

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.105

AI PUBLICATIONS

Vol.- 10 | Issue - 5 | May 2023

editor.ijaers@gmail.com | editor@ijaers.com | <https://www.ijaers.com/>

International Journal of Advanced Engineering Research and Science

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

DOI: 10.22161/ijaers

Vol-10, Issue-5

May, 2023

Editor in Chief

Dr. Swapnesh Taterh

Chief Executive Editor

S. Suman Rajest

Copyright © 2023 International Journal of Advanced Engineering Research and Science

Publisher

AI Publication

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

Web: www.ijaers.com

International Editorial/ Reviewer Board

Editor in Chief

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

Chief Executive Editor

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

Associate Editors

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

Editorial Member

- **Behrouz Takabi**, PhD, Texas A&M University, Texas, USA
- **Dr. Gamal Abd El-Nasser Ahmed Mohamed Said**, Port Training Institute (PTI), Arab Academy 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, Haydarpassa, 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

Detail with DOI (CrossRef)

Breastfeeding and factors associated with the prevention of childhood obesity: An integrative literature review

Ana Caroline Corrêa Pinto, Layla Sandia Cezário Alves, Paula Mikaelly Pinheiro Machado, Juliana Carvalho da Costa, Kaory Brito Ohaze, Roseani da Silva Andrade, Vânia Maria Barboza da Silva, Luísa Margareth Carneiro da Silva

 DOI: [10.22161/ijaers.105.1](https://doi.org/10.22161/ijaers.105.1)

Page No: 001-016

Analysis of the thermal behavior of Masonry Concrete Block with Internal Natural Element Coating

Luiza Malvessi Lagemann, Henrique Laste da Silva, Luciana Turatti, Rodrigo Spinelli

 DOI: [10.22161/ijaers.105.2](https://doi.org/10.22161/ijaers.105.2)

Page No: 017-027

Half Sieve Hammer Mill Machine

Dhanashri Uday Bulbule, Ramdas Vithoba Kumbhar, Avinash Arun Hovale, Sawant Shrayes Shailendra

 DOI: [10.22161/ijaers.105.3](https://doi.org/10.22161/ijaers.105.3)

Page No: 028-031

The Economic Impact of Coronavirus Disease (COVID-19): A study on Tourism Indicators in the Kingdom of Saudi Arabia

Anbarah Khames B. Al-Saud

 DOI: [10.22161/ijaers.105.4](https://doi.org/10.22161/ijaers.105.4)

Page No: 032-036

Business Logistics and the Relationship with Organizational Success

Maria Eirilúcia Cruz Macêdo, José Evandro da Silva Figuerêdo, Ana Kivia Batista de Oliveira, Maria Jakeline Ferreira Teixeira, Maria Wênnya Rodrigues, Rogéria Pereira da Silva, Alexsandra Paulo da Silva, Suyanne Alencar de Cândido

 DOI: [10.22161/ijaers.105.5](https://doi.org/10.22161/ijaers.105.5)

Page No: 037-040

Impacts on the Mental Health of Professionals in a Prisional System in Alagoas During the Covid-19 Pandemic

Lays Bezerra Madeiro, Uliandra Toscano de Lucena, Rayane Aguiar Costa, Thamirys Cavalcanti Cordeiro dos Santos, Luana de Almeida Paiva Lima Marinho, Arlete Bulhões Cavalcanti Madeiro de Oliveira, Lucas Rogério Lessa Leite Silva, Renata Katharyne Cordeiro Rodrigues, Mylena Laura dos Santos Pereira, Laercio Pol Facin

 DOI: [10.22161/ijaers.105.6](https://doi.org/10.22161/ijaers.105.6)

Page No: 042-048

Main evidence of nursing care for patient's kidney disease in the intensive care unit

Antônia Célia Florindo de Araújo, Lidyane Rodrigues Oliveira santos, Maria Eduarda Passos, Camila Santos Silva, Maria Eduarda Pereira Passos da Silva, Christianne da Silva Teles Torres Santos, Ana Carla de Sousa Rodrigues, Aryanne Cristina Ferreira da Silva

 DOI: [10.22161/ijaers.105.7](https://doi.org/10.22161/ijaers.105.7)

Page No: 049-054

Enhancing cybersecurity: The power of artificial intelligence in threat detection and prevention

Mohammed Rizvi

 DOI: [10.22161/ijaers.105.8](https://doi.org/10.22161/ijaers.105.8)

Page No: 055-060

Evaluation of the Efficacy and Safety of the Combined Use of Botulinum Toxin and Collagen Biostimulators in Aesthetic Treatment

Thauann Lima Silva Rufino, Gabriel Tavares Do Vale

 DOI: [10.22161/ijaers.105.9](https://doi.org/10.22161/ijaers.105.9)

Page No: 061-068

Endodontic surgery in a lower molar affected by root resorption and fractured instrument

Mhayara Lasta Boff, Thalita Marinho da Silva, Leonardo Lemos de Andrade, Eduardo Fernandes Marques

 DOI: [10.22161/ijaers.105.10](https://doi.org/10.22161/ijaers.105.10)

Page No: 069-073

Application of Fibrin-Rich Plasma Membrane (PRF) as a Possibility in the Treatment of Gums Recessions: Literature Review

Rodolfo José Gomes de Araújo, Catharina Sophia Lima Nunes Braga, Etiane Prestes Batirola Alves, Jorge Luis Pagliarini, Beatriz de Jesus Teles, Nibia Nasa de Oliveira Henrique

 DOI: [10.22161/ijaers.105.11](https://doi.org/10.22161/ijaers.105.11)

Page No: 074-078

Evolution and Aspects of Child Mortality in Alagoas in the Period from 2016 to 2021

Mylena Laura dos Santos Pereira, Júlia Maria Brandão Povoas de Carvalho, Lays Bezerra Madeiro, Thamirys Cavalcanti Cordeiro dos Santos, Lucas Rogério Lessa Leite Silva, Rafael Augusto Eugenio Vital, Beatriz Lins Pereira, Maria Sofia Acioli Barros, Luana de Almeida Paiva Lima Marinho, Arlete Bulhões Cavalcanti Madeiro de Oliveira, Laercio Pol Fachin

 DOI: [10.22161/ijaers.105.12](https://doi.org/10.22161/ijaers.105.12)

Page No: 079-085

Improved Extreme Learning Machine Power Load Forecasting Based on Firefly Optimization Algorithms

Riyadh Mahmudh, Mst Sharmin Kader, Han Xioaqing

 DOI: [10.22161/ijaers.105.13](https://doi.org/10.22161/ijaers.105.13)

Page No: 086-099

Research on Parameter Identification of Bouc-Wen Model of Magnetorheological Damper using Least Square Method

Bagtyyar Jorayev, Li Jing

 DOI: [10.22161/ijaers.105.14](https://doi.org/10.22161/ijaers.105.14)

Page No: 100-107

Helping hands - Job Hiring System for Specially Abled People

Amruta Mankawade, Ishan Gawali, Shreyas Manwadkar, Vaishnavi Chaudhari, Priti Patil, Harshada Giri

 DOI: [10.22161/ijaers.105.15](https://doi.org/10.22161/ijaers.105.15)

Page No: 108-113

Analysis of Power Generation using Waste Heat in Industries using Thermoelectric Generator

Dr. Shubhangi Gondane, Priyanshu Watari, Niraj Borkar, Niteshgiree Paramanandigiree, Pavan Dhongade, Pawan Nagpure, Rohit Wanjari

 DOI: [10.22161/ijaers.105.16](https://doi.org/10.22161/ijaers.105.16)

Page No: 114-119

Analysis Damage to the Inpres Elementary School Building Village Asilulu Central Maluku Regency

Ansye Nanlohy, Renny Betaubun, Goldrief Leiwakabessy, Rowel Nunumete

 DOI: [10.22161/ijaers.105.17](https://doi.org/10.22161/ijaers.105.17)

Page No: 120-124

Breastfeeding and factors associated with the prevention of childhood obesity: An integrative literature review

Aleitamento materno e fatores associados à prevenção da obesidade infantil: Uma revisão integrativa de literatura

Ana Caroline Corrêa Pinto¹, Layla Sandia Cezário Alves¹, Paula Mikaelly Pinheiro Machado¹, Juliana Carvalho da Costa¹, Kaory Brito Ohaze¹, Roseani da Silva Andrade¹, Vânia Maria Barboza da Silva¹, Luísa Margareth Carneiro da Silva²

¹Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará, Brasil

²CECANE/PA, Universidade Federal do Pará, Brasil

Received: 09 Dec 2022,

Receive in revised form: 03 Feb 2023,

Accepted: 01 May 2023,

Available online: 08 May 2023

©2023 The Author(s). Published by AI Publication. This is an open-access article under the CC BY license

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

Keywords—Breastfeeding, Infant, Obesity.

Palavras-chave— Aleitamento Materno, Lactente, Obesidade.

Abstract— Introduction: In recent years, it has been observed that the prevalence of breastfeeding (BF) is below the standards established by the World Health Organization (WHO) and childhood obesity rates have shown exponential growth. The correlation between both is the subject of studies, since it is possible to analyze the benefits of BF in the prevention of childhood obesity. The aim of the present study was to identify and describe evidence about the correlation between breastfeeding and protection/prevention against childhood obesity. Method: This is a qualitative research with the application of integrative literature review standards, in order to obtain evidence from various types of studies on the researched topic. A search was carried out for scientific articles available in electronic media, published in the last five years, from April to mid-May 2022. Results: 140 articles were found, of which 10 were selected after analysis, according to research criteria. Conclusion: There is a direct relationship between the practice of breastfeeding and the prevention of overweight, especially when the offer is exclusive up to 6 months. The duration of breastfeeding has an influence on overweight and obesity protection.

Resumo— Introdução: Nos últimos anos, observa-se que a prevalência de aleitamento materno (AM) está aquém dos padrões estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e os índices de obesidade infantil têm se mostrado em crescimento exponencial. A correlação entre ambos é motivo de estudos, uma vez que, se pode analisar os benefícios do AM na prevenção da obesidade infantil. O objetivo do presente estudo foi identificar e descrever evidências acerca da correlação entre o aleitamento materno e a proteção/prevenção contra obesidade infantil. Método: Trata-se de uma pesquisa qualitativa com aplicação de normas de revisão integrativa da literatura, a fim de se obter evidências de vários tipos

de estudos sobre a temática pesquisada. Foi executada a busca de artigos científicos disponibilizados em meios eletrônicos, publicados nos últimos cinco anos, de Abril a meados de Maio de 2022. Resultados: Foram encontrados 140 artigos, dos quais 10 foram selecionados após análise, conforme critérios da pesquisa. Conclusão: Há relação direta entre a prática do aleitamento materno e a prevenção de excesso de peso, principalmente quando a oferta é exclusiva até os 6 meses. O tempo de aleitamento apresenta influência sobre proteção de sobrepeso e obesidade.

I. INTRODUÇÃO

O leite materno é considerado o alimento padrão ouro para os bebês, pois assegura o aporte de macro e micronutrientes necessários para o desenvolvimento saudável dos recém-nascidos [1].

De acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e o Fundo Internacional de Emergência das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) [2], em 2022, afirmaram que o leite materno é o único alimento que possui anticorpos, além de outras substâncias que protegem as crianças de infecções e doenças na vida adulta. Atrelados a essa informação, na atualidade, estudos vêm mostrando que na idade adulta, crianças que foram amamentadas, até pelo menos o sexto mês de vida, têm probabilidades menores de desenvolver Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNTs) (MELO et al., 2022) [3].

Embora, tais informações sejam favoráveis e os benefícios do aleitamento materno sejam popularmente conhecidos na sociedade, há uma prevalência nos últimos anos, no Brasil, de que a duração do aleitamento materno é menor que a recomendada e a amamentação exclusiva nos bebês de seis meses foram de 45,8%, isto é, estima-se que apenas 43,6% das crianças são amamentadas [4].

Ainda é possível correlacionar aos dados da OPAS [5], os quais retratam o cenário mundial, em que apenas 44% das crianças são amamentadas exclusivamente nos primeiros seis meses de vida.

Em 2020, a prevalência de sobrepeso ou obesidade, por sua vez, foi de 39 milhões em crianças menores de cinco anos [6]. Sendo esta considerada uma Doença Crônica Não Transmissível (DCNT), que se caracteriza pelo acúmulo de gordura corporal.

A doença atingiu aproximadamente 15,9% da população infantil até 5 anos de vida, no Brasil. Além de ter atingido 31,8% em crianças de 5 até 9 anos. No público adolescente o excesso de peso também foi fortemente evidente, se estimando que aproximadamente 11 milhões deles apresentam sobrepeso e 4,1 milhões obesidade (SISVAN *apud* SBP, 2020)[7]. O Ministério da Saúde (2022),

reafirma esses dados, reiterando que 3,1 milhões de infantes de até 10 anos de idade apresentaram obesidade.

Além disso, o excesso de peso é considerado causa direta e/ou indireta de outras doenças como diabetes, doenças cardiovasculares, doenças musculoesqueléticas, AVC e alguns tipos de câncer [6].

Dessa forma, há necessidade de tornar cada vez mais relevantes os estudos detalhados que relacionam o fator protetor do aleitamento materno ao desenvolvimento de obesidade infantil. Várias pesquisas demonstraram pouca relação sobre a temática, havendo a necessidade de ampliação de evidências que considerem possíveis vieses de confusão, como o tipo de aleitamento, saúde materna e introdução de fórmulas. A partir desses fatores, se dá a importância deste trabalho para o avanço da prática do aleitamento materno, culminando em seus múltiplos benefícios [8].

Considerado o exposto da presente pesquisa, se obteve a necessidade de maiores investigações sobre os fatores do aleitamento materno que conferem proteção contra sobrepeso e obesidade infantil.

II. MÉTODOS

2.1 Delineamento Do Estudo

Trata-se de uma pesquisa qualitativa com aplicação de normas de revisão integrativa da literatura, a fim de se obter evidências de vários tipos de estudo sobre a temática pesquisada.

A Prática Baseada em Evidências (PBE) é o caminho utilizado na prática clínica. Sendo a revisão integrativa de literatura, um método utilizado como um instrumento da PBE (SOUZA *et al.*, 2010). A revisão integrativa consiste em incluir diversos métodos com o objetivo de desempenhar melhores evidências, pontuando-se como a mais ampla em demonstrar estudos experimentais e não-experimentais no que diz respeito às revisões, além de

possibilitar a melhor compreensão dos eventos analisados (SOUZA *et al.*, 2010).

A elaboração de uma revisão integrativa perpassa por etapas que podem divergir para determinados autores. Sendo porém similares às convencionais (MENDES *et al.*, 2008). As etapas de uma revisão integrativa incluem: definição e estabelecimento da questão de pesquisa; amostragem a partir da busca na literatura; categorização conforme os critérios de inclusão e de exclusão; avaliação das pesquisas incluídas na amostra; interpretação dos resultados; síntese dos achados das pesquisas.

Assim, a pesquisa integrativa contribui facilitando a prática clínica, visto direcionar acesso rápido e confiável às evidências para uma melhor conduta e saber crítico diferenciado (MENDES *et al.*, 2008).

2.2 Período De Estudo

Foi executada a busca de artigos científicos disponibilizados em meios eletrônicos, publicados nos últimos cinco anos. Os dados foram coletados entre o mês de abril de 2022 a meados de maio de 2022.

2.3 Amostra

A pesquisa considerou artigos indexados nas bases de dados MEDLINE, LILACS e BDENF - *via* portal da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) - publicados, nos idiomas inglês e português, utilizando os descritores “Aleitamento materno”, “Obesidade infantil” e “Lactente”, interligados pelo operador booleano “AND”. Agregado a estes, foi aplicado o filtro “*texto completo*”, a fim de restringir a busca aos artigos que disponibilizavam o texto de forma integral.

Após essa etapa, foi feito um primeiro levantamento das pesquisas através da leitura dos temas, para seleção de artigos que se emoldassem ao tema deste estudo. Posterior a esta etapa, foi realizada leitura criteriosa do resumo de cada artigo e escolhidos com ênfase aos objetivos do estudo, com vista a alcançar evidências sobre prevenção da obesidade infantil atrelado aos fatores de proteção da prática do aleitamento materno.

2.3.1 Critérios De Inclusão

Artigos que nortearam evidências científicas sobre a temática de aleitamento materno e obesidade infantil e que os tiveram como assunto principal da pesquisa.

2.3.2 Critérios De Exclusão

Todo artigo que não se adequou ao tema pesquisado e/ou que não respondeu à pergunta norteadora: “Quais as últimas evidências sobre os fatores do aleitamento materno associados à prevenção da obesidade infantil?”. Além da exclusão de artigos pagos e de revisão de literatura.

2.4 Coleta e Análise De Dado

Após leitura e seleção dos artigos se obtiveram dados qualitativos de forma sistemática e ordenada. Esses foram analisados em diferentes etapas, a saber:

- Pré-análise, buscando de forma seletiva, a partir do título, artigos pertinentes ao tema;
- Segunda análise, por meio de leitura criteriosa dos resumos dos artigos pré-selecionados;
- Investigação dos assuntos, analisando através da leitura integral dos artigos;
- Por conseguinte, estruturação e organização dos achados, para maior compreensão. Esta foi realizada por meio da construção de um quadro adaptado, delineando as principais informações de interesse, baseado no estudo de Mendes, Silveira e Galvão (2008) [10], que sugere como principais dados a conterem, a amostra do estudo, objetivos, metodologia, resultados e conclusões fundamentais de todos os artigos selecionados;
- Na última etapa foram processados os resultados relevantes e interpretados, dispostos em tabela teórica estruturada e demonstrada nos resultados.

2.5 Aspectos Éticos

O presente estudo trata-se de um estudo de revisão da literatura já existente, portanto, dispensa submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa conforme a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Todavia, a legalidade das informações foram consideradas, mantendo os preceitos éticos no estudo.

2.6 Financiamento

A pesquisa em questão não recebeu financiamento externo. Esta foi custeada integralmente pelos pesquisadores.

2.7 Conflitos de Interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

III. RESULTADOS

Após a busca dos artigos nas bases de dados científicos foram encontrados um total de 140 artigos, os quais foram analisados primariamente, através da leitura do título. Posteriormente ao processamento da seleção, foram identificados 128 artigos relevantes à pesquisa, dos quais foram selecionados 18, a partir dos critérios pré-estabelecidos. Por fim, foram excluídos da pesquisa mais 8 artigos que não se adequaram aos critérios de inclusão. Assim, esta pesquisa incluiu um total final de 10 artigos, indexados na base de dados MEDLINE, 9 deles disponíveis em inglês e 1 disponível em inglês e espanhol.

TABELA 1 – Artigos selecionados com base no ano de publicação, base de dados, autor, título, metodologia, principais resultados e conclusões.

Ano	Base de Dados	Autor	Título	Metodologia	Resultados	Conclusões
2019	MEDLIN E (INGLÊS)	Riedlov á et al., 2019	A baixa prevalência de sobrepeso e obesidade em bebês maternos tchecos e crianças pequenas: pesquisa antropológica.	Estudo longitudinal, entre 2008 e 2011, onde 43 pediatras de clínica geral abordaram os pais em exames preventivos de 18 meses e coletaram dados sobre as condições socioeconômicas das famílias e as condições de alimentação dos bebês. As crianças foram medidas (comprimento, peso e circunferência da cabeça) e medidas antropométricas de 10 exames preventivos anteriores foram obtidas nos registros de saúde. Dos 1775 questionários coletados, 960 crianças foram selecionadas segundo os critérios do Estudo de Referência de Crescimento Multicêntrico da OMS. Para efeitos deste estudo, foram selecionadas 799 crianças que foram amamentadas exclusivamente ou predominantemente por pelo menos 6 meses.	Verificou-se que as proporções de crianças classificadas como sobrepeso (>90º percentil) ou obesas (>97º percentil) aos 6, 12 e 18 meses foram muito inferiores às proporções das referências tchecas.	Uma atualização das referências tchecas e gráficos de crescimento é altamente recomendada pelos pediatras de clínica geral para a avaliação válida do crescimento e do estado nutricional, incluindo um rastreamento do sobrepeso e da obesidade na atenção primária à saúde preventiva.

Ano	Base de Dados	Autor	Título	Metodologia	Resultados	Conclusões
2018	MEDLIN (INGLÊS)	Ortega- E García J. A. et al.,)	Aleitamento Materno Completo e Obesidade em Crianças: Estudo do Nascimento aos 6 Anos	Os dados sobre aleitamento materno e medidas antropométricas infantis foram coletados em estudo de coorte de nascimentos em Múrcia, Espanha (n = 350). O estado de aleitamento materno e o IMC foram estabelecidos de acordo com as definições da OMS. Foram considerados outros fatores	Referem-se a excesso de peso e obesidade, os resultados de 33% e 17,3% das crianças, complementado em crianças de 6 anos foram os seguintes: IMC materno pré-gestacional (kg/m) (R = 0,127, p < 0,01); obesidade aos 6 anos de amamentação completa (semanas) R = -0,035, p < 0,01); ganho de peso infantil (kg) (R = 0,348, p < 0,01); e consumo de álcool materno durante a gravidez (g/dia) (R = 0,266, p < 0,01) aos 6 anos. Na regressão logística ordinal, o aleitamento materno integral esteve associado a uma diminuição significativa da obesidade -0,052 (IC95%, -0,10 a -0,003).	O atraso na introdução de complemento alimentar pode ter um efeito protetor contra a obesidade aos 6 anos de idade. Os achados reforçam a necessidade de maior apoio ao aleitamento materno e de promoção de um ambiente saudável e de intervenções antipobreza durante a gravidez e a infância, juntamente a outras estratégias de prevenção da obesidade.
2022	MEDLIN (INGLÊS)	Chen Y. et al.,)	O impacto do aleitamento materno na obesidade infantil em crianças em grande idade gestacional: estudo retrospectivo do nascimento aos 4 anos	Registros detalhados de práticas de alimentação foram incluídos na pesquisa, que se tratou de um estudo coorte retrospectivo. Os dados estavam disponíveis no Registro Médico de Nascimento de Xiamen entre janeiro de 2011 e março de 2018. Modelos de regressão linear e logística foram usados para avaliar a diferença entre o grupo amamentado e não amamentado.	A amamentação está inversamente relacionada ao score Z do IMC e ao risco de sobrepeso em crianças Grandes para Idade Gestacional (GIG) de 1 a 4 anos de idade.	Com ajuste para IMC pré-gestacional, a associação protetora entre aleitamento materno e sobrepeso na infância foi mais significativa.

Ano	Base de Dados	Autor	Título	Metodologia	Resultados	Conclusões
2021	MEDLIN E (INGLÊS)	Morgen C. S. et al., 2021	Sobrepeso na infância de bebês exclusivamente amamentados com alto peso aos 5 meses.	O estudo se baseou em 13.401 crianças de 7 anos e 9.819 de 11 anos matriculadas na Coorte Nacional Dinamarquesa de Nascimento (nascidas entre 1997 e 2003). Foram utilizadas análises de regressão linear e logística para examinar as associações enquanto ajustavam-se para fatores de confusão presumidos, incluindo peso ao nascer.	Os resultados mostraram que os bebês $\geq 2,5$ (Desvio Padrão - DP) aos 5 meses, exclusivamente ≤ 2 , >2 a <4 ou ≥ 4 meses apresentaram odds ratios (OD) ajustadas para sobrepeso aos 7 anos (intervalo de confiança de 95% maior na infância. [IC] [IC] [2,10, 6,43]), 3,42 (IC 95% [2,32, 5,04]) e 3,19 (IC95% [1,90, 5,36]) respectivamente, quando comparados com bebês $< 2,5$ DP IMC exclusivamente amamentados ≥ 4 meses. Os resultados correspondentes para o IMC z-scores para aqueles foram 0,82 (IC 95% [0,60, 1,04]), 0,63 (IC 95% [0,48, 0,78]) e 0,57 (IC 95% [0,38, 0,77]). Para os $\geq 2,5$ amamentados por mais bebês da SD, as diferenças no risco de sobrepeso e tempo, as diferenças não IMC de acordo com a duração do aleitamento eram estatisticamente materno exclusivo não foram significativamente significativas. diferentes entre os 7 anos nem entre as crianças de 11 anos.	Um alto peso infantil aumenta as chances de estar associado a um IMC na infância. Considerando que as probabilidades e os IMC scores de Z-IMC associados a um IMC maior na infância. Os resultados correspondentes para o IMC z-scores para aqueles foram 0,82 (IC 95% [0,60, 1,04]), 0,63 (IC 95% [0,48, 0,78]) e 0,57 (IC 95% [0,38, 0,77]). Para os $\geq 2,5$ amamentados por mais bebês da SD, as diferenças no risco de sobrepeso e tempo, as diferenças não IMC de acordo com a duração do aleitamento eram estatisticamente materno exclusivo não foram significativamente significativas. diferentes entre os 7 anos nem entre as crianças de 11 anos.

Ano	Base de Dados	Autor	Título	Metodologia	Resultados	Conclusões
2018	MEDLIN (INGLÊS)	Morgen C. S. et al., 2018	Aleitamento materno e alimentação complementar em relação ao índice de massa corporal e sobrepeso nas idades de 7 e 11 anos: uma análise do caminho dentro da Coorte de Nascimento Nacional Dinamarquesa.	Foram acompanhadas crianças dos 7 aos 11 anos participantes da Coorte de Nascimento Nacional Dinamarquesa, pela qual obtiveram informações sobre a ingestão de alimentos complementares (< 4 meses) associada ao IMC-z aos 7 anos, mas com 0,069 associado ao maior IMC e ingestão de alimentos infantis, ingestão de proteínas aos 18 meses, índice ponderal P=0,005 IMC maior aos 11 anos e risco aumentado de excesso de peso aos 11 anos (OR 1,44; IC 95%: 1,04, 2,00; p=0,03). A ingestão de proteínas de alimentos lácteos (5 g/d) foi associada ao maior IMC- z apenas aos 7 anos de idade (odds ratios – OR: 0,012; IC 95%: 0,003, 0,021; p= 0,007). A ingestão de proteína de carne e peixe (2 g/d) foi associada a 0,010 maior IMC-z aos 7 anos, 0,013 maior IMC-z aos 11 anos e maior chance de excesso de peso aos 7 anos (OR: 1,07; IC 95%: 1,03, 1,10; p< 0,001), mas não aos 11 anos.	A duração de AM não foi associada ao IMC na infância. No entanto, os meses de idade foi associado ao maior IMC e risco de sobrepeso na infância. No entanto, os tamanhos de efeitos foram pequenos. A introdução precoce da alimentação z apenas aos 7 anos de idade (odds ratios – OR: 0,012; IC 95%: 0,003, 0,021; p= 0,007). A ingestão de proteína de carne e peixe (2 g/d) foi associada a 0,010 maior IMC-z aos 7 anos, 0,013 maior IMC-z aos 11 anos e maior chance de excesso de peso aos 7 anos (OR: 1,07; IC 95%: 1,03, 1,10; p< 0,001), mas não aos 11 anos.	A ingestão de proteína de carne e peixe aos 18 meses de idade foi associada ao maior IMC e risco de sobrepeso na infância. No entanto, os tamanhos de efeitos foram pequenos. A introdução precoce da alimentação z apenas aos 7 anos de idade (odds ratios – OR: 0,012; IC 95%: 0,003, 0,021; p= 0,007). A ingestão de proteína de carne e peixe (2 g/d) foi associada a 0,010 maior IMC-z aos 7 anos, 0,013 maior IMC-z aos 11 anos e maior chance de excesso de peso aos 7 anos (OR: 1,07; IC 95%: 1,03, 1,10; p< 0,001), mas não aos 11 anos.

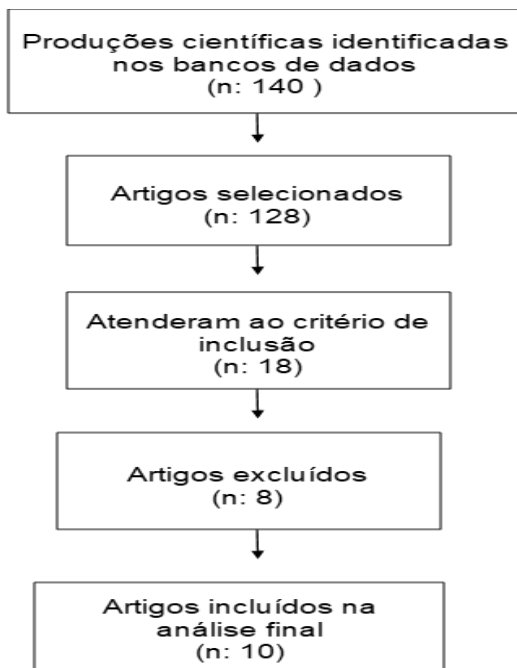
Ano	Base de Dados	Autor	Título	Metodologia	Resultados	Conclusões
2019	MEDLIN (INGLÊS)	Lee, J. E. W. et al., 2019	O efeito protetor do aleitamento materno exclusivo sobre o sobrepeso/obesidade em crianças com alto peso ao nascer.	Realizou-se um estudo de coorte retrospectivo entre 1º de janeiro de 2008 e 31 de dezembro de 2016, utilizando dados do “National Health Information Database of Korea”. Foram acompanhados 38.049 indivíduos até o final de 2016, desde que todos fossem completamente elegíveis para todos os exames de saúde desde o nascimento até os 6 anos de idade. A cada período de check-up médico (exames de rotina), regressões logísticas múltiplas foram usadas para investigar a associação entre o baixo peso ao nascer, peso normal ao nascer, alto peso ao nascer e desenvolvimento do crescimento.	Bebês alto peso ao nascer eram altamente propensos a ter sobrepeso/obesidade em comparação com bebês peso normal ao nascer (odds ratio [OR], 1,70-2,35) e importante fator de proteção contra sobrepeso/obesidade em crianças com alto peso ao nascer. O risco de sobrepeso/obesidade diminuiu significativamente se os bebês de alto peso ao nascer fossem amamentados por 6 meses (OR, 0,54-0,76).	O aleitamento materno exclusivo é um fator de proteção contra sobrepeso/obesidade em crianças com alto peso ao nascer.

Ano	Base de Dados	Autor	Título	Metodologia	Resultados	Conclusões
2019	MEDLIN E (INGLÊS)	Ardic, C. et al., 2019	Efeitos das práticas de alimentação infantil e características maternas na obesidade infantil.	Bebês nascidos na província de Rize (Turquia) entre as datas de 1 de novembro de 2013 e 30 de setembro de 2014 com peso de nascimento entre 2.500 g e 4.500 g participaram do estudo de coorte prospectivo. O presente estudo durou 3 anos e 11 entrevistas foram realizadas com cada mãe dos bebês durante este período. A relação entre obesidade ou sobrepeso e práticas alimentares foi avaliada em dois grupos de acordo com suas práticas alimentares.	294 crianças saudáveis foram incluídas. O peso médio dos bebês aos 36 meses foi de 14,6 kg, 20 bebês (7%) eram obesos e 268 bebês (91%) estavam com peso normal. 82 bebês (21%) amamentaram exclusivamente com o sobrepeso e a obesidade infantil.	O tempo de aleitamento materno exclusivo e a obesidade materna têm efeito significativo sobre o sobrepeso e a obesidade infantil.

Ano	Base de Dados	Autor	Título	Metodologia	Resultados	Conclusões
2019	MEDLIN	Kirchber E , F. F. et al., 2019 (INGLÊS)	Todos os bebês são iguais? Clustering de dados de metabólômica para identificar grupos de risco para obesidade infantil.	Foram obtidas amostras de plasma de 183 bebês amamentados com idade de 6 meses que participaram do estudo multicêntrico europeu "Childhood Obesity Project". Foram medidos os aminoácidos juntamente com as concentrações de lipídios polares (acilcarnitinas, lisofosfatidilcolinas, fosfatidilcolinas, esfingomielinas).	Identificou-se 20 grupos de metabólitos compreendendo de 1 a 39 crianças. As fosfatidilcolinas influenciaram predominantemente o processo de agrupamento. Nos maiores clusters (n=14), existiam grandes diferenças para comprimento e peso aos 6 meses (não ajustado $P < 0,0001$) e informações sobre o desenvolvimento e a saúde posterior. O trabalho destaca o potencial dos metabólitos para identificar diferenças interindividuais que podem construir a base para o desenvolvimento de estratégias preventivas precoces personalizadas.	Os bebês amamentados e a variação nos perfis metabólicos entre os bebês pode fornecer informações sobre o desenvolvimento e a saúde posterior. O trabalho destaca o potencial dos metabólitos para identificar diferenças interindividuais que podem construir a base para o desenvolvimento de estratégias preventivas precoces personalizadas.

2019	MEDLIN	Rito, A. E I. et al., (INGLÊS 2019)	Associação características ao nascer, amamentação e obesidade em 22 países: Iniciativa europeia de vigilância da obesidade infantil da OMS-COSI 2015/2017.	entre Foram utilizados dados de 22 países ao participantes do estudo europeu COSI da OMS (4º rodada de 2015/2017) foram coletados usando amostras transversais e representativas de amamentação. O Tadjiquistão teve a maior porcentagem de crianças que foram amamentadas por medidas padronizadas de peso e altura das > 6 meses (94,4%) e em aleitamento materno exclusivo por > 6 meses (73,3%). Na França, Irlanda da OMS. As informações sobre o peso ao e Malta, apenas cerca de 1 em cada 4 crianças foi nascido das crianças e a prática e duração amamentada por > 6 meses. Itália e Malta apresentam do aleitamento materno foram coletados maior prevalência de obesidade entre as crianças que por meio de uma ficha de registro nunca foram amamentadas (21,2%). A análise familiar, sendo feita uma análise conjunta mostrou que, em comparação com crianças multivariada de regressão logística que foram amamentadas por pelo menos 6 meses, as multinível quanto à prática de aleitamento e chances de serem obesas foram maiores que as de materno (geral e exclusivo) e crianças nunca amamentadas ou amamentadas por característica ao nascimento.	As maiores taxas de prevalência de obesidade foram observadas na Espanha (17,75%), Malta (17,2%) e Itália (16,8%). Foi encontrada uma grande disparidade entre os países na prevalência da amamentação. O Tadjiquistão teve a maior porcentagem de crianças que foram amamentadas por > 6 meses (94,4%) e em aleitamento materno exclusivo por > 6 meses (73,3%). Na França, Irlanda e Malta, apenas cerca de 1 em cada 4 crianças foi amamentada por > 6 meses. Itália e Malta apresentam maior prevalência de obesidade entre as crianças que nunca foram amamentadas (21,2%). A análise conjunta mostrou que, em comparação com crianças que foram amamentadas por pelo menos 6 meses, as chances de serem obesas foram maiores que as de crianças nunca amamentadas ou amamentadas por um período mais curto, tanto no caso geral e aleitamento materno exclusivo. O maior peso ao nascer foi associado a um maior risco de excesso de peso, relatado em 11 dos 22 países. Bulgária, Croácia, França, Itália, Polônia e Romênia mostraram que crianças prematuras ao nascer tinham maiores chances de serem obesas.	O presente trabalho confirma o efeito benéfico da amamentação contra obesidade, que aumentava muito se as crianças nunca tivessem sido amamentadas ou tivessem sido amamentadas por um período mais curto. No entanto, a adoção do aleitamento materno exclusivo está abaixo da média global recomendações e longe da meta endossada pelos Estados Membros da OMS na Conferência Mundial Metas Globais para Nutrição da Assembleia da Saúde de aumentar a prevalência de amamentação exclusiva nos primeiros 6 meses até pelo menos 50% até 2025.
------	--------	--------------------------------------	--	---	---	---

Ano	Base de Dados	Autor	Título	Metodologia	Resultados	Conclusões
2020	MEDLIN E (INGLÊS)	Blair, A., MacGrogan, E., e Lee, N.	Taxas de obesidade infantil e aleitamento materno nos condados da Pensilvânia — Análise espacial da paisagem de apoio à lactação.	Os dados foram coletados em 617 Provedores de Apoio à Lactação (LSPs) profissionais em 67 municípios da Pensilvânia (PA). Existem 608 Conselheiros Certificados em Lactação (CLCs) e 144 Consultores em Lactação Certificados pelo Conselho Internacional (IBCLCs) em PA. As taxas de aleitamento materno em nível municipal, taxas de obesidade infantil e o número de CLCs e IBCLCs foram testados para significância no nível $p < 0,01$ usando um teste de significância bicaudal e correlação bivariada de Pearson.	Os resultados mostram uma relação inversa significativa entre as taxas de amamentação e a prevalência de obesidade infantil à nível município, $p < 0,01$. Há também uma relação inversa significativa entre o número de CLCs e o número de todos os LSPs profissionais e as taxas de obesidade infantil à nível municipal, $p < 0,01$.	Assim, a disponibilidade de apoio à amamentação está significativamente relacionada às taxas de amamentação e inversamente relacionada às taxas de obesidade infantil em toda a Pensilvânia.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Fig.1– Fluxograma de identificação e seleção dos artigos

IV. DISCUSSÃO

4.1 Rastreamento e Prevenção da Obesidade Infantil

4.1.1 Saúde materna na pré-concepção

Em um estudo realizado na China, Chen *et al.* [11], apontaram fatores externos e anteriores ao parto, como a saúde materna pré-concepção, por exemplo, a serem fatores a considerar na influência da obesidade infantil tardia.

Em 2019, Ardic *et al.* [12] trouxeram em seu estudo, a importância dos hábitos pré estabelecidos das mães que se perpassam aos bebês. Aponta-se que o IMC pré-gestacional está ligado ao desenvolvimento futuro de sobrepeso e obesidade em crianças, tendo em vista a influência que a genética e os costumes alimentares da mãe exercem sobre a criança.

A partir da análise deste parâmetro, percebe-se que a obesidade sobre este aspecto não é considerada uma sentença, todavia, é ressaltado que as crianças com mães de maior IMC são um grupo de risco para desenvolvimento de sobrepeso e obesidade infantil comparado às mães eutróficas e de baixo peso, visto que o sobrepeso e obesidade maternos promovem alterações metabólicas no período fetal. Ortega-García *et al.* [13], encontraram resultados semelhantes, demonstrando relação entre IMC materno pré-gestacional elevado e risco de desenvolvimento de excesso de peso na prole.

Além disso, o autor ressalta que o tabagismo e o alcoolismo materno durante a gravidez também estão

relacionados a esse risco em crianças aos seis anos de idade [13]. Portanto, infere-se que a vigilância da saúde materna antes da concepção é essencial para evitar prejuízos a curto e a longo prazo na saúde do filho. Salientando o IMC pré-gestacional, que quando adequado confere maior proteção em relação ao desenvolvimento de excesso de peso na criança, sendo então, importante a observação do peso materno pré-concepção como forma preventiva e de rastreamento para possível propensão à sobrepeso e obesidade.

4.1.2 Identificação do risco de obesidade infantil

Rito *et al.* [14], descrevem sob a perspectiva de países europeus, a influência que características do nascimento possuem sobre o ganho de peso posterior. O estudo traz evidências assertivas de que alterações metabólicas ocorrem em períodos críticos do desenvolvimento intrauterino, os quais conferem danos à saúde posteriormente na infância. Tais peculiaridades dão-se ao alto peso de nascimento e ao parto prematuro, compactuando com a premissa de que o rastreamento da obesidade infantil pode ser estudada por metabólitos como um potencial preditivo da saúde, mesmo que, Kircherg *et al.* [15], tenham evidenciado que os bebês amamentados não são metabolicamente homogêneos. Dessa maneira, os trabalhos demonstram a necessidade de investigações científicas para melhor identificar estratégias de utilização de metabotipos para prevenção personalizada, estando em questão a obesidade infantil.

Um estudo realizado na República Tcheca investigou a necessidade de atualização dos Padrões de Referência de Crescimento infantil tchecos em comparação aos padrões da OMS. A pesquisa se deu a partir da investigação da prevalência do excesso de peso entre bebês amamentados exclusiva ou predominantemente por no mínimo 6 meses de vida, onde foram encontradas discrepâncias entre os padrões analisados, resultando na necessidade de atualizações nos padrões tchecos [16].

Dessa forma, se compreendeu a importância de padrões de avaliação infantil atualizados não apenas na República Tcheca, mas mundialmente, tanto para que haja correto diagnóstico em relação à obesidade na infância, quanto para adequada avaliação do desenvolvimento infantil - incluindo crescimento, estado nutricional e rastreamento do excesso de peso.

4.1.3 Incentivos à prática do aleitamento materno

Além disso, Blair *et al.* [17], relacionaram a importância das políticas públicas no que diz respeito ao apoio e estímulo ao aleitamento materno, tendo em vista que as condições estruturais de hospitais centrados na atenção aos bebês, os ínfimos serviços de apoio mediados por profissionais da saúde atrelado ao aspecto socioeconômico das famílias pode impactar nos fatores de prevenção e

proteção da obesidade infantil, uma vez que tais causas enfraquecem a prática do aleitamento materno.

Rito *et al.* [14], apontaram, ainda, os desafios encontrados na Europa, a qual representa uma parte do cenário mundial que remete à realidade brasileira, que são, as práticas de AM que estão aquém das recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS).

Há destaque para a necessidade de programas de prevenção de excesso de peso, tal como de incentivo e progresso do aleitamento materno, principalmente exclusivo até os seis meses de idade, enquanto são pesquisadas maiores evidências internacionalmente, de forma mais ampla para elucidar os benefícios da duração do aleitamento materno, sobretudo ao que diz respeito à dose-proteção deste [13].

Portanto, infere-se que há necessidade de fomentar ainda mais a prática do aleitamento materno exclusivo e completo, até os dois anos de vida ou mais. Visando atingir taxas esperadas de amamentação, favorecendo a saúde mãe-filho e contribuindo para o adequado crescimento e desenvolvimento infantil. Para mais, órgãos ligados à gestante e ao lactente precisam continuar em busca de estratégias para difundir essa prática. Além de pesquisas mais extensas e representativas a respeito da duração do AM como fator de proteção ao peso excessivo.

4.2 Fatores benéficos do aleitamento materno para a criança

Ardic *et al.* [12], colocaram em pauta, a desregulação da saciedade das crianças, uma vez que quando os bebês são amamentados, estes conseguem determinar e ter uma maior autonomia sobre o seu consumo, o que difere em crianças alimentadas por fórmulas. Demonstrando que a prática do AME traz uma maior saciedade ao bebê, apesar de na sua pesquisa não encontrarem uma correlação direta entre AM e IMC na infância e sobrepeso.

Ainda nessa perspectiva, Morgen *et al.* [18], analisaram a composição hormonal do leite humano, o qual possui hormônios que estão relacionados ao apetite infantil e a homeostase energética, caracterizando, portanto, um fator protetor à obesidade.

Riedlová *et al.* [16], alertaram para a composição completa que o leite materno possui, fornecendo todos os nutrientes necessários ao desenvolvimento do bebê. Além de conferir proteção contra diversas doenças pertinentes na infância, como doenças respiratórias, como pneumonia, por exemplo, e gastrointestinais, principalmente diarreia que é comum ao infante.

Portanto, as pesquisas sugeriram que o benefício da amamentação é multifatorial, ou seja, confere proteção em várias áreas e aspectos à criança. Se mostrando imprescindível à saúde infantil.

4.3 Fatores do aleitamento materno associados à prevenção da obesidade infantil

4.3.1 Resultados

Na pesquisa feita por Rito *et al.* [14], evidenciaram que o Aleitamento Materno Exclusivo (AME) evita o uso de fórmulas alimentares. Enquanto Lee, *et al.* [19] e Morgen *et al.* [18], demonstraram em seus estudos que o leite de vaca juntamente às fórmulas, quando comparado ao leite materno possuem maior teor de proteína e gordura. Dessa forma, os estudos remetem que a diminuição do tempo de AME e a adesão ao uso de complemento alimentar precocemente pode ser um preditor para a obesidade posteriormente.

O AME é comprovadamente benéfico à prevenção da obesidade infantil, destacando ainda que, bebês alimentados por fórmulas apresentam, geralmente, um rápido ganho de peso corporal em um pequeno intervalo, sendo este relacionado à obesidade tardia na infância. Ainda nesta perspectiva, é comprovado um aumento nos níveis de insulina plasmática e a precocidade na formação (acúmulo) de adipócitos, uma vez que a fórmula láctea comparada ao leite materno possui maior teor de proteínas e energia. Logo, o AME atua na regulação do balanço energético, proporcionando ao bebê um ganho de peso saudável e demonstra os benefícios da introdução tardia das fórmulas [14]. Corroborando, Ortega-García *et al.* [13], concluíram em seu estudo que a introdução de aleitamento artificial, de modo precoce eleva o risco de apresentação de sobrepeso e obesidade, especialmente por crianças de primeira infância.

Além disso, foram encontrados resultados semelhantes ao que diz respeito à introdução precoce de alimentos complementares e seu impacto na obesidade infantil. Um estudo de coorte observou associações consistentes entre dietas à base de proteína de carne e peixe e aumento do IMC e posterior desdobramento da adiposidade na infância [18]. Reafirmando assim, a importância do AME, como principal fonte alimentar do lactente até os seis meses, frente aos benefícios deste.

De acordo com o estudo de Ortega-García *et al.* [13], apresentaram menor risco de alto IMC, crianças que foram amamentadas. O principal resultado encontrado foi a pequena, mas estatisticamente significativa, proteção que o leite materno confere contra sobrepeso e obesidade infantil. Foi observado que o IMC reduziu 3,5% em crianças de 6 anos a cada semana de amamentação. O efeito da duração do aleitamento materno (dose protetora-resposta) se mostrou eficaz mesmo em períodos mais curtos de amamentação, ratificando, ainda, a prevenção de outras doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes mellitus 2.

Em contrapartida, Riedlová *et al.* [16], em sua investigação, não encontraram diferença significativa de

sobrepeso e obesidade entre bebês amamentados por pelo menos 6 meses e por mais de 6 meses. Validando pesquisas anteriores na área, citadas pelo próprio autor. Inferindo que não há diferença na proteção de bebês amamentados durante 6 meses ou mais.

Diante do exposto, é indispensável futuras pesquisas que busquem compreender os efeitos da duração do AM e seus mecanismos, de forma mais clara, frente à prevenção do excesso de peso. Levando em consideração os possíveis fatores de confusão.

Em bebês nascidos Grandes para Idade Gestacional (GIG), ainda que este seja um fator de risco para desenvolvimento de excesso de peso, a amamentação pode atuar como fator de proteção ou retardo em relação à doença. Foi encontrado, que a prática do AM em crianças GIG confere proteção, principalmente aos 3 anos de idade, de acordo com análise estatística do estudo, estimando que essa população está com 15,0% menor probabilidade de ter sobrepeso e obesidade em relação aos bebês GIG não amamentados [11].

Morgen *et al.* [18], encontraram relação entre alto peso aos 5 meses de vida e elevação do IMC a longo prazo na infância. Todavia, quanto à duração da amamentação exclusiva como preventora, não houveram resultados estatisticamente significativos até esta idade. Demonstrando limitação de associação.

Além disso, estudos anteriores do mesmo autor comparados à referida pesquisa, apresentaram relação entre duração de AM e velocidade de ganho de peso nos primeiros 12 meses de vida, mas não houve associação entre duração do AME com desfechos de excesso de peso (IMC) aos 7 e 11 anos de idade.

Desse modo, foi apresentada a pertinência do AME, demonstrando eficácia mesmo frente a outros fatores contribuintes à obesidade. Todavia, há limitações nos resultados.

Visto isto há necessidade de estudos com maior representatividade para que se determine de forma mais clara até que ponto a prática do aleitamento materno contribui para prevenção de excesso de peso nessa população (CHEN *et al.*, 2022).

V. CONCLUSÃO

O trabalho buscou avaliar as publicações dos últimos cinco anos – até meados de Maio de 2022 – sobre os fatores preventivos do aleitamento materno relacionados à obesidade infantil, com o intuito de identificar as evidências científicas, bem como analisar a necessidade de estudos aprofundados tanto ao que tange a realidade mundial quanto a brasileira.

Os estudos demonstraram que há relação direta entre a prática do aleitamento materno e a prevenção de excesso de peso, principalmente quando a lactante oferece de forma exclusiva até os 6 meses de vida à prole. Vale ressaltar ainda, que, não apenas a amamentação exclusiva, mas o tempo em que esta é exercida apresenta influência sobre proteção ou predisposição ao sobrepeso e obesidade, vistos os resultados sobre o tempo de consumo de leite materno implicando em menor chances percentuais de a criança desenvolver obesidade mais tarde na infância.

Apesar do exposto, alguns autores encontraram apenas uma relação tênue entre a duração do AM e prevenção do excesso de peso. Inferindo que são necessárias pesquisas mais aprofundadas sobre esta relação, considerando e identificando os possíveis fatores de confusão.

Em suma, ressalta-se a importância da temática para a sociedade, uma vez que a pesquisa nesta área possibilitará um maior incentivo à prática de aleitamento materno bem como a promoção de políticas públicas que destacam especialmente os fatores preventivos à obesidade infantil.

VI. AGRADECIMENTOS

A Deus rendemos toda a glória e a honra deste trabalho, pois, certamente, sem a sua presença em nossas vidas jamais teríamos alcançado êxito nessa pesquisa tão extensa, a qual foi vivenciada em um período de bastante tensão e provações em nossas vidas.

Aos nossos pais, Antônio e Sandra e irmãos Leandro e Leonardo pela dedicação, amor, empenho e entrega em seus muitos sacrifícios em prol de que meus sonhos se realizem. E Benedito, Sandra e Inamar por todo auxílio emocional, financeiro e por toda dedicação e cuidado. Além do meu esposo e filhas Clara e Laura que me serviram de incentivo e mesmo em sua inocência me deram grandes inspirações.

Agradeço por toda ação de amor de modo direto e indireto. Às nossas famílias por nos abençoarem com todo esforço com materiais que foram essenciais à nossa corrida acadêmica.

Aos amigos, os quais não citarei nomes, pois foram muitos, que são verdadeiros presentes de Deus em meio aos meus desesperos e inseguranças. Agradeço cada palavra, ação e oração nesse momento que foi importante para mim. Obrigada por cada palavra, como: “eu entendo”, “vai dar tudo certo”, “vou orar por você”.

Aos nossos professores, os quais foram inspiração nesta trajetória árdua. Além de toda paciência e dedicação em ensinar a nos tornarmos íntegros e qualificados profissionais.

REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Ministério da Educação. Leite materno é o alimento padrão ouro para crianças de até seis meses de idade. (n.d.). Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Retrieved December 3, 2022, from <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sul/chc-ufpr/comunicacao/noticias/leite-materno-e-o-alimento-padrao-ouro-para-criancas-de-ate-seis-meses-de-idade>
- [2] OPAS, UNICEF e parceiros lançam relatório sobre influência do marketing das fórmulas lácteas em português - OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde. (n.d.). Wwww.paho.org. Retrieved December 3, 2022, from <https://www.paho.org/pt/noticias/20-5-2022-opas-unicef-e-parceiros-lancam-relatorio-sobre-influencia-do-marketing-das>
- [3] De Melo, L. T. R., de Paiva, A. C., & Gonçalves, D. R. (2022). Tempo adequado do aleitamento materno pode prevenir doenças crônicas não transmissíveis na idade adulta Adequate time of breastfeeding can prevent chronic non-communicable diseases in adulthood. *Brazilian Journal of Health Review*, 5(4), 12115-12133.
- [4] Universidade Federal do Rio de Janeiro. (2020). Estudo Nacional de Alimentação e Nutrição Infantil-ENANI-2019: resultados preliminares. Indicadores de aleitamento materno no Brasil.
- [5] OPAS destaca importância de participação de toda sociedade na promoção do aleitamento materno, em lançamento de campanha no Brasil - OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde. (n.d.). Wwww.paho.org. <https://www.paho.org/pt/noticias/29-7-2021-opas-destaca-importancia-participacao-toda-sociedade-na-promocao-do-aleitamento>
- [6] WHO. World Health Organization. (2021, June 9). Obesity and Overweight. World Health Organisation. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- [7] SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. (17 de Agosto de 2021). SBP acompanha iniciativa de combate à obesidade infantil do Ministério da Saúde. <https://www.sbp.com.br/imprensa/detalhe/nid/sbp-acompanha-iniciativa-de-combate-a-obesidade-infantil-do-ministerio-da-saude/>
- [8] Vitolo, M. R. (2014). *Nutrição–da gestação ao envelhecimento*. Editora Rubio.
- [9] Souza, M. T. D., Silva, M. D. D., & Carvalho, R. D. (2010). Integrative review: what is it? How to do it?. *Einstein (São Paulo)*, 8, 102-106.
- [10] Mendes, K. D. S., Silveira, R. C. D. C. P., & Galvão, C. M. (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & contexto-enfermagem*, 17, 758-764.
- [11] Chen, Y., Han, L., Su, W., Wu, T., Lyu, F., Chen, Z., ... & Li, X. (2022). The impact of breastfeeding on childhood obesity in children that were large-for-gestational age: retrospective study from birth to 4 years. *Scientific Reports*, 12(1), 1-8.
- [12] ARDIÇ, C., Usta, O. Ğ. U. Z. E. R., Omar, E., Yildiz, C., & Memis, E. (2019). Effects of infant feeding practices and maternal characteristics on early childhood obesity. *Archivos argentinos de pediatria*, 117(1).
- [13] Ortega-Garcia, J. A., Kloosterman, N., Alvarez, L., Tobarra-Sánchez, E., Cárceles-Álvarez, A., Pastor-Valero, R., ... & Claudio, L. (2018). Full breastfeeding and obesity in children: a prospective study from birth to 6 years. *Childhood obesity*, 14(5), 327-337.
- [14] Rito, A. I., Buoncristiano, M., Spinelli, A., Salanave, B., Kunešová, M., Hejgaard, T., ... & Breda, J. (2019). Association between characteristics at birth, breastfeeding and obesity in 22 countries: The WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative–COSI 2015/2017. *Obesity facts*, 12(2), 226-243.
- [15] Kirchberg, F. F., Grote, V., Gruszfeld, D., Socha, P., Closa-Monasterolo, R., Escribano, J., ... & European Childhood Obesity Trial Study Group. (2019). Are all breast-fed infants equal? Clustering metabolomics data to identify predictive risk clusters for childhood obesity. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*, 68(3), 408-415.
- [16] Riedlová, J., Paulová, M., Vignerová, J., Brabec, M., Sedlak, P., & Schneidrová, D. (2019). The Low Prevalence of Overweight and Obesity in Czech Breastfed Infants and Young Children: An Anthropological Survey. *International journal of environmental research and public health*, 16(21), 4198.
- [17] Blair, A., MacGregor, E., & Lee, N. (2020). Childhood obesity and breastfeeding rates in pennsylvania counties—spatial analysis of the lactation support landscape. *Frontiers in Public Health*, 8, 123.
- [18] Morgen, C. S., Ängquist, L., Baker, J. L., Andersen, A. M. N., Sørensen, T. I., & Michaelsen, K. F. (2018). Breastfeeding and complementary feeding in relation to body mass index and overweight at ages 7 and 11 y: a path analysis within the Danish National Birth Cohort. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 107(3), 313-322.

Analysis of the thermal behavior of Masonry Concrete Block with Internal Natural Element Coating

Luiza Malvessi Lagemann¹, Henrique Laste da Silva², Luciana Turatti³, Rodrigo Spinelli⁴

¹Architecture Student

²Civil Engineering

³Lawyer, PhD in Law. Professor of the Graduate Program in Sustainable Environmental Systems – PPGSAS, University of Vale do Taquari – UNIVATES

⁴Architect, PhD in Environmental Sciences. Professor of the Graduate Program in Sustainable Environmental Systems - PPGSAS, University of Vale do Taquari – UNIVATES

Received: 01 Mar 2023,

Receive in revised form: 19 Mar 2023,

Accepted: 02 May 2023,

Available online: 09 May 2023

©2023 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— Structural concrete block. Corn stalk.
Thermal insulation. Energy efficiency.

Abstract— The search for constructive forms that are less aggressive to the environment has become increasingly relevant, in view of the scarcity of natural resources and population growth. With the current energy and environmental scenario in the world, it is possible to say that the situation is delicate, given the demand for energy by the population and the dependence on exhaustible natural resources and polluting the environment for it to be produced. This exacerbated use of energy can be related to the generation of artificial air conditioning for the thermal comfort of the inhabitants. In order to mitigate energy consumption inside buildings, this study aims to analyze the internal temperature of the environment after inserting the corn stalk inside the empty spaces of the concrete block used for conventional masonry. To verify the thermal performance of the concrete block filled with corn stalks, 5 prototypes were built with different constituent materials, and the internal temperatures were recorded using datalogger devices. The temperature analyzes took place in the spring, in the months of October and November, totaling 39 days of data collection, and through these data, it was possible to identify that yes, the junction of the manually molded concrete block and the filling of the corn stalk showed an improvement in the internal thermal performance in the prototypes built with this material.

I. INTRODUCTION

Problems with energy crises have always been present in our society. Different episodes make society reflect on attitudes towards rationing and saving electricity on a day-to-day basis. As Spinelli *et al.* (2013) explain, faced with the triggering of energy crises in the early 1970s, it was possible to reflect on the need to transform the reality of Brazilian construction methods, reducing energy consumption and mitigating the waste of non-renewable natural resources.

The threats of blackout in the electricity sector during 2001 and the rationalization imposed on Brazilian society were the milestone for the enactment of Law No. 10,295, dated 17 October 2001, which established the National Policy for the Conservation and Rational Use of Energy, encouraging studies and research related to energy efficiency, aiming at greater energy efficiency in buildings (CARLO, 2008).

The basic objective of a building is sheltering the user, providing a comfortable internal environment in its acoustic, thermal and air quality variations, mitigating

possible severe climates and providing comfortable environments in relation to the external environment of the building in mild climate situations (MORONI, 2015).

Along with the intention of achieving greater energy efficiency in buildings, Prudêncio Jr. *et al.* (2002) comments that Brazil is experiencing a moment of technical renewal, unified with the introduction of construction methods that can offer greater productivity, cost reduction, better management at the construction site and greater freedom for the designer in the implementation of projects. With that, many Brazilian companies started using concrete blocks in structural and conventional masonry in Brazil, providing a greater range of options for designers and builders.

As Mohamad (2015) shows, the economy in this construction method is a differential, and can be achieved through optimization of tasks at the construction site, use of simplified executive techniques, and ease of control in production stages. Thus, considering the aforementioned aspects, there is mitigation in the waste of materials produced by rework.

The use of concrete blocks in buildings ends up significantly influencing the internal thermal comfort for the user, since the concrete block has lower thermal resistance—approximately three times lower compared to the ceramic block. According to ABNT 15220 (NBR, 2005), thermal conductivity (λ) of the concrete block is 1.75 W/m.k, and that of ceramic blocks varies between 0.70 and 1.05 W/m.k.

In this way, unifying the use of concrete block and corn stalk, this paper seeks to evaluate a new use for residues from the cereal industry that produces corn, considering that the stalk of the corn plant can have a significant potential for mitigating the heat that enters structures built with concrete blocks, providing a new alternative for when a better thermal performance in the environment is needed. Thus, the analysis in this paper aims to verify a possible thermal potential in the corn stalk when inserted in the external cavities of concrete blocks.

II. METHOD

The research methodology was experimental, which, according to Filho *et al.* (2015), consists of determining an object of study with a selection of different variables capable of influencing and defining the forms of control and observation of the effects that each variable produces on the object.

2.1 Location of the Study

The prototypes used for the experiment are located next to building 20 and close to LATEC (Laboratory of Construction Technology), which is located in building 17, at Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, in the city of Lajeado/RS, as can be seen in Figure 1. The site coordinates are: latitude 29°26'56.22"S; 51°56'40.61"W; altitude of 41 m.



Fig.1 – Location of the prototypes

Source: Google Earth, adapted by the author (2022).

2.2 Collection and Selection of the Natural Element

For this natural element to be used, it was necessary to collect it from a few rural properties that plant corn. The corn harvest period starts in November and continues until March. The corn stalk is obtained when the plant is already dry, after corn harvesting.

Following the harvest, it is necessary to clean the stalks for later use. In the cleaning process, the stem is peeled, thus yielding a soft material, similar to polystyrene, as can be seen in Figure 3.



Fig.2 – Peeling, material separation, and material ready for analysis.

Source: From the Author (2022).

2.3 Block Molding

Molding of the concrete blocks was artisanal, from the proposal developed by Rosa (2017), who created this

block design in her course completion work at Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES. The block has a total area of 0.0026 m² and its dimensions are shown in Figure 4.

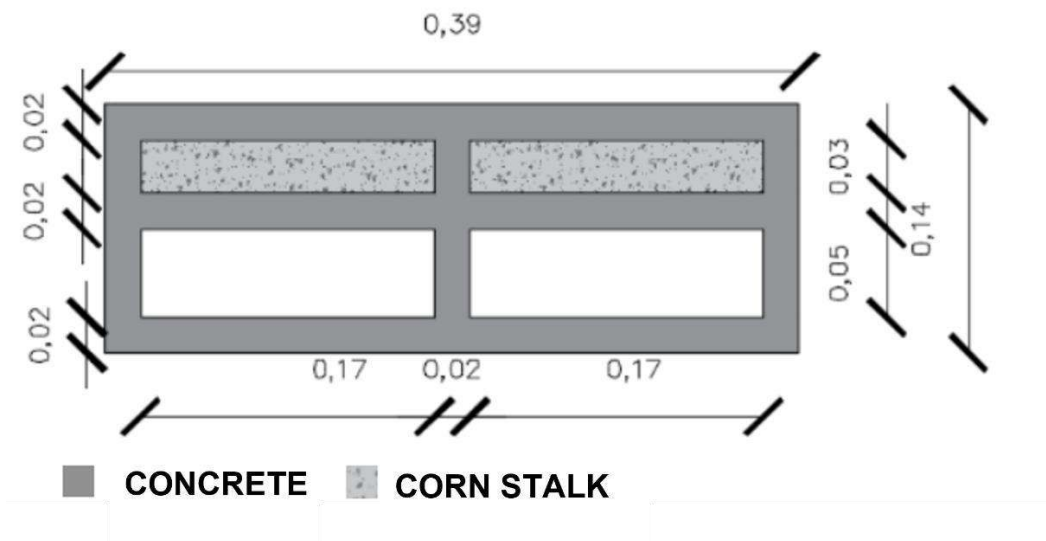


Fig.4 – Hand-formed concrete block design.

Source: R. Laura (2017).

A metallic manual mold was used for molding the blocks, whereby the entire molding process is conducted manually. Initially, 64 blocks were molded, with 32 units for each prototype. There were several molding attempts until the ratio was found so that the blocks would remain standing after unmolding.

These were the materials used for block molding: CP-IV 32 cement, regular sand, gravel powder, and water. Through consultations in manually molded block materials,

the ratio of 1:3:3 was adopted respectively, with a content of 0.75 w/c. It can be considered a ratio rich in cement. The w/c content was set through trial and error during the molding process.

Throughout the process, the blocks proved to be fragile and brittle after molding, when the utmost care was always required in handling them. As moldings evolved, the blocks became better, more resistant and homogeneous. A

possible cause for block fragility was the lack of homogeneity in the molding mortar.

After molding, the blocks settled for 7 days so that they could be moved from the floor where they had been

placed. After these 7 days, they cured for another 7 days in a dry and airy place. It is possible to see all the stages of block molding in Figure 2.



Fig.2 – (a) Separation of materials, (b) Finished mass for block molding, (c) Manual mold for block molding, (d) Molding of the concrete blocks.

Source: From the Author (2022).

2.4 Prototype Building

In analyzing the thermal insulation potential of the concrete block filled with corn stalks, five prototypes were built with different materials. Of these, three prototypes were built from materials with the highest frequency of

commercialization and construction in the study region: solid ceramic brick, nine-hole ceramic block and conventional concrete block. The other two prototypes were molded with a manual mold for concrete blocks designed by student Laura da Rosa, in 2017, as can be seen in Figure 3.

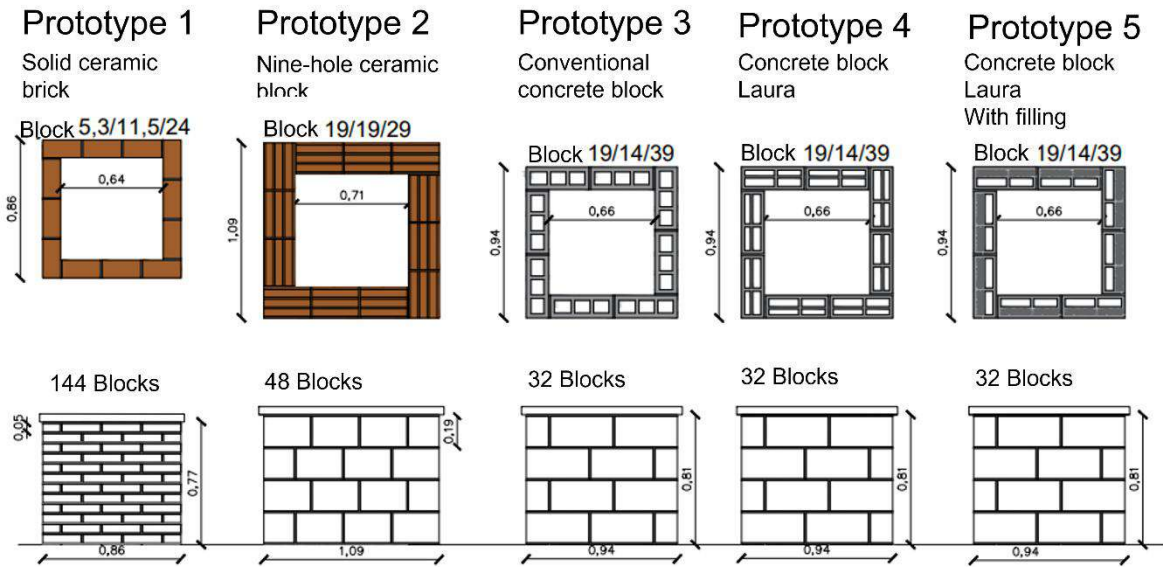


Fig.3 – Design of the prototypes.

Source: From the Author (2022).

Continuing with the methodology, prototype building began. Construction phases can be seen in Figure 4.



Fig.4 – Building of the prototypes.

Source: From the Author (2022).

Prototype 1 (solid ceramic block): Built with solid ceramic blocks measuring 24 cm x 11.5 cm x 5.3 cm, based on a stoneware slab, set in mortar with conventional

ratio, 1.5 cm thick, resulting in a prototype with dimensions of 0.85 x 0.85 m, as seen in Figure 5 (1).

Prototype 2 (nine-hole ceramic block): Built with nine-hole ceramic blocks measuring 24x14x19 cm,

based on a stoneware slab, set in mortar with conventional ratio, 1.5 cm thick, resulting in a prototype with dimensions of 1.09 x 1.09 m, as seen in Figure 5 (2).

Prototype 3 (conventional concrete block): Built with conventional concrete blocks measuring 39x14x19 cm, based on a stoneware slab, set in mortar with conventional ratio, 1.5 cm thick, resulting in a prototype with dimensions of 0.94 x 0.94 m, as seen in Figure 5 (3).

Prototype 4 (manual-mold concrete block): Built with concrete blocks molded from a manual mold measuring 39x14x22 cm, based on a stoneware slab, set in mortar with conventional ratio, 1.5 cm thick, resulting in a

prototype with dimensions of 0.94 x 0.94 m, as seen in Figure 5 (4).

Prototype 5 (manual-mold concrete block with corn stalk filling): Built with concrete blocks molded from a manual mold measuring 39x14x22 cm, based on a stoneware slab, set in mortar with conventional ratio, 1.5 cm thick, resulting in a prototype with dimensions of 0.94 x 0.94 m, as seen in Figure 5 (5).

A cover was added to all prototypes, for better simulation of thermal performance, consisting of a solid, 50 mm thick concrete slab. Polystyrene sheets measuring 100x100 cm, 50 mm thick, were placed on the slab, and the prototypes were covered with 5 mm thick fiber cement tiles.



Fig.5 – Building of the prototypes completed.

Source: From the Author (2022).

2.5 Data Collection

After prototype construction was completed, data collection for analysis began.

The capture of temperature measurements for analysis took place in the months of October and November,

more precisely between 10 October 2022 and 18 November 2022, in the spring season, for 39 days, with a sampling rate of 15 minutes, as can be seen in Figure 8. This sampling rate was configured in the datalogger devices that were to measure internal temperatures.

Fig.6 – Datalogger sampling rate configuration.

Source: Humidity and Temperature Datalogger HT.70 (2022).

In order for the devices to be placed inside the prototypes, all the cover slabs were perforated, so that hooks could be inserted for positioning the dataloggers.

The devices were positioned at a height of 50 cm

above the ground, exactly at the center of each prototype, for possible mitigation of any external agents that could interfere with the analysis results, as can be seen in Figure 9.



Fig.7 – HT-70 datalogger devices and positioning on prototypes.

Source: From the Author (2022).

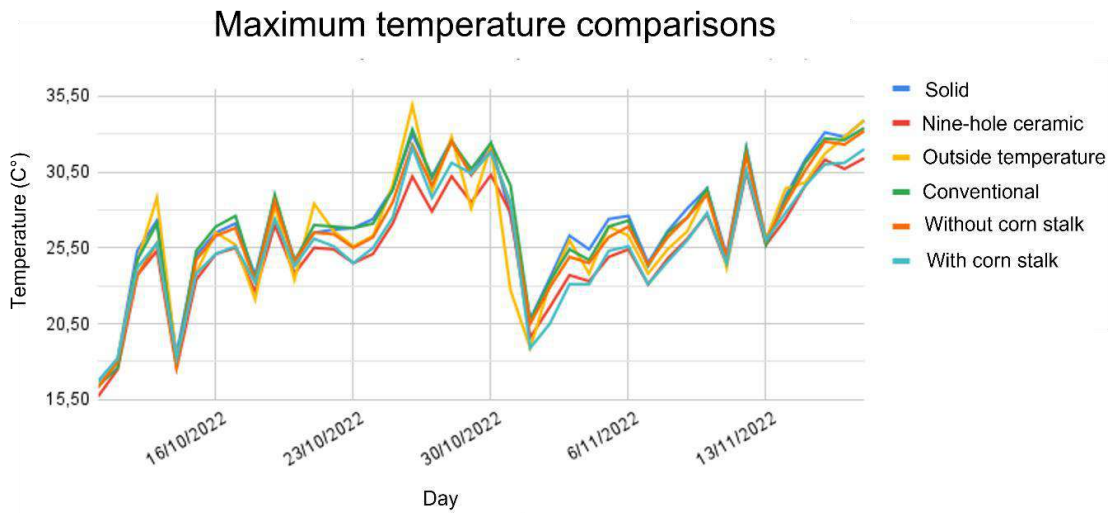
III. RESULTS

Analyses results are based on temperatures collected by the datalogger devices that were inserted in the prototypes and the temperatures provided by the NIH (Hydrometeorological Information Center) of Univates. Maximum and minimum temperatures of the days of data collection were used in the analyses.

Graphs were developed for better visualization of possible thermal differences between the prototypes. The

graphs make comparisons between the prototypes, considering temperature, as well as relative humidity of air in each one. As there were more than three thousand temperature captures for each prototype, a filter was created for the maximum and minimum temperatures of each day. It is possible to observe, in Graph 1, the internal temperature differences within each prototype, when comparing all prototypes.

Graph 1 – Maximum temperatures in the prototypes.



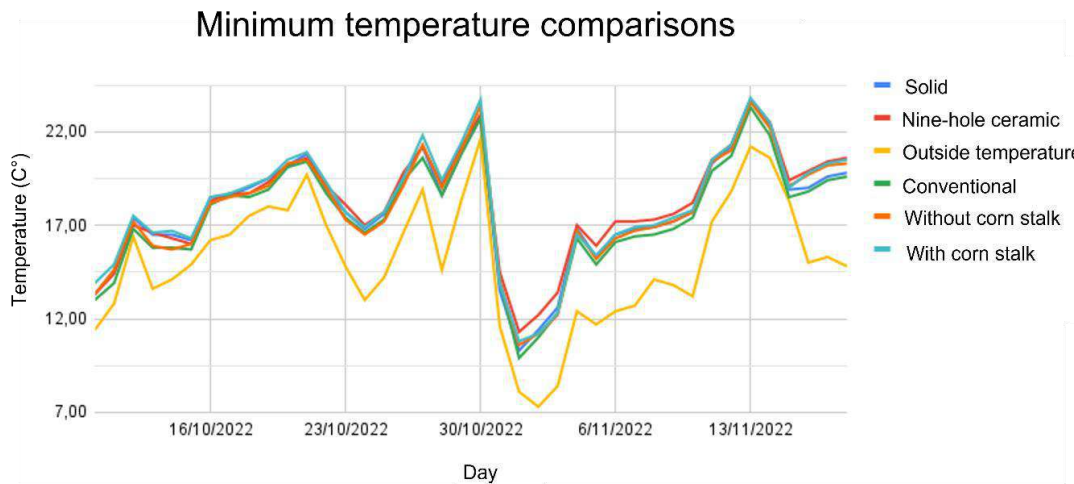
Source: From the Author (2022).

In Graph 1, it is possible to observe that the highest temperatures were found in the prototypes built with solid brick, conventional concrete, and manual-mold concrete block without the stalk. The two prototypes that displayed lower temperatures were those built with nine-hole ceramic block and manual-mold concrete block with stalk,

demonstrating that the filled block provided better performance than all others.

Following the analyses, a comparison of the minimum temperatures was made, as can be seen in Graph 2.

Graph 2 – Minimum temperatures in the prototypes.



Source: From the Author (2022).

As can be seen in Graph 2, all prototypes maintained approximate minimum temperatures; only on 01 November 2022 there were greater temperature differences. From graph data, it is notable that the prototype built with nine-hole ceramic blocks showed higher temperatures within the minima, which means that this type of material does not easily lose the internal caloric energy of the block. On the other hand, the prototype built with conventional concrete

blocks showed the greatest energy loss, cooling the environment more easily.

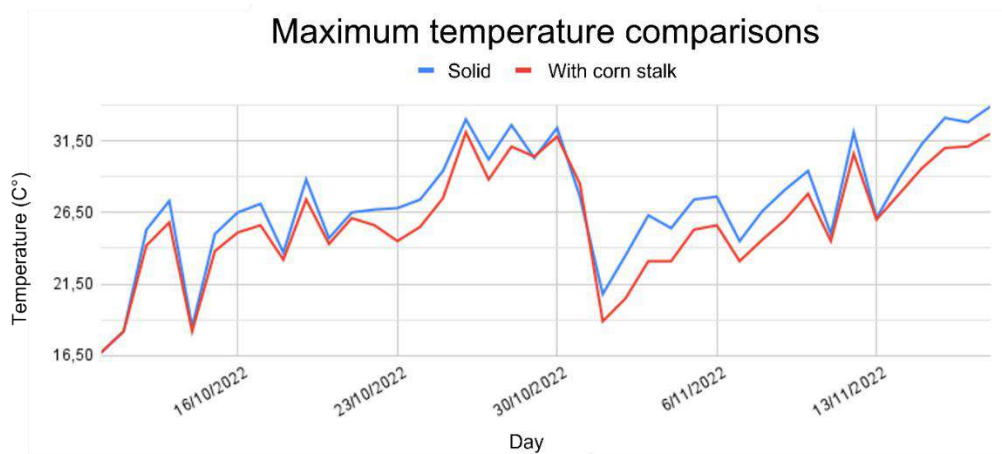
Still on Graph 2, it is interesting to analyze the external temperature in relation to internal temperatures found in the prototypes, where the minimum external temperatures presented an average of 15.12 °C, while the average inside the prototypes was 17.89 °C, thus demonstrating a thermal retention capacity of the materials

used. According to the graph, the prototype that best presented temperature conservation was the one built with nine-hole ceramic blocks.

In Graph 3, it is initiated the series of comparisons between the maximum temperatures of the four prototypes—solid brick, nine-hole ceramic block, conventional concrete block, and molded concrete block without stalk filling—and the prototype with stalk filling. In this first case, the thermal behavior of the ceramic solid block was compared and among all the maximum

temperatures captured for the prototypes, in all of them the prototype with corn stalk filling performed better. In an average among all maximum temperatures, the filled block presented maximum temperatures 5.22% lower than the solid ceramic block. With the “barriers” created to improve thermal performance in the prototype with filling, an improvement was expected, and it was demonstrated through this value of 5.22%—noting that, in the molded block with stalk filling, there are air barriers and the natural insulator barrier.

Graph 3 – Maximum temperatures: Solid ceramic block and manually molded concrete block with corn stalk filling.

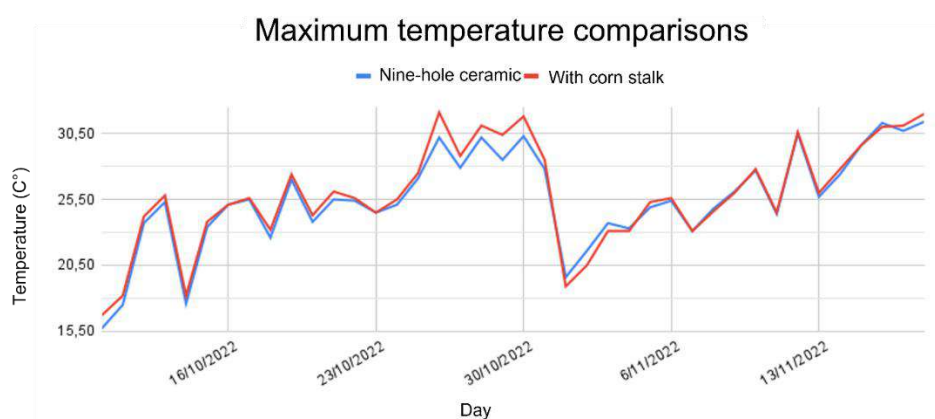


Source: From the Author (2022).

Analyzing Graph 4, which demonstrates the comparison of the maximum temperatures between the nine-hole ceramic block and the concrete block with filling, it is seen that the temperatures are close. However, in most of the captures, the nine-hole ceramic block displayed better thermal performance inside the prototype, with temperatures lower than 1.56% of the temperatures obtained in the filled concrete block.

Considering that the thermal conductivity (λ) of concrete is 1.75 W/m.k and that of ceramics varies between 0.70 and 1.05 W/m.k according to ABNT 15220 (NBR, 2005), the concrete block with corn stalk filling showed values close to those displayed by the nine-hole ceramic block. Thus, the results were significant when comparing thermal conductivities between the materials.

Graph 4 – Maximum temperatures: Nine-hole ceramic block and manually molded concrete block with corn stalk filling.



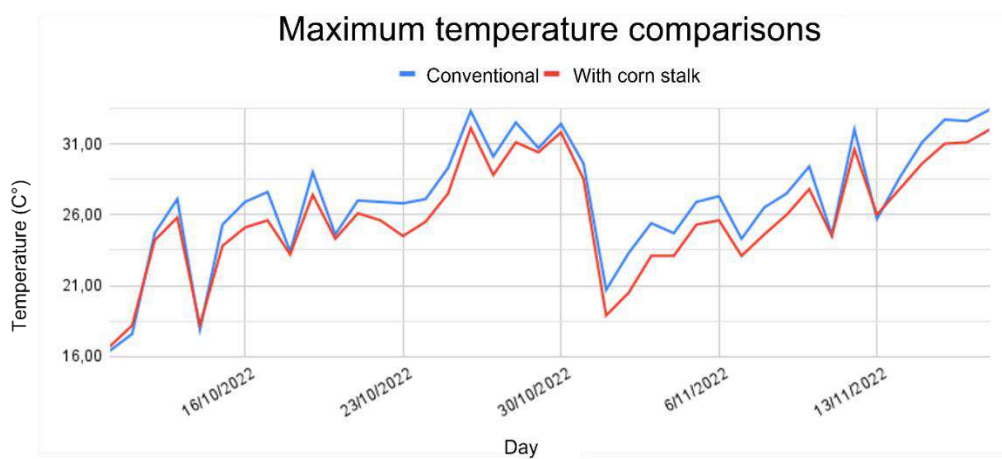
Source: From the Author (2022).

Continuing with the graphic analysis of maximum temperatures, Graph 5 presents the comparison of the conventional concrete block and the filled concrete block. In this case, the analysis may have greater consideration for the characteristics of the materials used, where both are concrete blocks, differentiated by the natural element filling and the air cavity in the blocks.

In the case of Graph 5, the average maximum

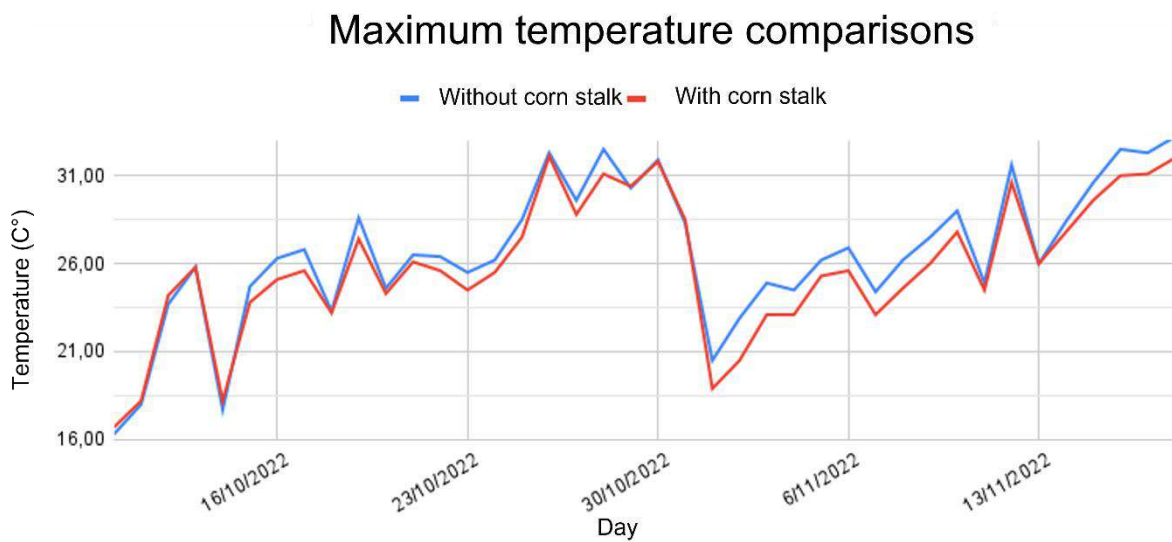
temperature of the conventional concrete block prototype was 27.77 °C, 4.63% above the average presented by the filled block prototype, which was 26.54 °C. In most of the temperature captures within the analysis, the coated block performed better than the conventional concrete block. Analyzing the graph, and considering all the daily maximums, in only 10.26% of the cases the conventional concrete block was able to match or surpass the filled concrete block.

Graph 5 – Maximum temperatures: Conventional concrete block and manually molded concrete block with corn stalk filling.



Source: From the Author (2022).

Graph 6 – Maximum temperatures: Manually molded concrete block without corn stalk filling and manually molded concrete block with corn stalk filling.



Source: From the Author (2022).

The analysis comparing the manually molded concrete blocks, with and without corn stalk filling, was the one that best demonstrated the possible thermal potential of corn stalk. The materials used for building the blocks and laying the mortar were the same. Thus, Graph 6 demonstrates the thermal differences registered between the different analyzed prototypes.

When related to the average maximum temperatures obtained on the days of analysis, the block with filling showed a thermal performance 3.02% higher than the block without corn stalk filling. The prototype that contained the blocks filled with corn stalk had an average maximum temperature of 26.54 °C, while the prototype without the filling had an average of 27.34 °C.

Both demonstrated a superior thermal performance to the conventional concrete block; they also maintained average maximum temperatures below the conventional.

IV. CONCLUSIONS

After completing the internal temperature analysis of the blocks, it was possible to observe that the concrete block proposed by Rosa (2017), together with corn stalk filling, does have a thermal potential to decrease the internal temperature of environments. From the graphs shown above, it is noticeable the improvement of thermal conditioning in environments with blocks containing corn stalk.

In most of the comparisons made, it was possible to observe that the concrete block with stalk filling obtained lower maximum temperatures than other materials. Only in one of the cases did it present maximum temperatures higher than the compared block, which was the case of the nine-hole ceramic block. However, considering the coefficient of thermal conductivity between the materials, the proximity between them demonstrates how positive the insertion of corn stalk was for the analysis.

In this way, the concrete block filled with corn stalk presented positive results regarding captured temperatures. The analysis between the concrete block with stalk and the ceramic blocks—both solid and nine-hole—, was to serve as a basis and to yield a greater variety of results, with different materials applied.

However, the analyzes that need attention are those that compare the three types of concrete blocks: conventional concrete block; concrete block without stalk filling; and concrete block with stem filling. When included in these analyses, the concrete block prototype with filling showed, in most situations, to have lower temperatures than the other compared blocks, demonstrating the thermal insulation potential of the corn stalk.

On average, the block with stalk filling displayed maximum temperatures of 26.54 °C in the 39 days of measurement—about 4.63% less than average when compared to the conventional concrete block, which averaged 27.77 °C. And, when compared to the concrete block with the same characteristics, materials, and dimensions, but without the stalk, the concrete block with filling averaged 3.02% less than the block without stalk, which averaged 27.34 °C.

So, at the end of the analysis, it can be stated that it is possible to use corn stalk as a thermal insulator, because, when compared to the block that does not have the natural element, it displayed an improvement of 3.02% in internal temperatures.

REFERENCES

- [1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15220 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão. Rio de Janeiro, 2005.
- [2] CARLO, J. C. Desenvolvimento e Metodologia de Avaliação da Eficiência Energética do Envoltório de Edificações não residenciais. Tese do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFSC. Florianópolis, 2008. Disponível em: <repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/91026/260128.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso: 23/04/2022.
- [3] BRASÍLIA, Regulamento (2001), 180^o da Independência e 113^o da República. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110295.htm>. Acesso em: 23/04/2022.
- [4] FILHO, N.; SERIQUE, K.; PONTIN R. Escrita Científica: Pesquisa Experimental. 2015. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4459081/mod_resource/content/1/PesquisaExperimental-Conceitos.pdf>. Acesso em: 10/10/2022.
- [5] MOHAMAD, Gihad. Construções em Alvenaria Estrutural: Materiais, projetos e desempenho. 1^a ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher Ltda, 2015. 368p. v. 1.
- [6] MORONI, Anne L. Análise do Desempenho Térmico e da Eficiência Energética de Um Edifício Multifamiliar em Alvenaria Estrutural na Zona Bioclimática 2. Dissertação de mestrado. UFSM. Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2015.
- [7] ROSA, Laura C.; SPINELLI, Rodrigo. Desenvolvimento de Novo Modelo para Bloco de Concreto Estrutural com Foco no comportamento térmico. Lajeado, Rio Grande do Sul, 2017.
- [8] SPINELLI, R.; ALVES, A.; KONRAD, O. Cidade e Edificações: A busca por um novo modelo. Destaques Acadêmicos. Lajeado, v. 5, n. 4, p.173-186. dez. 2013. Acesso em: 23/04/2022.

Half Sieve Hammer Mill Machine

Dhanashri Uday Bulbule, Ramdas Vithoba Kumbhar, Avinash Arun Hovale, Sawant Shrayes Shailendra

Department of Mechanical Engineering, Sanjay Bhokare Group of Institute, Miraj, Maharashtra

Received: 25 Mar 2023,

Receive in revised form: 22 Apr 2023,

Accepted: 01 May 2023,

Available online: 09 May 2023

©2023 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— Design, small hammer mill,
materials particles, fineness, shaft speed

Abstract— The two types of Hammer Mills Full sieve / full screen Hammer Mill (Grinder) & Half Sieve Hammer mills used for crushing purpose. These Hammer Mills widely used in Feed Sector, Organic Fertilizer Sector for crushing the raw material to desired size even these are used in Bio mass, food industries, pharmaceutical etc. A hammer mill is a machine or mill whose purpose is to shred or crush aggregate material into smaller pieces by the repeated blows of little hammers or beaters. A number of ingredients used in making feed for Poultry and other livestock are granular in nature and need to be broken down for further processing. Our Hammer mills have adopted technology over time to grind these raw materials. our machines have numerous industrial applications in Poultry Feed, Animal & Cattle Feed, Fish feed and, Organic Fertilizer sectors, for crushing the raw material to desired size even these are used in Bio mass, food industries, pharmaceutical etc. This machine is used for reducing the particle size of different ingredients in feed. It consists of a rotor on which swinging hammers are mounted in different patterns, which when rotate at high speed, strike with incoming feed ingredients and break these.

I. INTRODUCTION

Nowadays, the development of animal and poultry production needs to exert more efforts to increase and maintain high levels of feeding crop, in addition to improve the quality and quantity by decreasing grain losses during pre- processing operation, selecting the proper diet in the acceptable phase of livestock and reducing the consumed energy. The hammer mill is used almost exclusively in preparation of broiler rations because of its simplicity, ease to operate and low maintenance cost so, it had been widely spread in most of the poultry.

Until two centuries ago, not much attention was paid to animal nutrition. Mon gastric animals were left to search their own feed, or they were fed often from by-products of food production and household wastes. With mechanization of agriculture and increase of production efficiency during the 19th century, cultivation and use of agricultural products for animal feed became increasingly common. In the first half of the XX century, farm animals

were fed with high quantities of grains, with small amounts of protein. Over time, research in animal nutrition progressed facilitated more precise definition of the composition of the feed. Mixing the ingredients to tentatively satisfy nutrient requirements became common (Ewing, 1951). Modern era of poultry farming is characterized by well-organized production. Under these conditions, nutrition has a crucial influence on the utilization of feed and the quality of the animal products (meat, eggs). Thus, nutrition is also pivotal for the economy of production. New breeds of domestic animals with higher productivity also demand proper and controlled diets to allow them to express their genetic potential. These changes in poultry production have set new requirements in terms of preparing feed for the animals. These improvements have resulted in feed production gradually moving towards fully satisfying the nutritional needs of animals, at least cost

II. EQUATIONS

Theoretical design consideration:-

The design was carried out to occur the safety basics for the operator. The deflection of the hammers while in operation was considered in the design. Swinging instead of stiff hammers was used to avoid rotor and hammers from getting stocked in case a hammer comes in contact with a material hard to break at the first impact. Design theories and calculations determination of shaft speed:-

The shaft speed was calculated by using the following formula:-

$$D1/D2 = N2/N1$$

Where:

$D1$ = Diameter of drive pulley, mm;

$D2$ = Diameter of driven pulley, mm;

$N1$ = Revolution of the drive pulley, rpm;

$N2$ = Revolution of the driven pulley, rpm.

The nominal length of the belt was calculated by using the following formula:-

$$L = 2C + \pi/2 (D1 + D2) + ((D1 - D2)/4C)^2$$

Where:

L = Length of the belt, mm;

C = Centre distance between driven pulley and the drive one, mm.

Centre distance minimum, C_{min} was calculated using the following formula:-

$$C_{min} = 0.55 (D1 + D2) + T$$

The maximum center distance was calculated using the Patton:-

$$C_{max} = 0.55 (D1 + D2) + T$$

Where:

T = Nominal belt thickness;

$D1$ = Driven pulley diameter;

$D2$ = Drive pulley diameter.

The belt contact angle (β) is given by equation, Hall et al., 1980

$$\sin^{-1}\beta = (R - r/c)$$

Where:

R = Radius of the driven pulley, mm;

r = Radius of the drive pulley, mm.

The angles of wrap (α_1 and α_2) for drive and driven pulleys were given by:-

$$\alpha_1 = 180 - \sin^{-1} (R - r/c)$$

$$\alpha_2 = 180 - \sin^{-1} (R - r/c)$$

Where:

α_1 = Angle of wrap for the drive pulley;

α_2 = Angle of wrap for the driven pulley.

The driven belt tension determined using the following formula: -

$$T_2 = (T_1 - Mv^2) / \exp [\mu \alpha / \sin(1/2\theta)]$$

T_1 = S.A

S = the maximum permissible belt stress, N/m²;

A = Area of belt, m²;

M = Mass per unit length of belt, N. m;

μ = Coefficient of friction between the belt and the pulley surface,

θ = Arc of contact of the belt on the pulley, Rad;

$M.v^2$ = Centrifugal force acting on the belt, N.

The torque and power transmitted for the shaft were determined using the following formula:-

The torque available at the driven pulley can be expressed as: -

$$Tr = (T_2 - T_1) R$$

Where:

Tr = Resultant torque, Nm;

T_1 & T_2 = Tension in the belt, N;

R = Radius of driven pulley, mm.

The available power can be expressed as:-

$$P = Tr. R \times \omega a = (T_2 - T_1) R \omega a$$

Where:

P = Power transmitted, Watts;

ωa = Angular velocity, rad/s.

Hammer weight determined using t formula:-

$$Wh = mn \times g$$

Where:

mn = Mass of the hammer, kg;

g = Acceleration due gravity = 9.81.

The fabricated material was mild steel, density of 7.85g/cm³

The centrifugal force exerted by the hammer using the formula:-

$$F = \omega r \sqrt{ms} = mv/r$$

Where:

ω = Rotational speed of the rotor, radians/seconds;

m = Mass of the ore, kg;
 r = Radius of the rotor, m;
 s = the ore stiffness to breakage, N/m.
 $\omega = 2\pi rN/60$

Where:

N = Number of revolutions.

Hammer shaft diameter was calculated using the formula:-

$$Mb_{max} = L^2W/8$$

Where:

Mb_{max} = Maximum bending moment, N.m;

L=Shaft length, mm;

W = Force per unit length, N/m

$$\delta (allowable) = MbY_{max}/I$$

$$I/(Y_{max.}) = Z = \delta s = Mb/Z$$

Where:

Y_{max} = Distance from neutral axis to outer, m;

I = Moment of inertia, m⁴;

Z = Section modulus, m³. For round bar:-

$$I = \pi d^4/64$$

$$Z = \pi d^3/32$$

Twisting of the rotational shaft is neglected from the torsion rigidly calculation.

The rotational shaft diameter was calculated using the following formula: - The ASME code equation for solid shaft having little or no axial loading is

$$d^3 = 16/\pi \delta s \sqrt{(K_b M_b)^2 + (K_t M_t)^2}$$

Where:

d = Shaft diameter;

s = Shear stress from tables for shafts with keyway;

K_b = Combined shock and (0) fatigue factor applied to bending moment;

K_t = Combined shock and fatigue factor applied to torsional moment;

M_t = Torsional moment, N.m;

M_b = Bending moment, N.m.

Hammer mill calculated parameters:-

The designed hammer mill calculated parameters tabulated in Table (1).

Table.1: Results of designed hammer mill calculated parameters

Parameters	Symbol	Value	Unit
Speed	N	2000	r.p.m
Length of Belt	L	1075	Mm
Angle of wrap for drive pulley	a	165	Degree
Belt contact angle	B	3	Degree
Angle of wrap for driven pulley	a 2	180	Degree
Tension in the slack side of belt	T 2	16	N
Tension in the tight side of belt	T1	130	N

III. FIGURES AND TABLES

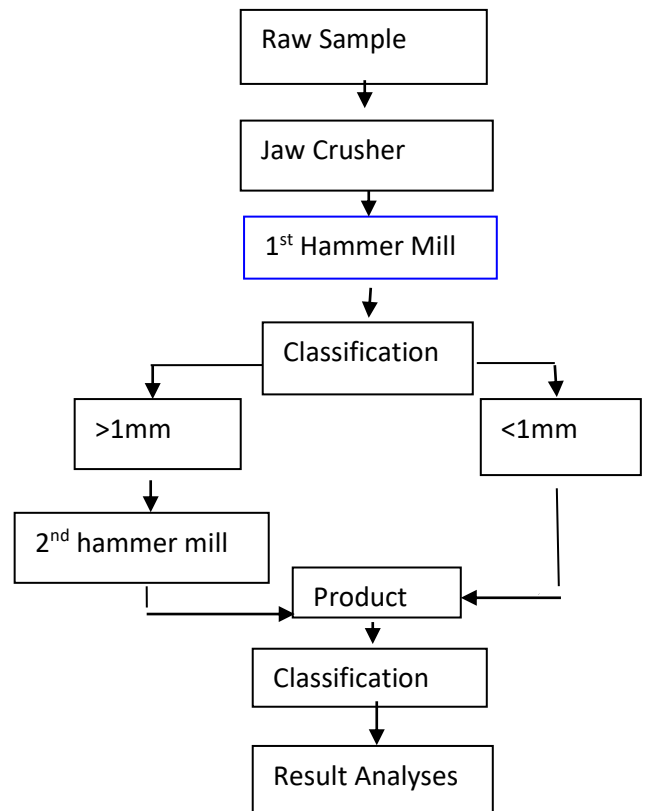


Fig. 1: Flow chart

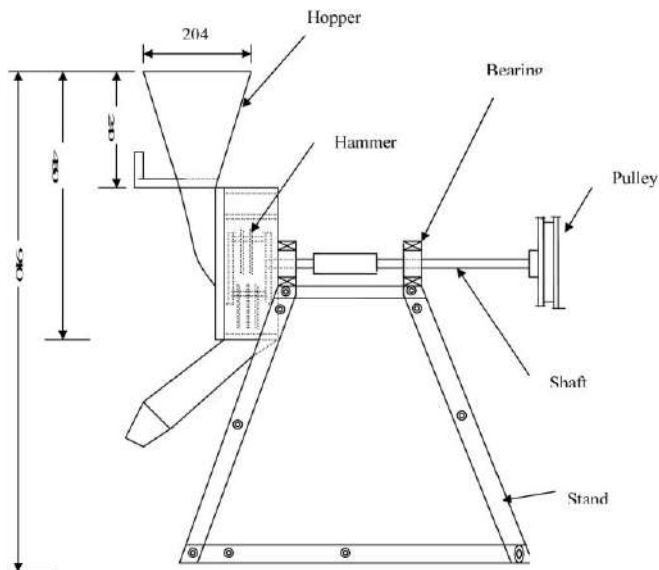


Fig 2: Layout of hammer mill

IV. CONCLUSION

The purposes and intentions for which this research was set to achieve have been achieved. The hammer machine with easily detachable incorporated sieve was designed and fabricated from martensitic stainless steel. Idle and load tests were carried out and found to be capable of pulverizing to milling efficiency of 89% to 99%, which shows that the performance of the machine compares favorably with the performances of the other mills developed. The machine can be powered by either electric motor or fuel powered engines of the same capacity to achieve the same efficiency and effectiveness. Observation deduced from the tested results showed that the performance of the newly developed machine is better than the exciting versions

a. Advantages

- It is a cost-effective machine with low energy requirement for operation, which saves costs.
- It can grind/crush different types of materials at high angular velocity.
- Its reduction ratio and capacity are high, irrespective of whether it is used for primary, secondary, or tertiary grinding.
- Size reduction of material happens dynamically. It is especially great for brittle material.
- The installation of the machine is simple & easy, and it offers continuous operation.
- The specified top size is produced without the need for a closed-circuit crushing system.

- It occupies a small space and is easy to clean and maintain.

b. Applications

- 1) Used in cattle feed industries.
- 2) Used in pharmaceutical company.
- 3) Used in home applications

ACKNOWLEDGEMENTS

Gratitude is hardest emotion to express and often one doesn't find adequate words to convey all the one feels.

We take this opportunity to thank our beloved Director of our Institute.

We are indeed grateful to the Head of Mechanical Engineering Department, Mrs. D. U. Bulbule for giving us helpful advice and for providing all necessary facilities to conduct our project work.

A sense of prevailing satisfaction and achievement envelops the whole feeling of having completed under the guidance of Mrs. D. U. Bulbule. We wish to express our respect, deep sense of gratitude to him for her valuable guidance, keep interest and co-operation without which it would have been impossible to accomplish this project work successfully. It was indeed great experience to work under his guidance.

In the last we would like to thank the management of ATS, Sanjay Bhokare Group of Institutes, Miraj for providing us such an opportunity to learn from these experiences. We are also thankful to our whole group members and most of all to our parents who have inspired us to face all the challenges and win all the hurdles in life. Thank you All.

REFERENCES

- [1] Adekomaya, S. O., and O. O. Samuel. 2014. "Design and Development of a Petrol-Powered Hammer Mill for Rural Nigerian Farmers." *Journal of Energy Technologies and Policy* 4 (4): 65-72
- [2] Ajaka, E. O., and A. Adesina. 2014. "Design, Fabrication, and Testing of a Laboratory Size Hammer Mill". Department of Mining Engineering. The Federal University of Technology, Akure, Nigeria." *International Journal of Engineering and Advanced Technology Studies* 2 (2): 11-21. Donnel, H. 1983. *Farm Power and Machinery*. New Delhi, India:
- [3] McGraw Hill. El Shal, M. S., M. A. Tanfik, A. M. El Shal, and K. A. Metwally. 2010. "Study the Effect of Some Operational Factors on Hammer Mill." *Journal of Farm Machinery and power* 27: 54-74.
- [4] Milling efficiency against time. Figure 15: Picture of the machine during fabrication. Ariel view of the completed hammer mill machine. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development* .



The Economic Impact of Coronavirus Disease (COVID-19): A study on Tourism Indicators in the Kingdom of Saudi Arabia

Anbarah Khamis B. Al-Saud

Department of Geography, College of Humanities and Social Sciences, King Saud University, Saudi Arabia

aassaod@ksu.edu.sa

Received: 30 Mar 2023,

Received in revised form: 30 Apr 2023,

Accepted: 06 May 2023,

Available online: 14 May 2023

©2023 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license

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

Keywords— *Coronavirus (COVID-19),
Kingdom of Saudi Arabia, Economic Impact,
Tourism Movement Indicators.*

Abstract— *Tourism is a spatial phenomenon based primarily on demand for various tourism products and destinations which vary among themselves based on the diversity of the geographical environments in which they are located. Of course, just as the prosperity of this activity is linked to the availability of the basic equipment for its establishment; it is not excluded that this recovery in tourism activity will decline due to several emergency natural conditions that are usually strong than the available human capabilities to overcome them. From this point, this study aimed to highlight some aspects of the economic impact of the emergence of Coronavirus (COVID-19) on tourism activity in the Kingdom of Saudi Arabia. The descriptive inductive analysis approach was used for the values of the general economic indicators of the country, as well as for the values of the tourism movement indicators, which include two main variables of tourism trips, as well as the values of tourism spending during the period from 2019 AD till 2021 AD. The analysis ended with a conclusion; The values of each of the general economic and tourism movement indicators in the study area declined significantly between the two years.*

I. INTRODUCTION

Nature of the problem

Tourism is one of the economic activities that help individuals and society to have multiple chances to improve their standard of living. Any activity of course affected by some human or natural variable out of society's control, hurricanes, earth quack, volcanoes, wars, diseases, and epidemics are some of these variables. The coronavirus disease (COVID-19) was caused severe economic impacts on tourism activities globally. Some of the negative effects of this disease on tourism activity in Saudi Arabia and globe will be explored in this research.

Previous work

Tourism is essentially a geographical phenomenon based on everything related to the transport of people and services through time and space. In terms of economic importance, tourism was the third largest industry in the world [1]. Tourism is considered a global force for the economic growth of countries [2]. Therefore, this phenomenon is influenced by natural variables and various human factors. One of the forms of this impact is the exposure of human societies from natural crises or various human crises that result in disruption in many activities of daily life, including tourism. Diseases and epidemics that appear in a specific place and time, or those that spread globally, are one example of these serious crises that affect the continuation of tourism activity and the flow of its financial returns and social benefits. The (Merriam Webster Dictionary) [3], defined epidemics as the effect or

tendency to affect a disproportionately large number of individuals within a population, community, or region at the same time. Also, epidemics defined as marked increase in prevalence of a disease in a specific population or area, usually with an environmental cause, such as an infectious or toxic agent [4]. Travel is the greatest fun way to meet strangers and explore new places if it is free of disease, crime, and disasters in tourist destinations [5]. Geographically, the city of Wuhan, China was the place where a case of coronavirus disease (COVID-19) was announced for the first time in the world; this announcement was made on December 31, 2019 [6], [7]. Considering the coronavirus disease (COVID-19) as an ongoing pandemic, the World Health Organization (WHO) declared an outbreak of this disease (Parveen, *ibid*). These sudden global events were followed by positive reactions, as types of health precautions and security measures issued by the relevant local and international authorities appeared in the world to precaution against the spread of this virus, and to limit its geographical spread. Despite these efforts, cases of this epidemic have been on the rise, as have the number of critically ill cases, or even deaths. " As a result of the widespread and rapid spread of this epidemic, travel and movement have been suspended, whether for tourism or other purposes, "Travelers in the transmission of viruses and epidemics between local communities and between their destinations. Because this virus spreads between people when they are in a closed space, this serious matter has caused global social and economic disruption (Parveen, *op.cit*). The global spread of this pandemic has caused hundreds of thousands of deaths, shut down the economy, closed borders, and wreaked havoc [8]. The increase in infected cases, and the subsequent closure of the internal and external borders of countries, caused a contraction in the global economy by 3.3% in 2020, compared to the growth rate of this economy in the previous year, this is compared to the growth rate of this economy in the previous year, which amounted to 2.8% in 2019. The issue of contraction also applied to the values of international GDP, as these values in developed and high-income countries decreased by 4.7% compared to a growth rate of 1.9% in the last year 2019, at the end of which the negative consequences of the coronavirus disease 2019 began [9]. This pandemic has harmed the flow of tourism investments in several countries of the world, for example the strong investment in the tourism sector in Africa, as the data showed that foreign direct investment operations in the tourism sector decreased by 74%, and accordingly job creation in the same sector decreased by 72% in 2020 compared to 2019. The restriction of international flights explained the sharp drop in tourism financial revenues [10]. As a result of this emergency health and dangerous

circumstance, the world witnessed exceptional circumstances during the year 2020, during which the global economy was exposed to contraction, (Saudi Central Bank, *ibid*). Global aviation went through its most dangerous historical moments, and the year 2020 was considered the worst year for tourism, as the demand for air travel collapsed due to the decrease in the total number of passengers by 60%, so the process of recovery of the tourism sector was considered weak and volatile due to the continued possibility of this epidemic returning [11].

Purpose

The purpose of this study is to analyze the economic impact of the Covid-19 epidemic on tourism by standing on the statistical data of tourism movement indicators for the Kingdom of Saudi Arabia from 2019 to 2021.

The contribution of the paper.

The paper will explain how sudden variables can negatively affect gross national production through the added value of the tourism sector.

II. STUDY AREA

The Kingdom of Saudi Arabia has a geographical location characterized by the middle of the continents of the world, Asia, Africa, and Europe, as it is in the southwestern corner of the continent of Asia. This location of the study area was characterized by the view of its lands on the coast of the Arabian Gulf in the east and on the Red Sea in the west with a length of 3037 km (Figure 1). The territory of the Kingdom of Saudi Arabia covers a total area of 2.0 million km², with varying forms of topography. The Kingdom of Saudi Arabia benefits from diversity in natural and human manifestations to a large extent as this diversity is a key requirement to meet the demand that emanates from the different taste styles of tourists.



Fig.1. Map of Kingdom of Saudi Arabia

III. METHODOLOGY

In this study, a descriptive analytical method was used, which required statistical data on the general indicators of tourism movement, as well as data on the general economic indicators for the Kingdom of Saudi Arabia during the study period from 2019 to 2021. This data collected from the websites of several relevant local sources, the Saudi Central Bank, the General Authority for Statistics, and the Saudi Tourism Authority. For comparison between what happened in the globe with the same in Saudi Arabia, World Tourism Organization report's data used.

IV. ANALYSIS AND DISCUSSION

1-5-The general economic indicators

The negative effects of the Corona-19 pandemic on economic activities in Saudi Arabia have emerged as they have happened in the rest of the world. Saudi Arabia: The values of gross domestic production GDP, public fiscal revenues, and oil revenues, as well as the average value of one barrel of Arab light oil, declined significantly between 2019 and 2020 (Figure 2). This decline in the values of these general economic indicators in the study area reflects the contraction that occurred in the global economy by 3.3% in 2020, compared to its growth rate of 2.8% in 2019. As well as what happened at the international level, where the values of GDP in developed and high-income countries decreased by 4.7% compared to a growth rate of 1.9 % in the last year 2019, at the end of which the negative consequences of the Coronavirus disease 2019 began as what was reported in the 57th report of Saudi Central Bank.

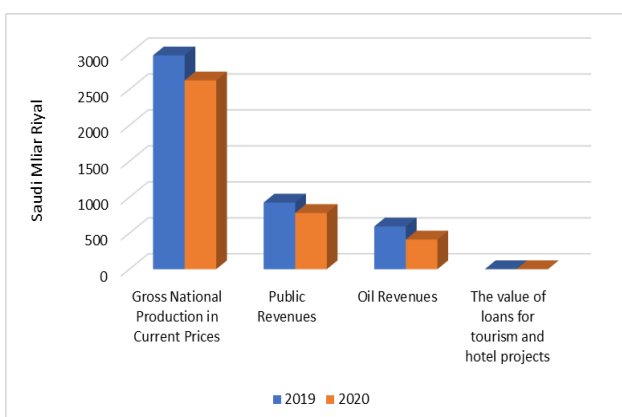


Fig.2: Economic Indicators of Saudi Arabia

2-5-Indicators of tourism movement

2-5-1-The tourism sector in the Kingdom of Saudi Arabia was naturally affected by the Corona pandemic 2019, especially the air transport and hotel sectors (Table

1). The restrictions on the movement of tourists to and from global tourist demand destinations due to the health precautions imposed by the ministries of health have played a clear role in the significant decrease in the number of tourists at the global level. Travelers play a dangerous role in the transmission of diseases and epidemics between geographical locations. Respiratory viruses spread in humans across wide geographical areas in short period [12]. What happened in Saudi Arabia is the same as in other countries through this period. International tourist arrivals have fallen by 74 percent from almost 1.5 billion arrivals 2020 to around 381 million in 2019, reaching the lowest levels on record. While all regions have been heavily affected, Asia and the Pacific has suffered the most during this period, with a decrease of 84 percent in international arrivals, followed by the Middle East and Africa, with a decline of 75 percent [13].

Table 1: tourism movement indicators

	2019	2020	2021	2022
Domestic flights	-	-	-	-
Inbound Flights	-	-	-	-
Number of tourist nights	248752006	-	-	-
Spending on domestic flights (SAR Billion)	61.2	43.3	-	-
Spend on inbound flights. (Billion Riyals)	103.4	20.1	-	-
Spend on outbound flights. (Billion Riyals)	68.1	22.0	-	-
Added value to the tourism sector. %of GDP	3.8	1.7	-	-

Source: Prepared by the researcher according to the fifty-seventh annual report of the Saudi Central Bank 1442 AH / 2021 AD. General Authority for Statistics.

2-5-2- Government Reaction

The government of Saudi Arabia has had roles that have been taken positively and quickly; it has been supported by several rapid actions of which the tourism sector has had a large share:

1. It provided a subsidy of SAR 9.0 billion for the salaries of Saudis working in the private sector, which inevitably benefited those working in the tourism sector.
- 2.

Launching the initiative for the return of citizens from abroad, under which more than 50,000 citizens were accommodated in more than 13,000 hotel rooms. 3. Dropping tourism and municipality fees. Finally, and, the Saudi Tourism Authority launched a special campaign under the slogan "Saudi Summer" [14], with the aim of encouraging and activating domestic tourism within the Kingdom of Saudi Arabia, (Table 2). Dropping tourism and municipality fees. Finally, and, the Saudi Tourism Authority launched a special campaign under the slogan "Saudi Summer", with the aim of encouraging and activating domestic tourism within the Kingdom of Saudi Arabia, (Table 2).

Table 2. Characteristics of Saudi Summer 2020

Tourist Destinations	Tourism Spending	Tourist occupancy
Tabuk, Umluj, Yunbua, King Abdullah Economic City, Taif.	\$2.5 billion	
-	-	+85% peak daily occupancy in Taif, Al-Baha, and Asir
-	-	48% in hotels through the 10 destinations and during only the first two months of the campaign

Source: Invest in Saudi Arabia. Investment Summary Report. Fall 2020

2-5-3- Tourism Performance Index 2022

The tourism is one of the economic sectors that the state relies on its financial wills to support the country's GDP. The website of the Saudi Tourism Authority [15] listed five main indicators that reflect the reality of the performance of the tourism sector in 2022, compared to what the state aims to achieve through this sub-economy to reach the vision of the Kingdom of Saudi Arabia 2030, God willing (Table 3).

Table 3: the reality of the actual and expected performance in the tourism sector

	Number of abroad visits (Million visits)	Number of insider visits (Million visits)	Total (Million visits)	Career Opportunities (Thousand)	Contribution to GDP %
2022	29.5	32.5	62.0	836.0	5.30
2030	55.0	45.0	100.0	1000000.0	+10.0

V. CONCLUSION

-The World Health Organization considered the Corona virus disease 2019 an epidemic due to its rapid spread among the population of the countries of the world since the first official announcement of infection with this virus in the city of Wuhan, China in December 2019. Considering the widespread spread of cases and deaths, it was decided to close borders between countries of the world and prevent travel. The travel ban, restrictions and preventive health precautions resulted in a contraction in the global economy in 2020 compared to 2019.

- There was a contraction in the global economy by 3.3% in 2020, compared to its growth rate of 2.8% in 2019, while at the international level, GDP values in developed and high-income countries decreased by 4.7% compared to a growth rate of 1.9% in the last year 2019, at the end of which the negative consequences of the Corona virus disease 2019 began.

- The value of economic indicators in Saudi Arabia has declined; the value of both public fiscal revenues and revenues from oil as well as from tourism decreased significantly in 2020 compared to 2019. Data from this study showed that the value of spending on domestic flights fell from 61.2 to 43.3 billion riyals but spending on incoming flights was sharper from 103.4 to 20.1 billion riyals for the same years.

- The role of the government was clear, as the state intervened positively to revive the value of financial revenues for the tourism sector and increase local tourism spending through the launch of the Saudi Summer Program, which aimed to stimulate local tourism and raise the value of its revenues, as this national campaign covered 10 geographical tourism destinations on the map of the Kingdom of Saudi Arabia, while at the time level, this happened from June 25, 2020 AD until September 30, 2020 AD.

- When comparing the reality of the actual performance of the tourism sector in 2020 and the expected performance in 2030, God willing, the figures clearly show the convergence between the current values and the expected achievement in 2030 in terms of the number of domestic and incoming visits and in the value of the percentage contribution of the financial revenues of the tourism sector to the country's GDP.

- Finally, it is important for the purpose of tracking the continuation of the negative effects of the Corona virus epidemic or not, the need to reapply this study in the future to the data of the years 2021 and the years that follow, or until the official announcement of the end of this epidemic.

VI. ACKNOWLEDGEMENTS

The researcher extends her thanks and appreciation to the Human Studies Research Center in the University City for female students at King Saud University for the financial support.

10/Safar 1444 AH - 06 September 2022 AD, Time: 01:37 PM, Riyadh.

REFERENCES

- [1] Musrrat Parveen (2020) Challenges Faced by Pandemic Covid 19 Crisis: A Case Study in Saudi Arabia, *Challenge*, 63:6, 349-364, DOI: [10.1080/05775132.2020.1822659](https://doi.org/10.1080/05775132.2020.1822659), <https://doi.org/10.1080/05775132.2020.1822659>
- [2] United Nation. World Tourism Organization (2019).
- [3] Merriam Webster.com. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/epidemics>.
- [4] The Free Dictionary by Farlex. <https://medical-dictionary.the-freedictionary.com/epidemic-disease>.
- [5] Uğur NG, Akbıyık A. Impacts of COVID-19 on global tourism industry: A cross-regional comparison. *Tour Manag Perspect*. 2020 Oct; 36:100744. doi: 10.1016/j.tmp.2020.100744. Epub 2020 Sep 6. PMID: 32923356; PMCID: PMC7474895.
- [6] WWW. World Health Organization.
- [7] Abu Bakar Nashirah, and Rosbi, Sofian (2020). Effect of Coronavirus Disease (COVID-19) to Tourism industry. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*. Vol-7, issue-4, Apr- 2020. ISSN: 2349-6495(P) | 2456-1908(O). <https://dx.doi.org/10.22161/ijaers.74.23>
- [8] L. Harper, N. Kalfa, G.M.A. Beckers, M. Kaefer, A.J. Nieuwhof-Leppink, Magdalena Fossum, K.W. Herbst, D. Bagli, The impact of COVID-19 on research, *Journal of Pediatric Urology*, Volume 16, Issue 5, 2020, Pages 715-716.
- [9] Saudi Central Bank. Fifty-seventh Annual Report, 1442 AH / 2021 AD. (Annual_Report_57th-AR.pdf (sama.gov.sa)).
- [10] United Nations. World Tourism Organization. 2nd Edition UNWTO Global Tourism Investment Forum 2-4 September 2021, Sal (Cabo Verde). <https://www.unwto.org/2nd-edition-unwto-global-tourism-investment-forum>
- [11] United Nation, Statistic Division. The Committee for the Coordination of Statistical Activities (CCSA). (2021). How Covid-19 is changing the world: a statistical perspective. Volume III. https://unstats.un.org/unsd/documents/covid19-report-ccsa_vol3.pdf
- [12] Wilson, M. E. (1995). Travel and the Emergence of Infectious Diseases. *Emerging Infectious Diseases*, 1(2), 39-46. <https://doi.org/10.3201/eid0102.950201>
- [13] The General Authority for Statistics. Statistical Yearbook, 2019A.D (1440/1441A.H). Table17- 1.xlsx (live.com).
- [14] Saudi Tourism Authority. Summer of Saudi Arabia
- [15] Ministry of Tourism, website: The tourism sector has been affected by the Corona pandemic. Return Date: Tuesday

Business Logistics and the Relationship with Organizational Success

A Logística Empresarial e a Relação Com o Sucesso Organizacional

Maria Eirilúcia Cruz Macêdo, José Evandro da Silva Figuerêdo, Ana Kivia Batista de Oliveira, Maria Jakeline Ferreira Teixeira, Maria Wênnya Rodrigues, Rogéria Pereira da Silva, Alessandra Paulo da Silva, Suyanne Alencar de Cândido

Centro Universitário Vale do Salgado – UNIVS, Icó, Ceará, Brasil

Received: 10 Apr 2023,

Receive in revised form: 03 May 2023,

Accepted: 11 May 2023,

Available online: 18 May 2023

©2023 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— Business logistics,
Organizational Success, flow of products.

Palavras-chave— Logística empresarial,
Sucesso Organizacional, fluxo de produtos.

Abstract— Business logistics encompasses activities such as planning, executing and controlling the flow of products, information and resources, from the supplier to the final customer. It is important to reduce operating costs, improve efficiency, optimize transport routes, avoid product shortages and improve customer service. It also increases the visibility of the company and allows for better monitoring and control of processes. The objective of this article is to present the main concepts of business logistics and their importance for companies, through a qualitative, written approach. Business logistics plays a key role in the success of organizations, providing operational cost reduction, improved customer service and increased company visibility. By understanding and applying the main concepts of business logistics, companies can strategically position themselves in the market and obtain significant competitive advantages.

Resumo— A logística empresarial abrange atividades como planejamento, execução e controle do fluxo de produtos, informações e recursos, desde o fornecedor até o cliente final. É importante para reduzir custos operacionais, melhorar a eficiência, otimizar rotas de transporte, evitar falta de produtos e melhorar o atendimento ao cliente. Também aumenta a visibilidade da empresa e permite melhor monitoramento e controle dos processos. O objetivo deste artigo é apresentar os principais conceitos da logística empresarial e sua importância para as empresas, através de uma abordagem qualitativa, escrita. A logística empresarial desempenha um papel fundamental no sucesso das organizações, proporcionando redução de custos operacionais, melhoria do atendimento ao cliente e aumento da visibilidade da empresa. Ao compreender e aplicar os principais conceitos da logística empresarial, as empresas podem se posicionar estrategicamente no mercado e obter vantagens competitivas significativas.

I. INTRODUÇÃO

A logística empresarial é uma área fundamental para o sucesso das organizações. Ela abrange todas as atividades relacionadas ao planejamento, execução e controle do fluxo de produtos, informações e recursos desde o fornecedor até o cliente final. A logística empresarial pode ser dividida em várias áreas, incluindo transporte, armazenagem, distribuição e gestão de estoques.

O objetivo deste artigo é apresentar os principais conceitos da logística empresarial e sua importância para as empresas.

Usou-se para tanto a metodologia qualitativa, com abordagem descritiva. Foram pesquisados artigo e livros para o embasamento teórico-científico dessa obra.(GIL, 2010).

A logística empresarial é importante por várias razões. Em primeiro lugar, ela pode ajudar as empresas a reduzir seus custos operacionais, melhorando a eficiência do processo logístico. Por exemplo, a otimização da rota de transporte pode reduzir os custos de combustível e diminuir o tempo de entrega. A gestão adequada de estoques pode evitar a falta de produtos e reduzir os custos de armazenagem.

Além disso, a logística empresarial pode melhorar o atendimento ao cliente. Uma cadeia de suprimentos eficiente pode garantir a entrega dos produtos no prazo e na qualidade esperada, aumentando a satisfação dos clientes. A logística empresarial também pode melhorar a visibilidade da empresa, permitindo que ela monitore e controle melhor seus processos.

II. HISTÓRIA E CONCEITOS DA LOGISTICA

A logística empresarial é uma área de estudo e prática que se concentra na gestão eficiente dos processos relacionados ao transporte, armazenagem e distribuição de bens e serviços. O objetivo principal da logística empresarial é garantir que os produtos sejam entregues aos clientes finais de forma rápida, confiável e a um custo razoável. (ALVARENGA e NOVAES 2020)

A história da logística empresarial remonta à época em que os militares usavam técnicas de logística para transportar suprimentos e equipamentos para a linha de frente. Durante a Segunda Guerra Mundial, os militares dos Estados Unidos desenvolveram um sistema de logística extremamente eficiente, que permitiu que suprimentos e tropas fossem transportados em massa para os campos de batalha. (CAVANHA FILHO, 2011)

Após a guerra, muitos dos princípios e técnicas de logística militar foram adaptados para uso na indústria. As empresas começaram a reconhecer que uma gestão eficiente dos processos de produção e distribuição poderia ajudá-las a

reduzir custos, melhorar a qualidade dos produtos e serviços e aumentar a satisfação dos clientes.(CHING, 2001)

A logística empresarial envolve uma série de conceitos, incluindo gestão da cadeia de suprimentos, planejamento de produção, gestão de estoques, transporte, armazenagem e distribuição. A gestão da cadeia de suprimentos é uma abordagem integrada para gerenciar todas as etapas do processo de produção, desde a aquisição de matérias-primas até a entrega do produto final aos clientes.

O planejamento da produção envolve a determinação da quantidade e do momento adequados para produzir produtos, a fim de atender à demanda dos clientes e minimizar os custos de produção. A gestão de estoques envolve a manutenção de um equilíbrio entre o estoque disponível e a demanda dos clientes, a fim de evitar o excesso de estoque ou a falta de produtos. (BALLOU, 2007)

O transporte é a movimentação física de produtos de um local para outro, e pode envolver diversos modos, como terrestre, aéreo, marítimo ou ferroviário. O armazenagem envolve a manutenção de produtos em um local seguro e protegido até que possam ser distribuídos aos clientes.

Por fim, a distribuição envolve a entrega dos produtos aos clientes finais de forma eficiente e econômica. Todos esses conceitos são fundamentais para o sucesso da logística empresarial e devem ser gerenciados com cuidado para garantir a eficiência e a eficácia do processo de produção e distribuição. (MOURA, 2005)

III. A LOGÍSTICA EMPRESARIAL

A logística empresarial é uma área da administração responsável por gerenciar e otimizar o fluxo de bens e serviços de uma empresa, desde a produção até a entrega ao cliente final. A logística empresarial é um campo relativamente novo, que surgiu na década de 1950, com o crescimento da indústria de transporte e a necessidade de gerenciar as cadeias de suprimentos cada vez mais complexas.(FLEURY, 2000)

Desde então, a logística empresarial se tornou uma parte crucial do sucesso de muitas empresas, especialmente em indústrias altamente competitivas, como a de varejo e comércio eletrônico. (DIA, 2009)

Um dos principais objetivos da logística empresarial é maximizar a eficiência e a eficácia do processo logístico, a fim de reduzir os custos e aumentar a satisfação do cliente. (DIAS, 2009)

IV. CADEIA DE SUPRIMENTOS

A cadeia de suprimentos (também conhecida como supply chain, em inglês) é o conjunto de atividades e processos que

envolvem o fluxo de materiais, informações e recursos financeiros, desde a matéria-prima até o produto final, passando por todos os estágios do processo de produção e distribuição. (GURGEL, 2000)

A cadeia de suprimentos é o conjunto de processos que envolvem a aquisição, produção, armazenagem e distribuição de produtos ou serviços, desde a matéria-prima até a entrega ao cliente final. A gestão da cadeia de suprimentos é uma abordagem estratégica que visa otimizar o fluxo de materiais, informações e recursos financeiros em toda a cadeia de valor, de modo a garantir a satisfação do cliente e a maximização do lucro da empresa. (NOVAES, 2004)

A cadeia de suprimentos é composta por diferentes etapas interligadas, que envolvem fornecedores, fabricantes, distribuidores e varejistas. Cada um desses participantes tem um papel importante na cadeia de suprimentos e é responsável por uma parte do processo de produção e distribuição. (NOVAES, 2004)

De acordo com Alvarenga(2000), a gestão da cadeia de suprimentos envolve a coordenação e a colaboração entre todos os participantes, com o objetivo de maximizar a eficiência e a eficácia do processo de produção e distribuição. Algumas das principais atividades envolvidas na gestão da cadeia de suprimentos incluem:

1. Seleção de fornecedores: escolha de fornecedores confiáveis e com preços competitivos;
2. Gerenciamento de estoques: manutenção de um nível adequado de estoque para atender a demanda dos clientes e evitar excessos ou faltas;
3. Planejar estrategicamente os processos de aquisição, produção, estocagem e vendas.
4. Transporte e logística: escolha dos modos de transporte mais eficientes e econômicos para a entrega dos produtos aos clientes;
5. Gerenciamento de informações: coleta, análise e compartilhamento de informações sobre a demanda dos clientes, a produção e a distribuição dos produtos, a fim de otimizar a cadeia de suprimentos.

A gestão eficaz da cadeia de suprimentos pode trazer diversos benefícios para as empresas, como a redução de custos, a melhoria da qualidade dos produtos e serviços, o aumento da satisfação dos clientes e a maximização do lucro da empresa. (ALVARENGA, 2000)

V. GESTÃO DE ESTOQUES

Envolve a administração dos níveis de estoque de uma empresa, a fim de garantir que haja sempre produtos

disponíveis para atender à demanda do cliente, sem excessos ou faltas. (BALLOU,2007)

A gestão de estoques é um processo fundamental para o sucesso de uma empresa, uma vez que envolve a tomada de decisões relacionadas ao controle e à manutenção dos níveis adequados de produtos ou matérias-primas armazenados. A gestão eficaz de estoques pode ajudar as empresas a reduzir custos, aumentar a eficiência e a produtividade, melhorar o atendimento aos clientes e, conseqüentemente, aumentar a lucratividade, entre outros. (CHING, 2001)

A gestão de estoques pode ser feita por meio de diferentes métodos, como o sistema de estoque mínimo, o sistema de ponto de pedido, o sistema de estoque máximo, entre outros.

É importante ressaltar que a gestão de estoques deve ser feita de forma estratégica e integrada com outras áreas da empresa, como a produção, vendas e logística, a fim de garantir a eficácia do processo e a satisfação dos clientes. Além disso, a adoção de tecnologias avançadas, como softwares de gestão de estoques, pode ser uma opção interessante para otimizar e automatizar o processo de gestão de estoques. (FLEURY, 2000)

VI. TRANSPORTE

Envolve a movimentação de produtos de um local para outro, utilizando diferentes meios de transporte, como caminhões, trens, navios e aviões.

O transporte é uma atividade essencial na logística empresarial, responsável pela movimentação de bens e serviços de um local para outro. A escolha do modo de transporte mais adequado depende das características da carga, do tempo e distância percorridos, do custo e da disponibilidade do serviço. (BALLOU,2007)

transporte é uma das atividades mais importantes na logística empresarial, pois permite a movimentação de produtos e serviços desde o local de produção até o destino final, seja ele o cliente ou outro ponto da cadeia de suprimentos. O transporte eficiente é essencial para o sucesso da organização. (NOVAES, 2004)

Segundo Novaes, 2004, existem os modais de transporte. São eles:

Rodoviário: realizado por meio de veículos terrestres, como caminhões, ônibus e vans. É o modo mais utilizado no Brasil e é indicado para cargas de curta e média distância, com maior flexibilidade de horários e rotas.

Ferrovário: realizado por meio de trens, com capacidade para transportar grandes volumes de carga a longas distâncias. É um modo de transporte mais econômico, mas com maior rigidez de horários e rotas.

Aquaviário: realizado por meio de navios, barcos ou balsas, indicado para o transporte de grandes volumes de carga a longas distâncias. É um modo de transporte mais lento, mas com menor custo e maior capacidade de carga.

Aéreo: realizado por meio de aviões, com capacidade para transportar cargas de alto valor ou urgência. É um modo de transporte mais rápido, mas com custos mais elevados.

A escolha do modo de transporte deve levar em consideração a urgência da entrega, a distância percorrida, o tipo de produto e a disponibilidade do serviço. Além disso, a eficiência do transporte pode ser melhorada por meio de planejamento e controle adequado das rotas, do tempo de trânsito e do gerenciamento da frota. (CAXITO,2011)

A gestão eficiente do transporte pode trazer diversos benefícios para as empresas, como a redução de custos, a melhoria da qualidade do serviço, a maior agilidade na entrega, a maior satisfação do cliente e o aumento da competitividade empresarial.

VII. ARMAZENAGEM

A armazenagem é uma atividade fundamental na logística empresarial, pois envolve o armazenamento e a gestão dos produtos e materiais em um local adequado, com o objetivo de garantir a segurança, a integridade e a disponibilidade dos itens para a produção e para a entrega aos clientes. (CAXITO,2011)

O processo de armazenagem envolve diversas atividades, como recebimento, conferência, identificação, etiquetagem, alocação, estocagem, movimentação e expedição dos produtos e materiais. (ALVARENGA e NOVAES 2020)

A armazenagem é uma das principais atividades da logística empresarial e envolve a guarda e a gestão de produtos ou matérias-primas em locais apropriados, com o objetivo de garantir a integridade dos itens armazenados e o atendimento das demandas dos clientes. (NOVAES, 2004)

VIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resumo, a logística empresarial é uma área fundamental para o sucesso das empresas. Ela pode ajudar as empresas a reduzir custos, melhorar o atendimento ao cliente e aumentar a visibilidade da empresa.

As principais atividades da logística empresarial incluem planejamento, transporte, armazenagem, distribuição, gestão de estoques e tecnologia. É essencial que as empresas entendam a importância da logística empresarial e trabalhem para otimizar seus processos logísticos para obter melhores resultados.

A logística tem uma importância fundamental para a gestão empresarial, pois envolve todas as atividades relacionadas à

movimentação de produtos e serviços desde o ponto de origem até o destino final, com o objetivo de atender às demandas dos clientes e garantir a competitividade da empresa.

Para que a logística seja eficiente, é necessário contar com uma série de processos e tecnologias avançadas, como sistemas de gestão de estoque, de transporte e de armazenagem, além de investimentos em treinamento e qualificação dos profissionais envolvidos na gestão da logística.

Dessa forma, a logística desempenha um papel importante na gestão empresarial, pois permite que as empresas atendam as demandas dos clientes com qualidade e eficiência, aumentando a competitividade e o sucesso da empresa.

IX. AGRADECIMENTO

Agradecemos ao centro universitário Vale do Salgado – Univs, pelo incentivo e apoio à pesquisa científica, na formação dos estudantes desde a graduação.

REFERÊNCIAS

- [1] AIXETA FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. Gestão Logística do Transporte de Cargas. São Paulo: Atlas, 2007
- [2] ALVARENGA, A. C., NOVAES, A. G. N. Logística Aplicada: Suprimento e Distribuição Física. 3. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2000
- [3] BALLOU, R. H. Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2007.
- [4] BOWERSOX, D. J. Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2001
- [5] CAVANHA FILHO, A.O. Logística: novos modelos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001. CAXITO, F. Logística: Um enfoque prático. São Paulo: Saraiva 2011.
- [6] CHING, H. Y. GESTÃO DE ESTOQUES NA CADEIA LOGÍSTICA INTEGRADA. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- [7] DIAS, Marco Aurélio P. Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão. 5ª Ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- [8] FLEURY, P. F. Logística empresarial: a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000.
- [9] GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 6ª. ed. - São Paulo: Atlas, 2010.
- [10] GURGEL A. F. Logística Industrial, São Paulo: Atlas, 2000
- [11] MOURA, R. A. et al. Sistema e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais. Volume 1. São Paulo: IMAM, 2005.
- [12] NOVAES, A. G. LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE DISTRIBUIÇÃO. 2ªed. Rio de Janeiro: Campus,2004.

Impacts on the Mental Health of Professionals in a Prisonal System in Alagoas During the Covid-19 Pandemic

Impactos na Saúde Mental dos Profissionais de um Sistema Prisional em Alagoas Diante da Pandemia da Covid-19

Lays Bezerra Madeiro¹, Uliandra Toscano de Lucena², Rayane Aguiar Costa³, Thamirys Cavalcanti Cordeiro dos Santos⁴, Luana de Almeida Paiva Lima Marinho⁵, Arlete Bulhões Cavalcanti Madeiro de Oliveira⁶, Lucas Rogério Lessa Leite Silva⁷, Renata Katharyne Cordeiro Rodrigues⁸, Mylena Laura dos Santos Pereira⁹, Laercio Pol Facin¹⁰.

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}Acadêmicos de Medicina, Instituição: Centro Universitário CESMAC, Endereço: Rua Cônego Machado, 984 – Faculdade de Medicina – Farol. Maceió- AL, Brasil.

¹⁰Doutorado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituição: Centro Universitário CESMAC, Endereço: Rua Cônego Machado, 984 – Faculdade de Medicina – Farol. Maceió- AL, Brasil.

Received: 11 Apr 2023,

Receive in revised form: 06 May 2023,

Accepted: 15 May 2023,

Available online: 23 May 2023

©2023 The Author(s). Published by AI
Publication. This is an open access article
under the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords— *Mental Health. Quiz. Prisonal System. Covid-19.*

Palavras-Chave— *Saúde Mental. Questionário. Sistema Prisional. Covid-19.*

Abstract— *Introduction: In the fight against the new coronavirus, prison system workers around the world have faced difficulties, including high risk of contamination, excessive working hours, inadequate and sometimes with ineffective protective measures against virus infection, generating frustration and exhaustion. Factors such as these contribute to emotional exhaustion and an increased risk of psychiatric illness. Based on the scientific evidence, with little to very little research on public prison workers, there are indications to speculate that the mental health condition of prison workers may also be affected during the COVID-19 outbreak. Objective: To evaluate the impacts of the pandemic generated by COVID-19 on the mental health of professionals in the prison system in the city of Maceió/Alagoas. Methodology: This is a prospective descriptive quantitative research. The research was carried out online with the research subjects being workers in the prison system in the city of Maceió. Inclusion criteria include any worker in the prison system in Maceió/Alagoas. Professionals who do not have internet access via cell phone, computer or tablet will be excluded from the survey; professionals with impaired cognitive capacity that prevents them from answering the questionnaire and illiterate professionals. A questionnaire was carried out to characterize the sample with questions about age, biological sex, ethnicity, income, profession, workload, whether you have a diagnosis of anxiety/depression or whether you are undergoing or have undergone psychiatric treatment, who you live with, whether you have/had a family member infected, if he was infected and, finally, if he had to isolate himself from his family for some reason. Results: it is observed that, of the 38*

participants, 71.1% (n =27) do not have a diagnosis of anxiety/depression, while 26.3% (n=10) have such a diagnosis. Regarding psychiatric treatment, 73.7% (n=28) do not or have never had it and 23.7% (n=9) have or have already had this treatment. The presence of some degree of anxious mood was answered by 84.2% (n=32), while 15.8% (n=6) denied having this symptom. In addition, symptoms such as tension, insomnia, intellectual difficulties and depressed mood were reported by more than 60% (n=23) of study participants. Conclusion: The effects of the pandemic are perceived even more sensitively in the prison system. The need for confrontation and resolute measures in the face of the negative repercussions on the mental health of health professionals in the prison system is essential.

Resumo— *Introdução: Na luta contra o novo coronavírus, trabalhadores do sistema prisional em todo o mundo têm enfrentado dificuldades, incluindo alto risco de contaminação, jornada de trabalho excessiva, inadequada e, por vezes, com medidas protetoras ineficazes contra a infecção pelo vírus, gerando frustração e exaustão. Fatores como esses contribuem para o esgotamento emocional e aumento do risco de doenças psiquiátricas. Com base nas evidências científicas, com poucas e quase escassas pesquisas no público dos trabalhadores do sistema prisional, existem indicações para especular que a condição de saúde mental dos trabalhadores desse sistema prisional também pode ser afetada durante o surto da COVID-19. Objetivo: Avaliar os impactos da pandemia gerada pela COVID-19 na saúde mental dos profissionais do sistema prisional na cidade de Maceió/Alagoas. Metodologia: Trata-se de uma pesquisa quantitativa descritiva do tipo prospectiva. A pesquisa foi desenvolvida de forma on-line com os sujeitos da pesquisa sendo trabalhadores do sistema prisional da cidade de Maceió. Os critérios de inclusão contemplam qualquer trabalhador do sistema prisional em Maceió/Alagoas. Serão excluídos da pesquisa profissionais que não tiverem acesso à internet pelo celular, computador ou tablet; profissionais com capacidade cognitiva prejudicada que o incapacite de responder o questionário e profissionais analfabetos. Foi realizado um questionário para caracterizar a amostra com perguntas sobre idade, sexo biológico, etnia, renda, profissão, carga horária de trabalho, se possui o diagnóstico de ansiedade/depressão ou se faz ou já fez tratamento psiquiátrico, com quem mora, se tem/teve algum familiar infectado, se foi infectado e, por fim, se precisou se isolar da família por algum motivo. Resultados: observa-se que, dos 38 participantes, 71,1% (n =27) não possuem diagnóstico de ansiedade/depressão, enquanto 26,3% (n=10) possuem tal diagnóstico. Em relação ao tratamento psiquiátrico, 73,7% (n=28) não fazem ou nunca fizeram e 23,7% (n=9) fazem ou já fizeram esse tratamento. A presença de algum grau de humor ansioso foi respondida por 84,2% (n=32), enquanto 15,8% (n=6) negaram sofrer desse sintoma. Além disso, sintomas como tensão, insônia, dificuldades intelectuais e humor depressivo foram assinalados por mais de 60% (n=23) dos participantes do estudo. Conclusão: Os efeitos da pandemia são percebidos de maneira ainda mais sensível no sistema prisional. A necessidade de enfrentamento e medidas resolutivas diante das repercussões negativas na saúde mental dos profissionais de saúde do sistema prisional é imprescindível.*

I. INTRODUÇÃO

A pandemia da COVID-19 é, de longe, o maior surto de pneumonia atípica, desde o surto de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS) em 2003. Nas semanas seguintes ao surto inicial, o número total de casos e mortes excedeu os de SARS (PFEFFERBAUM, NORTH, 2020). A Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou o surto da COVID-19, estado de saúde pública emergência de interesse internacional (OMS, 2020).

Devido à rápida propagação da doença, vários países adotaram a quarentena como medida para reduzir a dispersão do vírus (OMS, 2020). Esta medida envolve isolamento social, mudanças na rotina e perda de liberdade. Evidências recentes indicam impactos psicológicos, devido à determinação da quarentena como medida de contenção de outras epidemias (DESCLAUX et al., 2017; JEONG et al., 2016). Sintomas psicopatológicos de estresse pós-traumático, ansiedade e depressão podem acometer, principalmente, profissionais de saúde e pessoas de baixa renda (BROOKS et al., 2020).

Uma das premissas para controle, precaução e medidas de evitar o vírus é a não aglomeração, mas tais aspectos estão, infelizmente, longe de se tornarem uma realidade em ambientes como o sistema prisional. A penitenciária é o local onde se mantém o indivíduo privado de liberdade e constitui-se de edificação construída com meios diversos para evitar a fuga ou evasão do indivíduo (DELMAS-MARTY, 2004).

Prognósticos incertos, escassez severa de recursos para testes, tratamento e cuidados de saúde, imposição de medidas de saúde pública que violam as liberdades pessoais e mensagens conflitantes das autoridades estão entre os principais estressores que, sem dúvida, contribuirão para a disseminação emocional, angústia e aumento do risco de doença psiquiátrica associada à COVID-19 (MALTA, 2020).

Uma revisão recente de sequelas psicológicas em amostras de pessoas em quarentena e de saúde dos prestadores de cuidados revelou numerosos aspectos emocionais, incluindo estresse, depressão, irritabilidade, insônia, medo, confusão, raiva, frustração e tédio. Além disso, vê-se a presença de estressores específicos na penitenciária, como maior duração do confinamento, suprimentos inadequados, dificuldade em obter assistência médica e medicamentos e perdas financeiras resultantes (FERGUSON, 2020). Pesquisas anteriores mostraram que o impacto psicológico pode ocorrer em ambos, os profissionais de saúde e sobreviventes da SARS, durante seu surto (LEE et al., 2007; LU et al., 2006; MCALONAN et al., 2007). Resultados semelhantes também foram

relatados nas descobertas anteriores ao MERS (LEE et al., 2018).

A Síndrome de Burnout também foi relatada por profissionais de saúde envolvidos na assistência a pacientes durante uma epidemia causada por outro tipo de coronavírus, que ocorreu na Coreia, em 2016. Embora essa condição seja geralmente estabelecida longitudinalmente e esteja relacionada a fatores organizacionais (como clima institucional, assédio moral, excesso de carga de trabalho, baixos salários, entre outros), a severidade da pandemia pode desencadear exaustão emocional (ORNELL, 2020).

Com base nas evidências de pesquisas anteriores, há motivos para especular que a condição de saúde mental dos trabalhadores do sistema prisional também pode ser afetada durante o surto de COVID-19 (SHIGEMURA, 2020). No Brasil, país em desenvolvimento com acentuada disparidade social, baixos níveis de educação e cultura humanitária cooperativa, não existem parâmetros para estimar o impacto desse fenômeno na saúde mental ou no comportamento da população (SHIGEMURA, 2020).

Diante desse contexto atual, é extremamente necessário avaliar esse impacto na saúde mental nos profissionais do sistema prisional, além de implementar políticas públicas de saúde mental em conjunto com estratégias de resposta a epidemias e pandemias antes, durante e após o evento. É preciso intervir nos profissionais que trabalham no sistema carcerário. Dessa forma, pretendeu-se responder quais foram os impactos na saúde mental dos profissionais de um sistema prisional em Alagoas diante da pandemia da COVID-19.

II. MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa quantitativa descritiva do tipo prospectiva. A pesquisa buscou ser desenvolvida em oito unidades do sistema prisional da cidade de Maceió – Alagoas. As unidades foram o Presídio Baldomero Cavalcanti de Oliveira, Presídio Cyridião Durval e Silva, Presídio Feminino Santa Luzia, Casa de Custódia da Capital, Centro Psiquiátrico Judiciário Pedro Marinho Suruagy, Núcleo Ressocializador da Capital, Presídio de Segurança Máxima, Penitenciária de Segurança Máxima e Colônia Agroindustrial São Leonardo.

A amostra consistiu em profissionais concursados que exercem atividade nas unidades do sistema prisional da cidade de Maceió - Alagoas. Para o cálculo do tamanho da amostra, foram utilizados os seguintes parâmetros: Z (variável reduzida) = 1,96; alfa (erro tipo I – proporção) = 0,05; proporção = 0,45; erro tolerável = 0,05; resultando em um $n = 381$ participantes. Entretanto, diante da

pandemia do novo Coronavírus, estimou-se um número muito menor do que o calculado.

Os indivíduos que aceitaram participar voluntariamente deste estudo assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sob o número CAEE 32873620.1.0000.0039.

Foram incluídos profissionais que trabalham nas oito unidades do sistema prisional da cidade de Maceió – Alagoas, sem distinção de sexo, idade ou etnia. Foram excluídos da pesquisa: profissionais com capacidade cognitiva prejudicada que o incapacite de responder o questionário ou profissionais analfabetos.

Após assinatura do TCLE, foram realizadas as seguintes etapas: Questionário de caracterização da amostra contendo quatorze (14) perguntas relacionadas ao local de trabalho, idade, sexo biológico, etnia, renda, profissão, carga horária de trabalho, se possui o diagnóstico de ansiedade/depressão, se faz/fez tratamento psiquiátrico, com quem mora, se tem/teve algum familiar infectado, se foi infectado e, por fim, se precisou se isolar da família por algum motivo.

A análise dos dados foi tabulada pelos colaboradores do projeto através do formulário do *Google Forms*.

A relevância dos aspectos emocionais durante processos epidêmicos tem levado autores a identificar, junto à ocorrência de COVID-19, uma “pandemia do medo” ou a “coronafobia” (ORNELL, 2020).

Com base em evidências de pesquisas anteriores, especula-se motivos de que a condição de saúde mental dos trabalhadores do sistema prisional também pode ser afetada durante a pandemia de COVID-19 (SHIGEMURA, 2020).

ORNELL *et al.* Afirmavam que em uma pandemia, o medo aumenta os níveis de ansiedade e estresse em indivíduos saudáveis e intensifica os sintomas naqueles com desordens psiquiátricas preexistentes.

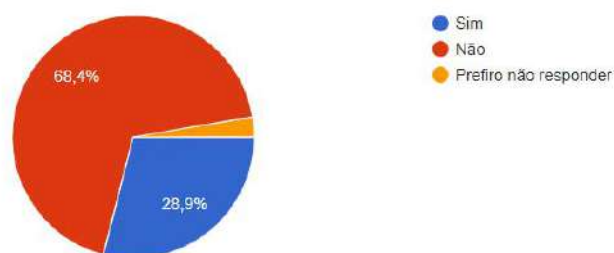
O questionário desenvolvido pelo projeto consegue mensurar algumas repercussões psicológicas e psiquiátricas que os profissionais de um sistema prisional têm enfrentado devido à pandemia da COVID-19, o que é um aspecto positivo, já que, a partir de tais dados, é possível traçar metas para elevar a qualidade de vida de tais profissionais. Contudo, diante da modificação da rotina e o presente projeto utilizar da tecnologia de um aparelho móvel que possua acesso à internet, houve um resultado consideravelmente menor que o esperado de respostas ao questionário. Este estudo incluiu 38 participantes, sendo estimado inicialmente um n de 381 participantes.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos participantes 68,4% (n = 26) não foram infectados pelo novo coronavírus.

12- Foi infectado(a) pela COVID-19?

38 respostas

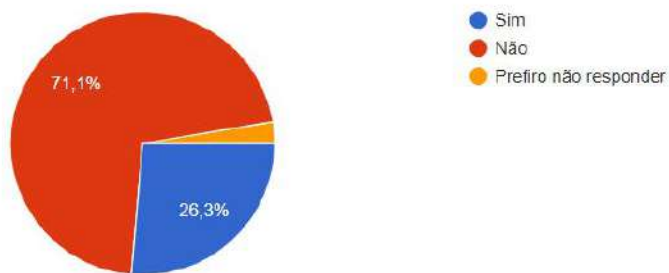


Fonte: *Google forms*

Observa-se que, dos 38 participantes, 71,1% (n =27) não possuem diagnóstico de ansiedade/depressão enquanto 26,3% (n=10) possuem tal diagnóstico.

10- Possui o diagnóstico de ansiedade/depressão?

38 respostas

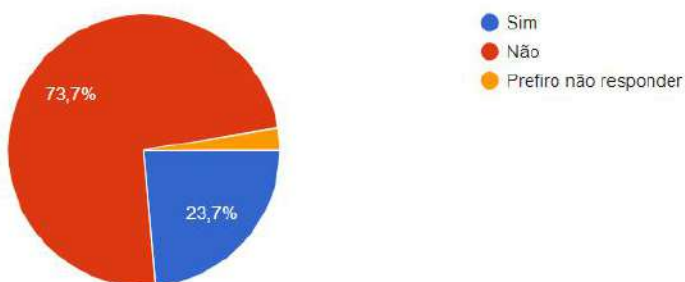


Fonte: Google forms

Em relação ao tratamento psiquiátrico, 73,7% (n=28) não fazem ou nunca fizeram e 23,7% (n=9) fazem ou já fizeram esse tratamento.

11- Faz ou já fez tratamento psiquiátrico?

38 respostas

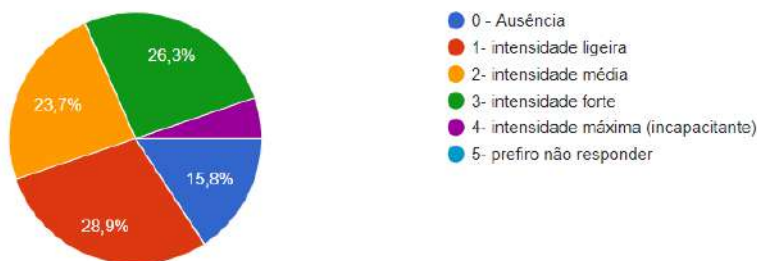


Fonte: Google forms

A presença de algum grau de humor ansioso foi respondida por 84,2% (n=32), enquanto 15,8% (n=6) negaram sofrer desse sintoma.

15- HUMOR ANSIOSO - inquietude, temor do pior, apreensão quanto ao futuro ou presente, irritabilidade:

38 respostas

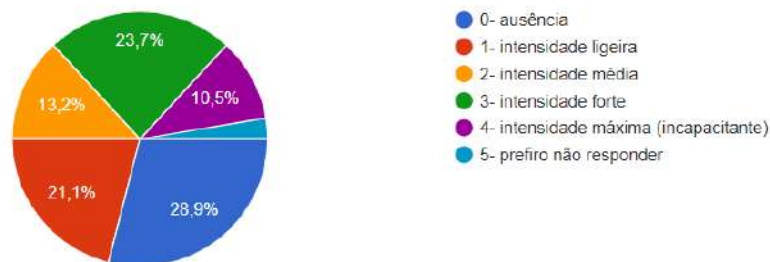


Fonte: Google forms

Além disso, sintomas como tensão, insônia, dificuldades intelectuais e humor depressivo foram assinalados por mais de 60% (n=23) dos participantes do estudo.

18- INSÔNIA - dificuldade de adormecer, sonhos penosos, sono interrompido, sono insatisfatório, fadiga ao acordar, pesadelos, terrores noturnos;

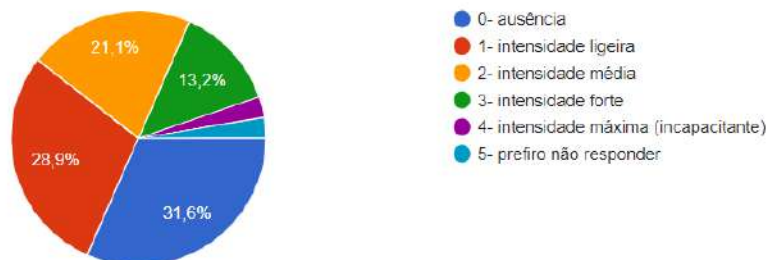
38 respostas



Fonte: *Google forms*

20 - HUMOR DEPRESSIVO - perda de interesse, humor variável, indiferença às atividades de rotina, despertar precoce, depressão;

38 respostas



Fonte: *Google forms*

Os impactos na saúde mental dos profissionais do sistema prisional são evidentes, as mudanças exigidas com o isolamento social trouxeram prejuízos emocionais.

Além disso, percebeu-se, por parte dos pesquisadores, uma maior dificuldade de acesso aos profissionais do sistema prisional, por conta das situações adversas da pandemia do novo coronavírus que, infelizmente, ainda assola a sociedade.

IV. CONCLUSÕES

Os efeitos da pandemia são percebidos de maneira ainda mais sensível no sistema prisional. A necessidade de enfrentamento e medidas resolutivas diante das repercussões negativas na saúde mental dos profissionais de saúde do sistema prisional é imprescindível. Além dos traumas provocados pelo período pandêmico às medidas restritivas para evitar a contaminação e disseminação do vírus continua e implica diretamente na qualidade de vida desses profissionais.

O trabalho reuniu conhecimento acerca da saúde mental, da emergência do cuidado para com esses

profissionais do sistema prisional, fatores protetivos no desenvolvimento de transtornos mentais e, também, exemplos de possíveis intervenções em diferentes momentos da pandemia, porém, é preciso levar em consideração os vieses e dificuldades encontradas necessitando o mesmo ser aprofundado posteriormente.

REFERÊNCIAS

- [1] BROOKS, S. K., et al. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: Rapid review of the evidence. *Lancet*, v.395, p.912– 920, 2020.
- [2] DELMAS-MARTY, MIREILLE. **Os grandes sistemas de política criminal**. Editora Manole Ltda, 2004.
- [3] DESCLAUX, A., BADJI, D., NDIONE, A. G., & SOW, K. Accepted monitoring or endured quarantine? Ebola contacts' perceptions in Senegal. *Social Science in Medicine*, v.178, p.38– 45, 2017.
- [4] FERGUSON, NEIL et al. Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID19 mortality and healthcare demand. **Report 9**, 2020.
- [5] JEONG, H. et al. Mental health status of people isolated due to Middle East respiratory syndrome. *Epidemiology & Health*, v.38, n.201, p.48-60, 2016.

- [6] LEE, HENG-YUAN, et al. Low-Power Switching of Nonvolatile Resistive Memory Using Hafnium Oxide. **The Japan Society of Applied Physics**, 2007.
- [7] LU B, et al. Tid1 isoforms are mitochondrial DnaJ-like chaperones with unique carboxyl termini that determine cytosolic fate. **J Biol Chem** v.281, n.19, p.13150-8, 2006.
- [8] MACHADO, Nicaela Olímpia; GUIMARÃES, Issac Sabbá. A Realidade do Sistema Prisional Brasileiro e o Princípio da Dignidade da Pessoa Humana. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**. Itajaí, Centro de Ciências Sociais e Jurídicas da UNIVALI. v. 5, n.1, p. 566-581, 1º Trimestre de 2014. Disponível em: www.univali.br/ricc - ISSN 2236-5044
- [9] MALTA, MONICA; RIMOIN, ANNE W.; STRATHDEE, STEFFANIE A. The coronavirus 2019-nCoV epidemic: Is hindsight 20/20. **EClinicalMedicine**, v. 20, 2020.
- [10] MCALONAN, GRAINNE M. et al. Mapping brain structure in attention deficit-hyperactivity disorder: a voxel-based MRI study of regional grey and white matter volume. **Psychiatry Research: Neuroimaging**, v. 154, n. 2, p. 171-180, 2007.
- [11] ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Novos relatórios de situação de coronavírus (2019-nCoV). **Genebra: Organização Mundial da Saúde**; 2020.
- [12] ORNELL, Felipe et al. “Pandemic fear” and COVID-19: mental health burden and strategies. **Brazilian Journal of Psychiatry**, n. AHEAD, 2020.
- [13] PFEFFERBAUM, Betty; NORTH, Carol S. Mental Health and the Covid-19 Pandemic. **New England Journal of Medicine**, 2020.

Main evidence of nursing care for patient's kidney disease in the intensive care unit

Principais evidências do cuidado de enfermagem ao paciente renal com doença na unidade de terapia intensiva

Antônia Célia Florindo de Araújo¹, Lidyane Rodrigues Oliveira Santos², Maria Eduarda Passos³ Camila Santos Silva⁴, Maria Eduarda Pereira Passos da Silva⁵, Christianne da Silva Teles Torres Santos⁶, Ana Carla de Sousa Rodrigues⁷, Aryanne Cristina Ferreira da Silva⁸

¹ Hospital da Polícia Militar, Teresina-PI, Brasil

^{2,3,4,5,6,7} Department de Enfermagem, Centro de Ensino Unificado do Piauí, Brasil

Received: 14 Apr 2023,

Receive in revised form: 08 May 2023,

Accepted: 16 May 2023,

Available online: 23 May 2023

©2023 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 care, kidney disease, ICU,
renal replacement therapy*

Palavras-chave— *assistência de enfermagem,
doença renal, UTI, terapia renal substitutiva*

Abstract— *Introduction: Renal Failure is a pathology that affects about 10% of the world population, which has the possibility of treatment, in the most serious cases, renal replacement therapy (RRT). The main evidence of care in the Intensive Care Unit is fundamental for safe and effective performance Methodology: integrative review formulated through research in original articles using the PICO method, the research took place from May to July 2021 using the following descriptors: Renal Failure, Care of Nursing and Intensive Care Unit in the following databases: Latin American and Caribbean Literature on Health Sciences Information (LILACS), Virtual Health Library (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) and BDNF respecting the limits for publication between 2016 and 2021. Results: Nursing actions are guidelines regarding food balance and fluid intake, management of intradialytic complications and their prevention, such as monitoring signs of acceleration, administration of anticoagulants, antiemetics, saline solution acid-base control and access route maintenance. Conclusion: The use of care protocols and in this environment streamlines the work of the professional nurse in managing the intradialytic occurrence, continuing education and offering training are essential for adequate care.*

Resumo— *Introdução: A Insuficiência Renal é uma patologia que atinge cerca de 10% da população mundial, que tem como possibilidade de tratamento, nos casos mais graves, terapia renal substitutiva (TRS). As principais evidências do cuidado na Unidade de Terapia Intensiva são fundamentais para uma atuação segura e eficaz Metodologia: revisão integrativa formulada por meio de pesquisa em artigos originais utilizando o método PICO, a pesquisa ocorreu no período de maio a julho de 2021 utilizando os seguintes descritores: Insuficiência Renal,*

Cuidados de Enfermagem e Unidade de Terapia Intensiva nas seguintes bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (LILACS), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e BDNF respeitando os limites para publicação entre 2016 e 2021. Resultados: As ações de enfermagem são orientações quanto ao equilíbrio alimentar e ingestão hídrica, manejo das complicações intradialíticas e sua prevenção, como monitoramento de sinais de aceleração, administração de anticoagulantes, antieméticos, controle ácido-básico com solução salina e manutenção da via de acesso. Conclusão: A utilização de protocolos assistenciais e neste ambiente agiliza a atuação do profissional enfermeiro no manejo da ocorrência intradialítica, a educação continuada e o oferecimento de treinamentos são essenciais para um cuidado adequado.

I. INTRODUCTION

A Doença Renal é compreendida pela redução da filtração glomerular, geralmente relacionada a doenças como diabetes e hipertensão. É uma patologia que afeta em torno de 10% da população mundial, que tem como possibilidade de tratamento, nos casos mais graves, a terapia renal substitutiva (TRS) implementada de três diferentes modos: hemodiálise, diálise peritoneal e transplante renal.³

A doença Renal causa em média 2,4 milhões de mortes por ano, e há pelo menos 850 milhões de pessoas acometidas pela doença em todo o mundo. No Brasil em torno de dez milhões de pessoas tem a doença.¹

Sabe-se que na Unidade de Terapia Intensiva há pacientes com diversos diagnósticos com patologias que causam sofrimento, desequilíbrios orgânicos e vulnerabilidades, que necessitam de cuidados efetivos da equipe de saúde multidisciplinar capacitada.²

A terapia dialítica e os seus subtipos são as intervenções de escolha a pacientes internados na UTI com problemas renais, essa abordagem é definida como Nefrointensivismo, e envolve trabalho em equipe, onde o Profissional Enfermeiro é imprescindível nesse processo.³

As complicações que ocorrem durante a sessão de hemodiálise podem ser eventuais, porém algumas são extremamente graves e fatais. A equipe de enfermagem durante a sessão deve monitorizar o paciente, evitando complicações ao fazer o diagnóstico precoce de intercorrências. O paciente deve ter extrema confiança nos profissionais prestativos, atenciosos e que estão sempre alerta para intervir quando necessário. Saber melhores cuidados em âmbito que exige dos profissionais cuidado embasado em evidências torna-se fundamental para intervir e tomar condutas corretas em tempo hábil, de forma holística e humanizada com intuito de melhorar a

qualidade de vida e diminuir a morbimortalidade dos pacientes⁴

II. HEADINGS

Tratou-se de uma revisão integrativa que constitui uma síntese rigorosa de todas as pesquisas relacionadas a uma questão específica, que busca superar possíveis vieses em cada uma das etapas, seguindo um método rigoroso de busca e seleção de pesquisas.⁵

É realizada em seis etapas: 1) Formulação da pergunta norteadora onde ocorre a determinação dos estudos incluídos e a definição dos sujeitos e resultados a serem alcançados; 2) Busca literária, que deve ser ampla, com pesquisa de forma eletrônico e manual em diversas bases de dados, garantido confiabilidade e representatividade da amostra; 3) Coleta de dados, por meio de um instrumento previamente elaborado para assegurar os dados extraídos e evitar erros de transcrição; 4) Análise crítica dos estudos incluídos, por meio da conversão dos dados em subgrupos a partir de tabelas, gráficos ou quadros; 5) Discussão dos resultados, através da comparação dos resultados encontrados a literatura pertinente e identificação de lacunas de conhecimento; e por último 6) Apresentação da revisão integrativa, realizada de forma clara e na íntegra para o leitor avaliar de forma crítica.⁵

A questão de pesquisa compreende a abordagem do profissional Enfermeiro frente ao paciente com Doença Renal na Unidade de Terapia Intensiva. Na metodologia PICO, acrônimo para: paciente, intervenção, comparação e "Outcomes", palavra em inglês que significa resolução, se estrutura da seguinte forma neste estudo: Paciente: Pessoas acometidas pela Doença Renal; Intervenção/ Tópico de interesse: Ações de Enfermagem para pacientes com Doença Renal na Unidade de Terapia Intensiva; Comparação/Intervenção: não se aplicou nesta pesquisa;

“Outcomes”/Desfecho: Aperfeiçoar o conhecimento sobre as ações de Enfermagem ao Doente Renal e evidenciar lacunas de conhecimento.

A produção desta pesquisa aconteceu de maio a julho de 2021. A busca bibliográfica foi realizada por meio dos seguintes descritores controlados: Insuficiência Renal “AND” Cuidados de Enfermagem “AND” Unidade de Terapia Intensiva. Os Descritores não controlados: Doença Renal “AND” Hemodiálise “AND” Enfermagem, nas seguintes bases de dados, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) englobando a Literatura Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (LILACS) e BDEFN, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) respeitando os limites de publicação entre 2016 a 2021.

Foram encontrados ao todo 84 artigos nas bases de dados, sendo selecionados 23 artigos que tratavam da temática abordada pelo atual trabalho. Após leitura dos estudos selecionados para análise 13 foram descartados, pois não atendiam ao objetivo da pesquisa. Após verificar todos os critérios de elegibilidade 10 artigos farão parte desta revisão sendo na base de dados SCIELO 04 (quatro) no BDEFN e 05 (cinco) e LILACS 01(um).

Como critérios de inclusão para pesquisa: artigos originais disponíveis gratuitamente na íntegra, em língua portuguesa, publicados entre 2016 a 2021, que tenham os cuidados de Enfermagem na Unidade de Terapia Intensiva ao paciente com Doenças Renais como assunto principal. Foram excluídos artigos fora do tempo limitado, que não são escritos em português, teses, dissertações e monografias, revisões de literatura e produções que não abordam a temática.

III. FIGURES AND TABLES

A seguir serão apresentados os resultados da pesquisa, no qual foram analisados os artigos selecionados para o estudo. Nota-se que a atuação do Enfermeiro com relação a paciente internados na Unidade de Terapia Intensiva são: dieta e ingesta de líquidos equilibrada, monitoramento dos sinais vitais, intervenção nas intercorrências intradialíticas e manipulação correta do sistema, permeabilidade de acesso, monitoramento de exames que se referem equilíbrio acidobásico do organismo, a atuação do profissional é proporcional à gravidade da lesão renal.

Table.1: Síntese dos artigos incluídos na revisão. Teresina, Piauí, Brasil, 2021

Autores/Ano/País	Desenho/Amostra População	Objetivo	Principais Resultados
Melo <i>et al.</i> , 2020	136 enfermeiros de sete hospitais públicos de grande porte.	Avaliar conhecimento e a prática assistencial dos enfermeiros no cuidado do paciente com injúria renal aguda em unidade de terapia intensiva.	O conhecimento sobre a IRA foi de 44,96%, considerado inadequado. O maior índice de acerto foi sobre: controle acidobásico e de eletrólitos (85,3%), manutenção do acesso para diálise (83,8%) e controle hidroeletrólítico (83,1%). Os cuidados que apresentaram maior fragilidade foram: realizar ajustes de dieta, com limitações de líquidos e medicamentos que regulam as trocas hídricas e eletrolíticas
Souza <i>et al.</i> , 2017	Consulta de 37 prontuários dos pacientes internados na UTI do Hospital do interior de Pernambuco no período de julho a dezembro de 2014	Traçar o perfil dos pacientes com IRA submetidos à hemodiálise e uma UTI.	A implantação de protocolos clínicos pode contribuir para facilitar a gestão da média de internamento dos pacientes de UTI segundo as patologias. Sabe que os pacientes que necessitam ser monitorados precisam ser tratados nestas unidades, pois eles apresentam melhores taxas de sobrevida quando tratados em UTI's
Lopes <i>et al.</i> , 2018	Analisaram-se 77 prontuários na UTI.	Identificar principais fatores de risco/causais para Insuficiência Renal Aguda (IRA).	26%(n=31) dos pacientes apresentou pelo menos um tipo de complicação durante as sessões, sendo a hipotensão arterial a de maior prevalência. A atuação do enfermeiro: monitorização rigorosa do balanço hidroeletrólítico e precauções quanto a dosagem, administração e interação

			medicamentosa, principalmente em drogas potencialmente nefrotóxicas
Ferreira <i>et al.</i> , 2018	11 portadores de doença renais crônicas aptos ao transplante, em hospital universitário.	Descrever os saberes de clientes renais crônicos sobre o transplante renal e discutir as contribuições desses saberes nos cuidados educativos de Enfermagem.	Evidenciaram preocupação quanto ao tempo de internação e de permanência dos equipamentos preocupação emergente, nem sempre considerada quando se pensa em terapia de substituição, é a estética corporal.
Montanari <i>et al.</i> , 2019	Estudo retrospectivo, transversal, com análise descritiva.	Identificar os fatores relacionados ao risco de perfusão renal ineficaz,	Sugere-se que esses fatores de risco sejam monitorados permitindo que o enfermeiro opte por intervenções e ações de enfermagem com foco no sistema renal prevenindo o desenvolvimento da doença.
Grassi <i>et al.</i> , 2017	98 pacientes com LRA em tratamento hemodialítico internados em UT.	Identificar prevalência de diagnósticos (DE), resultados (RE) e intervenções de enfermagem (IE) em pacientes com lesão renal aguda (LRA).	(54%) pacientes todos totalmente dependentes dos cuidados de enfermagem. Os DE prevalentes; ocorreram em 100% destes: risco de infecção, risco de perfusão gastrointestinal ineficaz, risco de perfusão renal ineficaz, volume de líquidos excessivos, risco de desequilíbrio eletrolítico, risco de volume de líquidos desequilibrados.
Silva; Matos 2019	Trata-se de um estudo quantitativo, transversal e descritivo, realizado em uma Unidade de Terapia Intensiva geral de um Hospital filantrópico	Identificar complicações em pacientes submetidos ao tratamento hemodialítico internados em Unidade de Terapia Intensiva.	Apontou-se a prevalência da hipotensão como complicação intradialítica neste estudo, indicam-se a lavagem do sistema com flush de solução salina, a inversão das linhas do sistema da máquina de hemodiálise, a alteração da ultrafiltração, a troca do sistema de linhas/filtro da máquina de hemodiálise

Dentre os cuidados de Enfermagem na Terapia Dialítica descrito³ estão: orientação do paciente acerca das complicações ocasionados por sobrecarga hídrica e problemas cardiovasculares, com intervenções acerca do consumo de sódio e água e dieta adequada. A ingestão como café, água, frutas, legumes são incluídos no volume total de líquidos. Dessa forma o Enfermeiro deve identificar fontes potenciais de desequilíbrio, e indicar a nutrição adequada para o regime terapêutico. Esses cuidados fazem parte da prevenção do Diagnóstico de Enfermagem Volume de Líquidos Excessivos apresentado no estudo⁶ como presente em 100% dos pacientes internados em tratamento dialítico.

O estudo ⁷ descreve ações do Enfermeiro no atendimento ao paciente com Doença Renal na UTI, semelhante ao estudo⁸ como: controle hidroeletrolítico rigoroso, permeabilidade de acesso venoso, monitorização de sinais vitais, anotar intercorrências e atuar, administração de medicações, atuar provendo conforto físico e psíquico ao paciente.

Em relação às intercorrências intradialíticas no estudo os resultados corroboram com a pesquisa de^{9,10}, onde a hipotensão, e coagulação nos filtros estiveram presentes, ainda discorrem sobre os cuidados de Enfermagem nesse caso, como a utilização de

anticoagulantes no sistema dialisador, infusão de soro fisiológico e diminuição da temperatura do dialisador.

No estudo⁴ cita as intervenções de Enfermagem referente as complicações intradialíticas, no caso de hipotensão é necessário diminuir a ultrafiltração, infusão de solução salina, posição de trendlemburg e administração de oxigênio via cateter nasal. No caso de hipertensão anti-hipertensivos são utilizados como nifedipina, captopril e aumento da filtração glomerular. Com relação a ansiedade medicações psicoativas e sedativos podem ser utilizados. No caso de náuseas e vômitos terapia com antieméticos. O tratamento para o prurido inclui o uso de anti-histamínicos e benzodiazepínicos. Os pacientes devem ser aconselhados a tomar banhos rápidos e com água em temperatura ambiente, além de utilizarem cremes hidratantes.

O Diagnóstico e Sistematização de Enfermagem guiam e orientam O Enfermeiro no cuidado de pacientes, o estudo¹² fala sobre os achados, intervenções de Enfermagem, sendo os principais Riscos de Infecção, Volume de líquidos excessivo, Hipotermia, Fadiga, Autocontrole ineficaz da saúde, corroborando com a pesquisa.⁶

No que se refere sobre o papel do Enfermeiro em relação ao tratamento dialítico, como Educador e no repasse a informações sobre seu caso, existe lacuna sobre o conhecimento dos clientes, bem como quais informações são repassadas. O estudo¹³ reconhece que a orientação desse profissional desenvolvendo estratégias em relação a patologia, vida saudável, cuidados com a fistula arteriovenosa, manifestações clínicas da doença são ações de extrema importância para adaptação do cliente pós-alta proporcionando conhecimento e participação no tratamento.

IV. CONCLUSION

Verificou-se a partir desde estudo que os cuidados de Enfermagem frente ao paciente com Insuficiência Renal na Unidade de Terapia intensiva consistem primordialmente em orientações com relação ao equilíbrio alimentar e na ingestão de líquidos, manejo nas intercorrências intradialíticas e na prevenção destas, como monitorização dos sinais vitais, administração de anticoagulantes, controle acidobásico e manutenção da via de acesso. As intercorrências citadas são: hipotensão, hipertensão, náuseas e vômitos, distúrbios hidroeletrólíticos.

Este estudo evidenciou a necessidade da educação continuada para Enfermeiros atuantes na Unidade de Terapia Intensiva acerca do tema, bem como a importância de mais estudos relacionados ao tema devido a grande

ocorrência de complicações em potencial no tratamento de pacientes com Insuficiência Renal.

A pesquisa teve como limitação a escassez de estudos que abordavam a Enfermagem no tratamento destes pacientes, é recomendável a utilização de protocolos assistenciais a fim de garantir a rápida intervenção e diagnóstico de situações de risco para esse público.

ACKNOWLEDGEMENTS

Centro de Ensino Unificado do Piauí

REFERENCES

- [1] MACHADO, G. R. G. PINHATI, F. R. Tratamento de diálise em pacientes com Insuficiência Renal Crônica. **Cadernos UniFOA.**, v. 9, n. 26, p. 137-148, 2014. Disponível em: <http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/cadernos/article/view/193>. Acesso em: 06 jun. 2021.
- [2] SILVA, P. E. B. B.; MATTOS, M. Complicações hemodialíticas na unidade de terapia intensiva. **Rev. enferm. UFPE on line.**, v. 13, n.1, p.162-168, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/234781/31147>. Acesso em: 06 jun. 2021.
- [3] LUCENA, A.F. et al. Validação de intervenções e atividades de Enfermagem para pacientes em terapia hemodialítica. **Rev. Gaúcha Enferm.**, V. 38, n.3,2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rngen/a/kqHbFjwGVqzqsfnrhMQcgq/s/?format=pdf&lang=pt>: Acesso em: 06 jun. 2021.
- [4] NETO, I.R.L.; SOARES, G. L.; GONÇALVES, A.D.S. O papel do Enfermeiro de uma unidade de terapia intensiva na hemodiálise. **Rev. Uningá Review**, v. 31, n. 1, jul. 2017. ISSN 2178-2571. Disponível em: <http://revista.uninga.br/index.php/uningareviews/article/view/2041> Acesso em: 27 ago. 2021.
- [5] SOUZA, M. T. DE; SILVA, M. D. DA; CARVALHO, R. DE. Revisão integrativa: o que é e como fazer? **Einstein**, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010. Disponível em: Acesso em: 05 set. 2009.
- [6] GRASSI, M. F. et al. Diagnósticos, resultados e intervenções de enfermagem em pacientes com lesão renal aguda. **Acta Paul. Enferm.**, v. 30, n. 5, p. 538-545, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/yZd6jnPcmGKCSbJTtgkx/Dvw/?lang=pt&format=pdf> Acesso em: 06 jun. 2021.
- [7] LOPES, D. et al. Fatores de risco/causais para insuficiência renal aguda em adultos internados em terapia intensiva. **Enfermagem Brasil**, v. 17, n. 4, p. 336-345, 2018. Disponível em: <https://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/enfermagembrazil/article/view/1232/3873>. Acesso em: 06 jun. 2021.
- [8] SALLIUM, A. M. C.; PARANHOS, W. Y. **O Enfermeiro e as Situações de Emergência**. 2. ed SãoPaulo: Atheneu, 2010.

- [9] SILVA, P. E. B. B.; MATTOS, M. Complicações hemodialíticas na unidade de terapia intensiva. **Rev. enferm. UFPE on line.**, v. 13, n.1, p.162-168, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/234781/31147>. Acesso em: 06 jun. 2021.
- [10] SILVA, P. E. B. B.; MATTOS, M. Conhecimentos da Equipe de Enfermagem no cuidado intensivo a paciente em hemodiálise. **Journal Health NPEPS**. V.4.N.1,2019. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/06/999666/3297-12855-2-pb.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2021.
- [11] SILVA, G. L. D. F.; THOMÉ, E.G. R. Complicações do procedimento hemodialítico em pacientes com insuficiência renal aguda: intervenções de enfermagem. **Revista Gaúcha Enfermagem**, v. 30, n. 1, p. 33-39, 2009.
- [12] FRAZÃO, C. M. F. Q. *et al.* Diagnósticos de enfermagem em pacientes renais crônicos em hemodiálise. **Acta Paul. Enferm.**, v. 27, n. 1, p. 40-43, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/fssg5MvZs4Qx3XSXybGdQ4k/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 06 jun. 2021.
- [13] SANTOS, R.; ROCHA, R. P. F.; BERARDINELLI, L. M. M. Qualidade de vida de clientes em hemodiálise e necessidades de orientação de enfermagem para o autocuidado. **Esc. Anna Nery**, v. 15, n. 1, p. 31-38, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ean/a/5PfwMwBjSyJ3fbNn5ycN4Rz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 06 jun. 2021.

Enhancing cybersecurity: The power of artificial intelligence in threat detection and prevention

Mohammed Rizvi

Exelon Corporation, Chicago, IL USA

Received: 11 Apr 2023,

Receive in revised form: 08 May 2023,

Accepted: 18 May 2023,

Available online: 26 May 2023

©2023 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— Cybersecurity, Artificial
Intelligence (AI), threat detection and
prevention, incident response system.

Abstract— Due to its ability to evaluate security threats in real-time and take appropriate action, artificial intelligence has emerged as a key component of cyber security. AI now has a bigger impact on spotting and stopping attacks that keep businesses on the cutting edge. Threat detection and prevention are the main focus of AI's role in cybersecurity. Artificial intelligence can detect trends and anomalies in network traffic and user behavior that may indicate a potential cyberattack through the use of machine learning algorithms and advanced data analysis. This allows security personnel to respond to potential attacks quickly and proactively. Through predictive modeling, AI can be used to prevent attacks. AI also can recognize potential threats before they occur and take action to avoid them by assessing past attacks and detecting similarities. Creating automated incident response systems is another important function of artificial intelligence in cybersecurity. These systems can evaluate data, identify potential risks, and then work to contain or mitigate the attack, minimizing damage and disruption. Businesses must employ artificial intelligence in cybersecurity to protect their networks and sensitive data from ever changing online threats. Because of its ability to analyze vast volumes of data in real time and automate incident response, AI is swiftly becoming into a key tool for efficient cybersecurity in today's digital environment. In this paper, we will discuss the role of AI in cybersecurity including its uses in threat detection and prevention.

I. INTRODUCTION

Artificial Intelligence is become a serious technology in the fight against cybercrime. Artificial Intelligence-based cybersecurity solutions can detect and prevent threats in real time, automate response actions, and can help organizations stay ahead of cyber threats (Srivastava et al., 2021). Cybercrime has been growing rapidly and traditional security measures are no longer sufficient to protect against advanced cyber threats (Shamiulla, 2019a). AI is a vital technology for cybersecurity because it can analyze and identify threats, predict future attacks, and automate response actions. AI-based cybersecurity solutions can use machine learning and deep learning algorithms to analyze

large volumes of data and information to identify patterns and anomalies which indicate potential cyber threats (Bhatele et al., 2019a). These solutions are particularly useful for detecting new and emerging threats that traditional signature-based approaches may not use. AI is also capable of quickly analyzing enormous volumes of data, spotting trends, and learning from previous actions to anticipate and avert assaults in the future. Problem detection driven by AI can identify possible dangers instantly and cut down on the time it takes to notice and address the problem. Automation of threat detection and response is the main advantage of AI in cybersecurity (Harel et al., 2017a). AI-based solutions can automatically respond to threats and reduced the burden on human security analysts. This

automation can also improve response times and AI can respond to threats in real time all the time. This automation can also help organizations to reduce the cost of cybersecurity by minimizing the need for human analysts (Xiaohua et al., 2021). AI can also help organizations to improve their security posture by identifying vulnerabilities in their respective systems and networks. By analyzing the network traffic AI can identify potential weak points and suggest techniques to mitigate these threats (Sadiku et al., 2020a). This approach to cybersecurity can help organizations prevent attacks before they occurred. Organizations looking for protection of their networks and sensitive data from growing cyber threats and are now relying on the use of artificial intelligence in cybersecurity. Organizations can proactively respond and mitigate the risk of data loss and disruption by using AI to detect and prevent attacks in real-time (Okutan & Eyüpoglu, 2021).

Creating automated incident response systems is an important function of artificial intelligence in cybersecurity. These systems can evaluate the data, identify potential risks and then work to contain or mitigate the attack, minimizing the damage and disruption. This is essential in the event of widespread attacks. Human support might not be able to respond in a timely enough manner. The use of AI in cybersecurity has both advantages and disadvantages (Zhang, Hamadi, et al., 2022). The most important application of AI in cybersecurity is threat intelligence. AI can analyze huge amounts of data from various sources that identify patterns and trends that indicate potential cyber threats (Sahoo & Yadav, 2022). By analyzing these data AI can help organizations stay ahead of cybercriminals by predicting and preventing future attacks. This threat intelligence can help organizations to improve their incident response capabilities by providing real-time information on emerging threats. AI can also improve cybersecurity by improving their authentication process and improve their access control systems (Abbas et al., 2019). By using AI-based biometric authentication systems the organizations can ensure that only authorized users can have access to their systems and networks. These systems can also detect and prevent unauthorized access attempts by analyzing user activities and can identify patterns that indicate potential threats. AI can also enhance end-points of security by detecting and responding to threats at the device level (Zhang, Ning, et al., 2022). By using AI-based powered end-point security solutions organizations can detect and prevent threats from infecting their devices even if they are not connected to these networks. These solutions can also help organizations to respond very quickly to threats by automatically isolating infected devices from the network. However, AI-based cybersecurity solutions also have some challenges, without these AI cannot be used in

cybersecurity. The biggest challenge is the lack of transparency in AI algorithms (de Azambuja et al., 2023). It can be difficult to comprehend how an AI system makes judgements, which makes it tough to have faith in these systems. Another issue is the potential for false positives from AI systems, which could result in pointless alarms and more work for security analysts. Organizations should use new technologies such as AI to stay ahead of the curve as cyber risks evolve (Harel et al., 2017b). They can do this by keeping their networks and data secure and allowing them to focus on their key organization goals without having to worry about cyber security concerns.

II. ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNIQUES IN CYBER SECURITY

AI techniques have revolutionized the field of cybersecurity. These are the techniques that enable cybersecurity professionals to analyze large amounts of data, detect anomalies and patterns and identify potential threats before they become actual attacks (Thuraisingham, 2020). Following are some common AI techniques that are being used in cyber security.

- **Machine Learning**

It is a type of AI that enable the systems to learn from data without being explicitly programmed. Machine Learning algorithms are trained on large datasets of both benign and malicious traffic to detect patterns and identify potential threats (Merat & Almuhtadi, 2015). ML is used for tasks like malware detection, network intrusion detection, and anomaly detection.

- **Natural Language Processing**

It is a type of AI that enables computers to understand and interpret human language. NLP is used in cybersecurity to analyze unstructured data sources like social media feeds and online forums for potential threats.

- **Deep Learning**

It is a subset of ML that utilizes deep neural networks to learn complex patterns from data. It is used in cybersecurity for tasks like malware detection, phishing detection, and fraud detection.

- **Reinforcement Learning**

It is a subset of ML that emphasizes judgement. Reinforcement learning can be used in cybersecurity to train systems to decide how to respond to attacks based on the situation and the perceived level of threat.

- **Computer Vision**

It is an AI technique that enables computers to interpret and analyze visual data. It is used in cybersecurity for tasks like facial recognition and video surveillance.

- **Expert Systems**

These are the AI systems that mimic the decision-making capabilities of a human expert in a particular domain. In cybersecurity, these systems are used for tasks like intrusion detection and response and vulnerability assessment.

III. THREAT DETECTION USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Whether it is physical security, cybersecurity, or homeland security. Threat detection is an essential component of keeping people and organizations safe. Detecting and eliminating threats in real-time has become easier, thanks to advances in artificial intelligence technology (Shamiulla, 2019b). Security systems can detect risks and threats faster, more accurately, and more efficiently thanks to AI-based threat detection systems. AI-based threat detection systems learn from massive volumes of data and find patterns that can hint at potential dangers using algorithms and machine learning techniques (G. A., 2022). Network traffic, video surveillance footage, and social media feeds are just a few of the data types that may be used for training AI algorithms to identify and notify security personnel of potential security breaches or threats (Soni, n.d.).

The use of deep learning techniques allows the algorithms to learn from vast data sets and discover even tiny patterns. That may suggest possible risks are one of the most important aspects of AI-based threat detection. Deep learning simulates the learning process of the human brain using neural networks which allow the algorithms to become more accurate over time by recognizing and learning from new data points (Rehman, 2022). Security teams can respond fast and stop possible risks from developing into significant security events thanks to AI-based threat detection which is very effective at spotting threats in real time. These systems can simultaneously analyze data from several sources which enables them to identify and track threats across various systems and networks (Jenis Nilkanth Welukar & Gagan Prashant Bajoria, 2021).

Depending on the type of data and algorithms utilized, threat detection systems based on AI can detect a variety of dangers. These technologies for example can recognize malware, phishing scams, and other online risks (Kuzlu et al., 2021). AI can detect suspicious activity or behavior in video surveillance footage such as unauthorized access or theft in the context of physical security. AI can examine data from social media feeds in homeland security to identify

potential terrorist threats. AI for threat detection has several advantages. Because AI-based systems are so effective and precise and security teams can identify threats immediately and take action. These systems are perfect for analyzing data from several sources at once because they can swiftly analyze massive amounts of data. The accuracy of AI systems can also be improved over time by learning from new data and adapting to it that lowering the possibility of false positives (Sadiku et al., 2020b).

IV. ARTIFICIAL INTELLIGENCE BASED APPROACHES IN CYBER SECURITY

Thanks to advances in computing technology our society is rapidly changing (Mehra & Badotra, 2021). People's everyday routines and employment are significantly impacted by this. Some of these technologies have made it possible to develop computers that have cognitive abilities similar to those of humans, including the ability to learn, make decisions, and solve problems. AI can analyze enormous amounts of data, for instance, and can make judgements in real time while using intelligence. Numerous fields of research and technology benefit from the usage of AI techniques (Achi et al., 2021). It's no secret that the Internet is filled with a lot of personal data which leads to a lot of cybersecurity problems. First, the amount of data makes manual analysis all but impossible. Secondly, there may be dangers based on AI or rising threats. Additionally, the expense of preventing threats rises due to the high cost of hiring specialists (Ansari et al., 2022). The development and application of algorithms to identify those dangers likewise involve a lot of time, money, and effort. Utilizing AI-based techniques is one remedy for those problems. AI is capable of quickly, correctly, and efficiently analyzing massive amounts of data (Cyber_Security_Based_on_Artificial_Intelligence_for_Cyber-Physical_Systems, n.d.). An AI-based system can predict future assaults that will be similar to those that have already occurred by using threat history, even if the patterns of those attacks vary. AI can handle vast data, find new and significant changes in attacks, and continuously improve its security system's response to threats. The application of AI to cybersecurity has changed the traditional security approach from reactive to proactive and assisting in the real-time identification and mitigation of threats (Rawat et al., 2022). Here are some of the AI-based approaches in cybersecurity:

- **Threat Detection and Analysis**

AI-based threat detection systems can automatically analyze vast amounts of data and identify potential security threats. Machine learning algorithms can detect patterns and anomalies in network traffic and identify malicious code in

files and analyze user behavior to detect suspicious activities (Bishtawi & Alzubi, 2022).

- **Fraud Detection**

AI-based fraud detection systems can analyze massive amounts of data to detect fraudulent transactions or activities. These systems can identify unusual patterns, behaviors, and trends in financial transactions and help to detect fraud in real-time (Benzaïd & Taleb, 2020).

- **User and Entity Behavior Analytics**

UEBA is an AI-based approach that uses machine learning algorithms to identify suspicious activities and behaviors in user accounts and devices. It can detect malicious insiders or compromised accounts which are challenging to detect with traditional security methods.

- **Incident Response**

AI-based incident response systems can automate the response to cyber threats that reduced the time required to respond to an attack. These systems can analyze data from various sources and provide actionable insights to the security team to take appropriate action quickly (Bhatele et al., 2019b).

- **Chatbots and Virtual Assistants**

AI-powered chatbots and virtual assistants can help to automate routine security tasks, such as password resets and account management. They can also provide instant assistance to users helping them to resolve security-related issues quickly.

- **Threat Intelligence**

AI-based threat intelligence systems can analyze massive amounts of data from various sources to identify emerging threats and vulnerabilities (Li, 2018). They can provide real-time threat intelligence that helps organizations proactively protect against cyber threats.

V. DISCUSSION

In the past few years, artificial intelligence has become a significant tool employed in the field of cybersecurity (Rekha et al., 2020). Organizations have started using AI-based systems for the detection and prevention of cyberattacks as a result of the volume and complexity of cyber threats increasing daily.

a) Threat Detection using AI

The primary role of AI in cybersecurity is threat detection. Systems for detecting threats in the past have focused on signature-based strategies, which can only identify known threats. However, these solutions are no longer as effective due to the growing sophistication of cyber threats. However, AI-based systems can identify both known and unidentified

dangers by utilizing sophisticated algorithms and machine learning models. Machine Learning is one of the most commonly used AI techniques in threat detection (Ghillani, 2022). ML models can analyze large amounts of data and identify patterns that are indicative of a threat. The models are trained on datasets of both benign and malicious traffic which allows them to learn to identify potential threats accurately. For example, ML models can detect anomalous network behavior which may indicate a potential cyberattack. Deep Learning is another AI technique used in threat detection. Deep Learning models use deep neural networks to analyze and classify data. These models are able to recognize intricate patterns and categorize them as either good or bad. Deep Learning models, for instance, can recognize and categorize malware, phishing scams, and other cyber threats. Threat detection uses Natural Language Processing (NLP), another AI tool. NLP models can analyze unstructured data sources like social media feeds and online forums to identify potential threats. The models can extract information from text data and use it to improve threat detection accuracy (Alhayani et al., 2021).

b) Threat Prevention using AI

Furthermore, to the threat detection, AI can be used for threat prevention. AI-based systems can identify potential threats and take proactive measures to prevent them from causing harm. Here are a few examples of how AI is being utilized to counter threats:

- **Intrusion Prevention**

Artificial intelligence-based intrusion prevention systems can detect and stop intrusions before they enter the network.

- **Malware Prevention**

AI-based antimalware systems can detect and prevent the installation of malicious software.

- **Phishing Prevention**

AI-based anti-phishing systems can detect and prevent phishing attacks by analyzing emails and identifying suspicious content.

- **Vulnerability Assessment**

AI-based vulnerability assessment systems can identify potential vulnerabilities in the network and take proactive measures to mitigate them.

- **Access Control**

AI-based access control systems can identify potential threats and deny access to unauthorized users.

VI. CONCLUSION

Artificial intelligence's place in cybersecurity is quickly developing and becoming more and more important to

businesses. Traditional methods of threat detection and prevention are no longer adequate given the complexity and sophistication of cyber threats, which are constantly evolving. AI-based systems provide complex and cutting-edge methods to counter cyber-attacks. To identify and stop cyber risks, AI-based systems employ methods including machine learning, deep learning, natural language processing, predictive analytics, and behavioral analytics. These systems have the ability to analyze enormous volumes of data, find patterns, and make predictions that are not achievable using conventional techniques. Additionally, AI-based systems are a useful tool for businesses that want to remain ahead of cyber threats since they can identify and stop both known and new dangers. These systems are an all-in-one cybersecurity solution since they can be used for access control, vulnerability assessment, intrusion prevention, malware prevention, and phishing prevention. The application of AI in cybersecurity will develop along with the technology. For their systems to remain safe from cyber assaults, organizations will need to adapt and adopt these cutting-edge solutions. AI will soon play a crucial role in cybersecurity, and companies that invest in these technologies will be better able to protect themselves from online threats.

AVAILABILITY OF DATA AND MATERIALS

As the author of this paper I have used various open access research papers available online for this review. All the citations are included in the paper.

FUNDING

As the author of this paper I received no funding for this work.

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to express my appreciation for the time and effort that the reviewers and editorial team will invest in evaluating my submission.

Should my paper be accepted for publication, I look forward to the opportunity to engage with the editorial team and make any revisions required to ensure the highest quality of scholarship.

Thank you for considering my submission, and I look forward to hearing from you soon.

REFERENCES

[1] Abbas, N. N., Ahmed, T., Shah, S. H. U., Omar, M., & Park, H. W. (2019). Investigating the applications of artificial

- intelligence in cyber security. *Scientometrics*, 121(2), 1189–1211. <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03222-9>
- [2] Achi, A., Kuwunidi Job, G., Shittu, F., Baba Atiku, S., Unimke Aaron, A., & Zahraddeen Yakubu, I. (2021). SEE PROFILE Survey On The Applications Of Artificial Intelligence In Cyber Security. *Survey On The Applications Of Artificial Intelligence In Cyber Security Article in International Journal of Scientific & Technology Research*. www.ijstr.org
- [3] Alhayani, B., Jasim Mohammed, H., Zeghaiton Chalooob, I., & Saleh Ahmed, J. (2021). WITHDRAWN: Effectiveness of artificial intelligence techniques against cyber security risks apply of IT industry. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.02.531>
- [4] Ansari, M. F., Dash, B., Sharma, P., & Yathiraju, N. (2022). The Impact and Limitations of Artificial Intelligence in Cybersecurity: A Literature Review. *IJARCCCE*, 11(9). <https://doi.org/10.17148/ijarccce.2022.11912>
- [5] Benzaïd, C., & Taleb, T. (2020). AI for beyond 5G Networks: A Cyber-Security Defense or Offense Enabler? *IEEE Network*, 34(6), 140–147. <https://doi.org/10.1109/MNET.011.2000088>
- [6] Bhatele, K. R., Shrivastava, H., & Kumari, N. (2019a). *The Role of Artificial Intelligence in Cyber Security* (pp. 170–192). <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-8241-0.ch009>
- [7] Bhatele, K. R., Shrivastava, H., & Kumari, N. (2019b). *The Role of Artificial Intelligence in Cyber Security* (pp. 170–192). <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-8241-0.ch009>
- [8] Bishtawi, T., & Alzubi, R. (2022). Cyber Security of Mobile Applications Using Artificial Intelligence. *1st International Engineering Conference on Electrical, Energy, and Artificial Intelligence*, EICEEAI 2022. <https://doi.org/10.1109/EICEEAI56378.2022.10050484>
- [9] *Cyber_Security_Based_on_Artificial_Intelligence_for_Cyber-Physical_Systems*. (n.d.).
- [10] de Azambuja, A. J. G., Plesker, C., Schützer, K., Anderl, R., Schleich, B., & Almeida, V. R. (2023). Artificial Intelligence-Based Cyber Security in the Context of Industry 4.0—A Survey. *Electronics*, 12(8), 1920. <https://doi.org/10.3390/electronics12081920>
- [11] G. A., S. (2022). The Review of Artificial Intelligence in Cyber Security. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 10(1), 1461–1468. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.40072>
- [12] Ghillani, D. (2022). Deep Learning and Artificial Intelligence Framework to Improve the Cyber Security. *American Journal of Artificial Intelligence*, x, No. x, x–x. <https://doi.org/10.22541/au.166379475.54266021/v1>
- [13] Harel, Y., Gal, I. Ben, & Elovici, Y. (2017a). Cyber security and the role of intelligent systems in addressing its challenges. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, 8(4). <https://doi.org/10.1145/3057729>
- [14] Harel, Y., Gal, I. Ben, & Elovici, Y. (2017b). Cyber security and the role of intelligent systems in addressing its challenges. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, 8(4). <https://doi.org/10.1145/3057729>
- [15] Jenis Nilkanth Welukar, & Gagan Prashant Bajoria. (2021). Artificial Intelligence in Cyber Security - A Review.

International Journal of Scientific Research in Science and Technology, 488–491. <https://doi.org/10.32628/ijrst218675>

- [16] Kuzlu, M., Fair, C., & Guler, O. (2021). Role of Artificial Intelligence in the Internet of Things (IoT) cybersecurity. *Discover Internet of Things*, 1(1). <https://doi.org/10.1007/s43926-020-00001-4>
- [17] Li, J. hua. (2018). Cyber security meets artificial intelligence: a survey. In *Frontiers of Information Technology and Electronic Engineering* (Vol. 19, Issue 12, pp. 1462–1474). Zhejiang University. <https://doi.org/10.1631/FITEE.1800573>
- [18] Mehra, A., & Badotra, S. (2021). Artificial Intelligence Enabled Cyber Security. *Proceedings of IEEE International Conference on Signal Processing, Computing and Control, 2021-October*, 572–575. <https://doi.org/10.1109/ISPC53510.2021.9609376>
- [19] Merat, S., & Almuhtadi, W. (2015). Artificial intelligence application for improving cyber-security acquirement. *Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering, 2015-June*(June), 1445–1450. <https://doi.org/10.1109/CCECE.2015.7129493>
- [20] Okutan, A., & Eypoglu, C. (2021). A Review on Artificial Intelligence and Cyber Security. *Proceedings - 6th International Conference on Computer Science and Engineering, UBMK 2021*, 304–309. <https://doi.org/10.1109/UBMK52708.2021.9558949>
- [21] Rawat, B. S., Gangodkar, D., Talukdar, V., Saxena, K., Kaur, C., & Singh, S. P. (2022). The Empirical Analysis of Artificial Intelligence Approaches for Enhancing the Cyber Security for Better Quality. *2022 5th International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I)*, 247–250. <https://doi.org/10.1109/IC3I56241.2022.10072877>
- [22] Rehman, S. F. U. (2022). Practical Implementation of Artificial Intelligence in Cybersecurity – A Study. *IJARCCCE*, 11(11). <https://doi.org/10.17148/ijarccce.2022.111103>
- [23] Rekha, G., Malik, S., Tyagi, A. K., & Nair, M. M. (2020). Intrusion detection in cyber security: Role of machine learning and data mining in cyber security. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems*, 5(3), 72–81. <https://doi.org/10.25046/aj050310>
- [24] Sadiku, M. N. O., Fagbohunge, O. I., & Musa, S. M. (2020a). Artificial Intelligence in Cyber Security. *International Journal of Engineering Research and Advanced Technology*, 06(05), 01–07. <https://doi.org/10.31695/IJERAT.2020.3612>
- [25] Sadiku, M. N. O., Fagbohunge, O. I., & Musa, S. M. (2020b). Artificial Intelligence in Cyber Security. *International Journal of Engineering Research and Advanced Technology*, 06(05), 01–07. <https://doi.org/10.31695/IJERAT.2020.3612>
- [26] Sahoo, B. M., & Yadav, S. A. (Eds.). (2022). *Information Security Practices for the Internet of Things, 5G, and Next-Generation Wireless Networks*. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-3921-0>
- [27] Shamiulla, A. M. (2019a). Role of artificial intelligence in cyber security. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(1), 4628–4630. <https://doi.org/10.35940/ijitee.A6115.119119>
- [28] Shamiulla, A. M. (2019b). Role of artificial intelligence in cyber security. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(1), 4628–4630. <https://doi.org/10.35940/ijitee.A6115.119119>
- [29] Soni, V. D. (n.d.). *ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN COMBATING CYBER THREATS IN BANKING*. www.iejrd.com
- [30] Srivastava, S., Benny, B., Priyanka, M., Ma'am, G., Batra, N., & Am, M. ' . (2021). *EasyChair Preprint Artificial Intelligence (A.I.) and It's Application in Cyber Security ARTIFICIAL INTELLIGENCE (A.I.) AND IT'S APPLICATION IN CYBER SECURITY*.
- [31] Thuraisingham, B. (2020). The role of artificial intelligence and cyber security for social media. *Proceedings - 2020 IEEE 34th International Parallel and Distributed Processing Symposium Workshops, IPDPSW 2020*, 1116–1118. <https://doi.org/10.1109/IPDPSW50202.2020.00184>
- [32] Xiaohua, F., Marc, C., Elias, E., & Khalid, H. (2021). Artificial Intelligence and Blockchain for Future Cyber Security Application. *2021 IEEE Intl Conf on Dependable, Autonomic and Secure Computing, Intl Conf on Pervasive Intelligence and Computing, Intl Conf on Cloud and Big Data Computing, Intl Conf on Cyber Science and Technology Congress (DASC/PiCom/CBDCCom/CyberSciTech)*, 802–805. <https://doi.org/10.1109/DASC-PiCom-CBDCCom-CyberSciTech52372.2021.00133>
- [33] Zhang, Z., Hamadi, H. Al, Damiani, E., Yeun, C. Y., & Taher, F. (2022). Explainable Artificial Intelligence Applications in Cyber Security: State-of-the-Art in Research. *IEEE Access*, 10, 93104–93139. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3204051>
- [34] Zhang, Z., Ning, H., Shi, F., Farha, F., Xu, Y., Xu, J., Zhang, F., & Choo, K. K. R. (2022). Artificial intelligence in cyber security: research advances, challenges, and opportunities. *Artificial Intelligence Review*, 55(2), 1029–1053. <https://doi.org/10.1007/s10462-021-09976-0>

Evaluation of the Efficacy and Safety of the Combined Use of Botulinum Toxin and Collagen Biostimulators in Aesthetic Treatment

Avaliação da Eficácia e Segurança do uso Combinado de Toxina Botulínica e Bioestimuladores de Colágeno no Tratamento Estético

Thauann Lima Silva Rufino^{1*}, Gabriel Tavares Do Vale²

¹Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda-RJ

²Universidade do Estado de Minas Gerais, Passos-MG

Received: 14 Apr 2023,

Receive in revised form: 08 May 2023,

Accepted: 16 May 2023,

Available online: 26 May 2023

©2023 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— *BotulinumToxins, Type A, Durapatite, Polylactic Acid-Polyglycolic Acid Copolymer.*

Palavras-chave— *Toxinas Botulínicas Tipo A, Durapatita, Copolímero de Ácido Polilático e Ácido Poliglicólico.*

Abstract— *In recent years, there has been a significant increase in demand for collagen biostimulators in aesthetic medicine. Collagen biostimulators are compounds that increase the production of collagen in the skin, improving the appearance and reducing the signs of aging. Botulinum toxin is one of the most popular and consumed aesthetic procedures worldwide, being widely used to reduce expression lines and facial wrinkles. The combination of filler with hyaluronic acid, botulinum toxin and collagen biostimulators has been frequently used in facial harmonization, providing more natural and lasting results. A possible hypothesis about the drug interaction between botulinum toxin and collagen biostimulators, when used in the same session, is that the combination of these treatments may interfere with each other's effectiveness. Thus, the objective of this bibliographical review was to evaluate the available studies on the drug interaction between botulinum toxin and collagen biostimulators when used in the same session. In this sense, it was observed that the combined use of botulinum toxin and collagen biostimulators requires caution and attention when choosing the application technique and the period of use of botulinum toxin in relation to collagen biostimulators. The interaction between the procedures due to their mechanisms of action and inflammatory stimuli is evident.*

Resumo— *Nos últimos anos, tem havido um aumento significativo na procura por bioestimuladores de colágeno na medicina estética. Os bioestimuladores de colágeno são compostos que aumentam a produção de colágeno na pele, melhorando a aparência e reduzindo os sinais de envelhecimento. A toxina botulínica é um dos procedimentos estéticos mais populares e consumidos em todo o mundo, sendo amplamente utilizado para reduzir as linhas de expressão e rugas faciais. A combinação de preenchimento com ácido hialurônico, toxina botulínica*

e bioestimuladores de colágeno tem sido utilizada frequentemente na harmonização facial, proporcionando resultados mais naturais e duradouros. Uma possível hipótese sobre a interação medicamentosa entre a toxina botulínica e os bioestimuladores de colágeno, quando utilizados na mesma sessão, é que a combinação desses tratamentos pode interferir na eficácia um do outro. Dessa maneira, o objetivo dessa revisão bibliográfica foi avaliar os estudos disponíveis sobre a interação medicamentosa entre a toxina botulínica e os bioestimuladores de colágeno quando utilizados na mesma sessão. Nesse sentido, foi observado que a utilização combinada de toxina botulínica e bioestimuladores de colágeno requer cautela e atenção na escolha da técnica de aplicação e no período de utilização da toxina botulínica em relação aos bioestimuladores de colágeno. Fica evidente a interação entre os procedimentos devido aos seus mecanismos de ação e os estímulos inflamatórios.

I. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem havido um aumento significativo na procura por bioestimuladores de colágeno na medicina estética. Os bioestimuladores de colágeno são compostos que estimulam a produção de colágeno na pele, melhorando a aparência e reduzindo os sinais de envelhecimento. Esses produtos têm sido utilizados em diversos procedimentos estéticos, como o preenchimento facial e a revitalização da pele, e têm demonstrado resultados satisfatórios. Além disso, os bioestimuladores de colágeno possuem um perfil de segurança favorável e são bem tolerados pelos pacientes. Esses fatores têm contribuído para a crescente demanda por esses produtos na prática clínica (CARRUTHERS, 2018).

A toxina botulínica é um dos procedimentos estéticos mais populares e consumidos em todo o mundo, sendo amplamente utilizado para reduzir as linhas de expressão e rugas faciais. Segundo a Sociedade Brasileira de Dermatologia, em 2019, a toxina botulínica foi o procedimento estético mais realizado no país, representando cerca de 39% de todos os procedimentos estéticos não cirúrgicos. Dados semelhantes também foram encontrados em outros países, como nos Estados Unidos, onde a toxina botulínica foi o procedimento estético mais popular em 2021, de acordo com a Sociedade Americana de Cirurgias Plásticas (SDB, 2021).

A toxina botulínica é uma substância neurotóxica que é utilizada para suavizar as rugas faciais e reduzir os sinais de envelhecimento. Ela age bloqueando os sinais nervosos que controlam a contração muscular, resultando em uma redução temporária na atividade muscular. A toxina botulínica (TB) tem sido utilizada com sucesso em diversos procedimentos estéticos, como o tratamento das linhas de expressão na testa, ao redor dos olhos e boca, bem como na redução da hipertrofia do músculo masseter.

Esses procedimentos são relativamente simples e não invasivos, com pouco ou nenhum tempo de recuperação, o que os torna populares entre os pacientes. Além disso, os efeitos da toxina botulínica são temporários, o que significa que os pacientes precisam de tratamentos de manutenção regulares para manter os resultados. Esses fatores têm contribuído para o aumento da popularidade da toxina botulínica na prática clínica (MATARASSO, 2019).

A harmonização facial é uma abordagem estética que visa melhorar a aparência facial geral de um indivíduo, levando em consideração a proporção, simetria e equilíbrio facial. Nos últimos anos, se tornou uma tendência crescente na combinação de diferentes procedimentos estéticos para alcançar uma harmonização facial completa. A combinação de preenchimento com ácido hialurônico, toxina botulínica e bioestimuladores de colágeno tem sido utilizada frequentemente na harmonização facial, proporcionando resultados mais naturais e duradouros. Esses procedimentos podem ser utilizados para corrigir assimetrias faciais, realçar a projeção do queixo e mandíbula, suavizar as linhas de expressão e melhorar a aparência da pele (STOCCHERO, 2020).

De acordo com as informações fornecidas por Goh et al. (2021), a combinação de procedimentos estéticos pode ser realizada em uma única sessão, o que pode reduzir o tempo e o custo do tratamento. No entanto, é importante que os profissionais que realizam esses procedimentos tenham conhecimento e habilidade adequados para garantir resultados satisfatórios e seguros (GOH et al., 2021).

Uma possível hipótese sobre a interação medicamentosa entre a toxina botulínica e os bioestimuladores de colágeno quando utilizados na mesma sessão é que a combinação desses tratamentos pode interferir na eficácia um do outro. Embora não haja muitos

estudos sobre a interação entre esses tratamentos, é importante considerar que a toxina botulínica e os bioestimuladores de colágeno têm diferentes modos de ação e podem afetar o metabolismo da pele de maneiras diferentes. O uso de bioestimuladores de colágeno pode levar a um aumento na produção de colágeno e elastina, enquanto a toxina botulínica atua bloqueando a liberação de acetilcolina, impedindo a contração muscular. Portanto, a interação entre esses tratamentos pode afetar negativamente a eficácia de ambos. Mais estudos são necessários para entender melhor a interação entre a toxina botulínica e os bioestimuladores de colágeno, e é importante que os profissionais de saúde que realizam esses tratamentos considerem cuidadosamente a possibilidade de interação medicamentosa ao planejar o tratamento de seus pacientes (EL-DOMYATI et al. 2018).

O objetivo dessa revisão bibliográfica é avaliar os estudos disponíveis sobre a interação medicamentosa entre a toxina botulínica e os bioestimuladores de colágeno quando utilizados na mesma sessão. A revisão buscará identificar a natureza dessa interação, seus possíveis efeitos sobre a eficácia e segurança dos tratamentos, bem como as estratégias que podem ser adotadas para minimizar os riscos associados. A revisão bibliográfica proposta poderá contribuir para uma melhor compreensão da interação entre a toxina botulínica e os bioestimuladores de colágeno, fornecendo informações úteis para os profissionais de saúde que realizam esses tratamentos.

II. METODOLOGIA

Para a elaboração deste trabalho, foi realizada uma análise minuciosa de diversos materiais, incluindo artigos, monografias, dissertações, teses, livros, sites e revistas, tanto nacionais quanto internacionais. Os materiais foram selecionados de acordo com a relevância para a temática em questão e obtidos por meio dos bancos de dados Google Acadêmico e LILACS, disponíveis através do Google Books.

Para esta revisão de literatura, foram utilizados 14 artigos.

Critérios de inclusão:

- Estudos publicados em periódicos revisados por pares, em inglês, espanhol ou português.
- Estudos que avaliam a eficácia e/ou segurança do uso combinado de toxina botulínica e bioestimuladores de colágeno no tratamento estético.
- Estudos que avaliam os resultados do tratamento em pacientes adultos (com 18 anos ou mais) que

procuraram tratamentos estéticos com essa combinação de produtos.

- Estudos que incluem medidas objetivas de eficácia e/ou segurança, como avaliações clínicas, fotografias antes e depois do tratamento, questionários de satisfação do paciente, exames laboratoriais e histológicos.
- Estudos publicados nos últimos 10 anos.

Critérios de exclusão:

- Estudos que avaliam o uso isolado de toxina botulínica ou bioestimuladores de colágeno em tratamentos não estético.
- Estudos que avaliam o uso de outras substâncias combinadas com toxina botulínica ou bioestimuladores de colágeno.
- Estudos que avaliam o uso dessas substâncias em outras indicações que não sejam o tratamento estético.
- Estudos que incluem pacientes com doenças sistêmicas ou outras condições que possam afetar a segurança e eficácia do tratamento.
- Estudos publicados em idiomas diferentes do inglês, espanhol ou português

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo das buscas, foram encontrados 37 artigos, porém alguns apresentavam abordagens que não se associavam com o objetivo do presente estudo. Nesse sentido, as discussões a seguir foram baseadas na análise minuciosa de 14 trabalhos de pesquisadores que apresentam grande conhecimento na área de toxina botulínica e bioestimuladores.

1.1. Toxina botulínica

A toxina botulínica é uma das substâncias mais estudadas e utilizadas na medicina atualmente, mas a sua descoberta ocorreu há mais de dois séculos. Em 1817, o médico alemão Justinus Kerner descreveu pela primeira vez a doença do botulismo, causada pela ingestão de alimentos contaminados pela bactéria *Clostridium botulinum*. Na década de 1920, o pesquisador americano Edward Schantz conseguiu isolar a toxina botulínica e, na década de 1950, ela foi utilizada pela primeira vez com fins terapêuticos para o tratamento de distonias musculares. A sua aplicação em procedimentos estéticos iniciou na década de 1980, quando o oftalmologista canadense Jean Carruthers notou a melhora da aparência das rugas periorbitulares em pacientes tratados com toxina botulínica para blefaroespasmos. Desde então, a toxina botulínica tem sido amplamente utilizada em procedimentos estéticos em todo o mundo, com grande

sucesso e segurança. A história da toxina botulínica é um exemplo de como uma substância tóxica pode ser utilizada para fins terapêuticos e estéticos, desde que seja devidamente compreendida e manuseada por profissionais capacitados (HAN, 2020).

A toxina botulínica é uma proteína neurotóxica produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*. A sua ação se dá pela inibição da liberação de acetilcolina na junção neuromuscular, impedindo a contração muscular e, consequentemente, diminuindo a atividade motora (Figura 1). A toxina botulínica é administrada por meio de injeções intramusculares ou subcutâneas, e é utilizada em diversas áreas da medicina, como tratamento de distonias, espasmos musculares, hiperidrose, enxaqueca e também em procedimentos estéticos para tratamento de rugas faciais. Existem sete tipos de toxina botulínica identificados, sendo os tipos A e B os mais utilizados em tratamentos clínicos e estéticos (GUPTA, 2022).

O mecanismo de ação da toxina botulínica se dá pela sua capacidade de inibir a liberação de acetilcolina na junção neuromuscular, impedindo a contração muscular. Para que a acetilcolina seja liberada, ocorre a fusão das vesículas sinápticas com a membrana pré-sináptica, processo mediado por proteínas SNARE (do inglês soluble NSF attachment protein receptor). Dentre essas proteínas, a SNAP-25 (do inglês synaptosomal-associated protein of 25 kDa) é um alvo específico da toxina botulínica tipo A, sendo fundamental para a fusão das vesículas sinápticas com a membrana pré-sináptica e, consequentemente, para a liberação de acetilcolina. A toxina botulínica se liga à SNAP-25 e promove a sua clivagem, impedindo a sua interação com outras proteínas SNARE e, assim, inibindo a liberação de acetilcolina. Entender o mecanismo de ação da toxina botulínica é fundamental para a sua aplicação clínica, bem como para o desenvolvimento de novas terapias baseadas em neurotoxinas (RODRIGUES-SIMÕES, 2020).

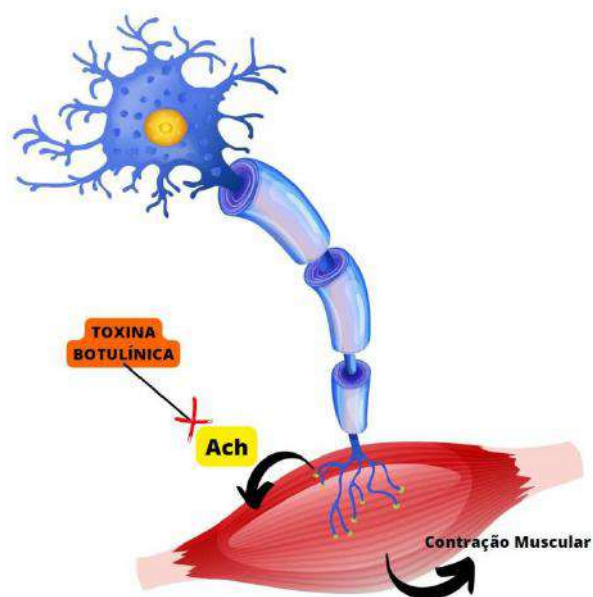


Fig.1: Ilustração do mecanismo de ação da toxina botulínica: A toxina botulínica age inibindo a liberação de acetilcolina de neurônios colinérgicos da junção neuromuscular, resultando na diminuição da contração muscular. Ach: Acetilcolina.

1.2. Bioestimuladores de colágeno

Os bioestimuladores de colágeno são uma classe de substâncias utilizadas em procedimentos estéticos para aumentar a produção de colágeno pelo organismo, melhorando a qualidade da pele e reduzindo os sinais do envelhecimento. Existem diferentes tipos de bioestimuladores de colágeno disponíveis no mercado, sendo os mais utilizados o ácido poli-L-lático (PLLA), o hidroxiapatita de cálcio e o ácido hialurônico reticulado. O ácido poli-L-lático é um polímero sintético que, quando injetado na pele, estimula a produção de colágeno ao longo do tempo, resultando em um efeito de lifting e preenchimento. Já a hidroxiapatita de cálcio (HA) é uma substância mineral que também estimula a produção de colágeno, além de ter propriedades voluminizadoras. O ácido hialurônico reticulado, por sua vez, é uma forma modificada do ácido hialurônico, que também estimula a produção de colágeno, além de preencher e hidratar a pele (GOLD, 2010).

O ácido poli-L-lático é um bioestimulador de colágeno que age de forma gradual no tecido subcutâneo, promovendo a produção de colágeno pelos fibroblastos (Figura 2). O mecanismo de ação do ácido poli-L-lático é baseado na sua capacidade de estimular a reação inflamatória localizada, que desencadeia a proliferação de fibroblastos e a produção de novas fibras de colágeno. O resultado é uma melhora na aparência da pele, com um

efeito de lifting e preenchimento natural. O tratamento com ácido poli-L-lático é realizado em sessões, geralmente com intervalo de quatro a seis semanas, para garantir um efeito progressivo e duradouro. Apesar de ser considerado seguro e eficaz, o uso do ácido poli-L-lático pode apresentar alguns efeitos colaterais, como dor, vermelhidão, edema e hematomas no local da aplicação (LEWIS, 2014).

A hidroxiapatita de cálcio é um bioestimulador de colágeno utilizado na estética para tratar a flacidez e a perda de volume facial. A sua ação farmacológica baseia-se na sua capacidade de estimular a produção de colágeno pelos fibroblastos, promovendo uma melhora na qualidade e na firmeza da pele. A hidroxiapatita de cálcio é composta por partículas esféricas de tamanho uniforme, que são suspensas em uma solução aquosa. Quando injetadas no tecido subcutâneo, essas partículas estimulam a produção de colágeno tipo I e III pelos fibroblastos (Figura 2). A hidroxiapatita de cálcio também é capaz de estimular a neocolagênese, que é a formação de novas fibras de colágeno. A hidroxiapatita de cálcio é um produto biocompatível e reabsorvível, o que significa que é bem tolerado pelo organismo e não causa reações alérgicas. Os efeitos adversos mais comuns associados ao uso da hidroxiapatita de cálcio são dor, edema, eritema e hematomas no local da aplicação. Esses efeitos geralmente desaparecem em alguns dias (DEGANELLO, 2016).

O ácido hialurônico (AH) é um polissacarídeo natural que está presente no corpo humano, sendo um dos principais componentes da matriz extracelular. Na estética, além da utilização como volumizador é amplamente utilizado como um bioestimulador de colágeno para melhorar a aparência da pele envelhecida e diminuir a flacidez cutânea. O AH atua estimulando a produção de colágeno pelos fibroblastos, resultando em uma pele mais firme e elástica (Figura 2). Estudos sugerem que o AH pode modular a expressão de genes envolvidos na síntese de colágeno tipo I e III, bem como na degradação de matriz extracelular, o que pode contribuir para seus efeitos bioestimulantes sobre a pele (SUNDARAM, 2015).

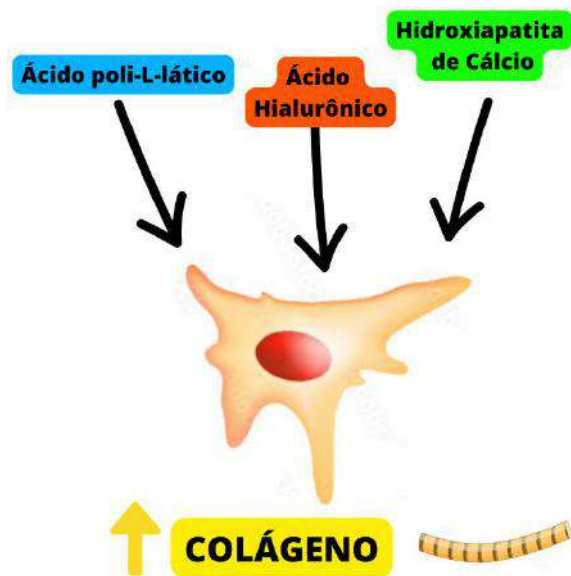


Fig.2: Esquema ilustrativo da ação dos bioestimuladores. Os bioestimuladores do tipo Ácido poli-L-lático, Ácido hialurônico e Hidroxiapatita de cálcio agem aumentando a síntese de colágeno, promovida pelos fibroblastos.

1.3. Interação toxina botulínica x bioestimuladores de colágeno

A toxina botulínica é comumente aplicada na musculatura facial para tratar rugas dinâmicas e flacidez cutânea. É importante destacar que a toxina botulínica deve ser aplicada somente na musculatura alvo, evitando a aplicação em outros tecidos adjacentes. A técnica de aplicação deve ser realizada com precisão e habilidade, de modo a evitar efeitos indesejados e garantir a segurança do paciente. Após a aplicação da toxina botulínica, é recomendado que o paciente evite exercícios físicos vigorosos e manipulação excessiva da região tratada, a fim de evitar a disseminação do produto para outros tecidos. Também é importante orientar o paciente sobre possíveis efeitos colaterais, tais como dor, hematoma, edema e assimetria, e fornecer cuidados pós-procedimento adequados para minimizar o desconforto e garantir uma recuperação mais rápida e eficiente (HEXSEL, 2014).

Os bioestimuladores de colágeno podem ser aplicados em diferentes camadas da pele, incluindo o subcutâneo, o sistema músculo-aponeurótico superficial (SMAS) e a musculatura. O uso do bioestimulador de colágeno no subcutâneo tem como objetivo melhorar a sustentação e hidratação da pele, além de reduzir a flacidez e as rugas. Já a aplicação no SMAS tem como objetivo melhorar a aparência da face e pescoço, além de reduzir a flacidez e a formação de rugas. A aplicação na musculatura tem sido utilizada para melhorar a aparência das mãos, dos braços e das pernas, além de ser efetiva na

melhoria da celulite e da flacidez muscular (DE ALMEIDA, 2018).

A aplicação de bioestimuladores de colágeno na musculatura é uma técnica utilizada para melhorar a flacidez e o contorno facial, especialmente na região do terço inferior. Estudos mostram que o ácido poli-L-lático e a hidroxiapatita de cálcio podem ser aplicados na musculatura com bons resultados. O ácido poli-L-lático estimula a produção de colágeno na área tratada, melhorando a aparência da pele. Já a hidroxiapatita de cálcio age como um preenchedor, ajudando a restaurar o volume perdido (DE VASCONCELOS, 2019).

Os bioestimuladores de colágeno são conhecidos por sua capacidade de estimular a produção de colágeno na pele, porém, esse processo não é isento de efeitos adversos. A aplicação de bioestimuladores de colágeno pode causar uma reação inflamatória local, que é uma parte essencial do processo de cicatrização e regeneração dos tecidos. No entanto, essa inflamação pode ser exagerada em alguns casos, levando a edema, vermelhidão, dor e até mesmo formação de nódulos. Estudos mostram que o processo inflamatório desencadeado pelos bioestimuladores de colágeno é complexo, envolvendo uma série de mediadores inflamatórios, como interleucinas, fatores de crescimento e células imunológicas (KANG et al., 2018; FISCHER et al., 2021).

A inflamação local é outro fator que pode reduzir os efeitos da toxina botulínica na estética facial. Isso porque a inflamação pode levar à ativação de células do sistema imune, como macrófagos e linfócitos, que podem remover a toxina botulínica do local de aplicação. Além disso, a inflamação também pode levar a um aumento da contração muscular, o que pode comprometer o resultado estético desejado. Por isso, é recomendado que o paciente evite procedimentos invasivos ou manipulação excessiva da região tratada após a aplicação da toxina botulínica (DE BOULLE, 2015).

A utilização simultânea de toxina botulínica e bioestimuladores de colágeno tem sido uma prática comum na medicina estética. Entretanto, a inflamação gerada pelos bioestimuladores de colágeno pode interferir na eficácia da toxina botulínica, reduzindo seus efeitos estéticos (Figura 3). Um estudo de revisão bibliográfica realizado por Bitar et al. (2021) abordou a interferência da inflamação na eficácia da toxina botulínica em procedimentos estéticos. Segundo os autores, a inflamação pode interferir na ação da toxina botulínica ao reduzir a sua absorção, além de aumentar a atividade muscular, reduzindo os efeitos da toxina. Outro estudo realizado por Hong et al. (2019) também apontou que a inflamação causada pelos

bioestimuladores de colágeno pode interferir na ação da toxina botulínica, diminuindo sua eficácia (BITAR et al., 2021).

Alguns estudos sugerem que a utilização simultânea de toxina botulínica e bioestimuladores de colágeno pode interferir nos efeitos estéticos desejados, devido à inflamação gerada pelos bioestimuladores. A inflamação pode resultar na degradação precoce da toxina botulínica e, conseqüentemente, em uma redução da duração do efeito desejado. Um estudo in vitro realizado por Revenaugh et al. (2020) demonstrou que a combinação de toxina botulínica e hidroxiapatita de cálcio, um bioestimulador de colágeno, resultou em uma diminuição na eficácia da toxina botulínica, quando comparada à aplicação da toxina botulínica sozinha. O estudo também mostrou que a degradação da toxina botulínica foi maior na presença de hidroxiapatita de cálcio, sugerindo que a inflamação gerada pelo bioestimulador pode interferir na eficácia da toxina botulínica (REVENAUGH et al., 2020).

Porém, existem evidências de que a interferência nos efeitos estéticos da toxina botulínica quando utilizada simultaneamente com bioestimuladores de colágeno pode ser mitigada por meio da escolha cuidadosa da técnica de aplicação e do intervalo de aplicação entre os dois procedimentos. Um estudo clínico randomizado conduzido por Wollina et al. (2019) avaliou a eficácia da combinação de toxina botulínica e ácido poli-L-lático, outro bioestimulador de colágeno, e observou que a combinação resultou em um efeito estético satisfatório e duradouro quando aplicados em áreas diferentes. Os autores destacaram a importância da seleção adequada do bioestimulador e da técnica de aplicação, visando minimizar a inflamação e maximizar os efeitos desejados (WOLLINA et al., 2019).

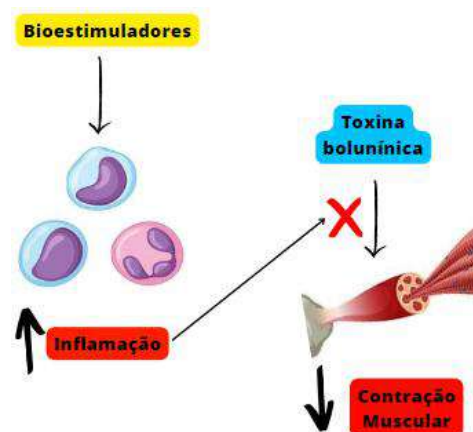


Fig.3: Efeitos dos bioestimuladores na inibição da contração muscular induzida pela toxina botulínica. Os bioestimuladores promovem um processo inflamatório que é capaz de reduzir os efeitos inibitórios da contração muscular induzidos pela toxina botulínica.

IV. CONCLUSÃO

Em conclusão, a utilização combinada de toxina botulínica e bioestimuladores de colágeno requer cautela e atenção na escolha da técnica de aplicação e no período da utilização da toxina botulínica em relação aos bioestimuladores de colágeno. Fica evidente a interação entre os procedimentos devido aos seus mecanismos de ação e os estímulos inflamatórios. Dessa maneira, é importante que os profissionais responsáveis por esses procedimentos estejam cientes dos riscos e benefícios envolvidos nessa combinação, a fim de garantir um tratamento seguro e eficaz para seus pacientes e minimizar possíveis interferências nos resultados estéticos desejados da toxina botulínica. A avaliação cuidadosa desses fatores é fundamental para alcançar resultados satisfatórios e evitar quaisquer efeitos colaterais indesejados.

REFERÊNCIAS

- [1] CARRUTHERS, A. et al. A Multicenter, Randomized, Double-Blind Study of the Efficacy and Safety of Calcium Hydroxylapatite Filler With Integral Lidocaine for Nasolabial Folds. **Dermatologic Surgery**, v. 44, n. 6, p. 826-835, 2018. Disponível em: <https://journals.lww.com/10.1097/DSS.0000000000001405>. Acesso em: 07 abr. 2023.
- [2] DE ALMEIDA, Aline Siqueira; SOARES, Marcelo Sampaio; ROSA, Ana Luiza Costa. Bioestimuladores de colágeno. **Anais brasileiros de dermatologia**, v. 93, n. 4, p. 521-525, 2018.
- [3] De Boule, K., & Heydenrych, I. (2015). Patient factors influencing dermal filler complications: prevention, assessment, and treatment. **Clinical, cosmetic and investigational dermatology**, 8, 205-214. <https://doi.org/10.2147/CCID.S64222>.
- [4] DEGANELLO, Alberto et al. Calcium hydroxylapatite: a review of properties and use in esthetic medicine. **Aesthetic Plastic Surgery**, v. 40, n. 2, p. 307-316, 2016.
- [5] DE VASCONCELOS, Rafael Gomes et al. Uso da hidroxiapatita de cálcio na musculatura facial. **Revista brasileira de cirurgia plástica**, v. 34, n. 2, p. 243-250, 2019.
- [6] EL-DOMYATI, M. et al. Multiple microneedling sessions for minimally invasive facial rejuvenation: an objective assessment. **International Journal of Dermatology**, v. 57, n. 10, p. 1164-1171, 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ijd.14109>. Acesso em: 07 abr. 2023.
- [7] Fischer, T. C., Wollina, U., & Goldman, A. (2021). Current state of knowledge of poly-L-lactic acid for facial and nonfacial volumization. **Dermatologic Surgery**, 47(7), 902-910. doi: 10.1097/DSS.0000000000002791
- [8] GOH, C. L. et al. A systematic approach to facial harmonization with injectables. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, v. 23, n. 4, p. 227-234, 2021. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14764172.2020.1845611>. Acesso em: 07 abr. 2023.
- [9] GOLD, Michael H.; BASS, Lawrence S.; BULAN, Edward J. **Injectable fillers: principles and practice**. John Wiley & Sons, v. 1, n. 3, p. 132-188, 2010.
- [10] GUPTA, Deepti; LOHIA, Seemal R. Botulinum toxin. In: *Stat Pearls*. **Stat Pearls Publishing**, 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441896/>. Acesso em: 7 abr. 2023.
- [11] HAN, Xianlin et al. Historical review: from the first botulinum toxin studies to the present day. **Journal of Neurology**, vol. 267, no. 8, p. 2235-2243, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00415-020-09923-3>. Acesso em: 7 abr. 2023.
- [12] Hexsel, D., & Dal'Forno, T. (2014). Safety of botulinum toxin type A in aesthetic applications. **Expert opinion on drug safety**, 13(12), 1643-1651. <https://doi.org/10.1517/14740338.2014.964767>.
- [13] Kang, H. Y., Kim, S. Y., & Kim, J. Y. (2018). Inflammatory response after injection of polycaprolactone-based dermal filler: a case report. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, 20(4), 245-248. doi: 10.1080/14764172.2017.1419148
- [14] LEWIS, Mark B.; HALSEY, Joel. Poly-L-lactic acid: a unique dermal filler for restoring facial volume and improving the contour of the aging face. **Journal of Drugs in Dermatology: JDD**, v. 13, n. 8, p. 909-914, 2014.
- [15] MATARASSO, A. et al. Global Aesthetics Consensus: Avoidance and Management of Complications From Injectable Fillers – Five Perspectives. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 144, n. 4S, p. 10S-20S, 2019. Disponível em: https://journals.lww.com/plasreconsurg/fulltext/2019/10001/Global_Aesthetics_Consensus___Avoidance_and_2.aspx. Acesso em: 07 abr. 2023.
- [16] Revenaugh, P. C., Crosby, M. A., Harrop, R. S., & Mahajan, S. S. (2020). The effect of calcium hydroxyapatite and botulinum toxin co-administration on in vitro toxin potency. **Journal of cosmetic dermatology**, 19(1), 230-234.
- [17] RODRIGUES-SIMÕES, Suelen et al. SNAP-25 as a target of botulinum neurotoxin: mechanisms of neuroexocytosis and SNARE topology. **Biology of the Cell**, vol. 112, no. 3, p. 77-88, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/boc.201900055>. Acesso em: 7 abr. 2023.
- [18] SDB - Sociedade Brasileira de Dermatologia. Pesquisa de Demanda por Procedimentos Dermatológicos em 2021. Disponível em: <https://www.sdb.org.br/media/upload/indicadores/ebook-estatisticas-da-cirurgia-dermatologica-e-da-cosmiatria-2021.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2023.
- [19] STOCCHERO, G. et al. Personalized hyaluronic acid-based filler treatment for facial harmonization. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 19, n. 2, p. 430-437, 2020. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jocd.12992>.
Acesso em: 07 abr. 2023.

- [20] Sundaram, H., Mackiewicz, N., & Burton, E. (2015). Pivotal role of hyaluronic acid fillers in the rejuvenation of the aging face. **Dermatology Research and Practice**, 2015, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2015/Article ID 853916>.
- [21] Wollina, U., Tirant, M., & Lotti, T. (2019). Botulinum toxin A combined with poly-L-lactic acid for facial rejuvenation: a randomized controlled trial. **Journal of Cosmetic Dermatology**, 18(2), 370-376.

Endodontic surgery in a lower molar affected by root resorption and fractured instrument

Mhayara Lasta Boff¹, Thalita Marinho da Silva², Leonardo Lemos de Andrade³, Eduardo Fernandes Marques⁴

^{1,2}Student of the Dentistry course at Fapac/Itpac – Porto Nacional.

³Specialist and Master in Endodontics

⁴Post-doctoral in dentistry, PHD in Dental Clinics and teacher of Dentistry at Fapac/Itpac – Porto Nacional.

Received: 13 Apr 2023,

Receive in revised form: 10 May 2023,

Accepted: 19 May 2023,

Available online: 26 May 2023

©2023 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— Root resorption, Endodontic surgery, Apicectomy.

Abstract— Endodontic treatment is responsible for cleaning and shaping the root canals after they have been affected by diseases in their pulp. However, some clinical complications that are inherent to the treatment may occur, such as fracture of instruments inside the conduit, perforations, and anatomical anomalies. When this occurs and it is not possible to carry out an endodontic intervention, opt for endodontic surgery. The aim of this study is to report a clinical case of endodontic surgery in a lower molar with a fractured file and resorption process. A patient was assisted who had a necrotic dental element, symptomatic, mesial root with fractured file and distal root with resorption process proven in the initial radiograph. In the first session, anesthesia, access surgery, absolute isolation, irrigation with 2.5% sodium hypochlorite were performed and an attempt was made to remove the fractured instrument with an operating microscope and an ultrasound insert, but this was unsuccessful. In this way, the dental element instrumented with rotary files logic 25/05, dried and filled with thermoplasty technique, using bioceramic cement. In the second session, endodontic surgery was performed with removal of the fractured instrument. A 2-month follow-up was performed, analyzing the pathology and symptomatology regression. The patient was asymptomatic and undergoing tissue repair in the mesial and distal root. It is possible to conclude with this clinical case that endodontic surgery is feasible in cases of fractured instrument and resorption process, thus allowing the remission of the pathological process, paralysis of the infectious process and permanence of the function and aesthetics of the dental element.

I. INTRODUCTION

Endodontic treatment aims at chemical and mechanical preparation to remedy pulpal and periapical alterations, thus allowing the rehabilitation of the dental element. The procedure consists of promoting the cleaning, modeling and obturation of the root canal system to reduce the number of microorganisms present and consequently reduce the infection. However, conventional endodontic

treatment may fail due to several clinical or accidental complications, including poorly installed intraradicular retainers, calcifications, and persistent infections (Cohen & Hargreaves, 2017).

It is known that during endodontic treatment, fracture of instruments is among the most reported accidents and may be caused because of torsion or flexion forces, as well as instrument fatigue. Canal obstruction can interfere

with canal cleaning and shaping, which compromises periradicular healing and negatively affects the outcome of endodontic treatment. However, fracturing an instrument during endodontic treatment is an unpleasant situation that can happen to any professional who practices endodontics daily (Leonardo, 2017).

External root resorption is a loss of tooth structure, initiated by a mineralized area due to infection by microorganisms, which can cause irreversible damage to the tooth structure, requiring adequate treatment and monitoring (CVEK, 1973; SJOGREN et al., 1997).

For resolution of complex cases, endodontic surgery can be used. This surgery proposes to remove the periapical lesion, apical curettage, apicectomy aiming at the posterior closure of the apical foramen with biocompatible material, capable of stimulating the formation of hard tissue (Bárbara et al., 2022).

The aim of this study is to report a clinical case of endodontic surgery in a lower molar with a fractured file and resorption process.

Clinical case report

The patient was approached in the triage sector of the multidisciplinary clinic of the specialization course in endodontics at IPE – Palmas – Brazil and was identified in the initial radiograph fracture of a manual file in the mesial root and process of resorption in the distal root (Figure 01).

The treatment was carried out in two sessions following the following protocol:

1st session

Anesthesia was applied with Lidocaine 1:200000 (Dentsply/Sirona, Ballaigues - Switzerland). Later, tooth prophylaxis was 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 performed with a rubber sheet (Madeitex, São José dos Campos - SP), Ostby isolation arch (Prisma, São Paulo - SP) and various isolation clamps (KSK, Rio de Janeiro - RJ) disinfection of the operative field with 0.2% chlorhexidine (A Formula compounding pharmacy, São Paulo - SP).

Initial exploration with a #10 K file (Dentsply/Sirona, Ballaigues - Switzerland) was carried out until the apical region of the tooth was perceived. Subsequently, the preparation of the cervical third will be carried out with a Logic file 25/05 and through the operating microscope and ultrasound insert, an attempt was made to remove the fractured instrument in the mesial root. However, it was not successful. It was decided to perform

the chemical and mechanical preparation on the mesial root below the fractured instrument and on the distal root conventional procedure.

During the entire instrumentation, irrigation was performed with 2.5% sodium hypochlorite (Manipulation Pharmacy – Formula and Action – São Paulo – SP), using a 10 mL Luer Slip plastic syringe (Advantive, Nanchang Jangxi - China) and a needle, disposable 25 x 0.55 (BD, Curitiba - PR). 30 mL of irrigating solution were used.

The final irrigation was performed with 3 mL of EDTA (Ethylenediaminetetraacetic acid) 17% (Manipulation Pharmacy – Formula and Action – São Paulo – SP). First, 1 mL of 17% EDTA was introduced, followed by ultrasonic vibration with a 25 IRRIS insert (VDW; Endo Ultrasonic Files, Endodontic Synergy, Munich, Germany) at a frequency of 30 kHz. The ultrasound insert was connected to a piezoelectric ultrasound operating at 30 kHz (CVDent 1000; CVD Vale, São José dos Campos, SP, Brazil), set at power level 2, for a period of 20s. This process was repeated 2 more times. After this process, irrigation was performed with 5 mL of 2% chlorhexidine gel and saline solution (Farmácia Formula & Ação, São Paulo - SP). The canals were dried with capillary tips (Ultradent Products, Inc, South Jordan, Utah, USA) coupled to a high-power sucker and absorbent paper cones (Tanari, Manacapuru - AM).

The obturation of the root canal system was performed with a thermoplastified technique and bioceramic obturator cement was used. The definitive restoration with composite resin was performed after the treatment and the final radiograph was taken with a radiographic positioner (Indusbello, Londrina - PR) (Figure 02).

2nd Session (The second session will be held after 7 days)

With the aid of a 701 truncated conical drill (JET Carbide – Beavers Dental -Canada), at high speed and under abundant irrigation with saline solution (Laboratório Farmacêutico Arboreto Ltda. – Brazil), grinding was performed on the buccal cortical bone, in the region just below tooth #36 to join the points of disruption of the cortical bone affected by the lesion itself. Afterwards, a chisel was also used to continue removing the bone, now in a less invasive way in the sense of not breaking the cystic capsule. A bone pocket was opened to completely remove the lesion with the help of the back of currettes.

After removing the entire surgical specimen, an apicectomy was also performed in the mesiodistal direction to form a 90° angle with the long axis of the tooth (Figure 03).

During the entire removal of the apical portion of the mesial root and removal of the fractured instrument, intense irrigation with saline solution was maintained to wash the surgical pocket, to completely remove necrotic remains of the lesion, bone scrapings and the root apex that had ended. to be removed (Figure 04). The surgical site was cleaned and dried with sterile gauze. The suture was performed with simple interrupted stitches in the region of the relaxing incision on the sides and interdentially in the region of the gingival papillae with Vicryl 4.0 thread (Brasuture Ind. Com. Imp. Exp. Ltda. – Brazil). A periapical radiograph was taken right after the completion of the procedure (Figure 06) and anti-inflammatory medication was prescribed for six days (Nimesulide 100 mg) and antibiotics for seven days (Amoxicillin 500 mg). The suture was removed seven days after the surgery and 2 months after the procedure were allowed for follow-up.

A 2-month follow-up was performed, analyzing the pathology and symptomatology regression. The patient was asymptomatic and undergoing tissue repair in the mesial and distal root (Figure 05).



Fig.1 - Initial X-ray

Source: Own authorship



Fig.2 - Obturation of root canals with bioceramic cement.

Source: Own authorship



Fig.3 - Parentodontic Surgery

Source: Own authorship



Fig.4 - X-ray right after endodontic surgery

Source: Own authorship



Fig.5 - Two-month follow-up X-ray

Source: Own authorship

II. DISCUSSION

Root resorptions are characterized by a non-bacterial destruction of cementum or mineralized dentin due to the interaction of clastic cells and dental hard and soft tissues. The resorption that occurs in the permanent dentition is considered pathological, that is, it is an unwanted resorption. The resorption that occurs in the deciduous dentition is considered favorable because it is through root resorption that exfoliation of the deciduous tooth occurs and subsequent eruption of the permanent successor. They are classified as internal, when they originate inside the root canals, related to the pulp, or external, when they originate externally in the tooth in contact with the periodontal surface of the dental root. In the case in question, it is a pathological resorption of the external type in the distal root, which was filled with bioceramic material (Nascimento et al., 2006).

The choice of Mineral Trioxide Aggregate (MTA) is justified by its physical-chemical properties and its biocompatibility/bioactivity. Its mechanism of action, like calcium hydroxide, promotes fundamental and targeted processes of alkalinity, calcification, mineralization, and tissue repair. It is a material widely indicated for clinical situations in Endodontics, such as in endodontic surgeries, intraradicular and furcation perforations, as a retrofilling material, pulpotomy, pulp capping, as a cervical cap in internal tooth whitening and as a stimulator of apicogenesis and apexification (Laranjeira, 2021).

Currently, the MTA bioceramic filling material has been increasingly used by professionals in special cases. This is due to its properties such as greater compatibility, greater sealing, good antimicrobial activity, induction of cementoblast and osteoblast formation and favoring periodontal regeneration, which is fundamental. Therefore, the physical, chemical, and biological properties of MTA added to its clinical applicability indicate a propitious performance of this material in dentistry. Several studies have shown us that MTA can indeed induce repair in periapical tissues and that it also has an excellent sealing capacity and mechanical properties, even in contact with moisture, characterizing itself as a good apical sealing material (Sarzeda et al., 2019).

In addition to root resorption, the dental element had a fragment of a file after a clinical accident, with greater difficulty in removing it conventionally due to its apical location. Thus, as it was not possible to remove it, we sought to solve it through endodontic surgery. This, in turn, was performed following the retrograde obturation technique, where a cavity is made in the root apex and its subsequent obturation (Khabiri et al., 2017).

Note, after surgery, the adequate filling of the conduits without the file fragment and with the two-month follow-up, it was already possible to observe the satisfactory result with evidence of paralysis/decrease of reabsorption.

A cirurgia parentodôntica é um procedimento que permite a entrada ao local afetado, retirar o tecido contaminado, analisar a raiz e o sistema de canais radiculares, aplicar um bom material selador biocompatível, favorecendo a regeneração do periodonto (MENDES et al., 2018). Então este procedimento tem como via de acesso a mucosa bucal e o alvéolo com a finalidade de resolver patologias resistentes ao tratamento endodôntico convencional.

Parentodontic surgery is indicated in cases where conventional treatment or retreatment is not possible or when no result has been achieved; in teeth with persistent periradicular pathological process; poorly performed endodontic treatment; in cases of root perforations or periapical tissue with abnormal bodies; prosthetic crowns and intraradicular posts that prevent endodontic retreatment or when the root canal is calcified or obstructed by fractured instruments. Generally, the indication is related to the presence of persistent periapical infections, observed on radiographs as a large radiolucent area. Another factor that may generate the need for this surgery is the presence of a dens in dente dental anomaly. The good result of this surgical procedure depends, initially, on a correct indication, good execution of the surgical technique, correct choice of

retro obturator material, successful periodontal treatment, and appropriate surgical cavity (Orso, 2006).

Contraindications can be of both general and local origin. Those of general origin are related to the patient's organic disorders such as: diabetes, kidney problems, cardiovascular problems, hematological problems (blood disorders), patients who use anticoagulants, patients who have recently undergone radiotherapy in the face region, allergies, etc.

Those of local origin are poor implantation of the tooth in the bone, presence of bone loss, short root, poorly filled canals that allow conventional endodontic retreatment, injury of anatomical structures, lack of periodontal support. It is also contraindicated in teeth with advanced periodontal lesions, marked anatomical proximity (maxillary sinus, nasal fossa, mandibular canal) and the presence of an acute infectious process.

Certainly, the experience and skills of the dentist are paramount factors. The applied technique, the systemic conditions of the patient, the location, number of teeth and dental classification, the amount and location of bone resorption, as well as the previous condition of the root canal treatment or retreatment, will directly influence its success (Basso, 2019). The choice of endodontic surgical technique will depend on the degree of complication, difficulty, and condition of the tooth to obtain good postoperative results.

III. FINAL CONSIDERATIONS

Removal of the fractured instrument through endodontic surgery and subsequent filling with bioceramic cement proved to be effective. Signs of new bone formation were observed during the two-month follow-up, confirming the solution to the problem and the success of the treatment, thus avoiding an early extraction. It should also be noted that extensive knowledge about therapeutic alternatives and clinical prognosis is of paramount importance for the dentist to be able to make the best treatment decision, seeking to preserve, whenever possible, the dental element and keep it in its function, even with low predictability. This surgery is quite invasive, so we should only perform it as a last resort, when the other procedures have not worked. Nowadays we have a greater predictability of favorable results thanks to the materials that are getting better, making possible an appropriate choice for each case and to the techniques that have evolved, causing less wear on the fabrics. In addition, the radiographic follow-up and follow-up of each case is extremely important.

REFERENCES

- [1] Bárbara Maciel Grama Santiago Peixoto, Hildete Souza de Araújo Santos, Thalyta karller Dias Correia, Eduardo Fernandes Marques Predictability of Endodontic Treatment in Tooth with Extensive Lesion: Clinical Case Study *International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS) Vol-9, Issue-12; Dec, 2022.*
- [2] BASSO, Elena. PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS DE TRATAMENTO PARA FRATURAS DE INSTRUMENTOS NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO: RELATO DE CASO. 2019. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- [3] Cohen, S; Hargreaves, K.M. Caminhos da Polpa. 11 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.
- [4] CVEK, M. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide. II. Effect on external root resorption in luxated teeth compared with effect of root filling with guttapercha. A follow-up. *Odontol Revy*, v. 24, n. 4, p. 343-54, 1973.
- [5] Orso VA, Filho MS. Cirurgia parentodôntica: quando e como fazer. *Rev Fac Odontol Porto Alegre*. 2006; 47:20-3.
- [6] Leonardo, Mário Roberto Tratamento de canais radiculares: avanços tecnológicos de uma endodontia minimamente invasiva e reparadora 2. Ed. São Paulo: Artes Médicas 2017
- [7] Nascimento GJF, Emiliano GBG, Silva IHM, Carvalho RA, Galvão HC. Mecanismo, classificação e etiologia das reabsorções radiculares. *R Fac Odontol*. 2006;47(3):17-22.
- [8] Khabiri M, Ebrahimi M, Saei MR. O Efeito da Esterilização Autoclave na Resistência à Fadiga Cíclica do Arquivo Endodôntico do Herói #642 (6%) em Duas Curvaturas Artificiais. *J Dent (Shiraz)*. 2017;18(4):277-281.
- [9] Sarzeda GDR, Bahia MS, Doriguetto PVT, Devito KL, Leite APP. Análise da composição química dos cimentos MTA Angelus® branco, cinza e HP Repair® através de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) acoplada a Espectrômetro de Energia Dispersiva (EDS). *Rev Odontol UNESP*. 2019;48:e20190093. <https://doi.org/10.1590/1807-2577.09319>
- [10] SJOGREN, U. et al. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *IntEndod J*, v. 30, n. 5, p. 297-306, 1997.
- [11] LARANJEIRA, A. C. S. et al. Cirurgia parentodôntica associada a terapia fotodinâmica: relato de caso com acompanhamento de 4 anos. 2021. 9 f. Research, Society and Development, v. 10, n. 2, e 55010212868, 2021(CC BY 4.0) | ISSN 2525- 3409. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12868>. Acesso em: 17 abr. 2021.

Application of Fibrin-Rich Plasma Membrane (PRF) as a Possibility in the Treatment of Gums Recessions: Literature Review

Aplicação de Membrana de Plasma Rico em Fibrina (PRF) como Possibilidade no Tratamento de Recessões Gengivais: Revisão da Literatura

Rodolfo José Gomes de Araújo¹, Catharina Sophia Lima Nunes Braga², Etiane Prestes Batirola Alves³, Jorge Luis Pagliarini⁴, Beatriz de Jesus Teles e Teles⁵ e Nibia Nasa de Oliveira Henrique⁶

^{1,2,3}Faculdade de Odontologia, Centro Universitário Metropolitano da Amazônia - Belém – PA – Brasil.

^{4,5,6}Faculdade de Odontologia, Universidade da Amazônia – Belém – PA – Brasil.

Received: 10 Apr 2023,

Receive in revised form: 13 May 2023,

Accepted: 20 May 2023,

Available online: 29 May 2023

©2023 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— Fibrin-Rich Plasma Membrane, Periodontal problems, surgical techniques.

Palavras-chave— Membrana de Plasma Rico em Fibrina, Problemas periodontais, técnicas cirúrgicas.

Abstract— Periodontal problems have a high prevalence in the general population, these are characterized by loss of attachment, resulting in a most inferior position of the free gingival margin, on any part of the exposed root surface. It may be present in both arches, on the buccal and lingual surfaces, and on any teeth. With the advancement of techniques and advances achieved through technology, with the aim of optimizing the physiological phenomenon of healing, additives have been developed. Within this perspective, the present study aims to carry out a literature review on the clinical application of Platelet-Rich Fibrin (PRF) as a treatment for gingival recession. Seeking to increase the effectiveness and reduce the discomfort of patients undergoing more invasive procedures, such as the coronally advanced flap adjoining the subepithelial connective tissue graft, the current gold standard. Platelet-rich fibrin (PRF) is a new generation of platelet aggregates, which allows tissue regeneration, the method used is characterized by a study supported by a bibliographic and descriptive research. The advancement of surgical techniques is a fundamental point for obtaining the success of the procedure. Therefore, this work proposed to search the scientific literature for articles that support the use of this membrane in conservative treatments in the aesthetics and functionalities of the smile.

Resumo— Os problemas periodontais têm alta prevalência na população em geral, são caracterizados pela perda de inserção, resultando em uma posição mais inferior da margem gengival livre, em qualquer parte da superfície radicular exposta. Pode estar presente em ambas as arcadas, nas faces vestibular e lingual e em qualquer dente. Com o avanço das técnicas e os avanços alcançados por meio da tecnologia, com o objetivo de otimizar o fenômeno fisiológico da cicatrização, foram desenvolvidos

aditivos. Dentro dessa perspectiva, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a aplicação clínica da Fibrina Rica em Plaquetas (PRF) como tratamento para recessão gengival. Buscando aumentar a eficácia e diminuir o desconforto de pacientes submetidos a procedimentos mais invasivos, como o retalho avançado coronalmente adjacente ao enxerto de tecido conjuntivo subepitelial, o padrão ouro atual. A fibrina rica em plaquetas (PRF) é uma nova geração de agregados plaquetários, que permite a regeneração tecidual, o método utilizado caracteriza-se por um estudo apoiado por uma pesquisa bibliográfica e descritiva. O avanço das técnicas cirúrgicas é ponto fundamental para a obtenção do sucesso do procedimento. Portanto, este trabalho se propôs a buscar na literatura científica artigos que sustentem o uso desta membrana em tratamentos conservadores na estética e funcionalidade do sorriso.

I. INTRODUÇÃO

As doenças periodontais possuem uma grande prevalência na população em geral. Estas se caracterizam pela alteração e/ou destruição dos tecidos de suporte dentário. A recessão gengival é um destes problemas, sendo definida pela exposição de parte da raiz dentária devido ao deslocamento apical da margem gengival. Os fatores etiológicos que estão associados a essa destruição tecidual são a escovação traumática e a inflamação induzida por placa. Entre alguns dos problemas que essa alteração pode levar, estão a hipersensibilidade dentinária, prejuízo estético e cáries radiculares 1.

Atualmente é campo da medicina regenerativa é um dos campos mais interessantes no ramo da biotecnologia, capaz de combinar inúmeros aspectos da medicina, biomateriais, engenharia tecidual, destinados a regenerar, reparar ou mesmo substituir tecidos, e objetivam baixa invasividade e elevada taxa de cicatrização 2.

No que se refere ao tratamento das recessões gengivais, tem-se uma predileção pela utilização de produtos autólogos em relação à utilização tradicional de membranas como barreira para regeneração dos tecidos 3. O objetivo é reabilitar as funções e a fisiologia, a grande maioria dos procedimentos cirúrgicos lança mão de técnicas muito invasivas, o que conseqüentemente ocasiona um desconforto ao paciente. Portanto, vem sendo empregados aditivos cirúrgicos que contribuem com o processo de reconstrução 4.

Por conta dessas desvantagens e limitações, novos estudos buscam diferentes técnicas para que possamos aumentar a eficácia nos tratamentos de recessões gengivais e, ao mesmo tempo, diminuir a morbidade para o paciente no trans e pós-cirúrgico. Uma das novas abordagens propostas foi a utilização da Fibrina rica em plaquetas (PRF) nos procedimentos cirúrgicos para tratamento dessas recessões.

A Fibrina Rica em Plaquetas (PRF), utilizada em cirurgia oral e maxilofacial e consiste em uma segunda geração de agregados plaquetários que são amplamente usados para acelerar a cicatrização de tecidos moles e duros. A eficiência deste novo concentrado reside na liberação localizada e contínua de uma vasta gama de fatores de crescimento, proteínas e citocinas leucocitárias, simulando os processos fisiológicos de reparo tecidual 5.

As características envolvidas no protocolo para produção da L-PRF, considerando o tempo e a velocidade da centrifugação preconizados, como também a utilização de agentes polimerizadores, garantem o coágulo formado por uma estrutura bioquímica de fibras com alta afinidade por plaquetas, células e proteínas circulantes 6.

Dentro dessa perspectiva, a pesquisa aponta como objetivo geral: demonstrar por meio da realização de um caso clínico a influência no tratamento periodontal de recessões gengivais, classe II de Miller, do uso da Fibrina Rica em Plaquetas como enxerto substituto do tecido conjuntivo.

Dessa forma, a presente revisão justifica-se por permitir avaliar as evidências da fibrina rica em plaquetas como substituto do enxerto de tecido conjuntivo, procurando estabelecer o que melhor se adequa às necessidades dos pacientes de forma a alcançar resultados estético, e objetiva avaliar as vantagens e desvantagens da técnica de PRF no tratamento de recessões gengivais.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo revisional sobre a aplicação de membrana de plasma rica em fibrina (PRF) como possibilidade no tratamento de recessões gengivais nas bases de dados nacionais e internacionais como: SCIELO, PUBMED, LILACS, BASE ON-LINE, valendo-se da associação dos descritores de que em acordo com o DeCs (Descritor de Ciências da Saúde): “Recessão gengival”.

“fibrina em plaquetas”, “biomateriais” e, “enxerto gengival livre”. Os critérios de inclusão foram artigos publicados no período de 2015 a 2021, que estivessem nos idiomas de português e inglês, envolvendo estudos do tipo sistemático com e sem meta-análise, estudos clínicos randomizados, disponíveis na íntegra.

Para a seleção de artigos incluídos na presente revisão, foi realizada inicialmente uma filtragem por meio da leitura inicial dos títulos, resumo e artigo na íntegra respectivamente e por fim verificou-se quais estavam em comum critério com a temática. (Figura 1).

Ademais foram selecionados outros artigos das referências que também estavam de acordo com o objetivo do trabalho.

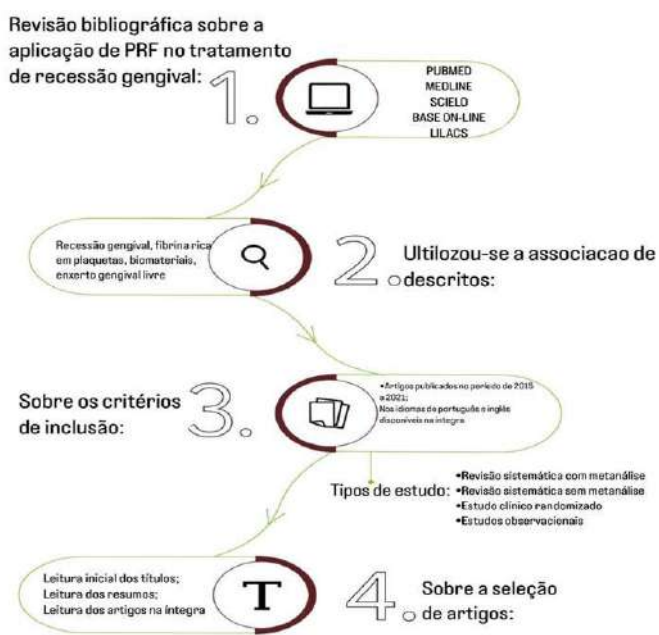


Fig.1: Fluxograma da metodologia do trabalho realizado.

III. RESULTADOS

De acordo com a metodologia proposta, foram encontrados um total de 64 artigos pelo banco de dados Pubmed, porém, dentre eles 15 foram selecionados pelos seus títulos e, posteriormente, destes somente 10 foram selecionados pelos seus resumos e apenas 4 foram utilizados para a revisão de literatura. Enquanto na base de dados Lilacs e Base Online foram encontrados artigos que pudessem ser utilizados nesta revisão por não estarem de acordo com os critérios de inclusão proposto pela revisão de literatura.

Ademais um total de 20 artigos foram encontrados no Scielo, porém, após a leitura dos títulos, resumos e texto na íntegra, apenas 7 foram incluídos na revisão de literatura. Vale ressaltar que dentre a revisão de literatura também foi utilizado como base uma tese de doutorado,

após a leitura do título, resumo e texto na íntegra. Em sua totalidade na presente revisão foram utilizados 10 artigos, sendo selecionados das demais bases escolhidas.

Os resultados presentes na literatura mostram que, além da importante atuação etiológica do biofilme bacteriano dentário, a recessão periodontal se apresenta como uma condição de etiologia multifatorial, embora o fator predominante em determinada área seja impossível de ser identificado e, desta forma, difícil prever se em determinada área a recessão se desenvolverá. Diante da prevalência e dos problemas clínicos associados com a recessão periodontal, justifica-se a importância do conhecimento dos resultados da literatura sobre fatores relacionados à etiologia da mesma, que devem ser considerados durante o diagnóstico, planejamento e execução do tratamento.

IV. REVISÃO DE LITERATURA

Consoante a revisão sistemática de Brilhante, 20157 este teve por objetivo avaliar as alterações dimensionais através da tomografia computadorizada, por meio de dois tipos de enxerto ósseo. O estudo concluiu que quando se trata de enxerto na região da cavidade sinusal, o PRF não pode ser utilizado como enxerto, apesar do enxerto autógeno ter apresentado contração volumétrica.

Moraschini, 20158 demonstraram a influência da membrana Membrana de plasma rica em (fibrina Ina PRF) no tratamento de recessão gengival. Os resultados da meta-análise apontaram que o uso da membrana de PRF não melhora os resultados clínicos quanto ao tratamento de recessões gengivais classe I e II de Miller em relação ao recobrimento radicular, ganho de espessura de gengiva queratinizada e nível de inserção clínica quando comparado a outras modalidades de tratamento.

Mediante SANTOS, 20195 quanto a revisão sistemática de caráter descritivo, avaliou a relevância do efeito do concentrado de Fibrina Rica em Plaquetas sobre os processos sobre o efeito cicatricial e regenerativo do tecido periodontal. Os resultados obtidos ressaltam que o método oferece benefícios com um menor desconforto para o paciente, uma vez que reduz o tempo de cicatrização quando comparados com técnicas convencionais utilizando enxerto conjuntivo.

Hamed (2019) destaca que, o uso de fibrina rica em plaquetas sob enxerto gengival livre em cirurgia de aumento gengival resultou em aumento bem-sucedido da gengiva anexada, com menos alterações dimensionais no enxerto gengival livre transplantado em comparação com o uso de enxerto gengival livre sozinho.

Chatterjee et al. (2017) Estudo clínico para comparar a eficácia do desbridamento de retalho aberto (OFD) sozinho e OFD com fibrina autóloga rica em plaquetas (PRF) ou titânio PRF (TPRF) no tratamento de defeitos intrabônicos (DII).

Prashar et al. (2019) publicaram um relato de caso utilizando a “Técnica de Zuccheli”, apenas com ETC e, do lado esquerdo, usou a mesma técnica, mas com adjunto do L-PRF ao ETC. Após 3 meses de controle, constatou-se que ambos os lados tiveram cobertura radicular completa, mas o lado com o L-PRF adjunto ao ETC obteve uma cicatrização mais rápida, menos dolorosa e com um ganho de tecido queratinizado substancialmente maior.

Mufti realizou um estudo onde foram utilizadas membranas de PRF em associação com retalho de reposicionamento coronal o que pôde promover estabilidade, aceleração da cicatrização e recobrimento radicular adequado. A vantagem principal verificada foi a facilidade da preparação do material e boa aceitação pelo paciente, o que sustenta a utilização dos concentrados plaquetários (Mufti, 2017).

DOGAN et al., 2015 enfatiza que o uso da PRF em combinação não fornece benefícios adicionais em profundidade de recessão. No entanto, o seu uso acarreta o aumento da espessura da gengiva queratinizada.

De acordo, com CULHAOGLU et al., 2018 Fibrina Rica em Plaquetas (PRF) mais Retalho posicionado coronalmente (RPC) e Enxerto de Tecido Conjuntivo Subepitelial (ETCS) + RPC. O PRF pode ser uma alternativa à técnica padrão ouro para o conforto do paciente no pós operatório. Além disso, com o uso da PRF houve um aumento na espessura do tecido queratinizado.

Em revisão bibliográfica recente, autores demonstraram resultados importantes comparando o uso de PRF ou ETCS em quadros de recessões classe I e II de Miller. Concluiu-se que o uso de enxerto de PRF foi uma alternativa coerente ao ETCS, pois o mesmo apresentou resultados satisfatórios semelhantes a técnica considerada “padrão ouro” e permitiu maior conforto pós-operatório aos pacientes. (Borie et al, 2015).

V. CONCLUSÃO

Os resultados presentes na literatura evidenciam que a Fibrina Rica em Plaquetas (PRF) e suas aplicações clínicas na Odontologia, apresentam eficácias uma vez que é de rápida obtenção, como também capacidade de cicatrização gengival podendo por sua vez melhorar a regeneração tecidual, por conseguinte os parâmetros clínicos periodontais. Evidências de baixo custo e sem contra indicações, com o uso do PRF, os pacientes relatam menor

incômodo pós-operatório. Entretanto, sugere-se novos estudos para que possam ser solidificadas suas ações em substituição ou como adjunta às terapias convencionais.

REFERÊNCIAS

- [1] Oliveira LV, Dias AT. Possibilidade com o PRF no tratamento das Recessões Gengivais: Uma revisão de literatura Braz J Periodontol. 2019; 29(03): 48-54.
- [2] Giannini S, Cielo A, Bonanome L, Rastelli C, Derla C, Corpaci F, et al. Comparison between PRP, PRGF and PRF: lights and shadows in three similar but different protocols. European Review for Medical and Pharmacological Sciences. 2015; 19: 927-930.
- [3] Cardoso ML, Lopes SM. Fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PFR) diminuindo a morbidade em procedimentos de reconstruções teciduais orais [TCC]. Nova Friburgo: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal Fluminense; 2015. 40 p.
- [4] DHIMAN, Monisha et al. Effect of Platelet-rich Fibrin on Healing of Apicomarginal Defects: A Randomized Controlled Trial. Journal of Endodontics. Índia, v.47, n.7, p. 985-991. jul. 2015.
- [5] Santos JQD. Uso de fibrina rica em plaquetas (PRF) na periodontia como enxerto substituto ao tecido conjuntivo: relato de caso[TCC]. Governador Mangabeira: Faculdade Maria Milza Bacharelado em Odontologia; 2019. 53 p.
- [6] Pinto ACB. Efeitos de fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF) associada ou não a enxerto ósseo bovino na cicatrização de defeitos ósseos em ratas com osteoporose induzida por ovariectomia [Dissertation]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2017. 145 p.
- [7] Brilhante FV. Contração volumétrica de diferentes materiais de enxerto no preenchimento de cavidades sinusais: prospectivo, paralelo e controlado [Dissertation]. São Paulo: Universidade de Guarulhos; 2015. 38 p.
- [8] Filho VM. O uso de membrana de plasma rico em fibrina para o tratamento de recessões gengivais: uma revisão sistemática e meta-análise [Tese]. Niterói: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal Fluminense; 2015.
- [9] Ferreira HSA. L-PRF no tratamento de recessões gengivais [Tese]. Coimbra: Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra; 2018
- [10] Choukroun J, Ghanaati S. Reduction of relative centrifugation force within injectable platelet-rich-fibrin (PRF) concentrates advances patients' own inflammatory cells, platelets and growth factors: the first introduction to the low speed centrifugation concept. Eur J Trauma Emerg Surg. 2018; 44:87-95.
- [11] 0Neto JMC, Alcântara AP, Silva BR. Platelet-rich fibrin as an option treatment for gingival recessions – an integrative literature analysis. Braz. J. of Develop. 2020;6(5):26585-26599.
- [12] Yared KFG, Zenobio EG, Pacheco W. A etiologia multifatorial da recessão periodontal. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2006; 11(6):45-51

- [13] Piras FF, Ribeiro IWJR, Taba Júnior M, Grisi MF de M, Pereira KKY. Recobrimento de retrações gengivais múltiplas pela técnica preconizada por Zucchelli e Sanctis: relato de caso clínico. Anais da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto. 2009.

Evolution and Aspects of Child Mortality in Alagoas in the Period from 2016 to 2021

Evolução e Aspectos da Mortalidade Infantil em Alagoas no Período de 2016 a 2021

Mylena Laura dos Santos Pereira¹, Júlia Maria Brandão Povoas de Carvalho², Lays Bezerra Madeiro³, Thamirys Cavalcanti Cordeiro dos Santos⁴, Lucas Rogério Lessa Leite Silva⁵, Rafael Augusto Eugenio Vital⁶, Beatriz Lins Pereira⁷, Maria Sofia Acioli Barros⁸, Luana de Almeida Paiva Lima Marinho⁹, Arlete Bulhões Cavalcanti Madeiro de Oliveira¹⁰, Laercio Pol Fachin¹¹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10} Acadêmicos de Medicina, Instituição: Centro Universitário CESMAC, Endereço: Rua Cônego Machado, 984 – Faculdade de Medicina – Farol. Maceió- AL, Brasil.

¹¹ Doutorado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituição: Centro Universitário CESMAC, Endereço: Rua Cônego Machado, 984 – Faculdade de Medicina – Farol. Maceió- AL, Brasil.

Received: 09 Apr 2023,

Receive in revised form: 14 May 2023,

Accepted: 21 May 2023,

Available online: 29 May 2023

©2023 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— Mortality, Children, Alagoas.

Palavras-Chave— Mortalidade, Infantil, Alagoas.

Abstract— Introduction: Infant mortality represents one of the main public health problems in the world, with a great impact on middle and low-income countries, which have as their main guidelines the definition of strategic plans for public policies aimed at guaranteeing the survival of children. Objective: To understand the evolution of cases of infant mortality in the state of Alagoas, Northeastern Brazil, through the analysis of epidemiological characteristics and their relationship with public health care. Methodology: This is an analytical cross-sectional study that included all infant deaths in the 0-4 year age group that occurred in the state of Alagoas, northeastern Brazil, from January 1, 2016 to December 31, 2021. Results: From the analysis of the data, it was observed that the median number of infant deaths in Alagoas was 658 cases between 2016 and 2021 and the total in these 5 years analyzed was 3,912 deaths, in an average of 782.4 per year. The largest among all federative units considering the proportion of the child population. Most of the cases of death of children under 5 years old, represented in 70%, are due to causes considered preventable. Preventable causes are those that would have avoided death, totally or partially, in Alagoas, these values vary between approximately 400 and 500 deaths per year, and are mainly due to issues associated with care for newborns and women during pregnancy. Conclusion: The analysis of aspects of infant mortality in Alagoas, a state that was once the worst national reference in this health marker, shows us that the process of health, illness and death must be observed in different ways, considering the socioeconomic, cultural and social challenges. geographical areas of the population. The

need for policies and interventions at all levels of health and in other areas such as education and infrastructure must be carried out in order to also minimize the social inequality that reflects in infant deaths.

Resumo— *Introdução: A mortalidade infantil representa um dos principais problemas de saúde pública no mundo, com grande impacto nos países de média e baixa renda, os quais têm como pautas principais a definição de planos estratégicos de políticas públicas que visem garantir a sobrevivência das crianças. Objetivo: Compreender a evolução dos casos de mortalidade infantil no estado de Alagoas, Nordeste do Brasil, por meio de análise de características epidemiológicas e sua relação com a assistência de saúde pública. Metodologia: Trata-se de um estudo transversal analítico que incluiu todos os óbitos infantis na faixa etária de 0 a 4 anos, ocorridos no estado de Alagoas, nordeste do Brasil, no período de 1 de Janeiro de 2016 a 31 de Dezembro de 2021. Resultados: A partir da análise dos dados observou-se que a mediana do número de óbitos infantis em Alagoas foi de 658 casos entre 2016 e 2021 e o total nesses 5 anos analisados foi de 3.912 óbitos, em uma média de 782,4 por ano. A maior entre todas as unidades federativas considerando a proporção da população infantil. A maior parte dos casos de óbito de crianças menores de 5 anos, representadas em 70%, são por causas consideradas evitáveis. As causas evitáveis são aquelas que teriam evitado o óbito, total ou parcialmente, em Alagoas, esses valores variam entre aproximadamente 400 e 500 mortes ao ano, e deveram-se principalmente a questões associadas à atenção ao recém-nascido e à mulher na gestação. Conclusão: A análise dos aspectos da mortalidade infantil em Alagoas, estado que já foi a pior referência nacional nesse marcador de saúde, nos aponta que o processo de saúde, doença e morte deve ser observado de diferentes maneiras, considerando os desafios socioeconômicos, culturais e geográficos da população. A necessidade de políticas e intervenções em todos os níveis de saúde e em outras áreas como educação e infraestrutura, deve ser realizada a fim de minimizar, também, a desigualdade social que reflete nos óbitos infantis.*

I. INTRODUÇÃO

A mortalidade é descrita como uma variável característica das comunidades de seres vivos, estatística referente ao número de óbitos de uma população num dado local e período. No que se refere ao óbito relacionado à criança, essa variável divide-se em mortalidade infantil e na infância. Sendo a mortalidade infantil representada pelo número de óbitos de menores de um ano de idade, dividindo-se em períodos: neonatal (0 a 28 dias incompletos) e pós-neonatal (28 a 364 dias), e a mortalidade na infância sendo representada por todos os óbitos de crianças menores de cinco anos de idade (MEDEIROS et al., 2019).

A mortalidade infantil representa um dos principais problemas de saúde pública no mundo, com grande impacto nos países de média e baixa renda, os quais têm como pautas principais a definição de planos

estratégicos de políticas públicas que visem garantir a sobrevivência das crianças (SOUZA, 2021). Os altos níveis de mortalidade refletem as condições socioeconômicas desfavoráveis e a assistência precária à saúde a que certas populações estão submetidas, como é o caso da região Nordeste do Brasil, especificamente no estado de Alagoas (MEDEIROS et al., 2019).

Em 2000, Alagoas foi o estado brasileiro que apresentou a maior taxa de mortalidade infantil do país. Estimou-se que a cada mil crianças nascidas vivas em Alagoas, 63,7 morreram, valor mais que o dobro da média nacional de 29 óbitos a cada 1000 nascidos vivos (NV) no mesmo período (MEDEIROS et al., 2019). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2009, quase uma década depois, o estado de Alagoas manteve-se no topo com a maior taxa de mortalidade infantil do país, com 46,4/1000 NV (G1, 2010).

Desde a determinação dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio pela ONU em 2000, o Brasil tem adotado medidas para redução da mortalidade infantil. Diante dessa nova realidade, em 2013, o Nordeste apresentou o maior declínio da taxa de mortalidade em crianças menores de 5 anos, quando comparado às outras grandes regiões do Brasil. Apesar do resultado promissor, a taxa de mortalidade infantil no Nordeste ainda era de 13,9/1000 NV, superando em 1,76 vezes a menor taxa registrada com a região Sul (7,9/1000 NV) do Brasil (MALTA et al., 2019).

Considerando o acima exposto, este trabalho visa compreender, por meio de análise de características epidemiológicas e sua relação com a assistência de saúde pública, a evolução dos casos de mortalidade infantil no estado de Alagoas, Nordeste do Brasil.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de corte transversal analítico que incluiu todos os óbitos infantis na faixa etária de 0 a 4 anos, ocorridos no estado de Alagoas, nordeste do Brasil, no período de 1 de Janeiro de 2016 a 31 de Dezembro de 2021.

Este trabalho respeita os direitos à dignidade humana e protege seus participantes, uma vez que utiliza informações agrupadas em bancos de dados de acesso e domínio público, sem que haja a possibilidade de identificar os indivíduos, conforme a Resolução N°510/16 publicada pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS) do Ministério da Saúde do Brasil (BRASIL, 2016). Sendo assim, tal modelo de estudo não é passível de avaliação pelo Comitê de Ética Profissional (CEP) e pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CONEP) e respeita a Resolução N°466/12 do CNS (BRASIL, 2012).

Os dados da população em estudo foram obtidos a partir de dados secundários, disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), um banco de dados alimentado a partir de documentos-base e de pesquisas epidemiológicas realizadas pelos órgãos de saúde pública em todo o território brasileiro.

A amostra populacional correspondeu aos óbitos de crianças de 0 a 4 anos de idade ocorridos em Alagoas, um estado do nordeste do Brasil. Os dados de óbitos na infância foram extraídos a partir do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), que registra os certificados de óbitos ocorridos no território brasileiro, no mesmo período citado. Entre os dados presentes no SIM e registrados no

DATASUS estão os do óbito na infância (sexo, faixa etária de 0 a 5 anos completos, faixa etária detalhada; Cor/raça; local de ocorrência); os dados do parto (tipo do parto, peso ao nascer, óbito em relação ao parto); os dados maternos (idade, duração da gestação, escolaridade) e os dados das causas (capítulo CID-10; categoria e lista CID-10; causas mal definidas; causas evitáveis - 0 a 4 anos). (DATASUS, 2022)

Para a nossa população foram incluídas todas as crianças que vieram a óbito entre o 1º dia de vida até o 4º ano de vida segundo o Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), previamente registradas no Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC). Não foi excluído nenhum registro desta pesquisa na base de dados.

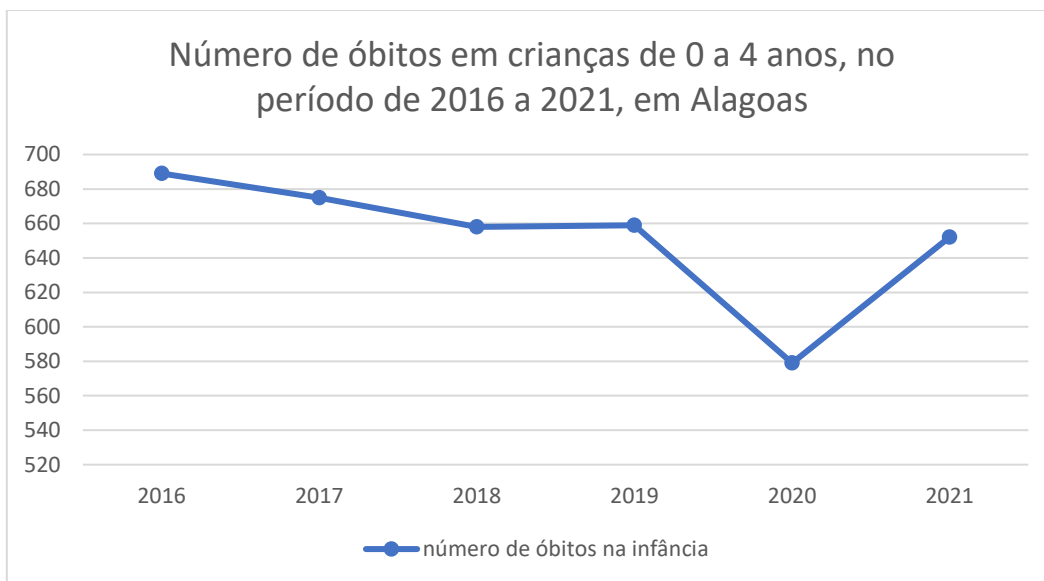
III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos dados observou-se que a mediana do número de óbitos infantis em Alagoas foi de 658 casos entre 2016 e 2021 e o total nesses 5 anos analisados foi de 3.912 óbitos, em uma média de 782,4 por ano (Gráfico 1). A maior entre todas as unidades federativas considerando a proporção da população infantil.

Resultados semelhantes na pesquisa realizada por Medeiros e colaboradores em 2019, Alagoas já ocupou o 1º lugar no ranking do pior nível de Mortalidade Infantil do Brasil. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018), o índice que chegou a 41,4 óbitos para cada mil nascidos vivos em 2006, dez anos depois caiu para 19,5 em 2016 – o que significa uma queda de 48,8%, e em números absolutos são 545 mortes de crianças evitadas a cada ano. Alagoas no ano de 2016 se encontrava na 4ª posição entre os piores índices de MN do Brasil, ficando atrás de Amapá (23,2%), Maranhão (21,3%) e Rondônia (20%) (MEDEIROS et al, 2019).

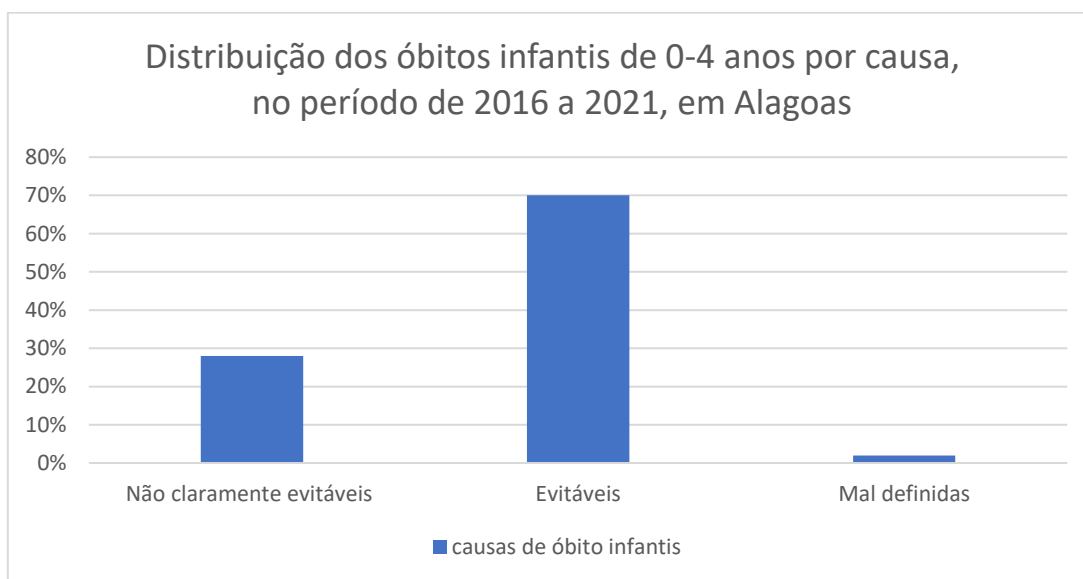
A maior parte dos casos de óbito de crianças menores de 5 anos, representadas em 70%, são por causas consideradas evitáveis (Gráfico 2). As causas evitáveis são aquelas que teriam evitado o óbito, total ou parcialmente, a partir de ações efetivas de serviços de saúde, como ações de imunização; de atenção à gestação, ao parto e ao recém-nascido; de diagnóstico e tratamento adequado e de promoção à saúde (MALTA et al, 2019). Em Alagoas, esses valores variam entre aproximadamente 400 e 500 mortes ao ano (Tabela 1), e deveram-se principalmente a questões associadas à atenção ao recém-nascido e à mulher na gestação (Tabela 2).

Gráfico 1 - Número de óbitos em crianças de 0 a 4 anos, no período de 2016 a 2021, em Alagoas



Fonte: DATASUS.

Gráfico 2 - Distribuição dos óbitos infantis de 0 a 4 anos por tipo de causa, no período de 2016 a 2021, no estado de Alagoas



Fonte: DATASUS.

Tabela 1 - Número de óbitos infantis de 0 a 4 anos segundo o tipo de causa, no período de 2016 a 2021, em Alagoas

CAUSAS DE ÓBITO INFANTIL DE 0 A 4 ANOS EM ALAGOAS	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Causas Evitáveis	502	485	465	444	394	450
Causas Não Claramente Evitáveis	175	178	183	203	166	180
Causas Mal Definidas	12	12	10	12	19	22
Total	689	675	658	659	579	652

Fonte: DATASUS.

Tabela 2 - Número de óbitos de 0 a 4 anos por causa evitável, no período de 2016 a 2021, em Alagoas

ÓBITOS INFANTIS POR CAUSA EVITÁVEL	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Atenção ao recém-nascido	190	187	167	159	162	175
Atenção à mulher na gestação	136	149	162	153	115	137
Atenção à mulher no parto	81	57	56	60	67	66
Ações de diagnóstico e tratamento	57	46	50	47	27	28
Promoção e atenção à saúde	37	45	30	25	23	44
Ações de imunização	1	1	1	0	0	0
Total	502	485	465	444	394	450

Fonte: DATASUS.

3.1. VACINAÇÃO INFANTIL

Além deste, ainda considerando a relação desses óbitos infantis com o cenário socioeconômico, estão as causas evitáveis de morte que são aquelas preveníveis por intervenção das ações dos serviços de saúde. Sobre esse ponto, observou-se que, em relação à imunização, a partir de 2019 até 2021, Alagoas não registrou nenhum óbito infantil por causa evitável por vacina (Tabela 2).

Esses números seguem uma tendência também observada por Guimarães (2009) em outra região do Nordeste e que ele atribuiu às ações de vacinação exercidas pela Atenção Básica de Saúde daquela região, confirmando assim, a efetividade do programa. Por isso, podemos supor que o incentivo e investimento no programa de vacinação na região do Nordeste é de uma importância, tendo em vista a queda no número de mortes na infância nessa região, bem como em Alagoas, seguida pela ausência de óbitos relacionados a causas reduzíveis pelas ações de imunização nos últimos 3 anos neste Estado.

No ano de 2020, que compreende ao período de isolamento social mais severo da pandemia do COVID-19, o número de óbitos infantil caiu de um modo geral, estabelecendo o menor registro dentre os anos analisados (Gráfico 1). Também, neste ano, a menor quantidade de óbitos por Doenças Infecciosas Intestinais (8 mortes) e Causas Não Claramente Evitáveis (166 mortes, Tabela 1). No entanto, registrou o maior número de óbitos por hipóxia intrauterina e asfixia ao nascer (40 mortes) e a proporção de óbitos evitáveis por diagnóstico e tratamento adequado foi maior entre outras doenças bacterianas (12

mortes) do que a pneumonia (8 mortes), essa mesma proporção entre os outros 5 anos analisados (2016, 2017, 2018, 2019 e 2021) a pneumonia apresentou maior número de óbitos.

Esses dados corroboram com o estudo de Medeiros (2019) que observou que nas últimas décadas, à medida que diminuiu a participação de doenças infecciosas e parasitárias, doenças respiratórias e desnutrição, o principal grupo de causas de mortalidade infantil passou a ser o das afecções perinatais. Nessa categoria, estão incluídas, a asfixia ao nascer, a prematuridade e suas complicações, as afecções respiratórias do recém-nascido e as infecções como sendo as principais causas básicas registradas nas declarações de óbito no Brasil. Em comparação com o estudo de Victoria, em nível de Brasil constata-se que cerca de 80% dos óbitos estavam vinculados a essas afecções perinatais, dados que se equiparam às causas em Alagoas.

3.2. ESCOLARIDADE MATERNA

Entre as variáveis que refletem o cenário socioeconômico dessas famílias, o destaque foi para o nível de escolaridade das mães. Considerando a duração do Ensino Fundamental pelo Ministério da Educação (MEC) de 9 anos e de 3 anos para o Ensino Médio e os 76,85% (2.615) dos formulários em que esse dado não foi ignorado, as genitoras com Ensino Médio completo são apenas 7% (270) do total, com o Ensino Médio incompleto foram 29% (1.125), com o Ensino Fundamental incompleto 16% (1.035) e sem escolaridade 4% (185) (Tabela 3).

Tabela 3 - Nível de escolaridade materna segundo os óbitos infantis de 0 a 4 anos, no período de 2016 a 2021, em Alagoas

NÍVEL DE ESCOLARIDADE MATERNA SEGUNDO OS ÓBITOS INFANTIS EM ALAGOAS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Ignorado	251	230	209	208	176	223	1297
Ensino Médio Incompleto	158	166	203	208	187	203	1125
Ensino Fundamental Incompleto	207	212	170	171	127	148	1035
Ensino Médio Completo	44	35	41	51	52	47	270
Sem Escolaridade	29	32	35	21	37	31	185

Fonte: DATASUS.

Esse pode ser um indicativo relevante na análise do fator socioeconômico que estaria associado ao maior número de óbitos na infância de crianças cujas mães têm um grau de escolaridade menor. Diferentemente da relação estabelecida por Costa em 2001, que observou uma distribuição de óbitos desigual no espaço geográfico de uma capital do Nordeste, sendo a quantidade de óbitos infantis maior nas zonas centrais, periféricas e com indicadores socioeconômicos. A variável da escolaridade materna nos possibilita analisar a realidade socioeconômica em que essas crianças estariam inseridas, além da região geográfica que pode variar de acordo com o desenvolvimento dos locais. Além disso, podemos inferir que o grau de educação em saúde da mãe pode oferecer maior risco infantil, desde a adesão ao pré-natal, até os cuidados com a criança após o nascimento, impactando na mortalidade de crianças assim como a realização de ações de promoção à saúde vinculadas à atenção básica.

Para Costa (2001) o estudo da mortalidade infantil considera sua distribuição no espaço geográfico entendido como produto de transformações exercidas pelo homem e não só permite a identificação de áreas da cidade onde residem grupos submetidos a um maior risco, como também contribuiu para evidenciar a manutenção das desigualdades sociais. A constatação de que, apesar da redução observada nos níveis desse tipo de mortalidade, mantém-se acentuados diferenciais entre os diversos segmentos populacionais é sugestiva de que os processos sociais que comprometem as condições de vida desempenham um papel decisivo na determinação da mortalidade infantil.

Cuidar da mortalidade infantil em suas causas é garantir que a condição de vida no Brasil esteja se tornando igualitária e ideal para todos, tanto no setor econômico e social como, principalmente, na saúde. E garantindo, assim, um melhor desenvolvimento das crianças e do País.

IV. CONCLUSÃO

Com base nos dados coletados, observou-se que a maior parte dos óbitos infantis, entre crianças de 0 a 4 anos, ocorreu devido a causas consideradas evitáveis, associadas principalmente à falta de atenção ao recém-nascido e à mulher na gestação. Identificou-se que a escolaridade materna pode estar associada com um maior número de óbitos na infância, devido ao elevado número de genitoras com ensinos fundamental ou médio incompletos.

Em 2020, com o distanciamento social necessário à pandemia da COVID-19, observou-se uma redução geral no número de óbitos, com destaque para doenças infecciosas intestinais e de causas não claramente evitáveis. No entanto, a maior crise sanitária do século 21 foi justamente a pandemia do COVID-19, de forma que seus efeitos na saúde do país será melhor avaliado com o passar dos anos.

A análise dos aspectos da mortalidade infantil em Alagoas, estado que já foi a pior referência nacional nesse marcador de saúde, nos aponta que o processo de saúde, doença e morte deve ser observado de diferentes maneiras, considerando os desafios socioeconômicos, culturais e geográficos da população. A necessidade de políticas e intervenções em todos os níveis de saúde e em outras áreas como educação e infraestrutura, deve ser realizada a fim de minimizar, também, a desigualdade social que reflete nos óbitos infantis.

REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Ministério da Saúde. Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Brasília, 2016. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acesso em: 27 jun 2023.
- [2] Brasil. Ministério da Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas

- regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, 2012. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 27 jun 2023.
- [3] Brasil. Ministério da Saúde. Saúde Brasil 2018: uma análise da situação de saúde e das doenças e agravos crônicos: desafios e perspectivas. Brasília: Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: https://bvsm.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2018_analise_situacao_saude_doencas_agravos_cronicos_desafios_perspectivas.pdf. Acesso em: 27 jun 2023.
- [4] Brasil. Ministério da Saúde. Declaração de Nascido Vivo: manual e instruções para preenchimento. Brasília: Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://svs.aids.gov.br/daent/cgiae/sinasc/documentacao/declaracao-nascido-vivo-manual-instrucoes-preenchimento.pdf>. Acesso em: 27 jun 2023.
- [5] Brasil. Ministério da Saúde. Declaração de Óbito: manual de instruções para preenchimento. Brasília: Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigilancia/declaracao-de-obito-manual-de-instrucoes-para-preenchimento.pdf/view>. Acesso em: 27 jun 2023.
- [6] Malta DC, Prado RR, Saltarelli RMF et al. Mortes evitáveis na infância, segundo ações do Sistema Único de Saúde, Brasil. Rio de Janeiro: Rev. Bras. Epidemiol., 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720190014>. Acesso em: 27 jun 2023.
- [7] Souza CDF, Albuquerque AR, Cunha EJO et al. Novo século, velho problema: tendência da mortalidade infantil e seus componentes no Nordeste brasileiro. Rio de Janeiro: Cad. Saúde Colet., 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1414-462X202129010340>. Acesso em: 27 jun 2023.
- [8] COSTA, M. DA C. N. et al.. Mortalidade infantil e condições de vida: a reprodução das desigualdades sociais em saúde na década de 90. Cadernos de Saúde Pública, v. 17, n. 3, p. 555–567, maio 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2001000300011>. Acesso em 27 jun 2023.
- [9] GUIMARÃES, T. M. R.; ALVES, J. G. B.; TAVARES, M. M. F.. Impacto das ações de imunização pelo Programa Saúde da Família na mortalidade infantil por doenças evitáveis em Olinda, Pernambuco, Brasil. Cadernos de Saúde Pública, v. 25, n. 4, p. 868–876, abr. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2009000400018>. Acesso em 27 jun 2023.

Improved Extreme Learning Machine Power Load Forecasting Based on Firefly Optimization Algorithms

Riyadzh Mahmudh^{1,2}, Mst Sharmin Kader^{1,2}, Han Xioaqing^{1,2, *}

¹College of Electrical and Power Engineering, Taiyuan University of Technology, Taiyuan 030024, China

²Shanxi Key Laboratory of Power System Operation and Control, Taiyuan University of Technology, Taiyuan 030024, China

Corresponding author: Han Xioaqing

Received: 09 Apr 2023,

Receive in revised form: 12 May 2023,

Accepted: 20 May 2023,

Available online: 31 May 2023

©2023 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— Power Load Forecasting, Firefly
Algorithm, Extreme Learning Machine,
Optimization.

Abstract— Power load forecasting is a crucial safeguard for the reliable, efficient, and safe operation of the power system, which is connected to the smooth operation of society at all levels. In practical applications, extreme learning machines have advantages like quick learning rates and minimal training error, but they have poor stability and generalization skills. The learning of the sample lacks relevance because the weight matrix between the hidden layer and the output layer in the limit learning is chosen at random. Because of its simple algorithm flow and strong global optimization capabilities, the firefly algorithm helps to simplify the calculation process. To address the drawbacks of the extreme learning machine and combine its benefits, this paper integrates the firefly algorithm into limit learning and makes use of its potent optimization capabilities to determine the connection weight between the extreme learning machine's hidden layer and output layer when the training error is minimal.

I. INTRODUCTION

With the continuous progress of human society and the continuous development of computer technology, scholars are no longer satisfied with knowing the current state of things, but full of curiosity about the coming future. For the power system, in addition to the real-time monitoring of the operation status of each component, the prediction of power load is also important for the whole power system. For example, for short-term load prediction, if the prediction result is low, it indicates that the power demand in the next period is not high. For the whole power plant unit, it is

necessary to adjust the corresponding unit load to save energy consumption. On the contrary, if the short-term power load forecasting result is high, it indicates that the next period may be the peak period of power consumption, and the unit needs to be in full load operation state to meet the large power demand. Therefore, power load forecasting has gradually become an important basis for power plants to formulate operation plans. Only through accurate and real-time load forecasting information and corresponding adjustment of the power generation capacity of the whole power plant can the reasonable scheduling of power generation and transmission mode be ensured, and the

energy-saving and economic operation of the power plant be realized. The long-term power load forecasting is not only related to the operation scheme of the power generation system itself, but also related to the capital start-up of the power plant construction and the design planning of the whole power plant. Whether the power load forecasting is accurate or not will directly affect the operation time of each equipment in the system and the coordinated operation scheme between the equipment. For each power plant, accurate load forecasting is always important. An appropriate load forecasting is closely related to the investment and construction of the power plant. It is related to whether the investment can be returned and how to obtain more economic benefits. Therefore, power load forecasting plays a vital role in the efficient and energy-saving operation of the entire system. However, the accuracy of the actual power load forecasting results cannot fully meet people's needs, which is related to the error of the power system itself for the load measurement. A larger part of the reason is that the accuracy and adaptability of the soft sensing method need to be further explored and improved.

Power load forecasting is to combine the actual data of power system operation and consider the factors affecting power load, analyze a series of factors affecting load change through the mining and sorting of historical data, and find out the change law of power load in a certain period, to realize the scientific prediction of power load in the future [1-2]. "High precision load forecasting is an important basis for making correct decisions, and an important guarantee for relevant power departments to formulate more accurate power generation plans, carry out infrastructure construction, and achieve economic and effective power dispatching." Under the current situation, the power load is

the correct reflection of the supply and demand of the power market. Therefore, accurate prediction is related to the economy, reliability, and stability of the whole power grid [3-4].

II. THEORITICAL BASIS

2.1 Basic concepts of power load forecasting

Power load forecasting is based on scientific and correct theory, with the help of specific forecasting models or forecasting methods, comprehensively considering historical power load data, economic and social environment, temperature and weather and unexpected events between forecast dates, finding out the influence degree of these factors on power load changes, and further analyzing and mining the influence degree, So as to make a more accurate inference on the future trend of power load. The key points of studying power load forecasting are as follows: first, the power load is greatly affected by random factors, which is not only related to the natural environment at that time, but also affected by the policy, market, and production management level; Secondly, the restriction of forecasting model, the uncertainty and nonlinearity of power load forecasting make many mathematical methods difficult to adapt. Power load forecasting refers to two aspects, one is hardware equipment, which refers to the equipment installed at each user, and the other is specific digital, that is, the amount of electricity consumed by the electrical equipment.

There are many methods for power load forecasting. From different perspectives, load forecasting has different classification methods. In general, from the perspective of time, the following categories are discussed in Table 1.

Table 1: Basic categories of power load forecasting

Categories	Details
Long Term	The prediction time of long-term power load forecasting is usually greater than or equal to 5 years. Due to the long prediction time, long-term power load forecasting is used for the planning and construction of power system.
Mid term	The time range of medium-term power load forecasting is wide, ranging from several weeks to several months. This type of load forecasting is aimed at the operation stage of the power system, to help dispatchers to conduct scientific dispatching of power generation capacity.

Short term	The short-term power load forecasting is shorter in time than the medium and long-term load forecasting. It forecasts the load of the next day, and the longest time is the load of each day in the next week.
------------	--

The load forecasting technology needs to comprehensively consider many aspects, the most important part of which is to find the development law of the load of the measured system through the collation and analysis of the historical load data, to find the mathematical

model that can describe the measured system. Driven by the continuous efforts of scholars at home and abroad, load forecasting has made great breakthroughs. At present, there are many mature load forecasting methods. Table 2 describes typical prediction methods.

Table 2: Load forecasting methods

Method	Description	Literatures
Grey prediction method	The most significant advantage of the grey prediction method is that it requires fewer sample data and does not consider the distribution and change laws of the samples. Therefore, the grey prediction method has low computational complexity and high prediction accuracy.	[5-6]
Neural network prediction method	Neural network is a new artificial intelligence algorithm proposed by scholars by simulating the neural structure and function of human brain. This algorithm has many characteristics and functions of human neural structure, including memory, autonomous learning, and knowledge reasoning.	[7-9]
Wavelet analysis method	The principle of wavelet analysis is to use a variety of “wavelet basis functions” to decompose the “original signal”, to realize the processing, storage, transmission, or reconstruction of the signal. Wavelet analysis has been widely used in signal processing, pattern recognition, fault diagnosis and language recognition.	[10-12]
Fuzzy logic method	Fuzzy logic is to use fuzzy sets and fuzzy rules to infer the system with difficult model determination or the controlled object with strong nonlinearity and serious delay by imitating the reasoning thinking mode and uncertainty concept of human brain. The core idea of fuzzy control is the theory of fuzzy mathematics.	[13-15]
Support vector machine prediction method	Support vector machine (SVM) is often used in classification, recognition, and prediction. Later, many prediction fields began to use support vector machine technology, and it has been well applied in practical problems.	[16-18]

2.2 Principal of extreme learning machine

In the past few decades, scholars have made extensive research in the field of neural networks, focusing on multilayer perception (MLP) and radial basis function (RBF) networks. Single hidden layer neural network has been widely studied because of its strong generalization ability and nonlinear approximation ability. Article [19] prove that N different training data of the same continuous system can be infinitely approximated by a single hidden layer neural network (with N neurons). Article [20] further proved that the single hidden layer neural network with n neurons can

learn any N samples of continuous system by any bounded nonlinear excitation function. Then, many scholars concluded that if an excitation function satisfying certain conditions is selected, the output of the neural network can approach the objective function with arbitrary accuracy [21], wherein the excitation functions include sine, sigmoid, triangular basis, and radial basis functions. In addition, many scholars have strictly proved that when the excitation function satisfies some given conditions, the input matrix of the neural network can be infinitely close to the expected error. In the traditional method, the hidden layer neuron

function and the output weight of the neural network need to be calculated and adjusted. Only after the number of hidden layer neurons and the output weight matrix are adjusted to a certain global optimal value can the neural network approach the given objective function [22].

Let the training set samples be $[x_i, y_i]$ ($i=1, 2, \dots, N$, N is the number of training samples), the number of hidden layer units of ELM is k , and the excitation function is $g(x)$, then the output model of ELM is:

$$O_i = \sum_{j=1}^k \beta_j g(a_j x_i + d_j) \tag{1}$$

In formula (1), β_j is the weight connecting the j th hidden layer node and the output node, a_j is the weight matrix connecting the j th hidden layer node and the input node, and d_j is the offset value of the j th hidden layer node. $g(x)$ can be sigmoid, sine or RBF function.

In the training process, find α, β, d satisfies the following equation:

$$\sum_{j=1}^k \beta_j g(a_j x_i + d_j) = y_i, i = 1, 2, \dots, N \tag{2}$$

Equation (2) can be expressed by matrix as:

$$H\beta = Y \tag{3}$$

$$H = \begin{bmatrix} g(a_1 x_1 + d_1) & L & g(a_k x_1 + d_k) \\ M & 0 & M \\ g(a_1 x_N + d_1) & L & g(a_k x_N + d_k) \end{bmatrix}_{N \times k} \tag{4}$$

Where $\beta = [\beta_1^T, \beta_2^T, \dots, \beta_k^T]^T, Y = [y_1^T, y_2^T, \dots, y_N^T]^T$

Thus, the connection weight between the hidden layer and the output layer β the minimum 2-norm least squares solution of equation (5) can be obtained:

$$\beta = H^+ Y \tag{5}$$

Where H^+ is the Moore Penrose generalized inverse matrix of the hidden layer output matrix H .

To sum up, the specific steps of the extreme learning machine are:

1. The excitation function $g(x)$ and the number of hidden layer neurons k are determined according to the training sample set $[x_i, y_i]$ ($i=1, 2, \dots, N$, N is the number of training samples).
2. Randomly generate input weight matrix α and a hidden layer bias matrix d .
3. According to the known quantity, the output matrix H of the hidden layer is obtained.

4. Calculate the connection weight according to formula (5) β .

To understand the extreme learning machine more intuitively, its network model is shown as follows:

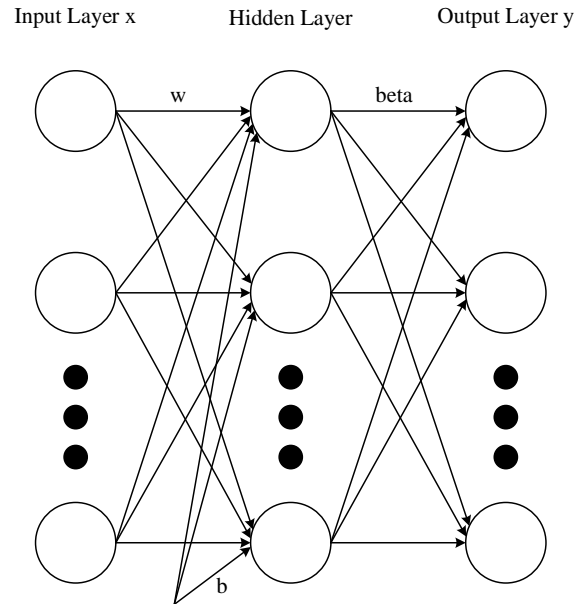


Fig.1 Network diagram of extreme learning machine

It can be seen from Figure 1 that the network structure of the extreme learning machine can be represented as input layer, hidden layer, and output layer. The input layer is used to accept external input variables, the hidden layer is used to complete calculation and identification functions, and the output layer is used to output calculation results.

Compared with the single hidden layer neural network, the extreme learning machine network has no output layer bias value, and the input weight and hidden layer bias value are randomly generated, so that the entire network only needs to determine the output weight, which simplifies the complexity of the traditional neural network and improves the training speed. Therefore, this paper adopts the prediction method based on the extreme learning machine model, which has good practicability.

The extreme learning machine is proposed on the premise of the proved general limit theorem and interpolation theorem. These two theorems show that if the mapping function of a single hidden layer satisfies the condition of infinitely differentiable, the learning ability of a single hidden layer feedforward neural network is not necessarily related to the values of input weights or

thresholds, but only closely related to the current network structure. If the selected network structure is suitable, the neural network can fit any continuous function without error. At present, many extreme learning machines models obtain the input weights and thresholds in a random way, which can reduce the phenomenon of overfitting the selected training samples.

2.3 Artificial firefly algorithm

Firefly is a magical product of nature. It is said that it is magical not only because there are many firefly species, which are more than 2000 according to statistics [23], but also because firefly is a natural luminescent body. The fluorescence generated by the tail of firefly is used to attract other small partners to gather in their own area to complete a task.

The artificial firefly optimization (FAO) algorithm is a new swarm intelligence bionic algorithm [24]. Its idea is derived from the fact that firefly adults can show their behaviors of foraging or courtship through the biological characteristics of luminescence. According to the location of the firefly, the algorithm describes the brightness of the firefly and its attraction to other fireflies. The higher the brightness of the firefly, the better its location and the greater its attraction. Each firefly moves and updates according to the brightness and attractiveness of its peers in its own neighborhood structure to achieve the goal of optimizing its position. Once proposed, firefly algorithm has been widely recognized. After continuous in-depth research by many scholars, firefly algorithm has been successfully applied to combinatorial optimization, path planning, image processing, economic scheduling, and other fields [25].

III. DATA PREPARATIONS

3.1 Preprocessing of data

The establishment of the prediction model of the extreme learning machine and the learning ability with high accuracy depend on the learning samples, so the quality of the sample model directly affects the prediction accuracy of the model. If there are errors or large errors in the learning samples, the prediction model may not converge to the ideal error or not. Even if the network can converge, it is difficult to reflect the real change law in the case of defective sample

data, and the output stability of the model will be poor. Therefore, sample data should be preprocessed before model prediction. For example, missing data in the sample should be filled according to certain rules, and bad data in the sample should be deleted or adjusted.

Before the experiment, the sample data were first repaired with defective load data and processed horizontally (the horizontal processing makes the sample sequence smooth), and then all historical data were normalized. In this paper, only the normalization processing of samples is described in detail.

3.2 Data normalization

The real value of the power load data will affect the learning accuracy of the extreme learning machine model, increase the learning time, and affect the learning efficiency of the model. Therefore, the real power load data needs to be further normalized. The normalization formula is as follows:

$$x\% = x\%_{min} + \left(\frac{(x - x_{min})}{(x_{max} - x_{min})(x\%_{max} - x\%_{min})} \right) \quad (6)$$

In formula (6), x represents the real load data, x_{max} represents the maximum value in the real load data, x_{min} represents the minimum value in the real load data, $x\%$ represents the normalized value, $x\%_{max}$ represents the normalized maximum value, and $x\%_{min}$ represents the normalized minimum value. In this paper, $x\%_{max}$ and $x\%_{min}$ is taken as 1 and 0.1 respectively, so the normalization formula in this paper is:

$$x\% = 0.1 + 0.9 \times \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (7)$$

The numerical composition matrix after normalization processing is directly applied to the training model of the extreme learning machine. The function of normalization is to narrow the sample data range and reduce the training time of the model, to accelerate the convergence speed, improve the prediction accuracy, and play an optimization role.

3.3 Date and temperature data

In recent years, with the continuous development of the global economy and the improvement of people's material living standards, people's requirements for the comfort of living environment and office environment are constantly improving. Therefore, the influence of

meteorological factors on power load is becoming increasingly important. When analyzing the area studied in this paper, it is found that the temperature and the date type have the greatest impact on the power load in this area, while the consideration of other factors will not improve the accuracy of the forecast results. Therefore, this paper takes the temperature and the date type of the load day as the main influencing factors in the daily load forecast.

Temperature has an important influence on power load, and the load changes are different under different temperature conditions. When the temperature fluctuates slightly in a certain range, the influence of the temperature on the power load will not be obvious, but when the temperature change range is large, especially in the case of seasonal transition, the temperature will have a profound

influence on the power load. Therefore, to increase the accuracy of the prediction results, the influence factor of temperature is included in the analysis scope.

In this paper, according to the characteristics of the considered time date type, it is divided into working days and rest days for quantitative processing. After quantitative processing, the working days are taken as 0 and the rest days are taken as 1.

3.3 Test data

Select the power load data of 56 days in autumn (September to November) in a certain area of Bangladesh, record the data every hour, and record the temperature at that time. It can be seen from Figure 2 that the load fluctuation in autumn is stable, because the temperature change range in autumn is small, between 18°C and 32°C.

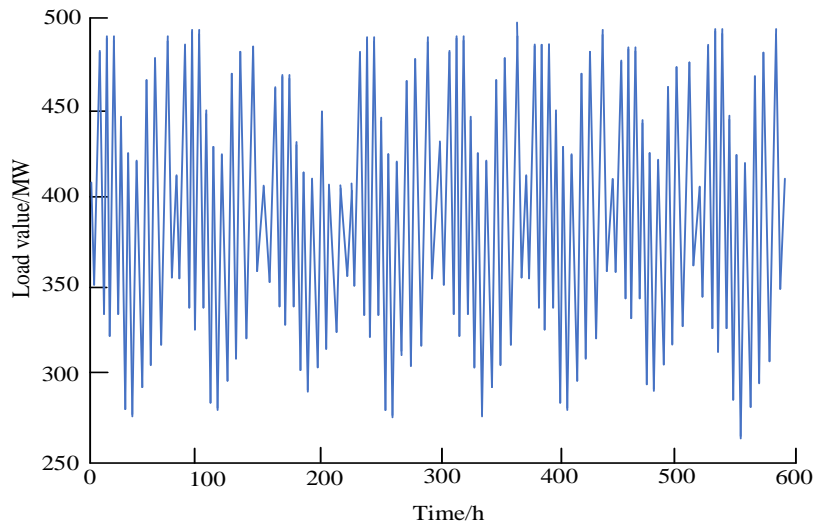


Fig.2 Load curve

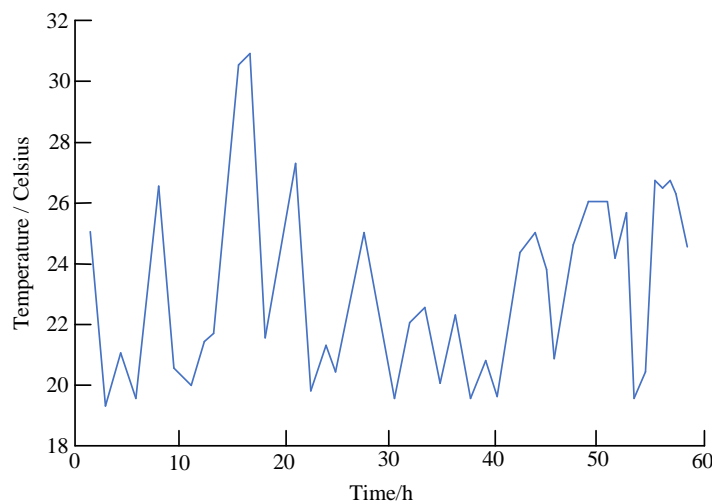


Fig.3 Temperature curve

$$x(i, d) = 0.1 + 0.9 \times \frac{(x(t,d)-x_{min})}{(x_{max}-x_{min})} \quad (8)$$

Where, $x(t, d)$ represents the real power load value at time t on day d , $x(i, d)$ represents the normalized power load value at time i on day d , x_{max} represents the normalized power load value at time i on day d , and x_{min} represents the minimum value of power load in all real sample data.

After comprehensive analysis, this paper considers two factors: the temperature of the forecast day, whether the forecast day is a national legal holiday and weekend (to save the calculation time of the model, the temperature in the program is taken according to the temperature quantification table, and the date is taken as 0 on the normal working day and 1 on the weekend and legal holiday). The factors affecting the forecast value at a certain time on the forecast day are the day before the forecast day, the two days before the forecast day The load value currently seven days before the forecast date, and the predicted value at the forward time on the forecast date, one day before the forecast date, two days before the forecast date, and seven days before the forecast date. Therefore, the input matrix of the extreme learning machine is $MATRIX_{in}$ and the output matrix is $MATRIX_{out}$:

$$MATRIX_{in} = \begin{cases} [Q_d, T_i, X_{24,d-8}, X_{i,d-7}, X_{24,d-3}, X_{i,d-2}, X_{24,d-2}, X_{i,d-1}, X_{24,d-1}] & i = 1 \\ [Q_d, T_i, X_{i-1,d-7}, X_{i,d-7}, X_{i-1,d-2}, X_{i,d-2}, X_{i-1,d-1}, X_{i,d-1}, X_{i-1,d}] & i = 2, \dots, 24 \end{cases} \quad (9)$$

$$MATRIX_{out} = X_{id} \quad (10)$$

Where, X_{id} represents the normalized power load value at time i on day d , Q_d represents the date type of day d , the value of normal working days is 0, and the value of weekends and legal holidays is 1. T_i represents the temperature quantization value corresponding to the i^{th} time predicted by this model.

IV. MODEL

4.1 Power load forecasting model based on artificial firefly algorithm

This section introduces the basic principle of the

artificial firefly algorithm to improve the extreme learning machine, that is, the strong global optimization ability of the artificial firefly algorithm is used to find the connection weight matrix between the input layer and the hidden layer and the bias vector of the hidden layer that minimize the training error of the extreme learning machine.

The specific implementation steps of FA-ELM prediction model are as follows:

1. Initialize the given training sample set $[x_i, y_i]$ ($x_i \in R_n$, n is the number of input neurons, $i=1, 2, \dots, N$, N is the number of training samples), set the number of hidden layers k of the extreme learning machine and the excitation function $g(x)$. Initializes NP parameter vectors $t_{r,g}$ ($r=1, 2, \dots, NP$), with dimension $D(D = k*(n + 1))$, where the value range of any one dimension is $[-1, 1]$, and g represents the number of iterations. The individual T of firefly population is represented by the input weight matrix of ELM $\alpha(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k)$ And the hidden layer bias matrix d , $t=[a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n}, \dots, a_{k1}, a_{k2}, \dots, a_{kn}, d_1, \dots, d_k]$ for each population individual t_{ig} , calculate the hidden layer output matrix H according to formula (4), and then obtain the output weight according to formula (5) β . Finally, the root mean square error (RMSE) of each individual is calculated according to formula (11). The root mean square error is taken as the fitness function of the firefly algorithm to find the minimum value of the root mean square error.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^k \|\beta_j g(a_j x_i + d_j) - y_i\|^2}{N}} \quad (11)$$

2. The fitness value of each firefly is converted into the corresponding fluorescence brightness value according to formula ($l_i(g) = (1 - \rho) * l_i(g - 1) + \gamma * f(x_i(g))$).
3. Determine neighbors' stage: Fireflies look for neighbors within their sensing radius and determine the neighbor set.
4. Moving probability update stage: determine the moving direction of each individual according to the roulette mode in the determined neighborhood set.
5. Move the firefly to move the firefly toward the selected object according to formula ($x_i(g + 1) =$

$$x_i(g) + \text{step} * (x_j(g) - x_i(g)) / \|x_j(g) - x_i(g)\|)$$

6. Update the adaptive sensing radius of Fireflies: after the fireflies move, they need to modify and update the

adaptive sensing radius of each firefly according to the neighbor set. The update formula is $(r_d^i(g + 1) = \min\{r_0, \max\{0, r_d^i(g) + \beta * (n_t - |N_i(g)|)\})$

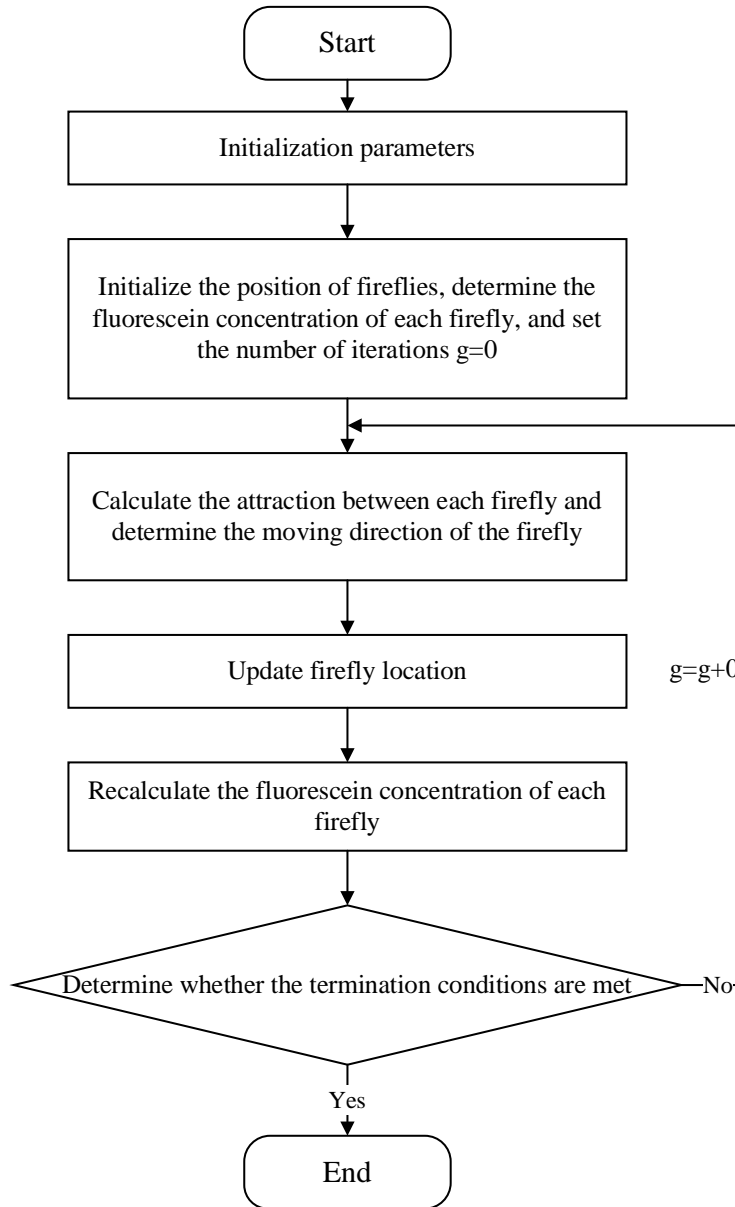


Fig.4 flow chart of FA-ELM prediction model

In this paper, the number of neurons of the extreme learning machine is $n=9$, so the number of hidden layer nodes is $k=2*n+1=19$. The transfer function of the hidden layer and the output layer is set as 'sin' function. In the experiment, the number of hidden layers of the extreme learning machine is set as 50. The parameter settings of the firefly algorithm in the text are shown in table 3.

Table 3: FA-ELM parameter setting

ρ	γ	β	set	iter_max
0.3	0.5	0.07	0.02	500

ρ Represents the fluorescein Volatilization Coefficient, γ Represents the fitness extraction ratio, β Represents the change rate of the field, step represents the step size,

iter_max represents the number of iterations.

V. RESULTS AND ANALYSIS

5.1 Experimental results

The power load data of 56 days are normalized and put into the program for use. The data of the first 51 days are used as the training sample data. The ELM model and FA-ELM model are used to predict the power load from 1:00 to 12:00 in the next 5 days. To reduce the computational complexity of the extreme learning machine, the prediction for the next 5 days and 12 hours is divided into 12 groups. The output of each group is the value of a certain time unified in the next 5 days, and each group is predicted to run independently for 20 times. The training error and test error

of elm and FA-ELM are recorded during each operation. Finally, the average value of 20 operation results is obtained as the final prediction result. The predicted values of 12 hours on the first day and the last day are selected as the results.

It can be seen from Figures that the measurement accuracy of FA-ELM is higher than that of elm algorithm in terms of test error and training error. The relative error of elm prediction model is mostly about 12, while the relative error of FA-ELM prediction model is mostly about 7. The learning ability and generalization ability of FA-ELM model are better than ELM.

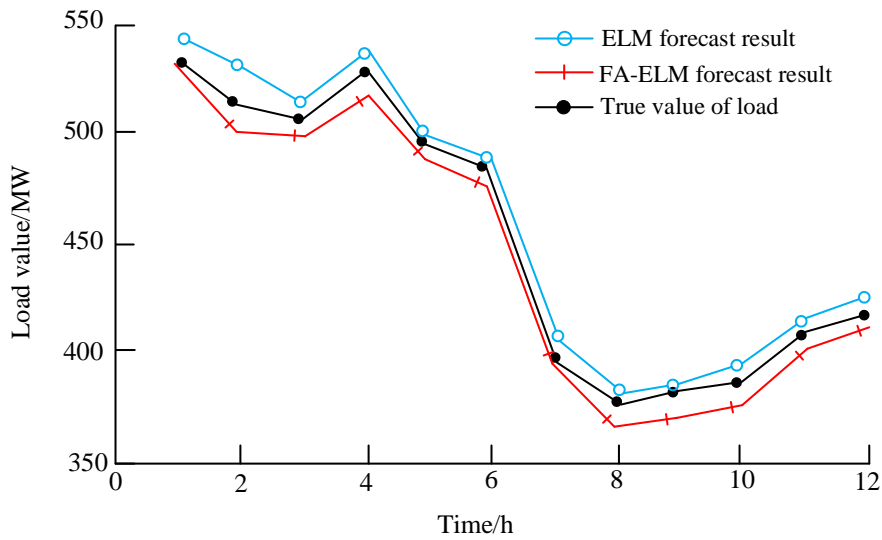


Fig.5 Comparison of prediction results on day 52

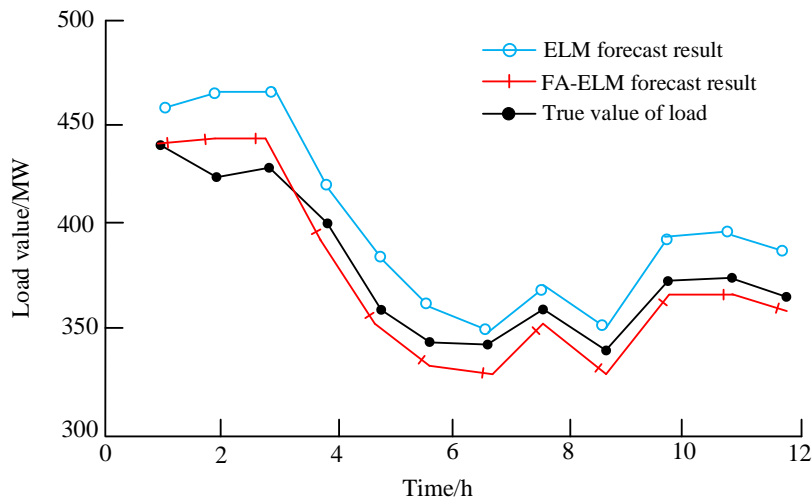


Fig.6 Comparison of prediction results on day 53

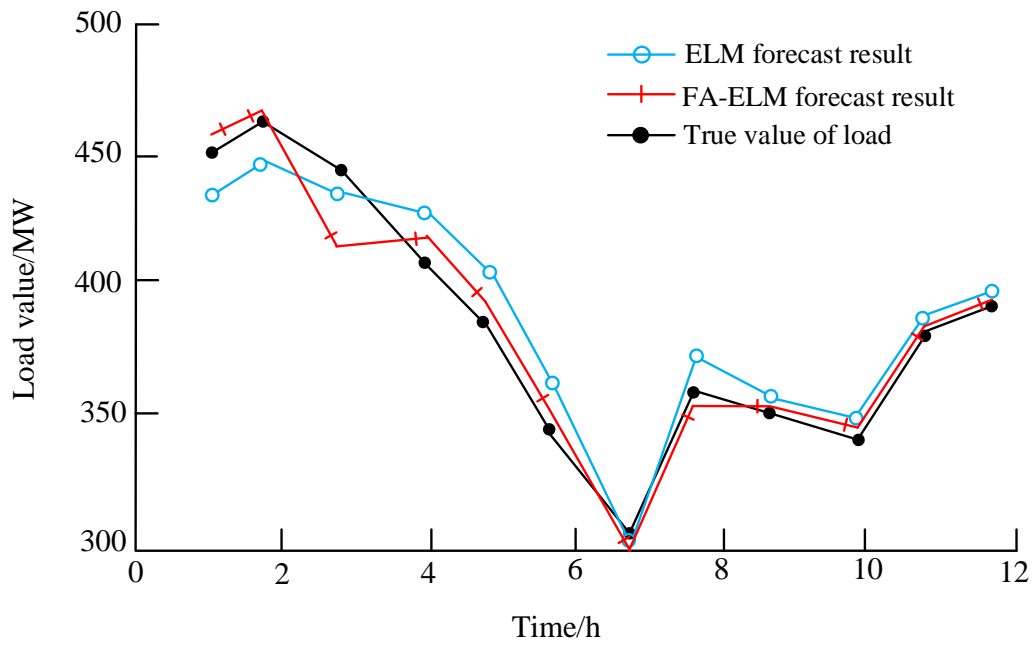


Fig.7 Comparison of prediction results on day 54

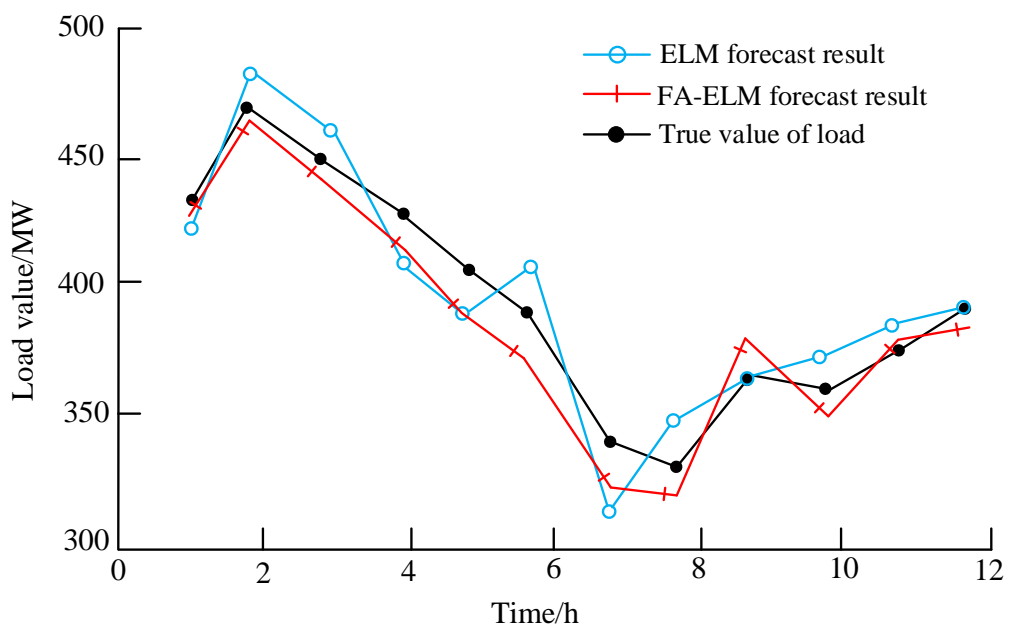


Fig.8 Comparison of prediction results on day 55

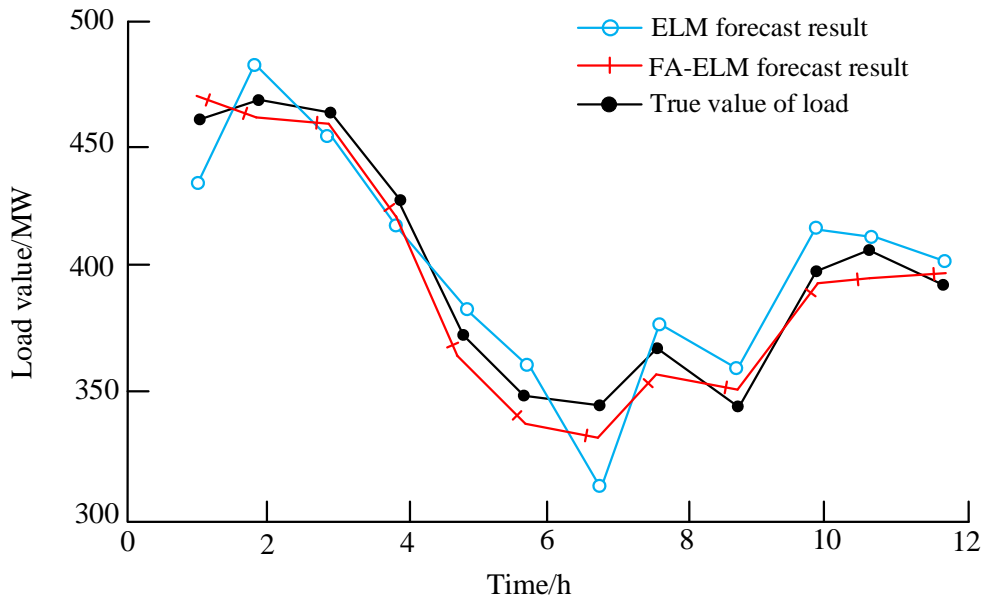


Fig.9 Comparison of prediction results on day 56

In the above five figures, the horizontal axis represents 12 times per day, and the vertical axis represents the load value at the corresponding time. It can be seen from the above five figures that the tracking effect of FA-ELM is better than that of elm in the prediction results of the next five days. The reason is that FA-ELM uses the global

optimization ability of the firefly algorithm to find the connection weight matrix a and the hidden layer bias vector d that match the training samples, thus avoiding the random selection of the elm model, thus greatly reducing the training error, and thus reducing the test error.

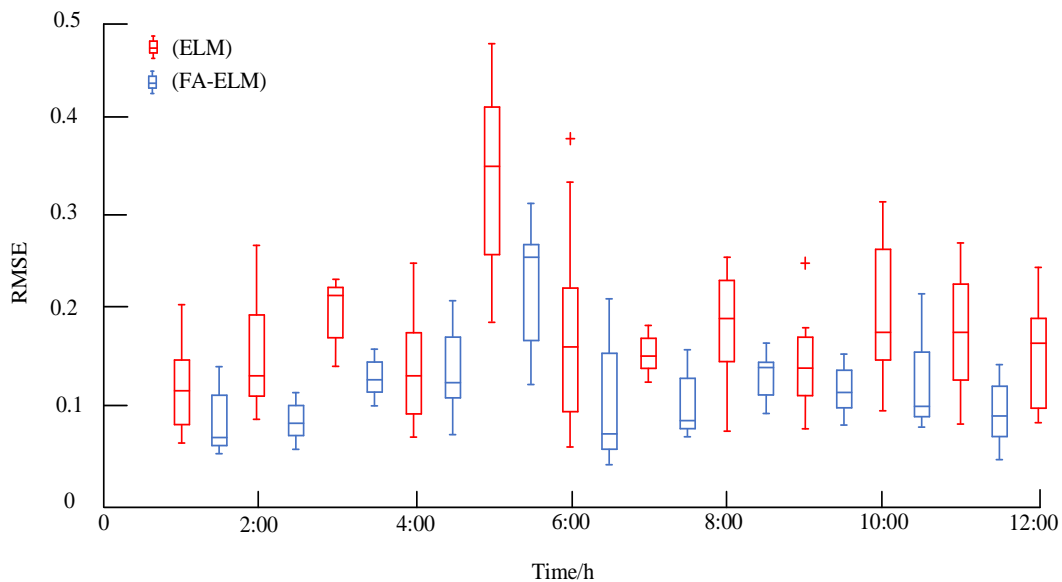


Fig.10 ELM and FA-ELM box line diagram

To analyze the stability of FA-ELM algorithm, the results of 20 measurements are shown by boxplot. Through the analysis of Figure 11, it can be concluded that FA-ELM

only has higher measurement accuracy, but also its stability is better than elm.

To fully illustrate the advantages of FA-ELM

algorithm, the prediction results of FA-ELM are compared with the traditional BP neural network and support vector machine (SVM). Because BP neural network and support vector machine (SVM) are mature load prediction

algorithms, this paper will not give a detailed description. Only the comparison chart of prediction results on day 52 and day 56 is shown for illustration.

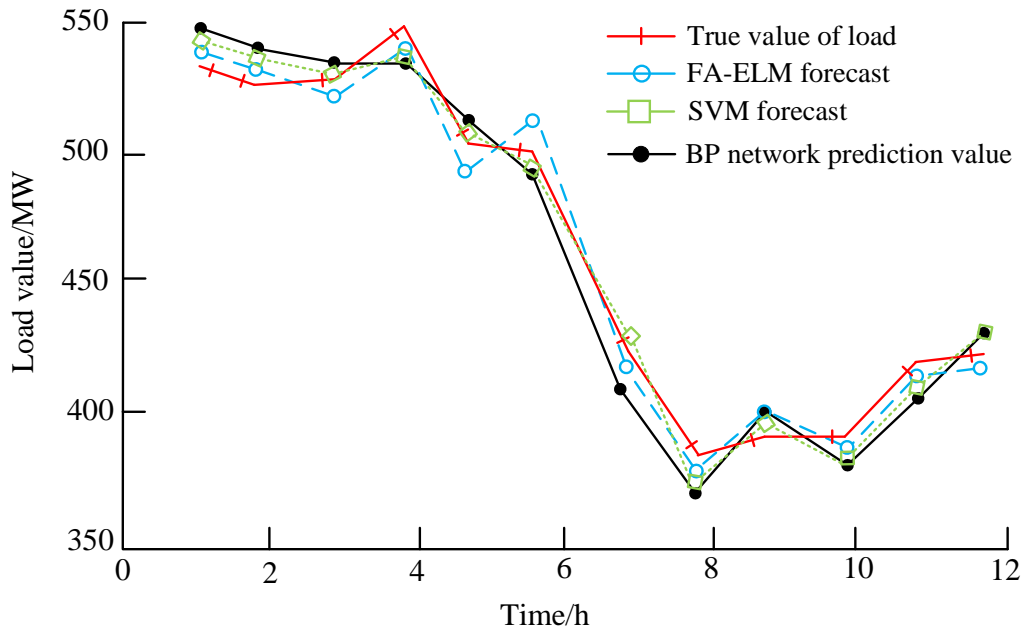


Fig.11 Comparison of prediction results on day 52

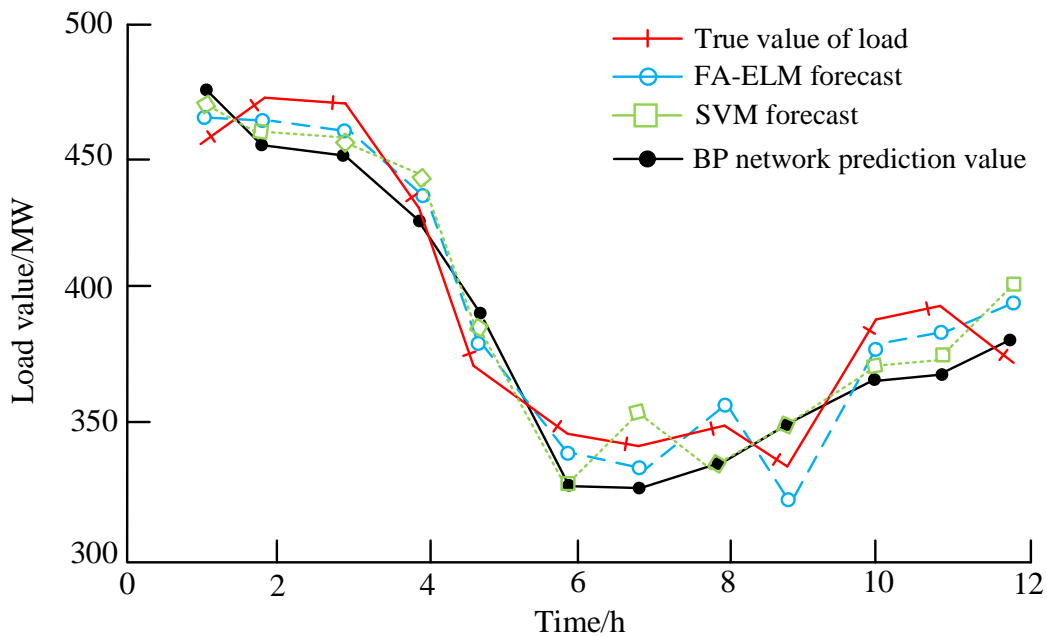


Fig.12 Comparison of prediction results on day 56

From the above graphic analysis, the traditional BP neural network has the largest prediction relative error, and the stability of the BP neural network is poor. The relative error in the test is small, which is related to the defects of

the neural network itself. The prediction effect of SVM method is better than that of BP neural network, because SVM has rigorous theoretical and mathematical basis, so its generalization ability is better than that of BP neural

network, and the algorithm has global optimization. It can be seen from the graph analysis that FA-ELM algorithm is superior to both in stability and test error. Thus, the effectiveness of the algorithm is proved.

VI. CONCLUSION

This paper introduces the electric power load forecasting model based on the improved extreme learning machine (FA-ELM) of artificial firefly algorithm. Before that, the data preprocessing method in this paper is first introduced, involving the normalization processing of samples and the corresponding inversion formula, as well as other specific processing methods of historical data in the experiment. Then it introduces the specific implementation steps of FA-ELM and shows them with flow chart. The last part of this paper is the display of experimental results. The prediction error of FA-ELM model and traditional elm model on a certain prediction day is compared, and the prediction results of the two models for all prediction days are shown in the form of simulation figures. The experimental results show that the prediction effect of FA-ELM model is better than that of traditional elm model. Finally, the FA-ELM model is compared with the current mature load forecasting model to illustrate the superiority of its algorithm.

REFERENCES

- [1] Min Wang, Zixuan Yu, Yuan Chen, Xingang Yang, Jian Zhou, Short-term load forecasting considering improved cumulative effect of hourly temperature, *Electric Power Systems Research*, Volume 205, 2022, 107746, ISSN 0378-7796.
- [2] Dong, H., Gao, Y., Fang, Y., Liu, M., & Kong, Y. (2021). The Short-Term Load Forecasting for Special Days Based on Bagged Regression Trees in Qingdao, China. *Computational intelligence and neuroscience*, 2021, 3693294.
- [3] Singh, Arunesh & Nasiruddin, Ibraheem & Khatoon, Shahida & Muazzam, Md & Chaturvedi, D. (2012). Load forecasting techniques and methodologies: A review. *ICPCES 2012 - 2012 2nd International Conference on Power, Control and Embedded Systems*. 1-10. 10.1109/ICPCES.2012.6508132.
- [4] S. Izudheen and A. M. Joykuty, "A methodology for Short-term Electric Power Load Forecasting," 2019 9th International Conference on Advances in Computing and Communication (ICACC), 2019, pp. 322-325.
- [5] Z. Zheng, B. Zha, H. Yuan, Y. Xuchen, Y. Gao and H. Zhang, "Adaptive Edge Detection Algorithm Based on Improved Grey Prediction Model," in *IEEE Access*, vol. 8, pp. 102165-102176, 2020.
- [6] W. Niu, P. Lei, W. Wang, X. Song and J. Cheng, "Multi-parameter Discrete Grey Prediction With Few Observations," 2021 4th World Conference on Mechanical Engineering and Intelligent Manufacturing (WCMEIM), 2021, pp. 320-324.
- [7] X. Wei and J. Dai, "Design and implementation of the data prediction model based on PSO-ELM," 2021 7th International Symposium on Mechatronics and Industrial Informatics (ISMII), 2021, pp. 272-275.
- [8] L. Zhou, R. Wang, Y. Zhu, J. Li and X. Luo, "Landslide displacement prediction based on integrated neural network," 2020 8th International Conference on Digital Home (ICDH), 2020, pp. 57-62.
- [9] J. Zhang, W. Jing, Z. Lu, Y. Wang and X. Wen, "A Hybrid Load Forecasting Method Based on Neural Network in Smart Grid," 2021 IEEE/CIC International Conference on Communications in China (ICCC), 2021, pp. 928-933.
- [10] Fan, GF., Peng, LL. & Hong, WC. Short-term load forecasting based on empirical wavelet transform and random forest. *Electr Eng* (2022).
- [11] Peng, L.-L., Fan, G.-F., Yu, M., Chang, Y.-C. and Hong, W.-C. (2021), Electric Load Forecasting based on Wavelet Transform and Random Forest. *Adv. Theory Simul.*, 4: 2100334.
- [12] C. Z. Huan, F. J. Yu, L. Hao and W. P. Pan, "Research on short term load forecasting method of distribution network based on wavelet clustering analysis," 2021 China International Conference on Electricity Distribution (CICED), 2021, pp. 1086-1090.
- [13] Chaouki Ghenai, Omar Ahmed Abduljabbar Al-Mufti, Omar Adil Mashkour Al-Isawi, Lutfi Hatem Lutfi Amirah, Adel Merabet, Short-term building electrical load forecasting using adaptive neuro-fuzzy inference system (ANFIS), *Journal of Building Engineering*, Volume 52, 2022, 104323.
- [14] Oлару, LM, Gellert, A, Fiore, U, Palmieri, F. Electricity production and consumption modeling through fuzzy logic. *Int J Intell Syst*. 2022; 1- 17.
- [15] D. V. N. Ananth, Lagudu Venkata Suresh Kumar,

- Tulasichandra Sekhar Gorripotu, and Ahmad Taher Azar. 2021. Design of a Fuzzy Logic Controller for Short-Term Load Forecasting with Randomly Varying Load. *Int. J. Sociotechnology Knowl. Dev.* 13, 4 (Oct 2021), 32–49.
- [16] Jinghua Li, Yongsheng Lei, Shuhui Yang, Mid-long term load forecasting model based on support vector machine optimized by improved sparrow search algorithm, *Energy Reports*, Volume 8, Supplement 5, 2022, Pages 491-497.
- [17] Kader MS, Mahmudh R, Xiaoqing H, Niaz A, Shoukat MU (2022) Active power control strategy for wind farms based on power prediction errors distribution considering regional data. *PLoS ONE* 17(8): e0273257.
- [18] Li, L. L., Cen, Z. Y., Tseng, M. L., Shen, Q., & Ali, M. H. (2021). Improving short-term wind power prediction using hybrid improved cuckoo search arithmetic-support vector regression machine. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123739.
- [19] M. Y. Mikheev, Y. S. Gusynina and T. A. Shornikova, "Building Neural Network for Pattern Recognition," 2020 International Russian Automation Conference (RusAutoCon), 2020, pp. 357-361.
- [20] G. Dudek, "Data-Driven Randomized Learning of Feedforward Neural Networks," 2020 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN), 2020, pp. 1-8.
- [21] I. Basha Kattubadi and R. Murthy Garimella, "Novel Deep Learning Architectures: Feature Extractor and Radial Basis Function Neural Network," 2020 International Conference on Computational Performance Evaluation (ComPE), 2020, pp. 024-027.
- [22] Zhao, H. Jiang and Q. Zhang, "Large Array DOA Estimation Based on Extreme Learning Machine and Random Matrix Theory," 2020 IEEE Radar Conference (RadarConf20), 2020, pp. 1-5.
- [23] H. Yin, H. Meng and Y. Zhang, "Adaptive firefly algorithm based on reverse search strategy," 2021 IEEE International Conference on Computer Science, Artificial Intelligence and Electronic Engineering (CSAIEE), 2021, pp. 80-83.
- [24] P. Napalit and M. A. Ballera, "Application of Firefly Algorithm in Scheduling," 2021 IEEE International Conference on Computing (ICOCO), 2021, pp. 336-340.
- [25] . Liu, J. Shi, F. Hao, M. Dai and Z. Zhang, "A New Firefly Algorithm with Enhanced Attractiveness," 2021 5th International Conference on Automation, Control and Robots (ICACR), 2021, pp. 74-77.

Research on Parameter Identification of Bouc-Wen Model of Magnetorheological Damper using Least Square Method

Bagtyyar Jorayev, Li Jing*

School of Mechanical and Energy Engineering, Tongji University, Shanghai, China

*Corresponding Author

Received: 13 Apr 2023,

Receive in revised form: 14 May 2023,

Accepted: 22 May 2023,

Available online: 31 May 2023

©2023 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— Magnetorheological damper, Bouc-Wen model, Least square method, Parameter identification

Abstract— The Bouc Wen magnetorheological damper model has eight unknown parameters, and the mathematical expression of the model includes the evolution quantity, absolute value term, and exponential term of differential equation, which complicates parameter identification. Researchers in related fields have made numerous attempts to solve the problem that the model's parameter identification method is complex and difficult to implement. A method combining nonlinear least square method is proposed to identify the parameters of the Bouc-Wen model of magnetorheological damper based on the damping characteristics test. Analyze the relationship between the identification parameters and the current and use the curve fitting toolbox to fit the functional relationship. At the same time, use the Simulink toolbox to create a Bouc-Wen simulation model of a magnetorheological damper and select sinusoidal signals with varying current, amplitude, and frequency for simulation and comparison. The Bouc-Wen model is validated using additional amplitude and frequency test data, and the results show a high degree of fit between the test and simulation results. This method can effectively identify the dynamic model's parameters.

I. INTRODUCTION

Magnetorheological damper is a semi-active intelligent control device with good performance, which has the advantages of not being affected by faults, simple structure, low power consumption, controllable damping force and rapid response [1]. An intelligent control material (magnetorheological fluid) is filled in the

magnetorheological damper. Applying the rheological properties of the magnetorheological fluid, the magnetic field strength of the environment where the magnetorheological fluid is located can be adjusted by controlling the current flowing through the copper wire coil wound on the outer wall of the magnetorheological damper, so that the damping force output by the magnetorheological

damper can be continuously adjusted within a certain range. Therefore, magnetorheological dampers have been widely used in many control fields such as mechanical vibration reduction and bridge shockproof [2]. However, the MR fluid in the rheological process will undergo shear thinning, which not only makes its damping characteristic curve have nonlinear hysteresis characteristics, but also makes it difficult to establish an accurate, simple, and practical mechanical model of the MR damper [3]. Up to now, there are mainly two kinds of modeling for the damping characteristics of magnetorheological dampers: theoretical modeling and experimental modeling. Due to the gap in establishing a mature theoretical modeling system at this stage, researchers from relevant institutions have invested a lot of research on experimental modeling methods. At present, the common and practical parameterized dynamic models of magnetorheological dampers mainly include Bingham model, double viscous hysteresis model, Bouc Wen model, hyperbolic tangent model, modified Dahl model, phenomenal model, etc. Nonparametric dynamic models mainly include polynomial model, neural network model, differential equation model, etc. [4-5]. Among them, Bouc Wen model can better simulate the nonlinear hysteretic characteristics of dampers, so most scholars at home and abroad use this model in the simulation analysis of practical problems.

The Bouc Wen model of magnetorheological damper contains eight unknown parameters, and the mathematical expression of the model introduces the evolution quantity, absolute value term and exponential term of differential equation, which increases the difficulty of parameter identification. To solve the problem that the parameter identification method of the model is complex and difficult to realize, researchers in related fields have made a lot of attempts. Literature [6] proposed an improved charged system search optimization method to identify the parameters of Bouc Wen model. This method has strong robustness and accuracy and can successfully identify the unknown parameters of highly nonlinear hysteretic systems. However, the optimization mechanism of this method is complex, and too many factors are considered, so it is necessary to search for the optimal solution in the entire data set space; Literature [7] used genetic algorithm to identify the unknown parameters in Bouc Wen model and improved

the identification accuracy by gradually narrowing the parameter value range. However, the process has too many iterations, slow identification speed and low efficiency; Literature [8] proposed a method combining genetic algorithm and pattern search method. The advantages of the two methods complement each other and identify the unknown parameters of Bouc Wen model. This method can accurately describe the hysteresis characteristics of magnetorheological damper. However, the accuracy and reliability of the identified parameter data are poor when the excitation amplitude is large; Literature [9] uses the Simulink Design Optimization toolbox in MATLAB software to identify the unknown parameters of Bouc Wen model. Although this method can reduce the complexity of parameter identification process to a certain extent, it also reduces the accuracy of parameter identification; Literature [10] uses unscented Kalman filtering algorithm to identify Bouc Wen model parameters online. This method can ensure the accuracy of parameter identification, but the identification process is cumbersome, the mathematical model is complex, and too many factors are considered. Particle Swarm Optimization (PSO) is an intelligent optimization algorithm proposed in recent years with the rapid development of information industry and the improvement of computer technology. Compared with the above mentioned methods, PSO has the advantages of simple algorithm, fast convergence speed, easy implementation, and strong computing application, which makes it widely concerned in signal processing, multi-objective constrained optimization and other application fields.

The least square method is a parameter identification method to identify the parameters of nonlinear static model based on the least square sum of errors [11]. The nonlinear least squares method has the advantage of high accuracy of parameter identification, but in the actual application process, the optimal solution obtained has a large relationship with the initial value, so the prerequisite for obtaining the optimal solution with high accuracy is to give a good initial value.

Based on the discussion done above, this paper proposes a parameter identification method uses nonlinear least square method based on the Bouc Wen model of magnetorheological damper and damping characteristics

test. By analyzing the change trend of the identified parameters with the current, the function relationship is fitted with the help of the curve fitting toolbox. At the same time, the Simulink toolbox is used to build the Bouc Wen simulation model of the magnetorheological damper, and the sinusoidal signals under different currents and other amplitudes and frequencies are selected to verify the universality and accuracy of the parameter identification results through numerical simulation.

II. MAGNETORHEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND BOUC WEN MODEL

2.1 Characteristics of Magnetorheological Damper

The mechanical performance of magnetorheological damper is carried out on the tensile test bench [12]. The structural diagram of magnetorheological damper [13] is shown in Figure 1.

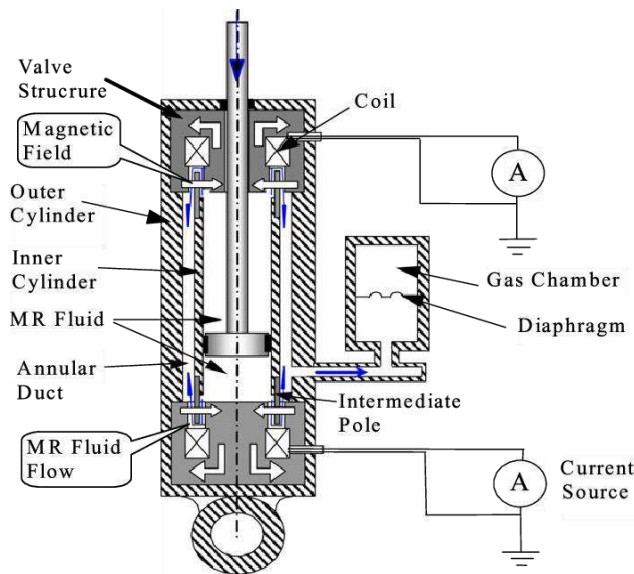


Fig.1: Schematic diagram of magnetorheological damper [13]

The platform uses the different frequency and amplitude signals generated by the vibration exciter and the current provided by the DC power supply for the clamped magnetorheological damper to generate the data changes of damping force, piston rod displacement and other parameters. Where, the excitation signal is a sine signal $x = A\sin(2\pi ft)$, amplitude $A = 10mm$, frequency $f =$

0.4Hz, and current intensity is 0, 0.25, 0.50, 0.75, 1.00A respectively. The displacement-damping force and speed-damping force curves obtained from the work diagram and test data processing under various working conditions are shown in Figures 2 to 3.

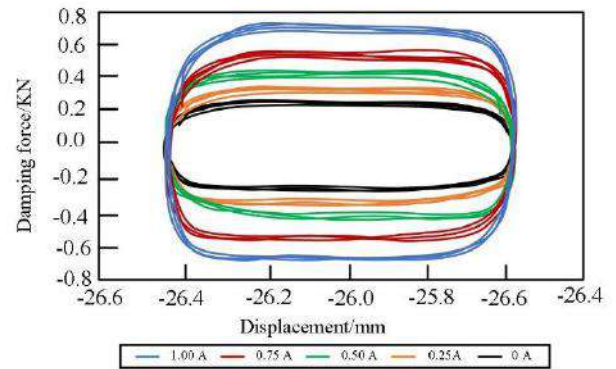


Fig.2: Displacement-damping force curve

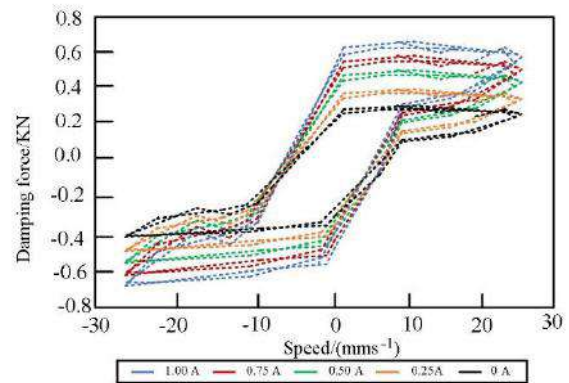


Fig.3: Speed-damping force curve

2.2 Bouc Wen Model of Magnetorheological Damper

Bouc Wen model was proposed by Bouc Wen in 1976. Its structure is shown in Figure 4, which is composed of a hysteretic system, a viscous damping unit and a spring unit in parallel [14].

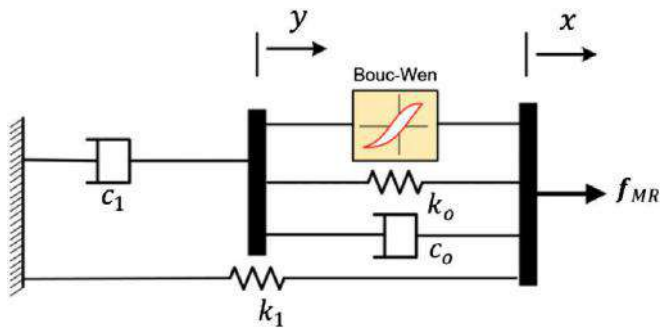


Fig.4: Bouc-wen model structure diagram

This model can better describe the hysteretic characteristics of the damper and considers the advantages of easy numerical processing and strong universality. Its mathematical expression is as follows:

$$\begin{cases} F = c_0 \dot{x} + k_0(x - x_0) + \alpha z \\ \dot{z} = -\gamma |\dot{x}| |z|^{n-1} - \beta \dot{x} |z|^n + A \dot{x} \end{cases} \quad (1)$$

Where: F is the output damping force of the damper, c_0 is the viscosity coefficient of the magnetorheological material after yielding, k_0 is the spring stiffness, x_0 is the initial deformation of the spring, α is the ratio of the yield stiffness to the stiffness before yield, z is the hysteretic displacement, \dot{z} is the first derivative of the hysteretic displacement, γ is the coefficient affecting the linearity of the transition section, and n is the coefficient affecting the smoothness, β to affect the shape coefficient of the hysteresis loop, A is the amplitude coefficient of the hysteresis loop, x is the displacement of the damper piston rod, and \dot{x} is the velocity of the damper piston rod.

The Bouc Wen model of magnetorheological damper includes $c_0, k_0, x_0, \alpha, \gamma, n, \beta, A$ eight unknown parameters need to be optimized and identified. To simplify the difficulty of identification, this paper sets the initial displacement x_0 to 0. In addition, for a specific magnetorheological fluid, the difference of parameter n is not large. The Bouc-Wen model built in the Simulink environment is shown in Figure 5.

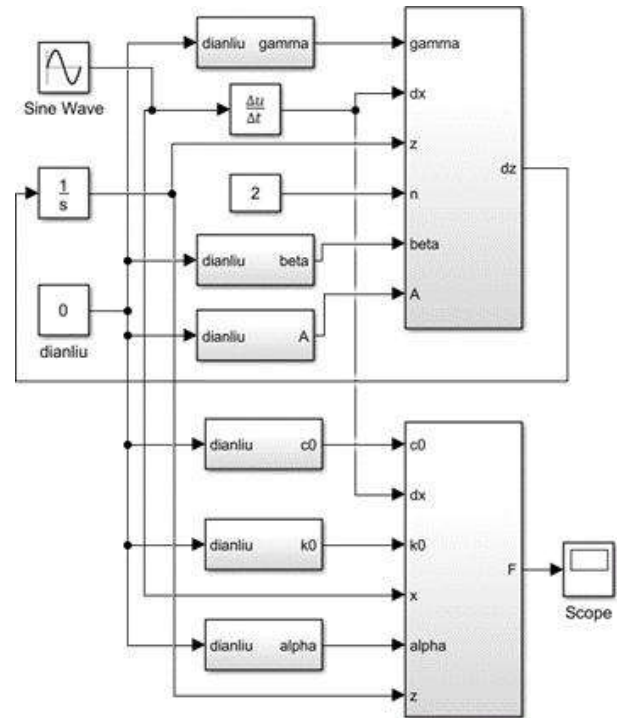


Fig.5: Bouc-Wen model built under Simulink environment

III. PARAMETER IDENTIFICATION

The least square method is a parameter identification method to identify the parameters of nonlinear static model based on the least square sum of errors [15]. The nonlinear least squares method has the advantage of high accuracy of parameter identification, but in the actual application process, the optimal solution obtained has a large relationship with the initial value, so the prerequisite for obtaining the optimal solution with high accuracy is to give a good initial value.

Let the mathematical expression of the identified model be:

$$y = f(x', x'', \dots, \theta', \theta'', \dots) \quad (2)$$

Where: y is the output of the system; x', x'', \dots are inputs; θ', θ'', \dots is a parameter. When estimating parameters, the mathematical expression f of the model is known and the data obtained through experiments are $(x'_1, x''_1, \dots, y_1), (x'_2, x''_2, \dots, y_2), (x'_n, x''_n, \dots, y_n)$. The frequency was set to 0.4 Hz o.7 Hz and the current was set to 0.5A for the simulation environment. The input limit is set to 5 and total output was 40 as shown in table 1.

The objective function Q of the sum of squares of

nonlinear model errors is

$$Q = \sum_{n=1}^N [y_n - f(x'_n, x''_n, \dots, \theta', \theta'', \dots)]^2 \quad (3)$$

Bouc-Wen model has eight parameters, and the code of identification methods such as genetic algorithm and particle swarm optimization algorithm is cumbersome and complex. The iterative algorithm based on Matlab least squares method is used to automatically call the iterative algorithm using the test data, so that the test value and the simulation value are infinitely close, and the purpose of identifying all parameters is achieved. The identification flow chart is shown in Figure 6.

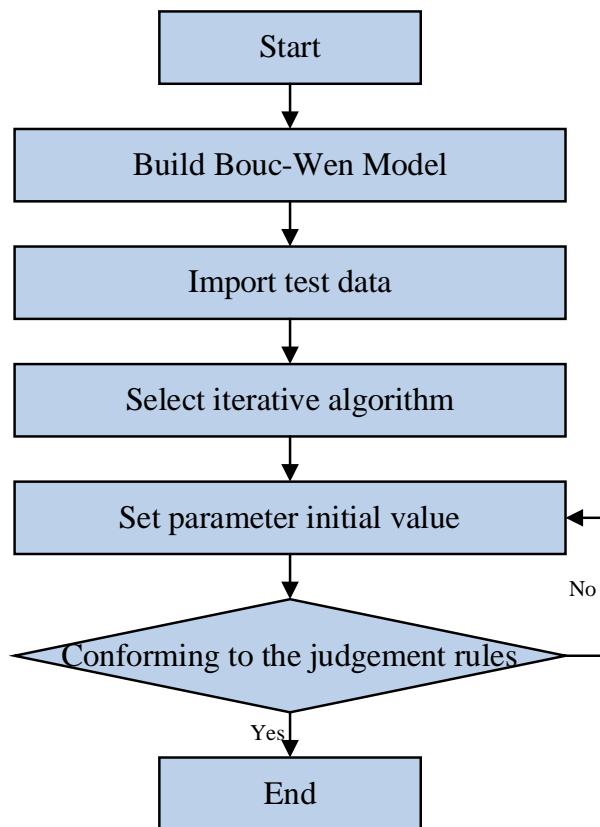


Fig.6: Identification flow chart

Table 1: Identification results of parameters [12]

Current	<i>A</i>	<i>α</i>	<i>β</i>	<i>c₀</i>	<i>γ</i>	<i>k₀</i>	<i>n</i>	<i>x₀</i>
0	1.647	17.5	-889	50	1.4	111.7	1.02	-25.8
0.25	1.626	19.3	-909	50.4	1.24	111.3	1	-25.8
0.5	3.255	19.7	-1048	49.8	1.207	82.4	1.02	-25.6
0.75	3.516	19	-1054	50	1.202	82.3	1	-25.6
1	3.516	19.2	-1060	50	1.196	82.3	1	-25.6

It can be seen from Table 1 that *n* and *x₀* are both approximate constant values, regardless of the test value or the theoretical value, so the average value of *n* is 1.01, *x₀* is -25.64 mm are taken as the initial values for the next parameter identification. Due to parameter *A*, *β*, *γ* is the adjustment coefficient of the hysteretic model. In the pursuit of the minimum sum of squares of errors, *A*, *β*, *γ* compared with *α*, *c₀* and *k₀* are easier to adjust. At the same time, it can be found in Table 1 that since the parameter value obtained after the first parameter estimation is used as the initial value of the next parameter estimation, there is an iterative

relationship, so *A*, *β*, *γ* the value of *k₀* is less affected by the current, which is of more reference significance. Therefore, the parameter identification will be carried out again by using the gradually shrinking boundary method in combination with the data of the last three groups.

Therefore, the next six parameters need to be identified, which reduces the difficulty of identification. Take the parameters identified when the first identification current is 0.5 A as the initial value, and the identification results are shown in Table 2.

Table 2: Identification results for reducing the identification boundary range

Current	A	α	β	c_0	γ	k_0
0	3.49	15.71	-1.02	33.78	1.24	75.04
0.25	3.5	21.4	-1.31	46.08	1.25	68.13
0.5	3.527	27.13	-1.207	49.5	1.207	65.87
0.75	3.502	31.69	-1.232	56.5	1.232	70.87
1	3.52	35.82	-1.25	53.6	1.25	61.65

It can be seen from Table 2 that parameter A, β, γ the variation of k_0 is small, and its average value can be used as the identified parameter of its model, A is 3507.8, β is -1013.6 and γ is 1235.8. α and c_0 change regularly with the change of current, so it can be considered that α and c_0 have the following relationship with current:

$$\begin{cases} \alpha = \alpha_1 + \alpha_2 I \\ c_0 = c_1 I^2 + c_2 I + c_3 \end{cases} \quad (4)$$

IV. MODEL VALIDATION

To verify whether the Bouc-Wen simulation model identified by the nonlinear least squares method can truly describe the damping characteristics of the magnetorheological damper, it is necessary to compare and analyze identification results into the simulation model.

Substitute the above identification results into the simulation model, and first verify the consistency under any current with the same amplitude and frequency. The comparison diagram of displacement-damping force simulation test and speed-damping force simulation test is shown in Figure 7 and Figure 8.

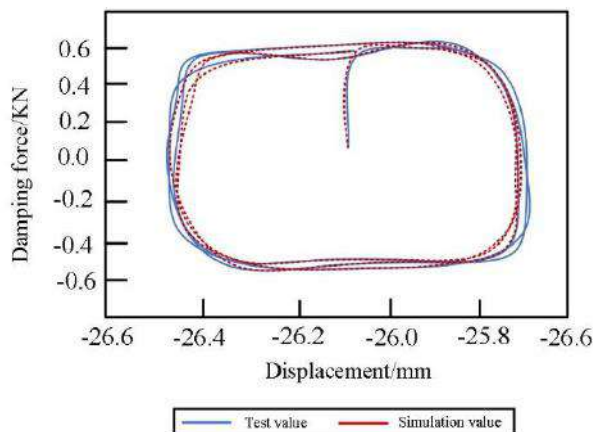


Fig.7: Simulation test at 0.4Hz and 10mm for displacement-damping force

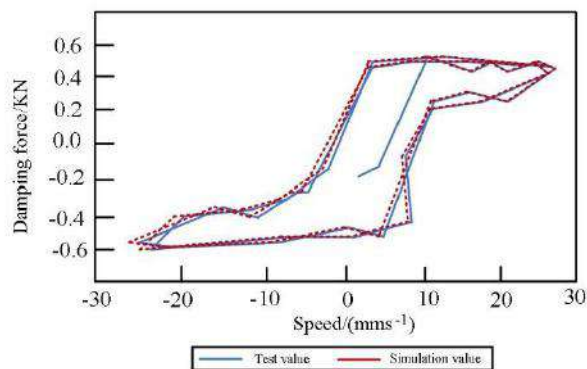


Fig.8: Simulation test at 0.4Hz and 10mm for Speed-damping force

It can be seen from Figure 7 and Figure 8 that the displacement-damping force simulation test diagram and the speed-damping force simulation test diagram are in good agreement, which verifies the correctness of the parameter identification results. To verify the correctness

and generality of the least squares method based on the Simulink identification toolbox, data of different amplitude and frequency are randomly selected for verification, as shown in Figure 9 and Figure 10.

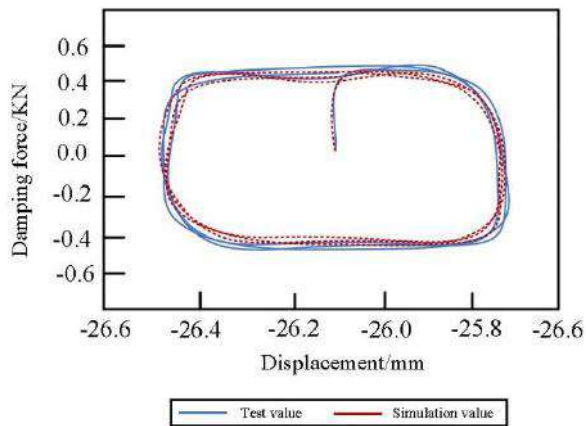


Fig.9: Simulation test at 0.7Hz and 7.5mm for displacement-damping force

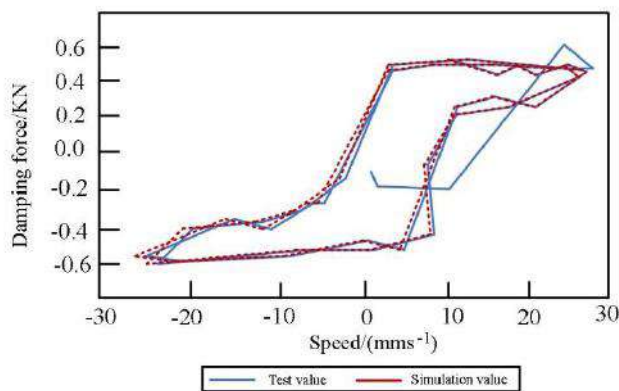


Fig.10: Simulation test at 0.7Hz and 7.5mm for Speed-damping force

It can be seen from Figure 9 and Figure 10 that selecting data of 0.5 A, frequency of 0.7 Hz and amplitude of 7.5 mm for verification can also better reflect the correctness of the identification results and the universality of the dynamic model.

V. CONCLUSION

The Bouc-Wen model's identified parameters can not only be well consistent with the data used in the identification, but they can also better reflect the damper's

dynamic properties at various amplitude frequencies. The model's recognized parameters have a clear physical meaning, which is useful for the stabilizer's control task in the following stage. The algorithm is effective and simple to use when applied using the nonlinear least squares method. It can also be used universally for other damper model parameter identification.

REFERENCES

- [1] Stratis K, Dzmityr S, Nikos L, et al. Automotive Magnetorheological Dampers: Modelling and parameter identification using contrast-based fruit fly optimization. *Soft Comput* 2018; 22: 8131–8149.
- [2] El-Khoury, C. Kim, A. Shafieezadeh, J. E. Hur, and G. H. Heo, "Mitigation of the seismic response of multi-span bridges using MR dampers: experimental study of a new SMC-based controller," *Journal of Vibration and Control*, vol. 24, no. 1, pp. 83–99, 2018.
- [3] D. X. Phu, N. Quoc Hung, and S. B. Choi, "A novel adaptive controller featuring inversely fuzzified values with application to vibration control of magneto-rheological seat suspension system," *Journal of Vibration and Control*, vol. 24, no. 21, pp. 107754631774047–107754631775018, 2017.
- [4] Z. Feng, Y. Shi, G. Zhang, X. Liu, and Y. Duan, "Design of non-fragile damping controller for stay cable-magnetorheological damper," *Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery*, vol. 51, no. 5, pp. 411–420, 2020.
- [5] X. Kong, B. Li, L. Quan, B. Yi, and Y. Zhang, "Study on dynamic Bingham-polynomial model of a MRF damper," *Journal of Mechanical Engineering*, vol. 53, no. 14, pp. 179–186, 2017.
- [6] S. R. Hong, N. M. Wereley, Y. T. Choi, and S. B. Choi, "Analytical and experimental validation of a nondimensional Bingham model for mixed-mode magnetorheological dampers," *Journal of Sound and Vibration*, vol. 312, no. 3, pp. 399–417, 2008.
- [7] H. Zhu, X. Rui, F. Yang, W. Zhu, and M. Wei, "An efficient parameters identification method of normalized Bouc-Wen model for MR damper," *Journal of Sound and Vibration*, vol. 448, pp. 146–158, 2019.
- [8] X. Zhao, S. Wu, and H. Pan, "A hybrid model of

- magnetorheological dampers based on generalized hysteretic biviscous operators,” *Journal of Intelligent Material Systems and Structures*, vol. 29, no. 14, pp. 2979–2985, 2018.
- [9] H. Peng, J. Zhang, Y. Liu, J. Zhang, Z. Peng, and Y. Sun, “MR damper's modeling based on improved dual-sigmoid model,” *Journal of Vibration and Shock*, vol. 38, no. 15, pp. 216–222, 2019.
- [10] Y.-L. Zhao and X. Zhao-Dong, “A hysteretic model considering Stribeck effect for small-scale magnetorheological damper,” *Smart Materials and Structures*, vol. 27, pp. 1–14, 2018.
- [11] X.-X. Bai, F.-L. Cai, and P. Chen, “Resistor-capacitor (RC) operator-based hysteresis model for magnetorheological (MR) dampers,” *Mechanical Systems and Signal Processing*, vol. 117, pp. 157–169, 2019.
- [12] Y. Yu, Y. Li, J. Li, X. Gu, and S. Royel, “Nonracterization of the MRE isolator using binary-coded discrete CSO and ELM,” *International Journal of Structural Stability and Dynamics*, vol. 18, no. 8, pp. 1840007–1840024, 2018.
- [13] A.-A. Zamani, S. Tavakoli, S. Etedali, and J. Sadeghi, “Modeling of a magneto-rheological damper: an improved multi-state-dependent parameter estimation approach,” *Journal of Intelligent Material Systems and Structures*, vol. 30, no. 8, pp. 1178–1188, 2019.
- [14] Y. Yu, C. Zhang, X. Gu, and Y. Cui, “Expansion prediction of alkali aggregate reactivity-affected concrete structures using a hybrid soft computing method,” *Neural Computing & Applications*, vol. 31, no. 12, pp. 8641–8660, 2019.
- [15] Y. Yao, X. Shen, Q. Qiu et al., “Predicting the biochemical methane potential of organic waste with near-infrared reflectance spectroscopy based on GA-SVM,” *Spectroscopy and Spectral Analysis*, vol. 40, no. 6, pp. 1857–1861, 2020.

Helping hands - Job Hiring System for Specially Abled People

Amruta Mankawade, Ishan Gawali, Shreyas Manwadkar, Vaishnavi Chaudhari, Priti Patil, Harshada Giri

Department of Information Technology, Vishwakarma Institute of Technology, Pune, India

Received: 28 Apr 2023,

Receive in revised form: 19 May 2023,

Accepted: 24 May 2023,

Available online: 31 May 2023

©2023 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— Behavior analysis, job hiring,
personality, personality detection,
recommendation engine, specially abled.**

Abstract— Employment of the specially abled has become a serious issue now-a-days. As the specially fit people have a chance to work there should be a fair chance for disabled people also. In today's competitive climate, people tend to have higher levels of education, which may result in fewer career opportunities being offered to them. Even the greatest in their industries are desired by the companies. Finding persons who are intelligent enough to be hired then becomes challenging. The task of the need for businesses to locate individuals who can meet their standards grows. To tackle these problems and make the work more straightforward, one could consider adopting a method. There are people who want to work but they are not reaching the appropriate place where they can work without any problem. To solve this issue and to help specially abled to find jobs where they can work easily this system is developed.

I. INTRODUCTION

In this developing world there are around 400 million disabled people and in that there are 70% unemployed people. Total population of India is 2.3 billion and according to 2011 census, 21 million people suffer from one or other kind of disability. There are a lot of people who want a job but because of their disabilities they can't get a fair chance like others who are perfectly fine. They should not be compared with others. This website just addresses the specially abled. According to behavioral analysis the jobs are recommended to them so that they work happily and motivate others to work. For that purpose CNN algorithm is used. The GUI is made in such a way that they don't have to struggle much to find jobs.

The project's objective is to streamline the online hiring process by creating a system that can manage job applications. The system allows interested applicants to apply for any available positions within the organization. Once the applicant has registered, they will be given an account and considered as an applied user. The system will provide updates to the user regarding their application

status, particularly if they are deemed qualified for the position. The project was developed in response to requests from the company managers so that the recruiting module could be included to the company's website and users could browse the openings in the company and submit applications immediately from a distance.

To make people comfortable at the workplace firstly in the website personality of the user is detected using different types of questions and according to the personality of the person the jobs are recommended so because of that they will not get any difficulty while working and they will work happily. For example, if a person is deaf and extrovert so he will get the recommendation like coffee shops and other places where they need to communicate with the others. So like this it will work. It makes both the owners and workers happy.

II. LITERATURE REVIEW

In this paper [1], the authors propose a hybrid deep learning technique that combines two popular deep

learning models, Convolutional Neural Networks (CNNs) and Long Short-Term Memory (LSTM), to classify the personality traits of individuals based on their textual data. The authors first preprocess the text data and then use the CNN model to extract features from the text, which are then used as input to the LSTM network. The LSTM network is trained to predict the personality traits of the individuals based on the features extracted by the CNN.

In this paper, authors evaluate the proposed technique on a large corpus of text data and compare the results with several advanced techniques. The results provided show that the proposed hybrid approach outperforms the individual techniques in terms of accuracy and efficiency, achieving a high level of accuracy in classifying personality traits. The paper also provides a thorough analysis of the results and discusses the strengths and limitations of the proposed approach. The authors conclude that the hybrid deep learning technique is a promising solution for personality trait classification and has potential for further improvement and refinement.

In summary, this paper presents a novel approach to classifying personality traits from text data that combines the strengths of CNNs and LSTMs. The results of the experiments indicate that this hybrid approach leads to improved accuracy and efficiency in personality trait classification.

The paper [2] is a review of recent trends in deep learning-based personality detection, which is the task of automatically identifying the personality traits of individuals based on their digital footprints, such as text data, social media posts, and other types of digital behaviour. Convolutional neural networks (CNNs), recurrent neural networks (RNNs), and long short-term memory (LSTM) networks are only a few examples of the deep learning techniques covered in this article by the writers. The authors also discuss the challenges and limitations of deep learning-based personality recognition, such as the lack of sufficient diverse and large-scale data and the requirement for effective feature engineering and data pretreatment.

The current paper provides a complete analysis of recent developments in deep learning-based personality recognition and emphasises the potential for further research in this area. The development of more reliable and scalable deep learning models as well as the investigation of fresh data sources and personality recognition methods are some of the recommendations made by the authors for future research.

The paper provides an overview of the most recent developments in deep learning-based personality recognition, discusses the difficulties and limitations

associated with this field, and identifies promising areas for future study.

The paper [3] presents a recommendation system that helps individuals with disabilities find suitable employment opportunities. The system is based on a machine learning approach and uses a variety of features to make recommendations, including demographic information, education and training history, and previous work experience.

The performance of the recommendation system was evaluated in the paper "Intervention Recommendation for Improving Disability Employment" by using actual data and comparing it to several baseline methodologies. The outcomes show that in terms of accuracy and effectiveness, the recommendation system outperforms the baseline approaches. The authors also acknowledge the drawbacks of the recommendation system and offer potential directions for further investigation, like the incorporation of new features and improvements to the user interface.

The research concludes by introducing a recommendation system that helps people with disabilities find suitable employment opportunities. The results of the trials show that this method is advantageous for disability employment. The system has the ability to be improved upon and advanced further.

This paper presents [4], a recommendation system that provides recommendations to the user based on their location. The system uses geolocation information, such as GPS coordinates, to identify the user's location and provide personalised recommendations based on the current location and previous preferences.

The performance of a geolocation-based recommender system is evaluated in this research using real-world data and contrasted with other baseline methods. According to the findings, the geolocation-based recommender system is more precise and effective than the standard methods. The authors also go through the restrictions of the recommendation system and suggest possible lines of inquiry for further study, such as the incorporation of further characteristics and improving the scalability of the system.

The research evaluates the performance of a geolocation-based recommender system using real-world data, and it concludes that it performs better than the baseline methods. Future research on the system may benefit from the authors' suggestions for enhancements and improvements, such as adding new features and enhancing scalability.

In summary, the paper "Geolocation Based Recommender System" presents a recommendation system that provides recommendations to users based on their location. The results of the experiments indicate that the geolocation-based recommender system is effective in providing personalised recommendations and has potential for further improvement and refinement.

In this paper [5], it presents a recommendation system that provides job recommendations to users in career-oriented social networking sites. The system uses user interaction data, such as job postings viewed, skills endorsed, and job applications submitted, to identify the user's career interests and preferences.

The recommendation system is assessed using real-world data and compared to many baseline techniques in the study. It provides personalised job suggestions to users of career-focused social networking sites. The results show that in terms of accuracy and effectiveness, the recommendation system performs better than the baseline techniques. The authors also go through the restrictions of the recommendation system and suggest potential directions for further investigation, such as adding other features and improving the system's scalability.

The findings of the studies show that the recommendation system the article develops, which offers users personalised job suggestions on career-focused social networking sites, is successful in doing so. The system has the potential to be improved and advanced further.

The paper [6] presents a candidate management system that uses Artificial Intelligence (AI) to help organisations in the hiring process. The system is designed to reduce bias and discrimination in the hiring process by using eXplainable AI (XAI) techniques to make the decision-making process more transparent and explainable.

The authors evaluate the performance of the system using real-world data and compare its performance with a traditional, non-XAI based candidate management system. According to the results, the XAI-based system performs better than the conventional system in terms of reducing bias and discrimination, and that it is more transparent and explainable in its decision-making process. The authors also go over the system's drawbacks and offer possible avenues for future research, such as adding more XAI methods and enhancing the system's scalability.

In summary, the paper describes a candidate management system that uses AI and XAI techniques to reduce bias and discrimination in the hiring process. The results of the experiments indicate that the XAI-based system is effective in mitigating bias and discrimination and has potential for further improvement and refinement.

The paper presents [7] a job scheduling system for cloud data centres that optimises energy usage while meeting real-time constraints. The system uses deep reinforcement learning (RL) to decide on scheduling in real-time based on the load and energy usage of the data centre.

The paper evaluates the performance of the system using simulations and compares its performance with several baseline approaches. Results depicts that the RL-based system performs the baseline approaches in the terms of energy efficiency and meeting real-time constraints. The authors also go over the system's drawbacks and offer some possible directions for future research, such as adding more features and enhancing the system's scalability.

In this paper [8], it presents a job scheduling system for cluster computing systems that uses task sampling based learning to optimize performance. The system uses machine learning algorithms to learn from a sample of tasks and make predictions about the performance of other tasks, and uses these predictions to schedule jobs in the cluster. Using simulations, the authors assess the system's performance and evaluate it in comparison to a number of benchmark strategies.

The results show that the task sampling based system performs the baseline approaches in the terms of job completion time and resource utilization. The authors also go over the system's drawbacks and offer some possible directions for future research, such as adding more features and enhancing the system's scalability.

The paper [9] is a study of gig workers with disabilities and the challenges and opportunities they face in this emerging form of work. The paper discusses the rise of the gig economy and how it has changed the labor market, with a focus on the experiences of gig workers with disabilities.

The authors present findings from surveys and interviews with gig workers with disabilities and other stakeholders, including policymakers, employers, and disability advocacy groups. The findings highlight the challenges faced by gig workers with disabilities, such as discrimination, lack of accommodations, and lack of access to benefits and protections.

The authors also discuss the opportunities that the gig economy presents for gig workers with disabilities, such as increased flexibility and the ability to work from home. They also explore the regulatory response to the gig economy and the challenges and opportunities for policymakers in protecting the rights of gig workers with disabilities.

The paper presents [10] a study of using ML/DL techniques for performance prediction in hiring process and performance appraisals. The authors develop and evaluate a machine learning model that predicts an individual's performance based on their demographic information, job-related information, and other relevant factors.

Using information from a large organisation, the authors assess the model's performance and compare it to the performance of numerous benchmark models. The findings demonstrate that the machine learning model accurately predicts employee performance and outperforms the baseline models. The authors also discuss the potential implications of the results for the hiring process and performance appraisals, including reducing bias and improving the fairness of these processes.

They also suggest potential directions for future work, such as incorporating additional data sources and exploring other machine learning algorithms.

The paper [11] is a study that examines people's reactions to different types of hiring processes. The authors wanted to understand how people perceive the fairness and objectivity of hiring processes led by humans versus those using AI and machine learning, as well as processes that combine both human and AI decision-making.

The study found that people generally trust and feel more comfortable with human-led hiring processes, but their perceptions of the fairness and objectivity of augmented hiring processes depend on a variety of factors. For example, people are more likely to trust an AI/ML-based hiring process if they believe the process is transparent and explainable, and if they trust the competence of the decision-makers. They may also be more likely to trust an augmented hiring process if they feel that the human decision-makers are still in control and have the final say.

The authors suggest that organizations using AI/ML-based or augmented hiring processes should take steps to address concerns about fairness and bias. This could include being transparent about how decisions are made, providing opportunities for feedback and appeal, and ensuring that the human decision-makers have the final say. The study highlights the importance of understanding people's perceptions of augmented hiring processes, and the need for organizations to consider the potential implications of using these processes in their hiring practices.

III. PROPOSED METHODOLOGY

In this section a job hiring website for Specially abled people has been proposed. In this approach there are basically 3 user modules: Super admin, Company, Normal User. There is one more main module for personality detection of the user. This website will basically provide a platform for specially abled people to apply for jobs. The website is made keeping in mind Specially Abled people will have an easier access. User Modules of the website is described below:

Super Admin: In this module Admin will verify the company that is being registered for the website. The admin can check all information of the company that has been provided and verify it. Once the company is verified it will be approved to post jobs on the website and the admin can also verify job applicants data which will allow them to apply for jobs. Super admin can also remove the company if needed. The other main role of the super admin is to verify the users by checking the documents they submitted and then verifying the user.

Company User: Once the Company gets verified via the Super Admin, they can post new jobs on the platform. They can select their requirements according to their needs and also mention how many openings they have. Once the job is posted they can see how many people have applied for a particular job, and see all of their details along with their personality and behaviour details. And based on this they can approve or reject the application. Once the application is approved or rejected an automatic mail will be sent to the Job Applicant regarding the Status.

Normal User: The user will have to first register on the platform and fill all the personal details and the details regarding Handicap Certificate. After completely filling the profile user can give a personality assessment his/her personality type is recognized.

Once the details are filled the Super Admin will verify the details and verify the user. Once the user is verified he can apply for the jobs. There are different sorting available for the user to choose from so that he/she can choose a proper job according to his/her needs. They will be directed to a personality detection test. Then they will be directed to website where they can apply for jobs They can filter out the jobs that are being recommended to them according to their personality using a recommendation engine. Will receive a mail for job confirmation if application is approved by Company User.

Personality detection model. In this Model we have a set of questions which the user has to answer and they are evaluated and a personality is assigned to the user. K-means algorithm has been used to detect personality.

We made use of a dataset that was gathered (from 2016 to 2018) via an engaging online personality test. So personality assigning is quite accurate. Each factor was considered while taking the dataset so personality is assigned properly. There is one more module which will filter out the test according to personality which uses Random Forest for assigning a personality to a particular user; the personality is not shown to use it fully for recommendation purposes and the registered companies can view the personalities of the applicants, so that they choose the appropriate candidate for the respective job. This will make it easier for users to choose a job which will be more comfortable. In the KYC process the verification will be done manually by the company so there is no mistake and only Specially abled people will be able to apply for Jobs. There is an automated mail sender service when Company users accept the application the mail will be sent to the Job applicant and further verification process will be done using mail.

In the Personality Detection model there are about 50 questions categorised in 5 types: openness, Conscientiousness, extroversion, agreeableness, neuroticism. Each question has different weights and different schemes of evaluation. Considering those differences, the model uses an equation to calculate the value of a particular type among the five.

The equation for finding the value of extroversion_score is given below:

$$\text{extroversion_score} = \text{ques}[1] + \text{ques}[2] - \text{ques}[3] + \text{ques}[4] + \text{ques}[5] - \text{ques}[6] - \text{ques}[7] + \text{ques}[8] + \text{ques}[9] + \text{ques}[10]. \tag{1}$$

After evaluating this equation we get the total score of extroversion. Similarly there are 4 more equations for the rest of the types.

After finding the values they were normalised using the formula:

$$x' = (x - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min}) \tag{2}$$

The traits that will be detected using personality detection model are as follows:

1)ESTJ- It is true that the Executive (ESTJ) is Extraverted, Observant, Thinking, and Judging. They have incredible tenacity and constantly rely on their own good judgment. Among other things, they are frequently a stabilizing influence, able to offer constant direction in the face of difficulty.

2)ISTJ- The Logistician (ISTJ) is an introverted, perceptive, reflective, and judgmental personality type. Such folks have a reasonable outlook on life and are quiet but resolute. They prepare their actions in great detail and execute them with great care.

3)INFP- Introverted, Intuitive, Feeling, and Prospecting are indeed characteristics of the Mediator (INFP). These uncommon personality types tend to be cool, creative, and open-minded, and they approach everything they do with attention and originality.

4)ENFJ- The Protagonist (ENFJ) is indeed someone who is Extraverted, Intuitive, Feeling, and Judging. These pleasant, forthright people enjoy assisting others and have strong opinions and convictions. They back up their viewpoint with the creative energy needed to attain their objectives.

5)ISFJ- It is true that The Defender (ISFJ) is an introverted, perceptive, emotional, and judgmental person. These people have a steady way of being nice and modest. In their daily lives, people are diligent and effective, giving special attention to practical issues.

IV. FIGURES AND TABLES

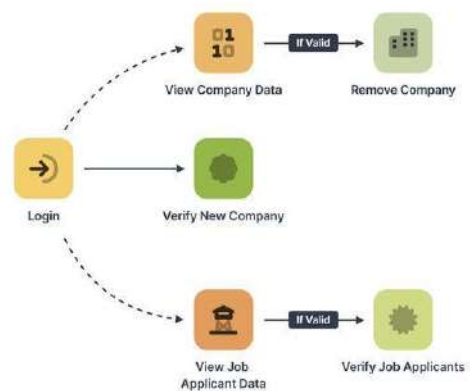


Fig.1. Super Admin flow Diagram

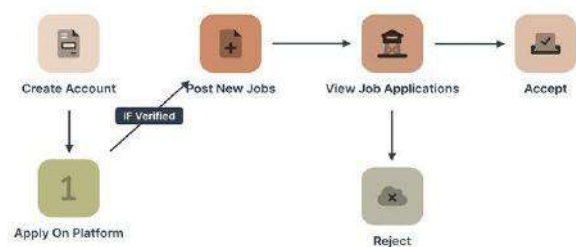


Fig.2. Company user flow Diagram

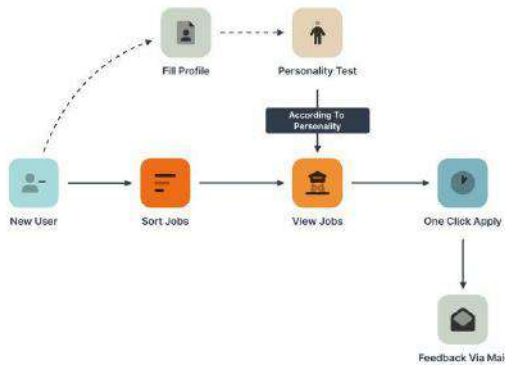


Fig.3. Normal User Flow Diagram

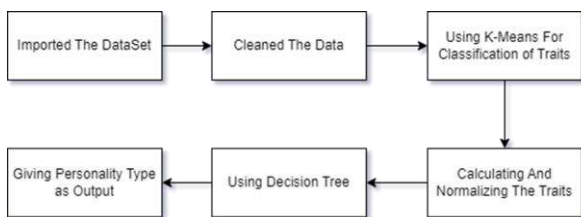


Fig.4. Personality Detection Model

V. CONCLUSION

The labeling of the data set with the K-Means algorithm was one of the most crucial jobs. As the data set was not labeled. As the data set was collected from 5 different personality detection websites the data was first cleaned, then formed into clusters. Responses were segregated into 5 types: extroversion, neuroticism, agreeableness, conscientiousness, openness. And then by calculating these values personality type was decided. Another important task was to allow the verified users and companies to apply to the particular jobs and post companies. The admin is assigned the task of verifying the documents and on the basis of that user and companies are going to get verified. If the user is not verified yet then he is not able to apply until he's verified and the same applies to the companies.

VI. FUTURE SCOPE

In this project more security features can be added such as:

- To avoid fake people who are pretending to be disabled using fake certificates.
- To avoid the typing struggle, a speech-to-text converter can be added so that the registration of the user can be simplified.

- When the user profile is reviewed and accepted by the company manager, a chatbot feature can be added for better interaction between the applicants and company manager. So they will get the update and apply as soon as it is posted.
- Those who can't read the text, a text-reader can be added. To do work faster automated KYC can be added and then this project will cover everything which can be used by any type of specially abled persons.

REFERENCES

- [1] Aikpo, F. H., Ahouanse, M. D., Agbandji, L., Etorh, P. A., & Houssou, C. S. (2017). Assessment of contamination of soil by pesticides in Djidja's cotton area in Benin. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 4(7), 1-5. doi:10.22161/ijaers.4.7.1
- [2] Ahmad, H., Asghar, M. U., Asghar, M. Z., Khan, A., & Mosavi, A. H. (2021). A Hybrid Deep Learning Technique for Personality Trait Classification from Text. *IEEE Access*, 9. doi: 10.1109/ACCESS.2021.3121791
- [3] Mehta, Y., Majumder, N., Gelbukh, A., & Cambria, E. (2019). Recent trends in deep learning-based personality detection. Springer. doi:10.1007/s10462-019-09770
- [4] Tran, H. X., Le, T. D., Li, J., Liu, L., Liu, J., Zhao, Y., & Waters, T. (2020). Intervention Recommendation for Improving Disability Employment. In *Proceedings of the 2020 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*. DOI: 10.1109/BigData50022.2020.9378350
- [5] Pandey, N., Tandon, S., & Jain, P. (2021). Geolocation Based Recommender System. In *Proceedings of EasyChair*. <https://easychair.org/publications/preprint/CmwQ>
- [6] Ahmed, S., T, M. H., Hoq, M. N., & Adnan, M. A. (2016). User Interaction Analysis to Recommend Suitable Jobs in Career-Oriented Social Networking Sites. In *2016 International Conference on Data and Software Engineering (ICoDSE)*.
- [7] Hofeditz, L., Stieglitz, S., Rieß, A., Mirbabaie, M., & Clausen, S. (2022). Applying XAI to an AI-based system for candidate management to mitigate bias and discrimination in hiring. *Springer*.
- [8] Yan, J., Huang, Y., Gupta, A., Liu, C., Li, J., Gupta, A., & Cheng, L. (2022). Energy-aware systems for real-time job scheduling in cloud data centres: A deep reinforcement learning approach. *ScienceDirect*.
- [9] Hu, Y. C., Jajoo, A., Lin, X., & Deng, N. (Year). A Case for Task Sampling based Learning for Cluster Job Scheduling. *IEEE Transactions on Cloud Computing*.
- [10] Blanck, P., & Harpur, P. (2020). Gig Workers with Disabilities: Opportunities, Challenges, and Regulatory Response. *Springer*.
- [11] Shawabkeh, T. A., Mahmoud, A. A., Salameh, W. A., & Amro, I. A. (2019). Performance Predicting in Hiring Process and Performance Appraisals Using Machine Learning. In *2019 10th International Conference on Information and Communication Systems (ICICS)*.
- [12] Gonzalez, M. F., Lobbe, C. E., Shirase, L., Tomczak, D. L., Liu, W., Justenhoven, R., & Martin, N. R. (2022). Allying with AI? Reactions toward human-based, AI/ML-based, and augmented hiring processes. *ScienceDirect*.

Analysis of Power Generation using Waste Heat in Industries using Thermoelectric Generator

Dr. Shubhangi Gondane¹, Priyanshu Watari², Niraj Borkar³, Niteshgiree Paramanandigiree⁴, Pavan Dhongade⁵, Pawan Nagpure⁶, Rohit Wanjari⁷

¹Project Guide, Department of Mechanical Engineering, Tulsiramji Gaikwad-Patil College of Engineering & Technology Nagpur, India

^{2,3,4,5,6}Students, Department of Mechanical Engineering, Tulsiramji Gaikwad-Patil College of Engineering & Technology Nagpur, India

Received: 25 Apr 2023,

Receive in revised form: 17 May 2023,

Accepted: 25 May 2023,

Available online: 31 May 2023

©2023 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— Waste heat from I. C. Engine, waste heat Recovery, TEGs, Electricity.

Abstract— Recently, increased emphasis has been placed on the global issue of rapid economic growth, a relative energy scarcity, internal combustion engine exhaust waste heat, and environmental degradation. About 30 to 40 percent of the total heat delivered to the engine in the form of fuel is transformed into meaningful mechanical work. It is necessary to convert waste heat into usable work since the leftover heat is released into the environment through exhaust gases and engine cooling systems, leading to an increase in entropy and major environmental degradation. Due to the specific advantages of thermoelectric generators, they have emerged as a possible alternative green technology as waste heat recovering techniques like the thermoelectric generator (TEG) are developed. A technique that can directly convert the thermal energy found in exhaust gas into electric power is the subject of the majority of current study. In this research, a thermoelectric power generator based on exhaust gas was developed for industrial use. The exhaust gases in the pipe serve as the thermoelectric power generator's heat source. As a result, this study suggests and puts into practice a thermoelectric waste heat energy recovery system using the exhaust heat from running equipment.

The goal of the project is to directly transform the heat energy from vehicle waste heat to electrical energy using a thermoelectric generator. Although the largest amount of electric power produced by such a system is just 10 W from a single TEG module, significant advancements in material science can make the ambitious aim of generating larger wattages by any means a real possibility.

I. INTRODUCTION

The Internal Combustion Engine has been a primary power source for automobiles and automotive over the past century. Presently, high fuel costs and concerns about foreign oil dependence have resulted in increasingly complex engine

designs to decrease fuel consumption.

In this project we are generating electrical power as non-conventional method by heat energy Nonconventional energy systems very essential at this time to our nation. Non-conventional energy using is converting mechanical energy

into the electrical energy.

Here in this project a mechanical arrangement is made. Use of embedded technology makes this system efficient and reliable. Micro controller allows dynamic and faster control. Liquid crystal display (LCD) makes the system user-friendly. Arduino controller is the heart of the circuit as it controls all the functions.

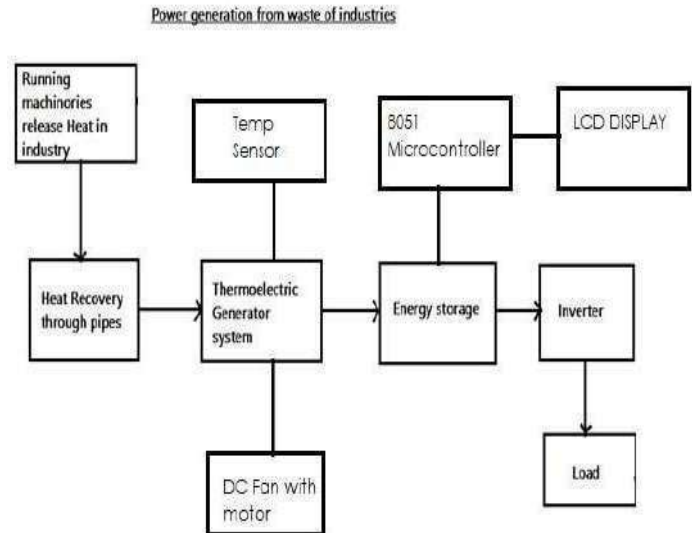
In this project the conversion of the Heat energy in to electrical energy. By using this energy fan will operate and the energy is stored in a battery. The control mechanism carries the A.C ripples neutralizer, unidirectional current controller and 12V, from this battery supply will pass to the inverter and it is used to drive AC/DC loads. The battery is connected to the inverter. This inverter is used to convert the 12 Volt D.C to the 230 Volt A.C. This 230 Volt A.C voltage is used to activate the loads. We are using conventional battery charging unit also for giving supply to the circuitry. In this project we are using TEP Transducer. Transducer is a device which converts one form of energy in to another form of energy. This includes electrical, mechanical, light and heat energy also. While the term transducer commonly implies the use of sensors/detector any device which converts energy considered as Transducer.

II. OBJECTIVE

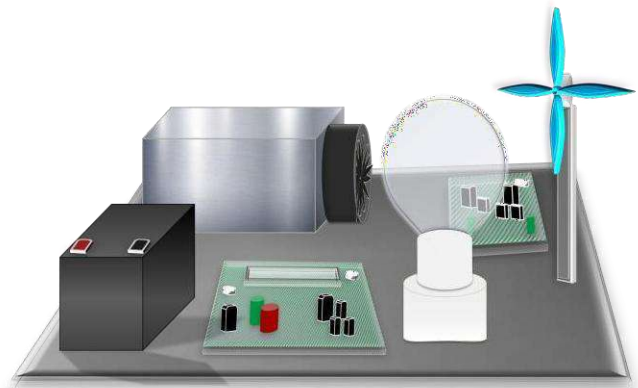
- To study the available literature and research on Industrial waste heat and its solutions.
- To study TEG application and its performance.
- To find out the suitable working of Heat to electricity through TEG Module and collect the literature on the studies.
- To develop the experimental setup for the investigation
- The current research is focusing on a technology, which is able to convert the thermal energy contained in the exhaust gas directly into electric power. In this project concept it invented exhaust gas-based thermoelectric power generator for an industry application.
- In this invention, the exhaust gas gases in the pipe provide the heat source to the thermoelectric power generator. So, this project proposes and implements a thermoelectric waste heat energy recovery system from the exhaust heat from running machineries.
- The key is to directly convert the heat energy from automotive waste heat to electrical energy using a thermoelectric generator. While the electric power generation by such a system is able to generate is still relatively small at a maximum of 10 W from a single TEG module, rapid progress in materials research can make the ambitious objective of generating higher

watts by all means of feasible proposition.

III. EXPERIMENTAL BLOCK DIAGRAM



IV. CAD DIAGRAM

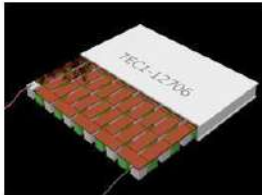


V. COMPONENTS SPECIFICATION

- Thermoelectric plate
- Exhaust fan with Aluminum heat sink
- Silencer
- Heat source (Engine considered device)
- DC motor with fan
- Battery
- Inverter module
- Temperature sensor
- Controller board (8051 controller)

- LCD display (16*2)
- wiring
- switches
- LED bulb
- Metallic Frame
- connector circuit board
- Adapter

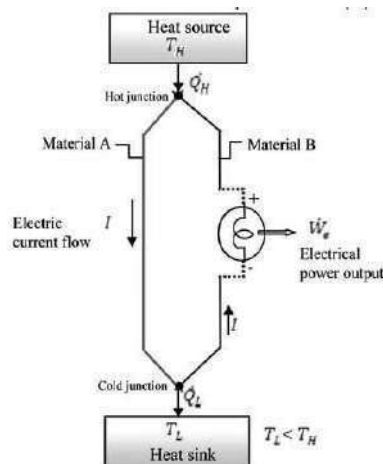
THERMOELECTRIC PLATE



THERMOELECTRIC GENERATOR



VI. WORKING PRINCIPLE



TEG consists of one hot side and one cold side. The hot side

with higher temperature, will drive electrons in the n-type leg toward the cold side with lower temperature, which cross the metallic interconnect, and pass into the p- type leg, thus developing a current through the circuit.

If temperature difference is kept constant, then the diffusion of charge carriers will form a constant heat current, hence a constant electrical current.

VII. WORKING

- Non-conventional energy using is converting mechanical energy into the electrical energy. Here in this project a power generation arrangement is made. Use of thermoelectric principle makes this system efficient and reliable.
- In any industry machineries continuously run for their production. It release large amount of heat. This is wastage heat. We utilized this wastage heat to produce electricity. In this way we can minimize some amount air pollution also.
- When we apply TEG with Heat sink module to wastage heat through heat pipe executed from machine. Then at the same time TEG starts converting Heat energy into Electrical energy. We can measure this heat with the help of temperature sensor attached to the system.
- One DC fan is attached to system to indicates the flow and conversion of heat energy into Electrical energy. As the amount of temperature is increases, the flow of fan is also increases.
- Generated electrical energy is stored in battery. This stored energy is supply to inverter to convert DC to AC.
- At the output AC load is obtain. This AC load is utilized to run various loads in same industry like, fan, AC , light etc.
- We also attached 8051 microcontroller (AT89S52) with LCD display to measure the amount of voltage stored and remaining in battery.
- In this way, whole system work. Start from wastage of heat dissipated in industry through production process. Then conversion of heat into electricity. Indication of conversion electricity through DC fan and motor. Storage of electricity in battery. Conversion of DC voltage to AC voltage with help of inverter. Microcontroller attached to show the voltage present at battery. And last AC load attached to inverter.
- If such system utilized in automobiles industry, the

amount of wastage heat we can utilized it. And also minimized air pollution problem cussing by vehicles.

VIII. RESULTS & DISCUSSION

- Benefits of ‘waste heat recovery’ can be broadlyclassified in two categories
- Direct Benefits:
 - Recovery of waste heat has a direct effect on the combustion process efficiency. This is reflected by reduction in the utility consumption and process cost.
- Indirect Benefits:
 - Reduction in pollution: A number of toxic combustible wastes such as carbon monoxide (CO), hydrocarbons (HC), nitrogen oxides (NOx),and particulate matter (PM) etc, releasing to atmosphere. Recovering of heat reduces the environmental pollution levels.
 - b) Reduction in equipment sizes: Waste heat recovery reduces the fuel consumption, which leads to reduction in the flue gas produced. This results in reduction in equipment sizes.
 - c) Reduction in auxiliary energy consumption: Reduction in equipment sizes gives additionalbenefits in the form of reduction in auxiliary energy consumption.

Design Calculations for Petrol Engine:

Table Specification of Petrol Engine

Type	Two Stroke
Cooling System	Air Cooled
Bore /Stroke	50 * 50 mm
Compression Ratio	98.2 cc
Piston Displacement	6.6 ;1
Maximum Torque	0.98 kg-m at 5500 RPM

Calculation for Voltage generated From the equation of Seeback effect, $V = \alpha (Th - Tc)$

Where, V – Voltage Generated in Volts α – Seebeck coefficient in $\mu V/K$

T_h -temperature of hot surface (silencer) in Kelvin

T_c -temperature of cold surface (atmosphere) in Kelvin α of Bismuth Telluride - $287\mu V/K$

$T_c = 303 k$

A few temperatures of the hot silencer is taken into

consideration and the corresponding

voltages that are expected to be generated according to the Seebeck equation is calculated as

follows,

$$V = \alpha (Th - Tc)$$

Case 1: $T_h = 403 k$ $V = (287 * 10^{-6}) * (403 - 303) = (287 * 10^{-6}) * (100) = 0.0287 V$

Case 2: $T_h = 453 k$ $V = (287 * 10^{-6}) * (453 - 303) = (287 * 10^{-6}) * (150) = 0.04305 V$ These

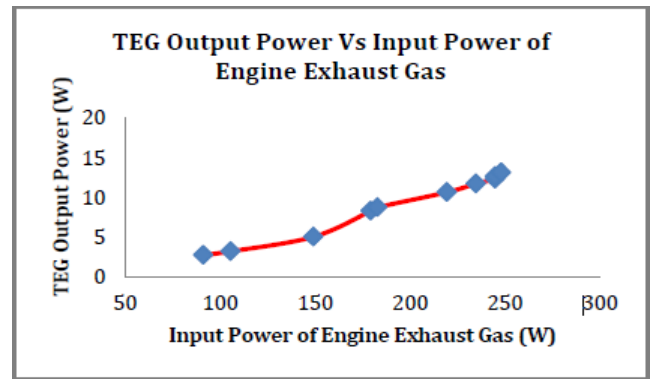
voltages are meager in value. This can be boosted up using the booster circuit.

Total Power

T_1 = Hot side inlet temperature T_2 = Hot side outlet temperature T_3 = Cold side inlet temperature T_4 = Cold side outlet temperature

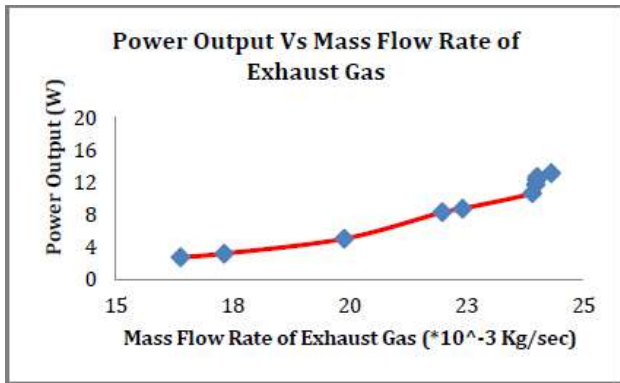
T_{in} = Exhaust gas temperature at TEG system inlet T_{ex} = Exhaust gas temperature at TEG system exit

TEG Output Power Vs Input Power of Exhaustheat Gas



The graph shows that at the engine speed of 3736 rpm, input power of engine exhaust gas is 248.03 W & the TEG output power is 10 W, hence the overall efficiency obtained is 5.28%.

Power Output Vs Mass Flow Rate of Exhaust Heat Gas



The graph shows that the power output is function of mass flowrate of exhaust gas. At the mass flow rate of exhaust gas of

24.317 Kg/sec. the power developed by TEG system is average 10 W.

Waste heat recovery entails capturing and reusing the waste heat from internal combustion engine and using it for heating or generating mechanical or electrical work. It would also help to recognize the improvement in performance and emissions of the engine if these technologies were adopted by the automotive manufacturers.

By using this thermoelectric system one can generate electricity from the high temperature difference and it is available at low cost. In heavy duty vehicles the smoke coming out of the exhaustion system will form the NO_x gases which are major concern for the greenhouse gases. But because of this the temperature will come down of exhaust gases so, the formation of the NO_x gases will be minimal.

If this concept of thermoelectric system is taken to the nano level or micro level, then there will be ample amount of electricity can be generated which are just wasted into the atmosphere.

IX. BENEFITS

- TEGs are solid-state device, which means that they have no moving parts during their operations. No moving parts so maintenance required is less frequently, no chlorofluorocarbons. Temperature control to within fractions of a degree can be maintained, flexible shape, very small size.
- TEGs can be used in environments that are smaller or more severe than conventional refrigeration. TEG has long life, and also it can be controllable by changing

the input voltage/current.

X. ADVANTAGES

- Clean, Noise less, Cost is less .
- This is a Non-conventional system, No fuel is require
- Easy maintenance, portable, charging time is less (maximum temp)
- Promising technology for solving power crisis to an affordable extent.
- Simple in construction, Pollution free, Reduces transmission losses.
- Wide areas of application# Required less space
- It can be use at any time when it necessary.
- Less number of parts required.
- we can charge any electronic devices
- Electricity can used for many purposes
- Efficient and eliminate the grid searching.

XI. APPLICATIONS

- Thermoelectric Generators are basically used in where the power production is less.
- In many industries amount of heat is executed and been wastage. We can used this hear for electricity using TEG.
- In automobile vehicle produce heat that can be used for generating electricity by using TEG.
- Recharge the battery where ever waste heat is obtained.
- Self charging battery by fixing the TEG at radiator or two wheeler silencers pipe.

XII. CONCLUSION

Waste heat recovery entails capturing and reusing the waste heat from machineries in industries and using it for generating electrical work. It would also help to recognize the improvement in performance and emissions of the machineries if these technologies were adopted by the production industries.

If this concept of thermoelectric system is taken to the practical level then there will be large amount of electricity can be generated, which will be used to run industrial load itself. Also large amount of wastage heat for pollution is also uses in this system in continue manner. And such industries also somehow help to protect the environmental pollution.

SCOPE OF THE STUDY

- By using thermoelectric generator connecting in series/ parallel we can generate the power for maximum level
- Even body heat also generate the heat that can be utilizing by using TEG to generate the power to
- charge the portable equipment like laptop mobile etc
- By installed in the vehicle above the radiator means the vehicle battery will charge self.

REFERENCES

- [1] Taguchi, Tomanari. "Exhaust heat recovery power generation device and automobile equipped therewith", US Patent-US20070193617 (2007). (Conference)
- [2] Ramesh Kumar C, Ankit Sonthalia, and Rahul Goel. (2011), "Experimental study on Waste Heat Recovery from an Internal Combustion engine using Thermo Electric Technology", Journal of Thermal Science Vol .15, Vol. 15, No. 4, pp. 1011-10220. (Journal)
- [3] Engr. Bony Francis Rozario, Dr. Mohammad Abdul Mannan, "Designing Oil Fired Power Plant Incorporated with Renewable Energy and Analyzing Capacity Improvement", International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 5, Issue 7, July-2014, ISSN 2229-5518. (Journal)
- [4] Chethan R Reddy, Shrikantha S Rao, Vijay Desai, Karthikeyan Ramachandran, "Modeling of an Automotive Thermo Electric Generator (ATEG)", International Journal of Science and Research (IJSR), India Online ISSN: 2319-7064. (Journal)
- [5] Adavbiele A.S. (2013), "Generation of Electricity from Gasoline Engine Waste Heat", Journal of Energy Technologies and Policy Vol.3 | Issue 3 | ISSN 2224-3232 (Paper) | ISSN 2225-0573 (Online)
- [6] Ajay Chandravanshi, Suryavanshi J.G. (2013), "Waste Heat Recovery from Exhaust Gases through I C Engine Using Thermoelectric Generator", International Journal of Applied Research Volume: 3 | Issue: 7 | ISSN - 2249-555X. (Journal)
- [7] Baskar P, Seralathan S, Dipin D, Thangavel S, Norman Clifford Francis I J and Arnold C. (2014), "Experimental Analysis of Thermoelectric Waste Heat Recovery System Retrofitted to Two Stroke Petrol Engine", International Journal of Advanced Mechanical Engineering - ISSN 2250-3234 | Volume 4 | pp. 9-14. (Journal)
- [8] Jadhao J S, Thombare D G. (2013), "Review on Exhaust Gas Heat Recovery for I.C. Engine", International Journal of Engineering and Innovative Technology | Volume 2 | Issue 12 | June 2013 | ISSN: 2277-3754. (Journal)
- [9] Birkholz E, Grob U, Stohrer and Voss K. (1988) "Conversion of waste exhaust heat in automobiles using FeSi₂ thermoelements", Proceedings of 7th International Conference on Thermoelectric energy conversion, University of Texas, March 16-18, 1988, pp.124-128. (Conference)
- [10] Xiaodong Zhang, K. T. Chau, and C. C. Chan. (2009), "Design and Implementation of a Thermoelectric-Photovoltaic Hybrid Energy Source for Hybrid Electric Vehicles", World Electric Vehicle Journal | Vol. 3 | May 13-16, 2009| ISSN 2032-6653 | (Journal)
- [11] Murat Emre Demir, Ibrahim Dincer, 2017 Development and heat transfer analysis of a new heat recovery system with thermoelectric generator International Journal of Heat and Mass Transfer **108** 2002–2010.
- [12] Saniya LeBlanc, 2014 Thermoelectric generators: Linking material properties and systems engineering for waste heat recovery applications, Sustainable Materials and Technologies **1–2** 26–35.
- [13] X. Liu, Y.D. Deng, S. Chen, W.S. Wang, Y. Xu, C.Q. Su, 2014 A case study on compatibility of automotive exhaust thermoelectric generation system, catalytic converter and muffler, Case Studies in Thermal Engineering **2** 62–66.
- [14] B. Orr, A. Akbarzadeh, M. Mochizuki, R. Singh, 2016A review of car waste heat recovery system utilizing thermoelectric generators and heat pipes, Applied Thermal Engineering **101** 490–495.
- [15] Shrutika Karpe, 2016 Thermoelectric power generation using waste heat of automobile, International Journal of Current Engineering and Technology 2277-4106.
- [16] M.F. Rameli, L. Kiatbodin, B. Singh, K. Verojporn, A.Date, A. Akbarzadeh, 2015 Power generation from exhaust waste heat using heat pipe and thermoelectric generator, Energy Procedia **75** 645 – 650.
- [17] Sohail Rana, Bradley Orr, Arbab Iqbal, Lai Chet Ding, Aliakbar Akbarzadeh, Abhijit Date, 2017 Modeling and optimization of low-temperature waste heat thermoelectric generator system, Energy Procedia **110** 196 – 201.
- [18] Riffat SB, Ma X. Thermoelectrics: A review of present and potential applications. Appl Therm Eng 2003; 23: 913-935.
- [19] Omer SA, Infield DG. Design and thermal analysis of two stage solar concentrator for combined heat and thermoelectric power generation. Energy Conversion & Management 2000; 41: 737-756.
- [20] Yadav A, Pipe KP, Shtein M. Fiber-based flexible thermoelectric power generator. J Power Sources 2008; 175: 909-913.
- [21] Jinushi T, Okahara M, Ishijima Z, Shikata H, Kambe M. Development of the high performance thermoelectric modules for high temperature heat sources. Mater Sci Forum 2007; 534-536: 1521-1524.
- [22] Rowe DM, Min G. Evaluation of thermoelectric modules for power generation. J Power Sources 1998; 73: 193-198.
- [23] Stevens JW. Optimal design of small T thermoelectric generation systems. Energy Conversion and Management 2001; 42: 709-720.
- [24] Rowe DM. Thermoelectric waste heat recovery as a renewable energy source. Int J Innov Energy Syst Power 2006; 1: 13-23.

Analysis Damage to the Inpres Elementary School Building Village Asilulu Central Maluku Regency

Ansyé Nanlohy, Renny Betaubun, Goldrief Leiwakabessy, Rowel Nunumete

Civil Engineering Department, Ambon State Polytechnic, Indonesia

Received: 19 Apr 2023,

Receive in revised form: 15 May 2023,

Accepted: 22 May 2023,

Available online: 31 May 2023

©2023 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— *damage, maintenance, building, costs*

Abstract— *Maintenance (Maintenance) is very important at a building, especially in vital buildings. Maintenance often ignored by the Regional Government until building become damaged heavy. INPRES Village Public Elementary School Building Asilulu Central Maluku Regency is facilities and infrastructure-built education _ 2013. Service period something building building is 20 years in accordance rule government. But In fact, in 2019 the Village INPRES Public Elementary School building Asilulu Already happen damage heavy. Percentage and weight damage based on Permen PU No.24/PRT/M/2008 and SNI 2847-2013. During time intervals six year, building the experience damage of 96.31%. Weight value damage work for roof 100%, ceiling 98.18%, column 50%, walls of 98.86% and installation by 100%. Calculation results weight work experience deviation price from work maintenance and work construction as big IDR 145,785,777.70 or 52.72%.*

I. INTRODUCTION

School building is one of the government's assets, so appropriateness its use and care also be not quite enough answer government . Maintenance usually done by the government covers rehabilitation, renovation, restoration so that building building the can function with ok . Maintenance on functioning vital buildings as place facility general is very important done . one _ vital building is building school as means role education _ For educate life nation , in accordance with the 1945 Constitution and Goals Educational Infrastructure . Law NO 20 of 2003 also regulates system funding education to be not quite enough answer government central and regional , as well as the community as support development infrastructure . Factor support This Not yet done in a manner equally throughout Indonesia so quality and quality education No evenly . one _ impact Not yet evenly infrastructure education like damage to buildings building SD INPRES ASILULU Elementary School , Central Maluku Regency . Classroom already _ _ experience damage , however Still used for the learning process teach , though distance from location school to Ambon city as capital Maluku province less more than 50 km. Besides That building school the new built in

2013. Impact _ the damage is very annoying comfort and safety from the students during learn , so objective For educate and increase quality education Not yet reached . However until moment This Still there is facilities and infrastructure broken education _ but Still used for the learning process teach . circumstances This influence quality and quality students' education . Room roofed class _ already leaked, however Still used as place for the learning process teach . Comfort The same very No felt by students. If happen Rain hence the learning process teach discontinued because the roof of the school leaked so it rained enter to room class , as well influential to another part of building building the . Although building building the Already broken , still used for the learning process teach as seen in figure 1. The students have to sit side by side For avoid rain and hot water incoming sun _ to room class .



Fig.1 Classroom _

In pictures 2 and 3 the roof covering is done experience effect damage _ For damage framework easel and ceiling.



Fig.2 Roof Damage



Fig.3 Ceiling damage



Fig.4 Damage column



Fig.5 Damage wall

In pictures 4 and 5, beauty and cleanliness school No appear Again consequence damage . Wall school experience cracks and paint already chipped . column experienced cracked as well as has appear reinforcement , consequently strength from column can reduced . Besides That maintenance something building often ignored by the government area specifically Central Maluku Regency . Damage this also happens in a few areas in Indonesia such as case consequence damage building school behind _ Board according to *Mahfud* consequence No he did maintenance in a manner periodically so that resulting in fatalities . Management review maintenance and maintenance _ researched by *Irika Widiasanti* and *R. Eka Murti Nugraha* say that maintenance building is very important and expected can done in a manner periodically so the funds will be used more efficient.

II. METHOD

Method used _ For studies case building SD INPRES Asilulu with *survey* field For see and know damage to buildings , also use form evaluation existing conditions , documentation images and systems data processing uses computer . Data collection was carried out at school with measure wide cracks that occur in walls and columns , check every broken room . _ Evaluation damage building building referring to Minister of Public Works No.24 of 2008, which was carried out in a manner gradually follow Hierarchy building building . Percentage classified damage _ damaged mild $\leq 30\%$, damaged moderate $\geq 30\% - 45\%$, damaged weight : $\geq 45\% - 65\%$ and totally damaged if : $\geq 65\%$. Percentage damage seen in equation (1)

$$H = \frac{G}{HT} \times 100\% \quad (1)$$

Description :

H : Weight Percentage of Damage Level

G : Price Per Work Item

HT : Total Job Price

Prices for work items taken from Unit Price Analysis Jobs (AHSP) in Central Maluku Regency in 2019

Damage building according to Minister of Public Works No. 24 of 2008 with intensity damage building can classified on three level damage , namely : Damage Allowable light on non - structural components , damage currently partly on non structure and or component roof structure , damage heavy if damage to parts big component building , fine structural as well as non- structural ones if after repaired Still can function with Good as should .

2.1 RESULTS AND DISCUSSION

A number of influencing factors _ damage building school that is the location nearby with edge beach . Distance between school and edge beach six fifteen meters. Factor wind and earthquake become reason happening damage building school . Besides from factor above , which becomes problem happening damage is No done maintenance in a manner periodically , accordingly with . At the start *survey* , found that building the ASILULU INPRES SD building was built in 2013 no maintained with ok . Until year 2020 building year building school the has experience damage with level damage to parts structure and non structure . The extent of the damage incurred varies by three room class with wide 197.93m^2 .

damage done _ building roof , frame truss , ceiling, walls , and columns resulting in a zinc roof can become rusty . Besides it's on the zinc roof No coated with anti-rust paint so damage the more big that is happen leaks , and visible the holes in the roof . Perforated roof , if happen Rain so will seep and hit the frame easel and ceiling. Consequence damage to the zinc roof factor The wind is also very influential in the area that , when in the west season often happen strong winds , which resulted level damage the more big ,

Paint on walls the building has peeling and discolored faded . Doors and windows already _ broken . Damage covering the roof, damage wall on each room experienced class _ cracks , reinforcement in columns that have appear consequence corrosion . Besides That in development will impact on the budget government , if building school will rehabilitated or built new .

Here clear seen lack of maintenance carried out by the Regional Government in management building which is asset area the . Maintenance building is very important and necessary after building the finished built and used . Maintenance This will make age building the become more long , reviewed from aspect : strength , safety , and building performance . That succeed or nope something development building can seen from age usage building .

In the use of materials used for job concrete possibility using sand the surrounding sea _ _ edge beach , because of

the reinforcement column see already experience corrosion like seen in picture 5. Use sand the pregnant sea sulfate and chloride salt , can influential against damage concrete ie reinforcement iron concrete to be rust , part dash already cut off Potential damage to concrete ie happened cracks and breaks , because salty sand _ will reduce adhesive with cement, as seen in picture 6.

The data obtained through observation field , calculation level damage to the building building school according to the volume of damage to the part structural and non-structural . Calculation of damage volume and weight damage against whole building can seen in Table 1.

In table 1. The damage that occurred has reached 96.31% and classified as damage heavy until year 2019. From weight damage so building school This No worthy Again For used as a learning process teach .

Damage heavy happen consequence from No he did maintenance in a manner periodically . On walls and roofs, and installation electricity if done maintenance two year very during six year (2013 -2019) then treatment performed _ only on painting and installation items electricity . The magnitude cost roof painting $3 \times \text{IDR } 25,3111,125.42 = \text{IDR } 75,933,376.27$. Ceiling painting $3 \times \text{IDR } 5,461,174.35 = \text{IDR } 16,383,523.04$. Painting walls $3 \times \text{IDR } 11,483,602.85 = \text{IDR } 34,450,808.54$. Amount maintenance during six year if done maintenance so the value is $\text{IDR } 130,761,719.85$. If No done maintenance so that experience damage of 96.31% then value to $\text{IDR } 276,547,497.55$. Difference mark between treatment performed _ two year once and no done maintenance until damaged heavy in the amount of $\text{IDR } 276,547,497.55 - \text{IDR } 130,761,719.85 = \text{IDR } 145,785,777.70$ or 52.72%

III. CONCLUSION

Damage to buildings Inpres Elementary School Village Asilulu as one _ means education For increase quality education students really need attention from government center , area For more increase development infrastructure education so that student can do activity Study decent teaching _ in accordance recommendation government . damage done _ caused factor location adjacent school _ with edge beach so that building experience seawater corrosion , earthquake , wind , no _ do care in a manner periodically in accordance Regulation of the Minister of Work General No.24/PRT/M/2008 so affect the volume of damage and large costs . Assessment results if done maintenance in a manner periodically to cost as big $\text{IDR } 130,761,719.85$ during period of 6 (six) years and the amount cost repair if without No done maintenance magnitude cost as big $\text{IDR } 276,547,497.55$ experience deviation cost as big $\text{IDR } 145,785,777.70$ or 52.72%.

Table 1 Damage component structure and non structure

ANALISIS KERUSAKAN BANGUNAN								
NO	Komponen Bangunan	Volume Terhadap Seluruh Bangunan	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Kerusakan (%)			
					Volume Terhadap Kerusakan	Nilai Kerusakan (Rp)	Bobot Terhadap Item Pekerjaan (%)	Bobot Terhadap Seluruh Bangunan (%)
A	B	C	D	E	F	$G = F / C \times E$	$H = G / E \times 100\%$	$I = G / \text{Jumlah} \times 100\%$
1. Pekerjaan Persiapan								
	a. Pekerjaan Kolom	0,495	M3	Rp 17.373.391,20	0,2475	Rp 8.686.695,60	50,00	3,03
JUMLAH PER ITEM PEKERJAAN				Rp 17.373.391,20		Rp 8.686.695,60	50,00%	
2. PEKERJAAN ATAP								
	a. Penutup atap seng	849,86	M2	Rp 54.212.569,40	849,86	Rp 54.212.569,40	45,03	18,88
	b. Kuda - kuda kayu Kls I	2,52	M3	Rp 22.944.096,00	2,52	Rp 22.944.096,00	19,06	7,99
	c. Gording kayu Kls I	0,95	M3	Rp 8.896.567,50	0,95	Rp 8.896.567,50	7,39	3,10
	d. Listplank	68,98	M	Rp 7.298.084,00	68,98	Rp 7.298.084,00	6,06	2,54
	e. Bubungan atap zink	43,4	M	Rp 1.742.293,00	43,40	Rp 1.742.293,00	1,45	0,61
	f. Pengecatan atap	849,86	M2	Rp 25.311.125,42	849,86	Rp 25.311.125,42	21,02	8,81
JUMLAH PER ITEM PEKERJAAN				Rp 120.404.735,32		Rp 120.404.735,32	100,00%	
3. PEKERJAAN PLAFOND								
	a. Rangka plafond & penutup plafond	255,20	M3	Rp 46.137.608,00	250,00	Rp 45.197.500,00	87,59	15,74
	b. Cat Plafond	255,20	M2	Rp 5.461.174,35	255,20	Rp 5.461.174,35	10,58	1,90
JUMLAH PER ITEM PEKERJAAN				Rp 51.598.782,35		Rp 50.658.674,35	98,18%	
4. PEKERJAAN DINDING								
	a. Pasangan dinding batako	270,47	M2	Rp 31.667.438,16	265,80	Rp 31.120.660,56	36,28	10,84
	b. Plesteran dinding	540,94	M2	Rp 42.638.319,38	535,80	Rp 42.233.171,01	49,23	14,71
	c. Pengecatan dinding	540,94	M2	Rp 11.483.602,85	539,90	Rp 11.461.524,71	13,36	3,99
JUMLAH PER ITEM PEKERJAAN				Rp 85.789.360,39		Rp 84.815.356,28	98,86%	
5. PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK								
	a. Titik instalasi lampu	27,00	Tuk	Rp 4.527.900,00	27,00	Rp 4.527.900,00	37,79	1,58
	b. Lampu 18 watt	27,00	Bh	Rp 3.938.625,00	27,00	Rp 3.938.625,00	32,87	1,37
	c. Stop kontak	3,00	Bh	Rp 423.375,00	3,00	Rp 423.375,00	3,53	0,15
	d. Saklar ganda	3,00	Bh	Rp 625.335,00	3,00	Rp 625.335,00	5,22	0,22
	e. Saklar tunggal	3,00	Bh	Rp 549.051,00	3,00	Rp 549.051,00	4,58	0,19
	f. KWH meter (daya 1200 watt)	1,00	Bh	Rp 1.500.000,00	1,00	Rp 1.500.000,00	12,52	0,52
	g. Mcb/secring	1,00	Unit	Rp 417.750,00	1,00	Rp 417.750,00	3,49	0,15
JUMLAH PER ITEM PEKERJAAN				Rp 11.982.036,00		Rp 11.982.036,00	100%	
JUMLAH TOTAL				Rp 287.148.305,26		Rp 276.547.497,55		96,31%
KESIMPULAN PENGAMATAN :				TINGKAT KERUSAKAN				
	Tingkat Kerusakan (%)	96,31%		RINGAN	:			< 30 %
	Jenis Perawatan	TOTAL		SEDANG	:			> 30 % - 45 %
	Luas Total Ruangan	197,91 M2		BERAT	:			> 45 % - 65 %
				TOTAL	:	96,31%		> 65 %

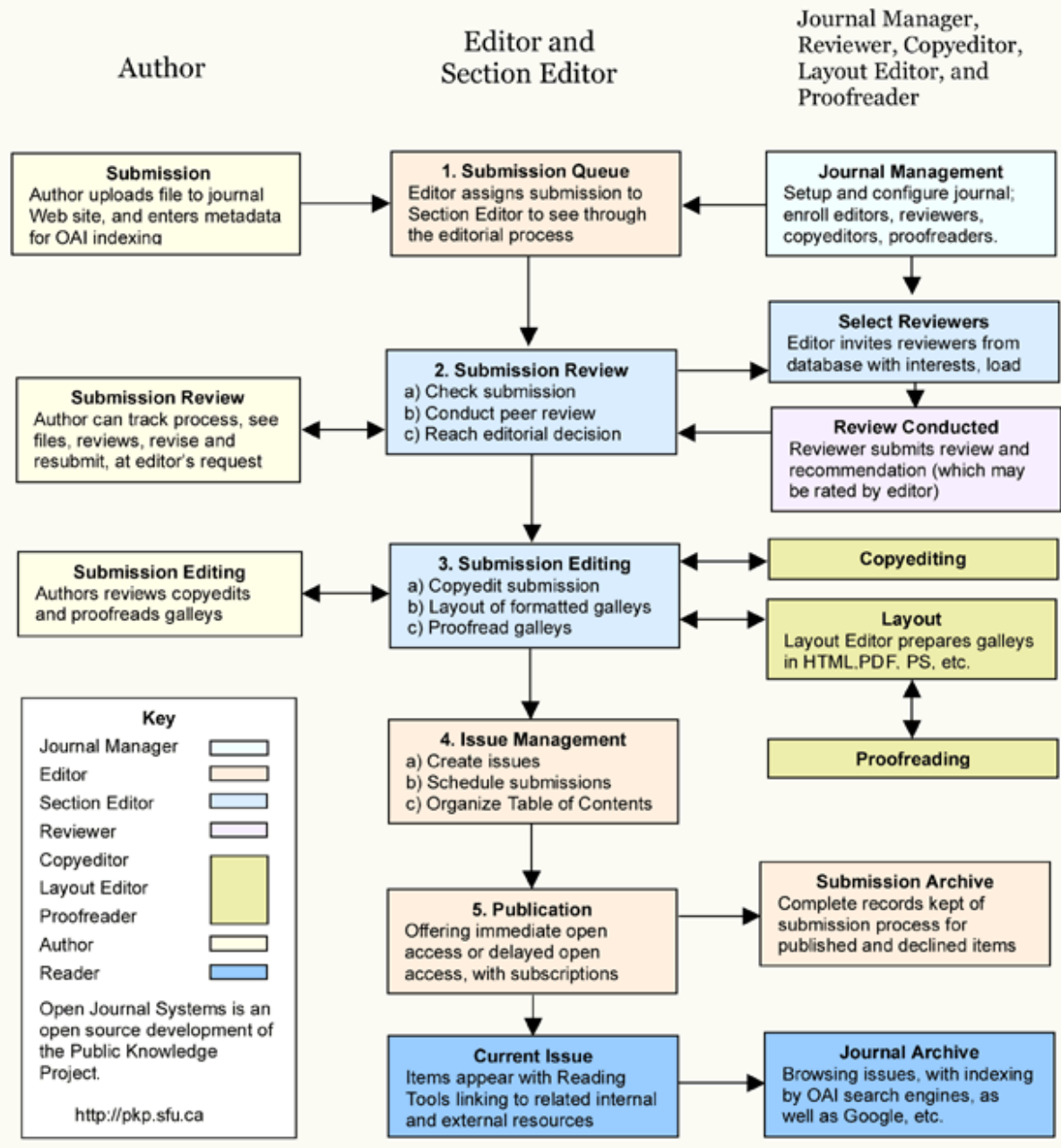
IV. ACKNOWLEDGEMENT

Accept thank you _ to Leader Civil Engineering Department Ambon State Polytechnic, teachers of SD INPRES Desa Asilulu , and all party that has help in our research .

REFERENCES

- [1] Dardiri , A. 2012. *Analysis of Patterns, Types and Causes damage elementary school building . Journal Technology and Vocational Studies Vol 35 No.1, February 2012*
- [2] Dipohusodo , Istimawan . Structure Concrete Boned . Jakarta: PT Gramedia Pusaka Utama 1999. Director General Create 2006 work
- [3] Ilham Arbana , Ir. Indra Jaya Pandia, MT . *Plan analysis budget cost to implementation work housing area with do comparison calculation price unit material based on a field survey .*
- [4] Indra Fernardi 2011. *Influence Study factors Maintenance Lecture Building Building To Comfort Activity Lecture .*
- [5] Kristianto Usman 2009. *ENGINEERING Journal of Civil Engineering and Planning , Vol. 13 No. 2 , August 2009.*
- [6] Kristiana, W., et al / *Management Care and Maintenance Building .../ Journal Teknika , Vol. 1, No. 1, October 2017.*
- [7] Meidy Kempa 2018. *Damage Level Analysis School Building _ Intermediate First (junior high school) in Maluku.*
- [8] Regulation of the Minister of Work General No. 24/PRT/M/2008
- [9] Regulation of the Minister of Public Works No.45/PRT/M/2007 concerning Development Technical Guidelines State building _
- [10] Reinhard Tambunan , *Studies maintenance building building House Sick General Prof. Dr. Wz John Kupang 2016.*
- [11] Win Ridho Miko, *Analysis maintenance building central bureau building administration of the University of North Sumatra 2017.*
- [12] Irika Widasanti1 , R. Eka Murti Nugraha 2016 *Management Study Maintenance and Care of College Buildings : Study The Case of Jakarta State University JTERA - Journal Technology Engineering , Vol. 1, No. 1, December 2016, Pg. 41-46*

OJS Editorial and Publishing Process



~JAERS Workflow~

Important links:

Paper Submission Link:

<https://ijaers.com/submit-paper/>

Editorial Team:

<https://ijaers.com/editorial-board/>

Peer Review Process:

<https://ijaers.com/peer-review-process/>

Publication Ethics:

<https://ijaers.com/publication-ethics-and-publication-malpractice-statement/>

Author Guidelines:

<https://ijaers.com/instruction-to-author/>

Reviewer Guidelines:

<https://ijaers.com/review-guidelines/>

Journal Indexed and Abstracted in:

- Qualis-CAPES (A2)-Brazil
- Normatiza (Under Review- Ref.020191511)
- NAAS Score: 3.18
- Bielefeld Academic Search Engine(BASE)
- Aalborg University Library (Denmark)
- WorldCat: The World's Largest Library Catalog
- Semantic Scholar
- J-Gate
- Open J-Gate
- CORE-The world's largest collection of open access research papers
- JURN
- Microsoft Academic Search
- Google Scholar
- Kopernio - powered by Web of Science
- Pol-Index
- PBN(Polish Scholarly Bibliography) Nauka Polaska
- Scilit, MDPI AG (Basel, Switzerland)
- Tyndale University College & Seminary
- Indiana Library WorldCat
- CrossRef DOI-10.22161/ijaers
- Neliti - Indonesia's Research Repository
- Journal TOC
- WIKI-CFP
- Scinapse- Academic Search Engine
- Mendeley-Reference Management Software & Researcher Network
- Dimensions.ai: Re-imagining discovery and access to research
- Index Copernicus Value(ICV): 81.49
- Citeseerx
- Massachusetts Institute of Technology (USA)
- Simpson University (USA)
- University of Louisville (USA)
- Biola University (USA)
- IE Library (Spain)
- Mount Saint Vincent University Library (Halifax, Nova Scotia Canada)
- University Of Arizona (USA)
- INDIANA UNIVERSITY-PURDUE UNIVERSITY INDIANAPOLIS (USA)
- Roderic Bowen Library and Archives (United Kingdom)
- University Library of Skövde (Sweden)
- Indiana University East (campuslibrary (USA))
- Tilburg University (The Netherlands)
- Williams College (USA)
- University of Connecticut (USA)
- Brandeis University (USA)
- Tufts University (USA)
- Boston University (USA)
- McGill University (Canada)
- Northeastern University (USA)
- BibSonomy-The blue social bookmark and publication sharing system
- Slide Share
- Academia
- Archive
- Scribd
- ISRJIF
- Cite Factor
- SJIF-InnoSpace
- ISSUU
- Research Bib
- infobaseindex
- I2OR
- DRJI journal-repository



AI Publication

International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)

104/108, Sector-10, Pratap Nagar, Jaipur, India