maiores e auxiliar na elaboração do luto pelos vínculos formados anteriormente.

Observa-se que ao terem acesso a algumas informações da história pregressa das crianças, as famílias compreendem melhor as atitudes e sentimentos das crianças. Assim que dão entrada ao processo de adoção, as famílias têm clareza dessa correlação. Porém, alguns dados relevantes se “perdem” e não chegam até as famílias, que irão aparecendo a partir do diálogo e convivência com os filhos. A forma como cada família enfrenta as questões acerca das experiências dos filhos ditará o funcionamento familiar e como se dará a formação de vínculos nesse processo.

#### **4.4 A história pregressa das crianças, o diálogo e a formação de vínculos**

Como exposto anteriormente, algumas famílias afirmam ter um diálogo aberto com seus filhos acerca de suas vivências na antiga configuração familiar e na instituição de acolhimento. Compreendem que falar sobre a história pregressa pode auxiliar na aproximação e formação dos vínculos com os filhos, como indica a literatura especializada.

C. sintetiza: *o que nos aproxima é que a gente passa segurança e confiança para eles, ademais, nos aproxima o fato da gente conhecer, aceitar e acolher a história deles, o passado deles e afirmar que esse passado não vai ter nada a ver com o presente deles agora*. Do mesmo modo, para F. e G. dialogar sobre o tema *reforça muito os laços porque eles estão confiando pra gente um assunto que de certa forma incomoda eles*. Na adoção de crianças maiores, exercer a parentalidade requer assumir a história e a subjetividade formada a partir de vivências anteriores à adoção, juntamente com o exercício gradual e contínuo empenhado na elaboração de um vínculo de confiança (Machado; Ferreira; Seron, 2015).

Ao serem questionadas sobre os pontos que favorecem o diálogo sobre a história pregressa, A. fala que *quando a gente está a fim de conversar ou quando a gente tem algum problema, algum inconveniente ou alguma complicação que a gente esteja passando*. Para ela, contudo, as vivências do passado desfavorecem quando são utilizadas no sentido pejorativo com os filhos: *tu te comporta assim por causa do teu passado*.

C. defende a ideia de utilizar as vivências anteriores para ensinar, *vocês já sabem o que vocês passaram, vocês não vão querer repetir os mesmos erros que aconteceram lá no passado com outras pessoas, vocês vão ser pessoas diferentes agora*. Apenas D. e E. acreditam não ter influência conversar ou não sobre a história dos filhos, *não influencia na nossa vinculação, até porque ela já aconteceu, não tem mais o que vincular*; consideram que a história deve ser vista como natural.

Por meio da mediação de pessoas que compõem o grupo cultural, como vimos, as crianças vão gradativamente se apropriando dos significados compartilhados na cultura, o que irá incidir sobre seu funcionamento psicológico. Conforme estes processos são internalizados passam ser apropriados psicologicamente, sendo parte da vida da criança. Assim, ao internalizar as vivências proporcionadas pelo seu meio, a criança reformula os comportamentos externos e estrutura os próprios processos mentais, isto é, participa ativamente desse processo de modo e intensidade diferentes em virtude do seu amadurecimento (Vygotsky, 1984).

Como define Vygotsky (1984), esse é um processo constante no desenvolvimento e pode enfrentar descontinuidades. Pensando a situação complexa da adoção no contexto estudado, o diálogo sobre a história pregressa deve ser sempre estimulado e não silenciado quando crianças e mesmo os adultos julgarem necessário, pois ele exigirá elaborações e reelaborações conforme a vida for se desenvolvendo. Nesse sentido, conversar com os filhos promove aproximação e confiança, sendo um fator que incide na formação de vínculos, na experiência da maternidade e da paternidade e na experiência de ser filho, o que está permanente em construção, ao contrário do que argumentam D. e E.

#### 4.5 A inserção na nova família como uma forma de recomeçar

As famílias compreendem as vivências relacionadas à história pregressa como um exemplo a não ser seguido. A. e C. afirmam, sucessivamente, *se não é agora mais para frente eles vão saber tirar uma lição de tudo que passaram, um aprendizado; é algo que eles vão olhar e eles vão saber o que eles não podem ser e o que eles não devem ser, é o que eu passo para eles hoje, vocês já têm conhecimento do que é uma vida ruim [...] eles vêm com aquilo que eles aprenderam, e cabe a mim ensinar o novo para eles, o certo, o correto.*

F. e G. pensam que coisas ruins acontecem para que outras melhores venham, *não há nada de ruim que aconteça na vida das pessoas que ela não consiga tirar uma coisa boa, a gente tá aqui para mostrar isso, nós somos sortudos de estarmos juntos.* D. e E. defendem a ideia de *dar valor também para vida, não ver só o lado ruim, porque o lado ruim seria se eles ainda tivessem lá, passando pelo que eles passavam antes.*

Com as questões trazidas pelas famílias, é possível pensar no processo de desenvolvimento das crianças, desde a antiga realidade de suas vidas até a construção da sua história após a adoção, mediada pela nova configuração familiar. Para isso, é preciso considerar que cada criança passou por uma trajetória de vida própria. De acordo com

Vygotsky (1984), ao nascer, o bebê está em constante interação com o meio social, em especial com os adultos, que além de possibilitar sua sobrevivência, também atuam como mediadores da sua relação com o mundo. Os adultos buscam incluir as crianças na cultura que estão inseridos, significando suas normas, habilidades e hábitos. Os modos de agir, pensar, sentir, a visão de mundo e os valores, isto é, a subjetividade dos indivíduos decorrem da interação deles com o meio físico e social (Vygotsky, 1984).

As falas das famílias partilhadas até aqui demonstram um pouco do modo como as crianças vem se apropriando de suas histórias, e de como revelam essa apropriação pelas emoções, imaginação e reflexões. Além do já exposto sobre isso, cita-se ainda, o relato de D. e E. sobre a carência aflorada em seus filhos *de ficar o tempo inteiro querendo abraçar e beijar.* Na mesma linha, B. avista características em sua filha mais velha, *aquela pessoa mais dura, mais fria, sofreu demais;* C. percebe sua filha *muito trancada, mais retraída,* dificilmente ela chora; em contrapartida, seu filho *foi o que mais sofreu, e é uma criança extremamente amorosa, tu olha para ele e tu não diz que ele passou o que ele passou, ele é carinhoso.*

Duas famílias problematizaram o fato de que se tivessem gerado filhos biológicos, eles também apresentariam suas demandas, *se tivesse filho biológico não seria diferente (A.) e os filhos biológicos demandam muito também, depende do jeito que se cria (B.).* Levy, Pinho e Faria (2009), são citados para recordar o fato do reconhecimento da parentalidade, sentimentos e afetos serem construídos diariamente através das interações entre pais e filhos, sejam eles biológicos ou regulamentados pelo processo de adoção. Além disso, para esses autores, na prática da adoção as famílias precisam redirecionar o desejo da criança idealizada por eles para a construção de uma história com o filho, na qual poderão encontrar satisfações e frustrações.

Quando as crianças abordam sobre suas vivências anteriores, as famílias propagam um discurso voltado à uma realidade futura diferente da vivida pelas crianças anteriormente. *Foi tirado tanta coisa que agora eles conseguem olhar por cima do muro do abrigo e olhar, olhar, olhar (F. e G.); agora vocês vão ter amor, vão saber o que significa realmente uma família, vão ter cuidados diferentes, atenção diferente (C.).* Na mesma direção, C. e D. falam, sucessivamente, *vocês começam a contar daqui para frente agora; para deixar o passado para trás e poder viver um bom futuro, ter uma vida feliz.*

D. e D.E. tentam deixar as *coisas mais reais,* tentam amenizar as questões relativas ao passado *para que eles (filhos) possam crescer o mais normal possível.* Cita-se a compreensão de Vygotsky (1984), novamente, com vista

a acentuar o fato de que o desenvolvimento não pode ser classificado como previsível, universal ou contínuo, pois o indivíduo se efetiva por meio de descontinuidades e disparidades causadoras de constantes reorganizações.

B. e a família de F. e G. reforçam essa afirmação em seus relatos, sucessivamente, *você tá construindo uma relação e ao mesmo tempo desconstruindo a história de uma vida trágica e tudo foi uma desconstrução, reconstrução, construção, é uma história; a história de vocês é a história de vocês, e isso nunca vai mudar, mas vai ser amenizado; a gente tenta não ficar ligando as coisas ao passado para que eles consigam partir desse momento, porque o futuro deles vai depender desse momento também.*

Nenhuma das famílias entrevistadas nega a história progressa dos filhos, porém algumas parecem ter maior facilidade para aceitar esta história. Como vimos, as crianças maiores demandam diferentes caminhos para a superação de sofrimentos, a adaptação a uma nova vida e a formação de vínculo afetivo. Quando as crianças externalizam suas vivências, a forma como as famílias lidam se assemelha - escuta, acolhimento, conversa e ressignificação de algumas questões, pautando o presente e o futuro.

Nenhuma família compreende as consequências do passado como irreparáveis para o futuro das crianças, pelo contrário, se cobram para ensinar o melhor aos filhos. Percebe-se, igualmente, um empenho das famílias em reformular o que as crianças entendem como amor e cuidado, estas também se concentram em focar no presente e futuro, sem ficar revisitando o passado a todo momento. As famílias se experimentam como pessoas capazes de transformar a vida das crianças e contribuir de forma positiva para o desenvolvimento.

## V. CONCLUSÃO

Conforme os dados obtidos, as cinco famílias ao iniciarem o processo de adoção para crianças maiores de dois anos tinham ciência e se prepararam para enfrentar as questões sobre a história progressa dos filhos e suas possíveis repercussões. Foi possível perceber que as famílias vivem momentos distintos de suas trajetórias enquanto um grupo familiar, devido ao tempo que realizaram a adoção, às próprias características dos pais e as das crianças e de suas histórias. Em contrapartida, existem semelhanças quando se trata de sentimentos e experiências vivenciadas na adoção das crianças.

A depender da criança, o resgate de vivências anteriores é externalizado em maior ou menor frequência, assim como a forma das famílias acolherem essa história, com mais ou menos receptividade. Embora sejam processos particulares, a maneira como as famílias lidam com os

assuntos contribuiu para a formação de vínculos positivos. As famílias têm clareza que a história progressa não pode ser apagada, sendo assim, optam por manter um diálogo com os filhos sobre suas vivências anteriores, embora com dificuldades.

As famílias consideram a história progressa dos filhos como uma experiência deveras dolorosa, o que ressoa na vontade que sentem em melhorar a vida das crianças, com amor, cuidado e oportunidades. A dificuldade implicada na adoção de crianças maiores foi uma questão colocada pelas famílias, em maior grau por duas, que estão vivendo situações conflituosas no atual momento. Na maior parte delas notou-se um receio dos filhos terem seu desenvolvimento prejudicado, como no caso da alfabetização.

A produção desta pesquisa buscou demonstrar a realidade das crianças destituídas do poder familiar de origem, e elencar a importância da história progressa na história e desenvolvimento da criança. Ademais, visou apresentar as maneiras como as famílias se vinculam com as crianças e ressignificam as vivências anteriores, de acordo com a nova configuração familiar que estão inseridas.

Realizar as entrevistas possibilitou uma gama de informações, nem todas possíveis de aprofundar no escopo desse artigo. Cada entrevista ocorreu de forma singular, a maioria das famílias iniciaram retraídas e foram aos poucos se sentindo à vontade para compartilhar suas trajetórias, emocionadas. Algumas não detalharam as vivências anteriores das crianças, mas todas demonstraram um entusiasmo ao falar o quanto as crianças representam para elas e o desejo em possibilitar uma condição de vida melhor para seus filhos. As famílias parecem ter se sentido confortáveis e aliviadas em abordar suas experiências, evidenciado a importância dos espaços de trocas, como grupos de apoio e reflexão e acompanhamento psicológico, em consonância com o que afirma Silva (2009).

Os dados analisados, no geral, foram ao encontro da literatura estudada. Porém, a incidência de comportamentos agressivos nas crianças, como resposta às suas histórias progressas, não foi predominante, apareceu em apenas uma família, contrariando o que aparece na literatura.

Tendo em vista a complexidade do contexto adotivo e as poucas publicações acerca desta temática, sugere-se a produção de mais pesquisas. Ademais, as publicações encontradas acerca da temática da pesquisa foram, em sua maioria, produzidas pelo viés jurídico, o que gera uma discussão repetitiva e que finda em determinado ponto. Dito isto, também se sugere mais estudos que abordem a esfera psicológica e que possam ouvir as crianças nesse processo.

## AGRADECIMENTOS

Às famílias participantes da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- [1] Alvarenga, L. L. de, Bittencourt, M. I. G. de F. (2013). A delicada construção de um vínculo de filiação: o papel do psicólogo em processos de adoção. *Pensando fam.*, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 41-53. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/penf/v17n1/v17n1a05.pdf>
- [2] Costa, N. R., & Rossetti-Ferreira, M. C. (2007). Tornar-se pai e mãe em um processo de adoção tardia. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 20(3), 425- 434. Disponível em <https://www.scielo.br/j/prc/a/qCNFbWZnftRdy4PmTGGYKQp/?lang=pt&format=pdf>
- [3] Fonseca, C. (2002) Olhares antropológicos sobre a família contemporânea. In: Coleta Rinaldi Althoff, Ingrid Elsen, Rosane G. Nitschke. (Org.). *Pesquisando a família: olhares contemporâneos*. Florianópolis: Papa-livro Editora. Disponível em <http://files.claudialwfonseca.webnode.com.br/2000000449db6f9e355/Olhares%20antropol%C3%B3gicos%20sobre%20a%20fam%C3%ADlia%20contempor%C3%A2nea%2C%202002.pdf>
- [4] Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. (1990). Dispõe o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, Subchefia para assuntos jurídicos. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18069.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18069.htm)
- [5] Lei nº 12.010, de 3 de agosto de 2009. (2009). Dispõe sobre adoção; altera as Leis nos 8.069, de 13 de julho de 1990 - Estatuto da Criança e do Adolescente. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/112010.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112010.htm)
- [6] Levy, L., Pinho, P. G. R., & Faria, M. M. (2009) “Família é muito sofrimento”: um estudo de casos de devolução de crianças. *Psico*, Rio de Janeiro, 1 (40), 59- 63. Disponível em <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/3730/4142>
- [7] Machado, L. V., Ferreira, R. R., Seron, P. C. (2015). Adoção de crianças maiores: sobre aspectos legais e construção do vínculo afetivo. *Est. Inter. Psicol.*, Londrina, v. 6, n. 1, p. 65-81. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/eip/v6n1/a06.pdf>
- [8] Minayo, C. de S. (org.) (2009). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 28. ed. Petrópolis: Vozes.
- [9] Queiroz, A. C. A., & Brito, L. (2013). Adoção tardia: o desafio da garantia do direito à convivência familiar e comunitária. *Textos & Contextos* (Porto Alegre), 12(1), 55 - 67. Disponível em <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fass/article/view/13161/9620>
- [10] Sampaio, D. da S., Magalhaes, A. S., Feres-Carneiro, T. (2018). Pedras no caminho da adoção tardia: desafios para o vínculo parento-filial na percepção dos pais. *Temas psicol.*, Ribeirão Preto, v. 26, n. 1, p. 311-324. Disponível em <https://www.scielo.br/j/tpsy/a/Cx4bFKrqtTrPzL3vHsbCZmD/?lang=pt&format=pdf>
- [11] Silva, J. A. da. (2009). *Adoção de Crianças Maiores: percepções e Vivências dos adotados*. Belo Horizonte. Disponível em [http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Psicologia\\_SilvaJA\\_1.pdf](http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Psicologia_SilvaJA_1.pdf)
- [12] Silva, M. F. (2009). *Devolvido ao Remetente: Uma reflexão sobre a devolução de crianças e adolescentes adotados em Florianópolis*. Monografia (graduação). Curso de Serviço Social. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/119332>
- [13] Vargas, M. M. (2013). *Adoção tardia: Da família sonhada à família possível*. São Paulo: Casa do Psicólogo. Disponível em <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/38689/pdf/0?code=uqGlbSzB0YIFmV LrhL1n/pUBwRX4x5udnJigtcnqY7ibItWIVM3ddDzz3cKH zg+5OPdCBQmo8YlxDWDiaPD 8Gg==>
- [14] Vygotsky, L.S. *A formação social da mente*. São Paulo, Martins Fontes. 1984.

# Assessment of the Health Territorialization Process: Family Health Strategy Team in Marabá-PA

## Avaliação do Processo de Territorialização em Saúde: Equipe de Estratégia de Saúde da Família em Marabá-PA

Francimar Neto de Almeida Lopes, Kecyani Lima dos Reis, Márcia Núbia Amorim  
Cardoso, Maria Camila Amorim Carvalho, Paula Hernandes Gomes

Received: 29 Oct 2022,

Receive in revised form: 20 Nov  
2022,

Accepted: 25 Nov 2022,

Available online: 30 Nov 2022

**Keywords— Territorialization,  
Family Health Strategy and Primary  
Health Care.**

**Palavras-chave— Territorialização,  
Estratégia de Saúde da Família e  
Atenção Primária em Saúde.**

**Abstract— Introduction:** In Brazil, territorialization has been used in public policies through different public instruments that promote social improvement or protection. These territorialized policies seek articulation between the various national, state and municipal spheres, with specific programs and actions built on territorial bases, the main example being the SUS. The ESF acts as a new basis for intersectoral articulations, due to the greater proximity of professionals with the population and the interactions in the territory covered, allowing the verification of problems that affect the health-disease process. **Objective:** To evaluate the territorialization of the population that make up the microregions that is covered by Family Health Strategy Teams in the municipality of Marabá-PA. **Methodology:** This is a descriptive, analytical study with a quantitative approach of the situational health reports of the Family Health Strategy teams in the municipality of Marabá-PA. **Results and Discussion:** In 2022, so far, it has a coverage of 36%, so we can say that the primary care of the municipality is undergoing a transition process, due to this, the ascription of the population is also evolving. Currently, the city of Marabá-PA is made up of 24 Health Units, 14 in the urban area and 10 in the rural area. **Conclusion:** The process of territorialization in this health team is hampered by the transition of health systems, making it difficult to create the profile of the enrolled population. In addition, the data evaluated demonstrated the importance of the presence of primary health care in order to achieve the universal coverage that the SUS advocates, improving health indicators.

**Resumo— Introdução:** No Brasil, a territorialização tem sido usada nas políticas públicas por meio de diferentes instrumentos públicos que promovam a melhora ou proteção social. Essas políticas territorializadas buscam articulação entre as diversas esferas nacional, estadual e municipal, com programas e ações específicas construídas a partir de bases territoriais, sendo o principal exemplo o SUS. A ESF atua como uma nova base para as articulações intersetoriais, devido à maior proximidade dos profissionais com a população e às interações no território de abrangência, possibilitando a constatação de problemas que incidem sobre o processo saúde doença. **Objetivo:** Avaliar a territorialização da população que compõem as microrregiões que é contemplada por Equipes de Estratégia de Saúde da Família do município de Marabá-PA. **Metodologia:** Trata-se um estudo descritivo analítico e de abordagem quantitativo dos

*relatórios situacionais de saúde das equipes de Estratégia de Saúde da Família do município de Marabá-PA. Resultados e Discussões: Em 2022 até o momento tem uma cobertura de 36%, logo podemos dizer que a atenção básica do município vive um processo de transição, devido a isso a adscrição da população também está em evolução. Atualmente a cidade de Marabá-PA é composta de 24 Unidades de Saúde, sendo 14 na zona urbana e 10 na zona rural. Conclusão: O processo de territorialização nesta equipe de saúde está prejudicado pela transição dos sistemas de saúde, dificultando a criação do perfil da população adscrita. Além disso, os dados avaliados demonstraram a importância da presença da atenção primária em saúde para que se atinja a cobertura universal que o SUS preconiza, melhorando indicadores de saúde.*

## I. INTRODUÇÃO

No Brasil, a territorialização tem sido usada nas políticas públicas por meio de diferentes instrumentos públicos que promovam a melhora ou proteção social. Essas políticas territorializadas buscam articulação entre as diversas esferas nacional, estadual e municipal, com programas e ações específicas construídas a partir de bases territoriais, sendo o principal exemplo o Sistema Único de Saúde (SUS) (MOYSÉS; SÁ, 2014). Assim, por meio dessa estratégia bem como outras estratégias políticas de saúde como a Política Nacional de Atenção Básica (PNAB) e a Política Nacional de Promoção da Saúde.

A atual conjuntura sócio-econômica por qual o Brasil passa tem gerado diversos reflexos no modo de vida dos cidadãos, sendo eles habitantes tanto do meio urbano quanto do meio rural. Esse modo de vida atual da população brasileira acaba por gerar diversos problemas sociais que se relacionam intimamente com o campo da saúde, como no caso dos problemas frutos de alterações ambientais, e das relações de trabalho (PESSOA et al, 2013). Além disso, as relações como as de produção, ambiente e saúde são, na maioria das vezes, determinadas pelo modo de consumo, que promove uma circulação financeira e de bens adequada, promovendo, então, uma possível qualidade de vida. Por isso, o modo de consumo é o parâmetro que serve como referência para os estudos e compreensão das condições de vida e do perfil epidemiológico da população, além de fornecer dados sobre os diversos segmentos sociais e a degradação ambiental (PESSOA et al., 2013).

A função do território na Atenção Primária à Saúde (APS) é que permite que inúmeros dados acerca da população sejam obtidos, como: o delineamento da região e população, o reconhecimento de características de determinada população, criação de vínculos com aquele agregado populacional e a criação de uma ponte entre os serviços de saúde e usuários de modo a propiciar o acesso de múltiplos cidadãos aos serviços de saúde. Em virtude dessa função que caracteriza um agregado populacional bem como sua população, o território acaba sendo de

fundamental importância, pois a ele fica ancorada toda uma questão política de saúde que acaba abrangendo aspectos sociais, econômicos, políticos, culturais e ideológicos. Assim, no campo da saúde, iniciativas de promoção em saúde têm como características por uma atuação global no território ao qual foi designada, com o auxílio da intersetorialidade, do favorecimento comunitário e da participação social, pela busca de mecanismos de ações multiestratégicas e sustentáveis e por último visando favorecer a equidade por meio de estratégias sociais de promoção à saúde (MOYSÉS; SÁ, 2014).

A PNAB de 2017 é encarregada de promover ações de saúde buscando a intersetorialidade e desse modo atuar no processo de territorialização e mapeamento de áreas onde equipes de saúde irão atuar. Junto a isso, cabe à essa política nacional construir o perfil de grupos, famílias e indivíduos que são expostos à riscos como os riscos ocupacionais, mantendo assim, a atualização desses dados com especial enfoque a situações que precisam ser observadas de perto e com intervenção e planejamento local.

As equipes de Atenção Primária (EAP) tem composição diferente das equipes de Saúde da Família. A EAP é composta minimamente por médico e enfermeiro, preferencialmente especialistas em saúde da família, podendo cumprir cada uma carga horária de 20h ou 30h. A Estratégia Saúde da Família é minimamente composta por médico, enfermeiro, agente comunitário de saúde e técnico de enfermagem cumprindo cada um 40 horas. Todas devem atender às características e necessidades de cada município, além de seguirem as diretrizes da PNAB e os atributos essenciais da APS, como acesso de primeiro contato, longitudinalidade, coordenação e integralidade.

A ESF surgiu como uma proposta para melhorar o modelo de assistência e também viabilizar e reorganizar a atenção primária à saúde, introduzindo o conceito de interdisciplinaridade para sistematizar suas práticas, através de diferentes categorias do campo de saúde, proporcionando maior eficiência nas prevenções e promoções de saúde na comunidade (VEDANA,2020).



Em virtude disso, e com base em dados da Secretaria Municipal de Saúde de Marabá será possível, a partir da territorialização, traçar parcialmente perfil epidemiológico da população que compõem as microrregiões que é contemplada por Equipes de Saúde da Família da cidade de Marabá-PA. Além disso, avaliar o desenvolvimento desse processo no município.

A territorialização surge como ferramenta fundamental para o planejamento das ações de saúde, pois possibilita realizar o diagnóstico situacional como: os aspectos ambientais, sociais, demográficos e econômicos e os principais problemas de saúde da população de determinada área, ou seja, da microárea estabelecida, possibilitando desenvolver intervenções epidemiológicas e atividades voltadas às necessidades da comunidade adstrita, favorecendo, dessa forma, a atuação dos princípios do SUS: a hierarquização e a regionalização se concretizem. Dessa forma Anderson et al (2016) afirma que a cobertura universal da saúde é um desafio atual, porém é estratégia central o fortalecimento das ações e programas de tal forma que contribua para ações de gestão e formação de recursos humanos.

O estudo, portanto, fornecerá um indício da realidade acerca da atuação da equipe de Estratégia de Saúde da Família na cidade de Marabá. A relevância dessa elucidação se dá em vários âmbitos. O exemplo do setor público, o tema poderá fornecer informações para as políticas públicas voltadas para assistência às pessoas da Atenção Primária de Saúde.

Ademais, poderá despertar na comunidade acadêmica como também nos promotores de saúde uma maior reflexão sobre o tema e incentivar a análise dos fatores interligados aos indicadores de saúde ligados com a territorialização e dinâmica da ESF.

O interesse pelo tema nasceu por meio da vivência enquanto estudantes de medicina ao frequentar o Centro de Saúde Enfermeira Zezinha durante a disciplina Interação, Ensino, Serviço e Comunidade (IESC) da Faculdade de Ciências Médicas do Pará - em que se vivenciou a rotina do atendimento dentro da UBS. Como afirma Araújo (2017), o contato com os processos de trabalho nas UBS se mostra decisivo para o desenvolvimento das habilidades clínicas dos futuros médicos, pois coloca o aluno de graduação em posição estratégica para o aprendizado das ações preventivas, dos aspectos socioculturais e do processo saúde-doença, além de favorecer a compreensão dos princípios da longitudinalidade, integralidade e universalidade do SUS, elementos essenciais para a formação crítica de todos os profissionais da área da saúde no país.

O presente estudo tem como objetivo avaliar a territorialização da população que compõem as microrregiões que é contemplada por Equipes de Estratégia de Saúde da Família do município de Marabá-PA.

## II. METODOLOGIA

### 2.1 Desenho do Estudo/Tipo de Estudo

Trata-se um estudo descritivo analítico e de abordagem quantitativo dos relatórios situacionais de saúde das equipes de Estratégia de Saúde da Família do município de Marabá-PA, em que cada equipe são compostas de 1 médico, 1 enfermeira, e uma média de 12 agentes de saúde. Conforme diz Fontelles et al., (2009) as pesquisas do tipo quantitativas que submerge uma avaliação mais aprofundada das informações colhidas em um determinado estudo, observacional ou experimental, na tentativa de explicar o contexto de um fenômeno no âmbito de um grupo, grupos ou população.

Para Gil (2010) a pesquisa quantitativa abrange um conjunto de procedimentos, técnicas e algoritmos destinados a auxiliar o pesquisador a extrair de seus dados subsídios para responder às perguntas que o mesmo estabeleceu como objetivos de seu trabalho.

Segundo Minayo (2008), o estudo quantitativo refere-se ao conjunto de procedimentos ordenados, disciplinados, usados para adquirir informações numéricas que resulta de mensuração formal e que é analisada com procedimentos estatísticos.

### 2.2 População de Estudo

A população será as equipes de Estratégia de Saúde da Família do município de Marabá-PA.

#### 2.2.1 Critérios de Inclusão

Todos os registros disponíveis no E-SUS e DATASUS dos pacientes cadastrados na equipe de Estratégia de Saúde da Família, no período de janeiro a dezembro de 2021.

#### 2.2.2 Critério de Exclusão

Todos os registros disponíveis no E-SUS e DATASUS dos pacientes que não estejam cadastrados na equipe de Estratégia de Saúde da Família, no período de janeiro a dezembro de 2021.

### 2.3 Local e Período do Estudo

Foi realizado no município de marabá-PA, situado no sudeste do estado do Pará, interior da região macrorregião Amazônica, com população estimada de 275.000 habitantes e área territorial de 15. 128 058 km, com as seguintes coordenadas geográficas: 05° 21´ 54´´ Latitude Sul e 04° e 07° 24´ Longitude WGr (IBGE, 2020). A coleta

de dados foi realizada por meio de consulta aos dados secundários públicos, obtidos do E-SUS Atenção Primária (e-SUS APS), no período de janeiro a dezembro de 2021.

E-SUS Atenção Primária é uma estratégia para reestruturar as informações da Atenção Primária em nível nacional. Esta ação está alinhada com a proposta mais geral de reestruturação dos Sistemas de Informação em Saúde do Ministério da Saúde, entendendo que a qualificação da gestão da informação é fundamental para ampliar a qualidade no atendimento à população.

#### 2.4 Procedimentos para a Coleta de Dados/ Etapas da Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada por meio da solicitação dos dados das equipes de Estratégia de Saúde da Família, através de um ofício destinado a Secretaria de Saúde do município de Marabá-PA. Os dados foram coletados de maneira presencial no órgão, ou seja, fomos a Secretaria Municipal de Saúde, devido ser a localização da coordenação de ESF. Não houve necessidade de permanecer por um longo período de tempo na instituição, uma vez que os tais dados estatísticos são armazenados em bancos de dados online que alimentam os sistemas de maneira segura, ou seja, basta que seja autorizado a disponibilização dos mesmos para realizar o upload, após esse procedimento fomos novamente para buscar os dados no órgão em questão.

#### 2.5 Instrumentos de Coleta de Dados

Utilizamos um questionário semiestruturado para o preenchimento dos dados de acordo com os indicadores de saúde.

#### 2.6 Variáveis do Estudo

As variáveis do estudo abrangem as ações estratégicas de Saúde da Mulher, Pré-Natal, Saúde da Criança, Doenças infecciosas (Hanseníase e Tuberculose) e Doenças Crônicas (Hipertensão Arterial e Diabetes Mellitus). Portanto as variáveis serão o número de crianças, gestantes, hipertensos, diabéticos, hanseníase, tuberculosos acompanhados pelas equipes da Saúde da Família.

#### 2.7 Análise de Dados

A análise dos dados contemplou como objetivo principal permitir o estabelecimento das conclusões da pesquisa a partir dos dados coletados e tabulados. A análise referente a esta pesquisa tem caráter descritivo, de modo a proporcionar informações sumarizadas dos dados contidos no total de elementos da amostra estudada. Para a realização completa do trabalho, foi realizado uma análise quantitativa e cruzamento dos dados secundários obtidos do DATASUS e e-SUS, onde serão gerados pelo TABWIN32, tabulados em planilha de Excel®2016 e analisados no software bioestat 5.0.

### 2.8 Aspectos Éticos

Este estudo avaliou as informações a partir do site do DATASUS e e-SUS, publicadas por meio de bases de dados eletrônicos. Por este motivo, o presente estudo não foi submetido a um Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos de acordo com a Resolução 510/16 Art. 1º Parágrafo único, por envolver apenas dados de domínio público que não identifica os participantes da pesquisa, ou apenas revisão bibliográfica, sem envolvimento de seres humanos, arquivos e prontuários não necessitam aprovação por parte do Sistema CEP-CONEP.

#### 2.8.1 Riscos

Os participantes da pesquisa podem sofrer o risco de perda do sigilo e dano moral. Para contornar esses riscos, os dados serão colhidos e armazenados com alto padrão de segurança. Toda a inserção dos dados na tabela no Excel e produção dos quadros foi realizada em um computador dos pesquisadores que possui antivírus atualizado e criptografia de ponta a ponta e, para minimizar a possibilidade de perda, os mesmos serão armazenados em nuvem, aumentando à segurança. para seres humanos, visto que a pesquisa será realizada apenas com o levantamento de dados por meio do e-SUS e DATASUS.

Os pesquisadores poderão sofrer os riscos de contágio do vírus – COVID-19, pois irão se locomover diversas vezes para coletar os dados que servirão de base para a construção do trabalho. Para contornar o risco de contaminação, os pesquisadores utilizaram equipamentos de proteção como máscara e álcool em gel, conforme orientação do ministério da saúde.

#### 2.8.2 Benefícios

Os benefícios dos pesquisadores e da comunidade científica diz respeito ao conhecimento adquirido acerca do tema em questão, conhecer a atuação da equipe de Estratégia de Saúde da Família município de Marabá-PA, possibilitando inclusive conhecer os indicadores de cada equipe e sua área de cobertura para o desenvolvimento de um plano de ação para melhorar a territorialização da ESF no município.

### III. RESULTADOS

*Quadro 1 - O número de Unidades de Saúde de acordo com sua zona de território.*

Zona	Nº de UBS
Urbana	14
Rural	10
Total	24

FONTE: Secretaria municipal de saúde de Marabá, 2022.

*Quadro 2 – Identificação das UBS e o número de equipes cadastradas por Unidade de Saúde.*

UBS	Nº de Equipes Cadastradas
C.S. Demosthenes Azevedo	2
C.S. Amadeu Vivacqua	2
C.S. Carlos Barreto	2
C.S. Enfermeira Zezinha	4
C.S. Hiroshi Matsuda	3
C.S. Jaime Pinto	3
C.S. Laranjeiras	2
C.S. Parteira Maria Bico Doce	1
U.S.F. Emerson Caseli	4
C.S. Mariana Moraes	3
C.S. Pedro Cavalcante	3
U.S.F. João Batista Bezerra	2
U.B.S. Luiza Pereira da Silva	1
P.S. Antônio Arruda	1
P.S. José Manoel da Anunciação	1
P.S. Maria Bahia da Conceição	1
P.S. José Djalma de Azevedo	1
TOTAL	36

FONTE: Secretaria municipal de saúde de Marabá, 2022.

*Quadro 1 - Distribuição do número de Gestantes cadastradas pelo relatório situacional de saúde da ESF*

Acompanhadas	Vacinas em dia	Fez consulta pré-natal no mês	Pré-natal iniciado no 1º TRI	Pelo menos 6 consultas
1059	882	958	343	1059

FONTE: Secretaria municipal de saúde de Marabá, 2022.

*Quadro 2 - Distribuição do número de Doenças Crônicas cadastradas pelo relatório situacional de saúde da ESF*

DOENÇA CRÔNICA	Cadastrados na UBS	Acompanhados ESF
Diabéticos	9513	6554
Hipertensos	22112	18566
Pessoas com Hanseníase	86	72
Pessoas com Tuberculose	100	67

FONTE: Secretaria municipal de saúde de Marabá, 2022.

#### IV. DISCUSSÃO

A cidade de marabá encontra-se em fase de expansão da estratégia de saúde da família, evidenciado pelo DAB que em 2014 havia apenas 3% de cobertura da

*Quadro 3 - Número de profissionais que compõem as equipes em Marabá-PA.*

Profissionais	Quantitativo
ACS	318
Enfermeiros	65
Médicos	28
TOTAL	411

*Quadro 4- Distribuição do número de crianças por faixa etária de 0 a menores de 5 anos, cadastradas pelo relatório situacional de saúde da ESF.*

Faixa Etária	Quantitativo
0 a 11 meses	2.920
De 12 a 23 meses	3.512
De 24 meses á menores de 5 anos	11.225
TOTAL	17.657

FONTE: Secretaria municipal de saúde de Marabá, 2022.

ESF ,em 2016 subiu para 26,9% esse número (DAB,2016) e em 2022 até o momento tem uma cobertura de 36%, logo podemos dizer que a atenção básica do município vive um processo de transição, devido a isso a adscrição da população também está em evolução, o que corrobora a

análise feita por Anderson et al (2016) o qual afirma que a expansão da APS ocorre a nível global, o que ele chama de “a terceira transição sanitária mundial”, tentando garantir o acesso universal da saúde para a população, assim como no Brasil já temos exemplos de expansões de sucesso que ocorreu no Rio de Janeiro, como Jesus (2013) afirma.

Para Vedana, 2020 a Estratégia de Saúde da Família é apresentada como uma maneira de reestruturar a atenção primária partindo de um conjunto de ações combinadas com os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS). O principal objetivo da ESF é levar a saúde para mais próximo da família, e dessa forma melhorar a qualidade de vida da população brasileira. Além de priorizar as ações do cidadão e da família de maneira integral e contínua. Por isso a necessidade de construção de mais equipes de ESF, para melhorar os indicadores de saúde de nossa região.

Atualmente a cidade de Marabá-PA é composta de 24 Unidades de Saúde, sendo 14 na zona urbana e 10 na zona rural, de acordo com o MS se cada UBS estiver funcionando adequadamente, são capazes de resolver 85% dos problemas de saúde em sua comunidade, prestando um atendimento de bom nível, prevenindo doenças, evitando internações desnecessárias e melhorando a qualidade de vida da população (BRASIL, 2000-b).

O número de equipes cadastradas no momento são 36 equipes de ESF em 17 UBS, portanto ainda tem UBS funcionando apenas Estratégia de Atenção Primária, composta por um enfermeiro e agente comunitário de saúde. Entretanto ainda é precário na região médicos para atuar nas equipes, tornando-as ESF. Em relação ao quantitativo de profissionais atuantes nas equipes são: 318 ACS, 65 enfermeiros e 28 médicos, totalizando 411 profissionais integrantes das equipes de Estratégia de Saúde da Família.

Os dados obtidos dos relatórios situacionais de saúde em relação às crianças foram observados que nesse período houve um grande quantitativo de crianças acompanhadas no total de 17.657, estando dentro dos compromissos estabelecidos pelo pacto de redução da mortalidade materna e neonatal oficializado no Brasil pelo programa de saúde da criança (BRASIL, 2009). Seguindo também a tendência brasileira, pois segundo o censo de 2014 feito pelo IBGE a taxa de mortalidade infantil em 2000 era de 29,02, já em 2015 caiu para 13,82 (IBGE, 2016), com influência do processo de expansão da APS, almejando a saúde universal para a população, diminuindo as causas de mortes infantis.

No cadastro das crianças de 0-3 meses podemos frisar a importância do aleitamento materno, pois além de este ser o quesito cadastrado nesta faixa etária, o leite materno segundo Cordoba (2013) é essencial para o desenvolvimento da criança, sendo atribuição da equipe

promover, conscientizar, estimular o uso do leite materno exclusivo nessa faixa etária.

No quadro 5, refere-se as gestantes, a qual estão abrangidas no programa de humanização do pré natal e Nascimento, onde a ESF deve captar até os 120 dias esta gestação, incentivar a realização de no mínimo 6 consultas do pré natal mais precoce possível, realizar as imunizações adequadamente, todo o acompanhamento da gestação (BRASIL, 2012), em contrapartida observamos que das 1059 gestantes acompanhadas, 882 estão com a vacina em dia, 958 realizaram o pré natal do mês e 343 foram captadas precocemente, teria que se aumentar o número dessas gestantes, para que a ESF realize o que está preconizado no programa. Estes dados podem ser confrontados com os que foram encontrados no Mato Grosso por Brasil (2013) em que as equipes alcançaram uma média de 97% nos 3 quesitos citados acima, apenas, sugerindo a necessidade de a ESF implantar novas formas de comunicação com as gestantes.

As doenças cardiovasculares são responsáveis por uma grande taxa de mortalidade na população brasileira, sendo a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) o principal fator de risco para essas comorbidades cardiovasculares (GIROTTO, et al 2010).

No Brasil, o total de pessoas que foram diagnosticadas com hipertensão arterial teve um aumento aproximado de 13,4% entre os anos de 2006 e 2009, ressaltando o cuidado que a pressão elevada demanda, visto que é a maior responsável por acidente vascular encefálico (RODRIGUES et al, 2012). Assim, o controle dos níveis pressóricos é indispensável para a prevenção ou retardo do aparecimento de doenças crônicas em órgãos alvo. Desse modo, apenas a orientação não corresponde a uma medida efetiva de combate ou controle à hipertensão arterial, é preciso fazer o uso de estratégias que estimulem a mudança de hábitos da população a partir de mecanismos de promoção de saúde oriundas da atenção primária, bem como do controle da adesão ao tratamento. Esse nível de atenção é de suma importância visto que é o que se encontra mais próximo da população. Em virtude disso, é de fundamental importância o recolhimento de informações acerca dos portadores de hipertensão oriundas principalmente da atenção básica, a partir dos cadastros nos programas como Hiperdia e Estratégia Saúde da Família (GIROTTO et al, 2010).

Nos dados obtidos em pesquisa feita em Marabá, de acordo com o quadro 6 pudemos observar que 22.112 pacientes encontram-se cadastrados em uma equipe de saúde da família que atua em conjunto com o Hiperdia. Desses pacientes 18.566 tem sido acompanhado frequentemente, mostrando uma adesão mais de 83% ao programa, bem como ao tratamento. Fato esse que já havia

sido evidenciado em outros trabalhos realizados em outras regiões, como o estudo realizado por Carvalho et al, no Piauí, onde a adesão chegou à casa dos 80%.

Paralelamente a isso, os maus hábitos de vida da sociedade atual como o sedentarismo e a obesidade, além de outros fatores como a urbanização e o envelhecimento da população tem contribuído para o aparecimento de outra doença, o Diabetes Mellitus (DM). Estudos mostram que a doença está em crescimento no mundo todo, o que pode ser observado inclusive em uma microrregião de Marabá, como pode ser visto de acordo com os dados do quadro 6. A doença vem alcançando todas as faixas etárias, desde grupos mais jovens como adultos na faixa dos 45 e 64 anos (RODRIGUES et al, 2012; FERREIRA e FERREIRA, 2009).

Devido ao DM, o Ministério da Saúde e a Sociedade Brasileira de Diabetes traçaram objetivos de prevenção e controle na atenção primária. Isso se daria a partir de da identificação de indivíduos em risco, de novos casos e atuação direta no tratamento dos pacientes acometidos pela doença, buscando diminuir as complicações causadas pela mesma. Para o DM tipo 2 esses objetivos são realizados efetivamente em 80% dos serviços públicos da atenção primária a partir do programa Hiperdia (FERREIRA e FERREIRA, 2009). Conforme o quadro 6, os pacientes cadastrados na ESF, para o diabetes totalizam 9.513, dos quais 6.554 são acompanhados efetivamente, o que fornece uma taxa de adesão de mais de 68% ao programa.

Outra designação, a partir de microrregiões, é a Estratégia Saúde da Família (ESF), principalmente, no que tange a questão da Hanseníase. A função da ESF é atuar na prevenção e no tratamento efetivo da doença. Para isso, a Unidade Básica de Saúde é a porta de entrada dos casos suspeitos da doença, onde será feito o acolhimento e o encaminhamento à exames específicos. Então, a partir daí são fundamentados os objetivos dos profissionais que atuam em Saúde da Família em relação à hanseníase. Dentre as funções atribuídas à estratégia estão a busca por novos casos, notificação de casos confirmados, diagnóstico clínico, cadastramento dos portadores, prover o acompanhamento e a supervisão dos casos positivos e em tratamento e o uso de medidas de prevenção da doença e das incapacidades físicas. Trata-se de uma estratégia de suma importância na atenção primária (CORDOBA, 2013). A região é considerada endêmica para o mal de Hansen, onde identificamos 86 pessoas com hanseníase e 72 são acompanhadas pela ESF, temos mais de 83%. Cabe ressaltar que as pessoas com hanseníase que não são acompanhadas pela ESF são assistidas pela Atenção Primária, segundo a SMS de Marabá (2022) todas estão realizando o devido tratamento preconizado pelo MS.

Uma outra atribuição é incumbida à ESF, referente à Tuberculose que tem como prevenção usual a vacina BCG. O tratamento longo, em torno de seis meses, necessita de uma adesão integral por parte do paciente que se o fizer corretamente tem chances de cura na casa dos 85% (CORDOBA, 2013). Para isso é preciso um compromisso do paciente como das instituições de saúde, onde a atenção primária é relevante nesse aspecto. Vale ressaltar que o tratamento não realizado corretamente deixa o bacilo resistente diminuindo as chances de cura. Em vista disso, as atribuições dadas à ESF no combate à tuberculose consistem na busca ativa dos casos, notificação dos mesmos, 12 diagnóstico clínico, referência à baciloscopia, cadastro dos portadores, controle do tratamento por meio de supervisão e busca dos indivíduos faltosos ao tratamento supervisionado e medidas preventivas como a vacinação. Logo é possível perceber que semelhante à função que a ESF tem na Hanseníase, a função dessa estratégia na tuberculose é imprescindível. No entanto de acordo com os dados coletados e semelhante a Hanseníase, temos 100 pessoas com a tuberculose e 67 são acompanhadas pela ESF, temos 67% vinculadas a ESF, lembrando que todas as pessoas são acompanhadas diretamente na Atenção Primária mesmo aquelas que não tem cobertura de ESF.

A partir dos dados avaliados, o processo de territorialização é importante e quando ela ocorre de maneira fragmentada não podemos realizar a medicina centrada na pessoa, dessa forma Anderson et al (2016) afirma que a cobertura universal da saúde é um desafio atual, porém é estratégia central o fortalecimento das ações e programas de tal forma que contribua para ações de gestão e formação de recursos humanos, Em Marabá não pode ser diferente, apesar da transição dupla que a cidade vive, deve-se sempre fortalecer a atenção primária a saúde, buscando promoção e prevenção em saúde.

## V. CONCLUSÃO

O processo de territorialização nesta equipe de saúde está prejudicado pela transição dos sistemas de saúde, dificultando a criação do perfil da população adscrita. Além disso, os dados avaliados demonstraram a importância da presença da atenção primária em saúde para que se atinja a cobertura universal que o SUS preconiza, melhorando indicadores de saúde. Observamos que não existe sistema de saúde nem modelo de atenção perfeito, mas, os que apresentam melhores resultados na saúde da população, e maior equidade, são os que têm na APS a centralidade de sua organização.

A ESF cumpre com os requisitos de um bom sistema de APS; e existem muitas evidências sobre sua efetividade. Deve-se continuar fortalecendo a figura do ACS na equipe como elemento sustentador da integralidade

na figura da territorialização, por outro lado a gestão em saúde deve sempre estar de acordo com as tecnologias de informação que melhorem a APS, incentivando sua implantação universal para que a saúde centrada na pessoa só melhore.

### REFERÊNCIAS

- [1] ARANTES, L. J.; SHIMIZU, H. E.; HAMANN, E. M. Contribuições e desafios da Estratégia Saúde da Família na Atenção Primária à saúde no Brasil: revisão da literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, 21(5):1499-1509, 2016.
- [2] BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa Saúde da Família** [online]. Disponível na Internet: <[http://www.saude.gov.br/psf/programa/como\\_comecou.asp](http://www.saude.gov.br/psf/programa/como_comecou.asp)> (01/04/22). (b)
- [3] BRASIL. Ministério da Saúde. **Redes regionalizadas de atenção à saúde: contexto, premissas, diretrizes gerais, agenda tripartite para discussão e proposta de metodologia para apoio à implementação**. Brasil, 2008.
- [4] BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Atenção Básica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.
- [5] 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). **Diário Oficial da União**. 22 Set 2017.
- [6] Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Recomendação nº 035 de 11 de agosto de 2017. **Sobre a revisão da política nacional de atenção básica (PNAB)**. Reunião nº 296. Brasília, DF: 2017. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/recomendacoes/2017/Reco035.pdf>.
- [7] Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 83 de 10 de janeiro de 2018. Institui o programa de formação técnica para agentes de saúde – Profags. **Diário Oficial da União**. 12 Jan 2018.
- [8] Bulgarelli, Patrícia Távora. **Vivenciando a Territorialização na Estratégia de Saúde da Família do município de Sapucaia do Sul-RS**. Trabalho de conclusão (Especialização) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Curso de Especialização em Atenção Especializada em Saúde, Porto Alegre, BR-RS, 2015.
- [9] COLUSSI, Claudia Flemming. PEREIRA, Katiúscia Graziela. **Territorialização como instrumento do planejamento local na Atenção Básica**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2016.
- [10] FONTELLES, M J; SIMÕES, M G; FARIAS, S H; FONTELLES, R G S. **Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa**. Belém, 2009.
- [11] GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- [12] GONDIM, G M M, et al. O território da saúde: a organização do sistema de saúde e a territorialização. Miranda AC, Barcellos C, Moreira J, Monken M, organizadores. **Território, Ambiente e Saúde**. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 237-255, 2008.
- [13] JUSTO, L. G. et al. A territorialização na Atenção Básica: um relato de experiência na formação médica. **Comunicação Saúde Educação** 21(Supl.1):1345-54,2017.
- [14] KANNO, N.P.; BELLODI, P. L.; TESS, B.H. Profissionais da Estratégia Saúde da Família diante de demandas médico-sociais: dificuldades e estratégias de enfrentamento. **Saúde e Sociedade [online]**. 2012, v. 21, n. 4, pp. 884-894.
- [15] Melo, Eduardo Alves et al. Mudanças na Política Nacional de Atenção Básica: entre retrocessos e desafios. **Saúde Debate**. v. 42, n 1, p. 38-51, 2018.
- [16] MINAYO, M CS. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 11ª ed. SÃO PAULO: Hucitec, 2008.
- [17] MOYSÉS, Simone e SÁ, Ronice. Planos locais de promoção da saúde: intersectorialidade(s) construída(s) no território. **Ciência & Saúde Coletiva**. n.19, v.11, p. 4323-4329, 2014.
- [18] OLIVEIRA, E. M.; SPIRI, W. C. Programa Saúde da Família: a experiência de equipe multiprofissional. **Revista de Saúde Pública**, v. 40, p. 727-733, 2006.
- [19] PESSOA et al. Sentidos e métodos de territorialização na atenção primária à saúde. **Ciências e Saúde Coletiva**. Fortaleza. V. 8, nº18, p. 2253-2662, 2013.
- [20] Santos AL, Rigotto RM. Território e territorialização: incorporando as relações produção, trabalho, ambiente e saúde na atenção básica à saúde. **Trab Educ Saúde (Rio de Janeiro)**. 2010;8(3):387-406. <http://dx.doi.org/10.1590/S1981-77462010000300003>SOUZA, M.F.; HAMANN E.M. Programa Saúde da Família no Brasil: uma agenda incompleta? **Ciência & Saúde Coletiva**. 14(Supl. 1):1325-1335, 2009.
- [21] SMSM. Secretaria Municipal de Saúde de Marabá. Departamento Coordenação da Estratégia de Saúde da Família. Marabá, 2022.
- [22] Sucupira AC. Marco conceitual da promoção da saúde no PSF. **SANARE (Sobral)**. 2003;4(1):11-4.
- [23] VEDANA, Luana. **O Programa Da Saúde Da Família como estratégia de atenção básica primaria para o Sistema Único De Saúde**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 01, Vol. 08, pp. 05-14. Janeiro de 2020. ISSN: 2448-0959.

## Effects of Breastfeeding in Conjunction with the Skin-to-Skin Contact Method During Calcaneus Puncture

## Efeitos da Amamentação Materna em Conjunto Com Método do Contato Pele a Pele Durante a Punção de Calcâneo

Beatriz Dutra Brazão Lélis<sup>1,\*</sup>, Nicole Blanco Bernardes<sup>1</sup>, Ana Luiza Gonzaga<sup>2</sup>, Daiane Alves de Souza<sup>2</sup>, Julia Augusta Martins<sup>2</sup>, Daniela Souza Santos de Sá<sup>3</sup>, Valeria Gonzaga Botelho de Oliveira Eulálio<sup>3</sup>, Adriana Moraes Leite<sup>4</sup>, Ana Paula Severino da Silva<sup>5</sup>, Glaucia Dutra Brazão Gonçalves<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Docentes do Curso de Enfermagem da Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG

<sup>2</sup>Discentes do Curso de Enfermagem da Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG

<sup>3</sup>Docentes do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG

<sup>4</sup>Docente da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto – EERP da Universidade de São Paulo (USP)

<sup>5</sup>Enfermeira Especialista em Acupuntura Sistêmica e Práticas Integrativas com atuação em Consultório no Instituto de Saúde Especializado - ISE

<sup>6</sup>Fonoaudióloga Consultora em Amamentação pelo Instituto Mame Bem - BH e Especialista em Audiologia pelo CEFAC

Received: 29 Oct 2022,

Receive in revised form: 16 Nov 2022,

Accepted: 22 Nov 2022,

Available online: 30 Nov 2022

**Keywords—** Breastfeeding, Guthrie test, pharmacological methods

**Palavras-chave—** Aleitamento materno, Teste do pezinho, métodos farmacológicos

**Abstract—** Newborns undergo an average of 8 to 17 painful procedures per day. Among these interventions, we can highlight calcaneal puncture, which is normally used to perform the heel prick test. To reduce the sensation of pain, there are several non-pharmacological methods, including skin-to-skin contact and breastfeeding. Considering this, this study aims to analyze behavioral and physiological effects and the response to pain among newborns who received maternal breastfeeding and skin-to-skin contact during calcaneal puncture with those who were exposed to this procedure without using these measures. This is a descriptive study, with a quantitative approach, of an experimental-interventional nature. Data collection was carried out in an outpatient clinic of medical specialties, in a municipality located in the interior of the state of Minas Gerais, between September and October of the year 2021. A pain assessment scale was used for newborns who underwent the calcaneal puncture procedure for blood collection to perform the heel prick test. In total, 12 newborns participated in this study. By analyzing the data obtained, we can conclude that skin-to-skin contact and breastfeeding during painful procedures proved to be efficient in some cases. Although the sample was small, this study had positive implications for those involved, such as understanding by the mother and health professionals regarding the benefits offered by breastfeeding and skin-to-skin contact during the Guthrie test.

**Resumo—** Os recém-nascidos são submetidos em média a de 8 a 17

*procedimentos dolorosos por dia. Entre essas intervenções podemos destacar a punção do calcâneo, que normalmente é utilizada para realização do teste do pezinho. Para diminuir a sensação de dor, existem diversos métodos não farmacológicos, entre eles o contato pele a pele e a amamentação. Considerando isso, este estudo tem o objetivo de analisar efeitos comportamentais e fisiológicos e a resposta à dor entre recém-nascidos que receberam amamentação materna e contato pele a pele durante a punção de calcâneo com aqueles que foram expostos a este procedimento sem utilização dessas medidas não farmacológicas. Trata-se de um estudo descritivo, com abordagem quantitativa, de natureza experimental-intervencional. A coleta de dados foi realizada em um ambulatório de especialidades médicas, em um município localizado no interior do estado de Minas Gerais, entre os meses de setembro e outubro do ano de 2021. Foi utilizado uma escala de avaliação da dor, aos recém-nascidos que foram submetidos ao procedimento de punção do calcâneo para coleta de sangue para realização do teste do pezinho. No total, 12 recém-nascidos participaram deste estudo. Ao analisar os dados obtidos, podemos concluir que o contato pele a pele e a amamentação durante procedimentos dolorosos, se mostraram eficientes em alguns casos. Apesar da amostra ser pequena, este estudo gerou implicações positivas aos envolvidos, como a compreensão pela mãe e profissionais da saúde, quanto aos benefícios ofertados pela amamentação e contato pele a pele durante o Teste do Pezinho.*

## I. INTRODUÇÃO

O fato de ser vivo conseguir sentir dor, é considerado essencial para a sua sobrevivência, despertando-o um sinal de “cautela” ou “alerta”, fazendo com que ele se defenda do evento que provocou a dor e em casos onde não se consiga esquivar-se, buscar mecanismos para atuar nas lesões causadas (BALDA; GUINSBURG, 2018).

Os recém-nascidos passam por procedimentos que causam dor desde o início de seu nascimento, isso acontece pela finalidade de diagnosticar doenças recentemente e caso necessário determinar uma conduta terapêutica. Os recém-nascidos são submetidos em média de 8 a 17 procedimentos dolorosos por dia, incluindo os recém-nascidos prematuros, enfermos e sem distinção da idade gestacional. O fato de o recém-nascido ser incluído frequentemente a condutas que geram dor pode ser associado a maior probabilidade de mortalidade e morbidade, além de causar consequências a nível fisiológico, comportamental e em longo prazo pode causar efeitos negativos no progresso do sistema nociceptivo e neurológico (BRASIL, 2018).

Pode-se citar a instilação de colírio para precaução da oftalmia neonatal, a vacina de Hepatite B, injeção intramuscular de vitamina K, como alguns procedimentos que causam dor ao recém-nascido logo no início de vida (MAGESTI, 2016). Pode-se destacar a punção de calcâneo, conhecido popularmente como método para realização do teste do pezinho (TP), onde este se faz presente no Programa Nacional de Triagem Neonatal

(PNTN), sua intenção está voltada à prevenção e o objetivo é reconhecer transtornos metabólicos tais como fibrose cística (FC), hipotireoidismo congênito (HC), hemoglobinopatias (Hb), hiperplasia adrenal congênita (HAC), deficiência da biotinidase (DB) e fenilcetonúria (PKU). O primeiro teste deve ser realizado do terceiro ao quinto dia após o nascimento, o segundo com 10 dias, o terceiro em 30 dias e por fim o quarto com 180 dias. Lembrando que o recém-nascido deve-se apresentar com peso entre 1.500g, idade gestacional entre 32 semanas e com saúde estável (RODRIGUES et al., 2019).

O manejo ideal da dor no período neonatal deve ser apoiado na identificação, avaliação e tratamento do aparecimento da dor, procurando minimizar essa experiência estressante ao neonato, bem como os impactos nocivos para sua evolução. As medidas utilizadas para reduzir a intensidade e o nível de dor, estão relacionadas aos efeitos farmacológicos e os não farmacológicos (CORDEIRO; COSTA, 2014).

Os métodos farmacológicos não são administrados em muitos casos, pelo receito de seus efeitos adversos e sua eficiência (MAGESTI, 2016). Nos métodos não farmacológicos destacam-se as seguintes condutas: administração de glicose/sacarose por via oral, sucção não nutritiva, amamentação e contato pele a pele (MOTTA; CUNHA, 2015).

Diante das intervenções não farmacológicas, a amamentação materna se mostra eficiente no alívio da dor, nela se destaca o cheiro do leite, sucção materna,



instrumentos antinoceptivos não opioides do leite, conforto do colo da mãe e o contato de contenção, causando, portanto, uma diminuição da reação de dor ao procedimento aplicado (LEITE, 2006).

A eficácia da sucção do leite materno tem sido demonstrada especialmente em punções de calcâneo e punções venosas. Esta redução de dor não se deve a um componente isolado da amamentação e sim ao conjunto deles, sendo considerada uma conduta relevante, de fácil aplicação e baixo custo, podendo ser indicada em procedimentos de dor aguda. O contato pele a pele, é um método não farmacológico, que pode diminuir indícios de dores agudas no recém-nascido, mostrando-se uma conduta efetiva também nas punções capilares, podendo ser aplicado, portanto, em punções de calcâneo. É aconselhável que o contato pele a pele, perdure antes, durante e após o procedimento doloroso (MOTTA; CUNHA, 2015).

Diante disso, o presente estudo tem por objetivo analisar efeitos comportamentais e fisiológicos e a resposta à dor entre recém-nascidos que receberam amamentação materna e contato pele a pele durante a punção de calcâneo com aqueles que foram expostos a este procedimento sem utilização dessas medidas não farmacológicas.

## II. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo, com abordagem quantitativa, de natureza experimental-intervencional. Pesquisa quantitativa é aquela que utiliza variáveis

expressas sob a forma de dados numéricos e emprega técnicas estatísticas para classificá-las e analisá-las. Em estudos experimentais-intervencionais, o pesquisador participa ativamente na condução, atuando na causa, modificando-a, e avaliando as mudanças no desfecho (FONTELLES, et al, 2009).

A coleta de dados foi realizada em um ambulatório de especialidades médicas, em um município localizado no interior do estado de Minas Gerais, entre os meses de setembro e outubro do ano de 2021. Foram incluídos no estudo os recém-nascidos com alta hospitalar, que foram levados ao ambulatório, com amamentação materna exclusiva de livre demanda, com idade pós-natal de até 15 dias, que não tenham sido amamentados em no mínimo 30 minutos anteriores ao procedimento e que suas mães não possuam contraindicações para amamentar e que concordassem em participar da pesquisa. Foram excluídos os recém-nascidos que apresentam danos neurológicos, recém-nascidos ou mãe em uso de medicações que possam interferir na amamentação, presença de disfunção do sistema estomatognático que interferissem na mecânica de sucção e aqueles que tenham contraindicações de aleitamento materno.

Para coleta de dados, foi utilizado uma escala de avaliação da dor, conhecida como NIPS (*Neonatal Infant Pain Scale*)(QUADRO 1). Esta escala foi aplicada em todos os recém-nascidos que passaram pelo procedimento de punção do calcâneo para realização do teste do pezinho, em três momentos: antes, durante e após o procedimento.

Quadro 1 – Escala de avaliação da dor NIPS

INDICADOR	0 PONTOS	1 PONTO	2 PONTOS	Total
Expressão Facial	Relaxada	Contraída	-	
Choro	Ausente	“Resmungo”	Vigoroso	
Respiração	Regular	Diferente da basal	-	
Braços	Relaxados	Flexão ou Extensão	-	
Pernas	Relaxadas	Flexão ou Extensão	-	
Estado de alerta	Dormindo e/ou calmo	Desconforto/Irritação	-	
<b>Escore total:</b>				

## III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa pesquisa obteve uma amostra constituída por 12 recém-nascidos, onde foram divididos em dois grupos: I) recém-nascidos submetidos ao contato pele a pele e II) recém-nascidos submetidos ao contato pele a pele e

amamentação, sendo que 11 recém-nascidos foram incluídos ao grupo I e 01 foi incluído ao grupo II.

Em relação à caracterização dos recém-nascidos, 75% eram do sexo masculino e 25% do sexo feminino, nascidos entre 30 de agosto de 2021 a 03 de outubro de

2021. O peso ao nascer variou entre 2.250 kg a 3.859 kg. As idades gestacionais dos recém-nascidos variaram entre 36 a 41 semanas. 75% eram o primeiro filho da mãe. Nenhum dos recém-nascidos participantes estavam coletando novamente o exame ou passaram por internações.

Quanto as mães dos recém-nascidos, as idades variaram entre 22 a 39 anos. Quanto a escolaridade, 50% concluíram o ensino médio, 42% concluíram o ensino superior e 8% concluíram o ensino fundamental. Todas as mães informaram não haver diagnósticos clínicos na gestação. Quanto ao número de gestações, 75% afirmam ter tido apenas uma gestação, 8% relataram duas gestações, 8% relataram três gestações e 8% relataram 4 gestações. Todas negaram ocorrência de abortos. Os resultados também apontaram que 92% das participantes realizaram o pré-natal, sendo que 8% não responderam a essa pergunta.

Ainda, 92% das mães relataram a não utilização de medicamentos, e 8% diz fazer uso do medicamento “Celestone” que é corticoide utilizado para promover o amadurecimento do pulmão do recém-nascido.

Durante a realização do procedimento de punção do calcâneo, os neonatos foram avaliados através da escala de avaliação da dor NIPS (*Neonatal Infant Pain Scale*), composta por 6 indicadores a serem analisados, sendo 5 aspectos comportamentais e 1 parâmetro fisiológico, que permite a avaliação da dor antes, durante e após intervenções agudas e invasivas., em recém-nascidos. Nessa escala, cada indicador é avaliado e pontuado de 0 a 2, sendo que uma pontuação maior que 4 indica a presença de dor.

Foram descritos na tabela 1 a pontuação de cada recém-nascido, nas avaliações realizadas antes, durante e após o procedimento de punção.

TABELA 1 – Aplicação da escala nos três momentos

Participantes (n)	Grupo	Escore na admissão	Escore na intervenção	Escore na recuperação
1	I	0	1	0
2	I	0	6	4
3	I	0	1	0
4	I	0	6	7
5	I	0	1	0
6	I	0	5	5
7	I	6	6	6
8	I	6	6	6
9	I	0	6	7
10	I	0	7	7
11	I	0	6	6
12	II	0	4	6

Os resultados demonstraram que no processo de admissão apenas 16% dos participantes do estudo correspondentes ao grupo I demonstraram reação a dor, com escore de 06 pontos. Já o participante do grupo II não demonstrou reação à dor durante a admissão, com pontuação de 0 pontos na escala.

Já na fase de intervenção, com a realização do procedimento de punção do calcâneo, 73% dos recém-nascidos do grupo I apresentaram reação à dor, sendo que, desses, 75% obteve escore de 06 pontos. Nesta mesma fase, o recém-nascido pertencente ao grupo II apresentou escore de 04 pontos na escala, o que indica a presença de dor durante a intervenção.

Já no momento de recuperação, dos recém-nascidos pertencentes ao grupo I, 27% apresentaram escore igual a 0, que indica ausência de dor. Ainda, 27% obteve escore igual a 06 e 27% escore de 07 pontos, o que indica que 73% dos participantes desse grupo apre-

sentaram dor durante essa fase de recuperação. Já o participante do grupo II, obteve escore igual a 6 indicando presença da dor nessa fase.

As tabelas 2 e 3 demonstram detalhadamente a pontuação de cada recém-nascido em relação às características comportamentais e fisiológicas aferidas no momento da fase de intervenção e recuperação.

Ao analisar a tabela 2, pode-se dizer que durante o momento de intervenção, o indicador de “choro” foi o

menos presente nos participantes pertencentes ao grupo I, presente em apenas 1 dos 11 participantes, o que corresponde a 9%. Ainda, seguido desse indicador, o \_ relacionado a situação das “pernas” foi o segundo menos

presente, aparecendo em apenas 2 do grupo I, que diz respeito a 18%.

Conforme a tabela 3, dos participantes do grupo I, 27% não demonstraram nenhuma reação a dor durante a fase de recuperação.

TABELA 2 - Avaliação da dor no momento de intervenção

Grupo	Expressão facial	Choro	Respiração	Braços	Pernas	Estado de alerta
I	0	1	0	0	0	0
I	1	1	1	1	1	1
I	0	0	0	0	1	0
I	1	1	1	1	1	1
I	0	1	0	0	0	0
I	1	1	1	0	1	1
I	1	1	1	1	1	1
I	1	1	1	1	1	1
I	1	1	1	1	1	1
I	1	2	1	1	1	1
I	1	1	1	1	1	1
II	0	0	1	1	1	1

TABELA 3 – Avaliação da dor no momento de recuperação

Grupo	Expressão facial	Choro	Respiração	Braços	Pernas	Estado de alerta
I	0	0	0	0	0	0
I	1	1	0	0	1	1
I	0	0	0	0	0	0
I	1	2	1	1	1	1
I	0	0	0	0	0	0
I	1	1	1	0	1	1
I	1	1	1	1	1	1
I	1	1	1	1	1	1
I	1	2	1	1	1	1
I	1	2	1	1	1	1
I	1	1	1	1	1	1
II	1	1	1	1	1	1

Considerando os dados analisados, foi possível perceber que apesar de alguns participantes terem demonstrado reação à dor na primeira e na segunda fase, logo após o processo de intervenção houve 3 participantes do grupo 1 que não demonstraram nenhuma reação à dor, o

que indica que a sensação de dor sentida durante o procedimento foi cessada logo após a finalização da punção.

Estudos mostram que a punção do calcanhar está entre os procedimentos dolorosos mais frequentes em recém-nascidos prematuros, com uma média de 4 punções por recém-nascidos (SILVEIRA, et al, 2020).

A amostra adquirida para realização desse estudo foi pequena, devido a diversos fatores, como por exemplo a interrupção dos testes do pezinho no ambulatório escolhido para coleta de dados, devido à vacinação exclusiva do Covid-19. Ainda, algumas mães optaram por fazer o teste expandido em clínicas particulares, já que esse não é ofertado pelo Sistema Único de Saúde. Fatores como os casos de mães que já haviam amamentado o recém-nascido e a questão de que familiares, como avós ou o pai, que foram os responsáveis em levar o recém-nascido para fazer o teste, justificam a inclusão de apenas um participante no grupo II, que diz respeito a intervenção de amamentação e contato pele a pele.

Durante a coleta de dados foi perguntado as mães se elas notaram diferença no comportamento do recém-nascido, quando comparados à submissão a procedimentos dolorosos sem uso de analgesia não farmacológica, todas relataram que perceberam uma mudança quanto ao choro e a agitação de seus filhos. Com isso, pode-se dizer que apesar de que a dor ainda estar presente na maioria dos recém-nascidos durante o procedimento, houve uma redução na frequência da dor, quando considerados os relatos das mães.

#### IV. CONCLUSÃO

Por meio do presente estudo foi possível perceber que a amamentação como método analgésico foi uma técnica de grande sucesso no local estudado. Pelo relato das mães e profissionais de saúde notou-se que com a realização da amamentação durante o Teste do Pezinho, mães e profissionais se sentiram mais calmos, tranquilos e seguros em relação ao procedimento, e que as crianças não apresentaram choro recorrente da dor aguda do procedimento.

Pode-se dizer que esta pesquisa se limita ao número de participantes, porém os resultados evidenciaram implicações positivas, como a compreensão pela mãe e profissionais da saúde, quanto aos benefícios ofertados pela amamentação e contato pele a pele durante o Teste do Pezinho.

Espera-se que esse estudo sirva de base para provocar mudanças de paradigmas assistenciais relacionados ao recém-nascido e a procedimentos dolorosos, utilizando essas medidas não farmacológicas como estratégias para promover uma atenção mais humanizada ao recém-nascido.

#### REFERÊNCIAS

- [1] BALDA, Rita de Cássia Xavier; GUINSBURG, Ruth. A LINGUAGEM DA DOR NO RECÉM-NASCIDO. Sociedade Brasileira de Pediatria, [S. l.], p. 1-17, dez. 2018. Disponível em: [https://www.sbp.com.br/fileadmin/user\\_upload/DocCient-Neonatal-Linguagem\\_da\\_Dor\\_atualizDEz18.pdf](https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/DocCient-Neonatal-Linguagem_da_Dor_atualizDEz18.pdf). Acesso em: 26 nov. 2020.
- [2] BRASIL, Ministério da Saúde. Questões sobre Dor em recém-nascidos. [S. l.], 11 dez. 2018. Disponível em: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/atencao-recem-nascido/principais-questoes-dor-em-rn/>. Acesso em: 28 nov. 2020.
- [3] FONTELLES, M. J. et al. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. Rev. para. Med. v. 23 n. 3, jul.-set. 2009. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-588477>. Acesso em 30 ago. 2022.
- [4] CORDEIRO, Raquel Alves; COSTA, Roberta. Métodos não farmacológicos para alívio do desconforto e da dor no recém-nascido: uma construção coletiva da enfermagem. Rev. Texto Contexto Enferm, Florianópolis, v. 23, n. 1, p. 185-182, jan/mar. 2014. Disponível em: [https://www.scielo.br/pdf/tce/v23n1/pt\\_0104-0707-tce-23-01-00185.pdf](https://www.scielo.br/pdf/tce/v23n1/pt_0104-0707-tce-23-01-00185.pdf). Acesso em: 27 nov. 2020.
- [5] Leite A.M, Castral T.C, Scochi C.G.S. Pode a amamentação promover alívio da dor aguda em recém-nascidos? Rev Bras Enferm 2006 jul-ago; 59(4): 538-42.
- [6] Magesti, Bruna Nunes, Amamentação, leite materno e contato pele a pele no alívio da dor em recém-nascidos submetidos à punção de calcâneo no alojamento conjunto Rio de Janeiro, 2016. 158 f
- [7] MOTTA, Giordana de Cássia Pinheiro da; CUNHA, Maria Luzia Chollopetz da. Prevenção e manejo não farmacológico da dor no recém-nascido. Revista Brasileira de Enfermagem, [S. l.], v. 68, n. 1, p. 131-135, jan/fev. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/reben/v68n1/0034-7167-reben-68-01-0131.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2020
- [8] RODRIGUES, Letícia Pinto et al. Teste do pezinho: condições materno-fetais que podem interferir no exame em recém-nascidos atendidos na unidade de terapia intensiva. Rev Bras Ter Intensiva, [S. l.], v. 31, n. 2, p. 186-192, 4 fev. 2019. DOI 10.5935/0103-507X.20190030. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbti/v31n2/0103-507X-rbti-20190030.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2020.
- [9] SILVEIRA, A. D. et al. Efeito da glicose e sucção não nutritiva na dor de prematuros na punção: ensaio clínico crossover. Rev. Esc. Enferm. USP. 2021; v.55. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2020018303732>. Acesso em: Acesso em 31 ago 2022.