

MULHERES E MENINAS NA CIÊNCIA:

X

Publicações Pesquisa para Elas 2024

DESPERTANDO O FUTURO: PRIMEIROS PASSOS DE
MENINAS NA CIÊNCIA

1ª EDIÇÃO: MENINAS E MULHERES NA CIÊNCIA

X

ORGANIZADORAS:
Anne Vitoria Dornelas Reis
Giovana Bachmann da Silva
Yasmim Melissa Soares da Costa

 **AMPLLA**
EDITORA

Pesquisa
para elas

STEM
para as
MINAS

MULHERES E MENINAS NA CIÊNCIA:

X

Publicações Pesquisa para Elas 2024

DESPERTANDO O FUTURO: PRIMEIROS PASSOS DE
MENINAS NA CIÊNCIA

1 EDIÇÃO: MENINAS E MULHERES NA CIÊNCIA

X

ORGANIZADORAS:
Anne Vitoria Dornelas Reis
Giovana Bachmann da Silva
Yasmim Melissa Soares da Costa



AMPLLA
EDITORA

Pesquisa
para elas

STEM
para as
MINAS



2025 - Ampla Editora

Copyright da Edição © Ampla Editora

Copyright do Texto © As autoras

Editor Chefe: Leonardo Pereira Tavares

Design da Capa: Ampla Editora

Diagramação: As autoras

Revisão: As autoras

Mulheres e meninas na ciência: publicações pesquisa para elas 2024 está licenciado sob CC BY-NC 4.0.



Essa licença permite que outros remixem, adaptem e desenvolvam seu trabalho para fins não comerciais e, embora os novos trabalhos devam ser creditados e não possam ser usados para fins comerciais, os usuários não precisam licenciar esses trabalhos derivados sob os mesmos termos. O conteúdo da obra e sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores e não representam a posição oficial da Ampla Editora. O download e o compartilhamento da obra são permitidos, desde que os autores sejam reconhecidos. Todos os direitos desta edição foram cedidos à Ampla Editora.

ISBN: 978-65-5381-260-4

DOI: 10.51859/ampla.mmc604.1125-0

Ampla Editora

Campina Grande – PB – Brasil

contato@amplaeditora.com.br

www.amplaeditora.com.br



2025

Conselho Editorial

Adilson Tadeu Basquerote – Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Alexander Josef Sá Tobias da Costa – Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Andréa Cátia Leal Badaró – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Andréia Monique Lermen – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Antoniele Silvana de Melo Souza – Universidade Estadual do Ceará

Aryane de Azevedo Pinheiro – Universidade Federal do Ceará

Bergson Rodrigo Siqueira de Melo – Universidade Estadual do Ceará

Bruna Beatriz da Rocha – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Bruno Ferreira – Universidade Federal da Bahia

Caio Augusto Martins Aires – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Caio César Costa Santos – Universidade Federal de Sergipe

Carina Alexandra Rondini – Universidade Estadual Paulista

Carla Caroline Alves Carvalho – Universidade Federal de Campina Grande

Carlos Augusto Trojaner – Prefeitura de Venâncio Aires

Carolina Carbonell Demori – Universidade Federal de Pelotas

Caroline Barbosa Vieira – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Christiano Henrique Rezende – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Cícero Batista do Nascimento Filho – Universidade Federal do Ceará

Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Dandara Scarlet Sousa Gomes Bacelar – Universidade Federal do Piauí

Daniela de Freitas Lima – Universidade Federal de Campina Grande

Darlei Gutierrez Dantas Bernardo Oliveira – Universidade Estadual da Paraíba

Denilson Paulo Souza dos Santos – Universidade Estadual Paulista

Denise Barguil Nepomuceno – Universidade Federal de Minas Gerais

Dinara das Graças Carvalho Costa – Universidade Estadual da Paraíba

Diogo Lopes de Oliveira – Universidade Federal de Campina Grande

Dylan Ávila Alves – Instituto Federal Goiano

Edson Lourenço da Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

Elane da Silva Barbosa – Universidade Estadual do Ceará

Érica Rios de Carvalho – Universidade Católica do Salvador

Fábio Ronaldo da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Fernanda Beatriz Pereira Cavalcanti – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Fredson Pereira da Silva – Universidade Estadual do Ceará

Gabriel Gomes de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas

Gilberto de Melo Junior – Instituto Federal do Pará

Givanildo de Oliveira Santos – Instituto Brasileiro de Educação e Cultura

Glécia Morgana da Silva Marinho – Pontificia Universidad Católica Argentina Santa Maria de Buenos Aires (UCA)

Higor Costa de Brito – Universidade Federal de Campina Grande

Hugo José Coelho Corrêa de Azevedo – Fundação Oswaldo Cruz

Igor Lima Soares – Universidade Federal do Ceará

Isabel Fontgalland – Universidade Federal de Campina Grande

Isane Vera Karsburg – Universidade do Estado de Mato Grosso

Israel Gondres Torné – Universidade do Estado do Amazonas

Ivo Batista Conde – Universidade Estadual do Ceará

Jaqueline Rocha Borges dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Jessica Wanderley Souza do Nascimento – Instituto de Especialização do Amazonas

João Henriques de Sousa Júnior – Universidade Federal de Santa Catarina

João Manoel Da Silva – Universidade Federal de Alagoas

João Vitor Andrade – Universidade de São Paulo

Joilson Silva de Sousa – Universidade Regional do Cariri

José Cândido Rodrigues Neto – Universidade Estadual da Paraíba

Jose Henrique de Lacerda Furtado – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Josenita Luiz da Silva – Faculdade Frassinetti do Recife

Josiney Farias de Araújo – Universidade Federal do Pará

Karina de Araújo Dias – SME/Prefeitura Municipal de Florianópolis

Katia Fernanda Alves Moreira – Universidade Federal de Rondônia

Laís Portugal Rios da Costa Pereira – Universidade Federal de São Carlos

Laíze Lantyer Luz – Universidade Católica do Salvador

Lara Luiza Oliveira Amaral – Universidade Estadual de Campinas

Lindon Johnson Pontes Portela – Universidade Federal do Oeste do Pará

Lisiane Silva das Neves – Universidade Federal do Rio Grande

Lucas Araújo Ferreira – Universidade Federal do Pará

Lucas Capita Quarto – Universidade Federal do Oeste do Pará

Lúcia Magnólia Albuquerque Soares de Camargo – Unifacisa Centro Universitário

Luciana de Jesus Botelho Sodrê dos Santos – Universidade Estadual do Maranhão

Luís Miguel Silva Vieira – Universidade da Madeira

Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Luiza Catarina Sobreira de Souza – Faculdade de Ciências Humanas do Sertão Central

Manoel Mariano Neto da Silva – Universidade Federal de Campina Grande

Marcelo Alves Pereira Eufrazio – Centro Universitário Unifacisa

Marcelo Henrique Torres de Medeiros – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Marcelo Williams Oliveira de Souza – Universidade Federal do Pará

Marcos Pereira dos Santos – Faculdade Rachel de Queiroz

Marcus Vinicius Peralva Santos – Universidade Federal da Bahia

Maria Carolina da Silva Costa – Universidade Federal do Piauí

Maria José de Holanda Leite – Universidade Federal de Alagoas

Marina Magalhães de Moraes – Universidade Federal do Amazonas

Mário César de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Michele Antunes – Universidade Feevale

Michele Aparecida Cerqueira Rodrigues – Logos University International

Miguel Ysrrael Ramírez-Sánchez – Universidade Autónoma do Estado do México

Milena Roberta Freire da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Nadja Maria Mourão – Universidade do Estado de Minas Gerais

Natan Galves Santana – Universidade Paranaense

Nathalia Bezerra da Silva Ferreira – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Neide Kazue Sakugawa Shinohara – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Neudson Johnson Martinho – Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso

Patrícia Appelt – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Paula Milena Melo Casais – Universidade Federal da Bahia

Paulo Henrique Matos de Jesus – Universidade Federal do Maranhão

Rafael Rodrigues Gomides – Faculdade de Quatro Marcos

Ramôn da Silva Santos – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Reângela Cíntia Rodrigues de Oliveira Lima – Universidade Federal do Ceará

Rebeca Freitas Ivanicska – Universidade Federal de Lavras

Regina Márcia Soares Cavalcante – Universidade Federal do Piauí

Renan Gustavo Pacheco Soares – Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns

Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília

Ricardo Leoni Gonçalves Bastos – Universidade Federal do Ceará

Rodrigo da Rosa Pereira – Universidade Federal do Rio Grande

Rubia Katia Azevedo Montenegro – Universidade Estadual Vale do Acaraú

Sabrynna Brito Oliveira – Universidade Federal de Minas Gerais

Samuel Miranda Mattos – Universidade Estadual do Ceará

Selma Maria da Silva Andrade – Universidade Norte do Paraná

Shirley Santos Nascimento – Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia

Silvana Carloto Andres – Universidade Federal de Santa Maria

Silvio de Almeida Junior – Universidade de Franca

Tatiana Paschoalette R. Bachur – Universidade Estadual do Ceará | Centro Universitário Christus

Telma Regina Stroparo – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Thayla Amorim Santino – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Thiago Sebastião Reis Contarato – Universidade Federal do Rio de Janeiro

Tiago Silveira Machado – Universidade de Pernambuco

Valvenarg Pereira da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Vinícius Queiroz Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Virgínia Maia de Araújo Oliveira – Instituto Federal da Paraíba

Virginia Tomaz Machado – Faculdade Santa Maria de Cajazeiras

Walmir Fernandes Pereira – Miami University of Science and Technology

Wanessa Dunga de Assis – Universidade Federal de Campina Grande

Wellington Alves Silva – Universidade Estadual de Roraima

William Roslindo Paranhos – Universidade Federal de Santa Catarina

Yáscara Maia Araújo de Brito – Universidade Federal de Campina Grande

Yasmin da Silva Santos – Fundação Oswaldo Cruz

Yuciara Barbosa Costa Ferreira – Universidade Federal de Campina Grande



2025 - Ampla Editora

Copyright da Edição © Ampla Editora

Copyright do Texto © Os autores

Editor Chefe: Leonardo Pereira Tavares

Design da Capa: Ampla Editora

Diagramação: As autoras

Revisão: Os autores

Catálogo na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

M956

Mulheres e meninas na ciência: publicações pesquisa para elas 2024 / Organização de Anne Vitoria Dornelas Reis, Giovana Bachmann da Silva, Yasmim Melissa Soares da Costa. – Campina Grande/PB: Ampla, 2025.

Livro em PDF

ISBN 978-65-5381-260-4

DOI 10.51859/ampla.mmc604.1125-0

1. Mulheres cientistas. 2. Iniciação científica. 3. Pesquisa. I. Reis, Anne Vitoria Dornelas (Organizadora). II. Silva, Giovana Bachmann da (Organizadora). III. Costa, Yasmim Melissa Soares da (Organizadora). IV. Título.

CDD 500.82

Índice para catálogo sistemático

I. Mulheres cientistas

Ampla Editora

Campina Grande – PB – Brasil

contato@amplaeditora.com.br

www.amplaeditora.com.br



2025

Prefácio

A revista "Meninas e Mulheres na Ciência: Publicações Pesquisa para Elas 2024 - Volume 1" é mais do que uma compilação de pesquisas científicas; é um manifesto em prol da equidade de gênero nas áreas de STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática). Esta obra reúne os frutos do trabalho de meninas do ensino médio e graduandas, desenvolvidos em colaboração com suas orientadoras de instituições de renome nacional e internacional.

O Programa Pesquisa para Elas, uma iniciativa da ONG STEM para as Minas, foi criado em 2021 como resposta à escassez de oportunidades científicas para meninas no Brasil. De acordo com o Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade do IPEA, as mulheres cientistas representam apenas 14% dos membros da Academia Brasileira de Ciências, e a sub-representação feminina em cargos de liderança científica persiste, mesmo sendo a maioria entre os doutorandos. Com base nesses dados alarmantes, o programa visa abrir portas para meninas de escolas públicas e de faculdades que, de outra forma, talvez não tivessem a chance de experimentar a pesquisa científica de perto.

Nesta obra, composta por vinte e dois capítulos, exploramos temas que atravessam as grandes áreas de STEAM: Ciências Biológicas, Tecnologia e Engenharia, Ciências Humanas, Ciências Naturais e da Terra, e Ciências Exatas. Os trabalhos apresentados abordam questões como tecnologias assistivas, saúde mental, inteligência artificial e economia, mostrando a vasta gama de talentos e interesses de nossas jovens pesquisadoras.

Gostaríamos de expressar nossa profunda gratidão às organizadoras e a nossa equipe incrível do programa que, com dedicação e compromisso, tornaram esta edição possível. Sem o trabalho árduo e a visão de Yasmim Costa, Isabele Vitorio, Giovana

Bachmann, Anne Dornelas, Fabiana Cardoso, Isabelly Maia, Yasmin Amorim, Bianca Pitana e Aline Pinheiro a realização desta edição do programa e também a publicação seria impensável. Agradecemos também à Editora Amplla, especialmente ao Higor Brito e a todos da editora que trabalharam para tornar essa parceria possível e pelo apoio inestimável em proporcionar um espaço para que essas vozes emergentes da ciência se tornem conhecidas. Além disso, agradecemos a todas as mentoras que fizeram essa edição ser possível e por acreditarem e incentivarem as nossas meninas em suas jornadas educacionais, promovendo não somente conhecimento científico, mas mostrando a possibilidade da ciência ser um lugar mais inclusivo.

Esperamos que cada capítulo desta revista seja não apenas uma fonte de conhecimento, mas um convite à reflexão e um estímulo para que mais meninas se vejam, um dia, como protagonistas da ciência. Boa leitura!

Com carinho,

Equipe do Programa Pesquisa para Elas

Sumário

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (MEDICINA, BIOLOGIA, BIOMEDICINA, E ÁREAS CORRELATAS)

CAPÍTULO I - ANSIEDADE NO COTIDIANO: QUAL É O IMPACTO DA TECNOLOGIA ENTRE OS JOVENS DE 15 A 17 ANOS13

CAPÍTULO II - LIPEDEMA E SAÚDE MENTAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O IMPACTO PSICOLÓGICO E PERSPECTIVAS DE TRATAMENTO 19

CAPÍTULO III - IMPACTO DAS ENCHENTES NA LAGUNA DOS PATOS: UMA ANÁLISE DAS VARIÁVEIS FÍSICO-QUÍMICAS E SEUS EFEITOS NA FAUNA MARINHA E ESTUARINA26

CAPÍTULO IV - OS IMPACTOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA SAÚDE33

CAPÍTULO V - JOVENS INFORMADOS, ESCOLAS SUSTENTÁVEIS: PROMOVEDO EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DE UM APLICATIVO39

CAPÍTULO VI - ESTUDO SOBRE UM POTENCIAL IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA SAÚDE E HOMEOSTASE HUMANA: MALFORMAÇÃO DE PROTEÍNAS E ACÚMULO DE PROTEÍNAS DE CHOQUE TÉRMICO 46

CIÊNCIAS EXATAS (FÍSICA, QUÍMICA, MATEMÁTICA, E ÁREAS CORRELATAS)

CAPÍTULO VII - A LUDICIDADE POR MEIO DO JOGO “CAMPO CIENTÍFICO” NO (RE)CONHECIMENTO DE MULHERES CIENTISTAS.....53

CAPÍTULO VIII - ANÁLISE QUÍMICA DAS TOXINAS DE DIVERSAS ARANHAS E SEUS POTENCIAIS APLICAÇÕES.....59

CIÊNCIAS NATURAIS E DA TERRA (ASTRONOMIA, GEOCIÊNCIAS, METEOROLOGIA, OCEANOGRAFIA, E ÁREAS CORRELATAS)

CAPÍTULO IX - ECONOASTRONOMIA: DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E PESQUISA BÁSICA..... 66

CAPÍTULO X - BIOMASSAS RESIDUAIS NA AMAZÔNIA: ESTRATÉGIAS DE REAPROVEITAMENTO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....73

HUMANAS (SOCIOLOGIA, ANTROPOLOGIA, CIÊNCIAS SOCIAIS)

CAPÍTULO XI - UMA ANÁLISE SOBRE A MOTIVAÇÃO DOS ESTUDANTES NO ENSINO MÉDIO.....	84
CAPÍTULO XII - IMPACTO DAS ENCHENTES DO RIO GRANDE DO SUL NA SAÚDE MENTAL DAS CRIANÇAS.....	92
CAPÍTULO XIII - ECONOMIA DIGITAL E O IMPACTO GLOBAL.....	98

TECNOLOGIA E ENGENHARIAS (TI, CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO, SISTEMAS DA INFORMAÇÃO, ENGENHARIAS, E ÁREAS CORRELATAS)

CAPÍTULO XIV - ANÁLISE INICIAL DA DESIGUALDADE DE GÊNERO NA ÁREA DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)	106
CAPÍTULO XV - TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NO CUIDADO COM IDOSOS.....	113
CAPÍTULO XVI - O DESENVOLVIMENTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COM O USO DA COMPUTAÇÃO QUÂNTICA	120
CAPÍTULO XVII - MODELO PREDITIVO BASEADO EM FLORESTAS ALEATÓRIAS PARA MONITORAMENTO DA PROGRESSÃO DA DOENÇA DE PARKINSON VIA SINTOMAS NÃO-MOTORES.....	125
CAPÍTULO XVIII - DESENVOLVIMENTO DE UMA TELHA SUSTENTÁVEL UTILIZANDO FIBRA DE BANANEIRA E RESÍDUOS DE PLÁSTICO.....	131
CAPÍTULO XIX - O USO DA FIBRA DE CURAUÁ EM COMPÓSITOS DE MATRIZ POLIMÉRICA E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	137
CAPÍTULO XX - GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS DE PAINÉIS FOTOVOLTAICOS NO BRASIL:RISCOS, DESAFIOS E ALTERNATIVAS.....	143
CAPÍTULO XXI - TECNOLOGIA COMO REDE DE APOIO ALIADA AOS CUIDADORES DE PESSOAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)	149

1ª EDIÇÃO: MENINAS E MULHERES NA CIÊNCIA

CIÊNCIAS BIOLOGICAS



AMPLLA
EDITORA

Pesquisa
para elas

STEM
para as
MINAS

Capítulo I

ANSIEDADE NO COTIDIANO: QUAL É O IMPACTO DA TECNOLOGIA ENTRE OS JOVENS DE 15 A 17 ANOS ANXIETY IN DAILY LIFE: WHAT IS THE IMPACT OF TECHNOLOGY ON YOUNG PEOPLE AGED 15 TO 17?

Giulia Moura Ramos ¹

Allyne Dornelles ²

¹ Egressa do Centro Educa Mais Tancredo de Almeida Neves, Imperatriz, MA

² Alyane Dornelles, Mestranda pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul ênfase em Direito Europeu e Alemão, Bacharela em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Especialista Direito Digital e Proteção de Dados pela Escola Brasileira de Direito. Moderadora de Grupo de Estudos em Direito e Inovação junto a ESA/RS. Advogada, telefone (51) 996361709, e-mail: alyane@dornellesebroto.com.br, ORCID n.º 0009-0000-9570-3048

RESUMO

Ao longo dos anos a saúde mental dos jovens tem se mostrado preocupante, com um aumento significativo de casos de ansiedade, muitas vezes associados ao uso intensivo de tecnologias. Adolescência é uma fase crítica de desenvolvimento cerebral, e as intensas pressões e mudanças emocionais podem impactar de forma negativa o desenvolvimento emocional e psicológico dos jovens.

Esta pesquisa analisou o grau de ansiedade em jovens de 15 a 17 anos através de um formulário anônimo e objetivo com perguntas relacionadas ao uso da tecnologia e aos sintomas de ansiedade, também foi feita uma revisão bibliográfica. Os resultados, obtidos a partir de 71 respostas, confirmaram que a alta exposição a fontes tecnológicas pode estar correlacionada com níveis elevados de ansiedade. Essa correlação indica que o uso excessivo de tecnologias

pode agravar de certa forma a condição de ansiedade e interferir negativamente no desenvolvimento emocional dos jovens.

Os dados mostram a necessidade urgente de intervenções psicopedagógicas. É fundamental desenvolver e implementar estratégias que ajudem os mesmos a gerenciar a ansiedade e promover uma saúde mental equilibrada. Focando especialmente em ajudar a reduzir o impacto negativo da tecnologia na saúde mental e oferecer suporte para um desenvolvimento emocional saudável.

Palavras-chave: Ansiedade. Jovens. Tecnologias. Estudos.

ABSTRACT

Over the years, the mental health of young people has become a growing concern, with a significant increase in cases of anxiety, often associated with intensive technology use. Adolescence is a critical phase of brain development, and intense pressures and emotional

changes can negatively impact the emotional and psychological development of young people.

This research analyzed the level of anxiety in young people aged 15 to 17 through an anonymous and objective questionnaire related to technology use and anxiety symptoms, along with a literature review. Results from 71 responses confirmed that high exposure to technology sources may be correlated with elevated levels of anxiety. This correlation suggests that excessive technology use can exacerbate anxiety and negatively affect the emotional development of young people.

The data highlight the urgent need for psycho-pedagogical interventions. It is essential to develop and implement strategies that help manage anxiety and promote balanced mental health, focusing especially on reducing the negative impact of technology on mental health and providing support for healthy emotional development.

Keywords: Anxiety. Teenagers. Technology. Studies.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente presenciamos cada vez mais inúmeros diagnósticos com sintomas de baixa saúde mental. O número de diagnosticados com ansiedade chega aos milhões em nível global, e a cada dia esse número só aumenta em níveis alarmantes (ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DE SAÚDE, 2024). Os casos com jovens supera o número de casos de ansiedade com adultos, e infelizmente os que sofrem com essa condição, não sabem como lidar e acabam por não procurar por tratamento e ajuda adequada, o que causa ainda mais dificuldades e limitações na saúde mental e física causando estresse constante, dificuldade de concentração e distúrbios do sono(ANSIEDADE, 2023). Nos últimos anos no Brasil houve um aumento expressivo de pacientes jovens de 10 a 18 anos, casos já ultrapassam a casa dos 100 mil, de acordo com os dados referentes a pesquisas realizadas em 2023 (MARIANI; SOPRANA; PRETTO; FRANCO, 2024).

Esta pesquisa explora a relação entre o uso excessivo de tecnologia e transtornos de ansiedade em jovens de 15 a 17 anos. A hipótese é que muitos desses jovens sofrem de ansiedade, potencialmente exacerbada pelo uso intenso de redes sociais, o que também afeta sua interação social e desempenho acadêmico. O estudo será realizado em três etapas: a primeira aborda o que é ansiedade, suas causas, tipos e sintomas; a segunda, analisa dados quantitativos e qualitativos coletados de jovens nessa faixa etária; e a terceira, discute o impactos do uso de tecnologia na saúde mental e qualidade de vida, buscando compreender tanto os efeitos negativos, como o aumento da ansiedade, quanto os benefícios, como o suporte para estudos e apoio social. O objetivo é desenvolver estratégias que promovam um uso mais equilibrado e saudável da tecnologia.

1.1 O que é a Ansiedade

A ansiedade é um sentimento de medo vago e desagradável, caracterizado por um desconforto ou tensão derivado de uma antecipação de perigo, de algo desconhecido ou estranho (CASTILHO, 2000). A ansiedade é considerada uma das principais, quando mencionamos o problema de transtornos emocionais, e pode se caracterizar desde a infância a partir de medos e preocupações.

Pesquisas feitas pela Organização Pan- Americana de Saúde (OPAS), apontam que não há apenas um único motivo que explique o aumento excessivo de casos, mas destaca como um dos fatores o uso de tecnologias. Sendo exemplo: uso excessivo de telas, redes sociais, e jogos eletrônicos como um possível causador de ansiedade (ANSIEDADE, 2023). Mídias sociais e jogos impactam medidas que prendem a atenção dos usuários fazendo ficarem mais tempo do que o

recomendado causando um vício. Há uma grande relação do uso de tecnologia com o surgimento de ansiedade patológica, isolamento social e privação do sono. O grau de complexidade desse problema foi relacionado ao uso de dependência química, pois as consequências mentais tendem a serem bem semelhantes ao efeito do uso de drogas ilícitas. (HOSPITAL SANTA MÔNICA, 2019)

1.2 Tipos de Ansiedade e Sintomas

Dentre os tipos de Ansiedade doentia temos, o Transtorno Obsessivo Compulsivo (TOC) que se associa a ações repetidas, rituais compulsivos e ideias obsessivas. O Transtorno de Ansiedade Generalizada (TAG), quando a pessoa se sente sempre agitada e preocupada e não consegue organizar os pensamentos. E mais, a fobia Social é caracterizada pelo medo excessivo por algo que não existe, como por exemplo, um pânico inexplicável. A Síndrome do Pânico, é desencadeada por muitos fatores, como por exemplo situações de muito estresse, brigas ou experiências traumáticas na infância, acaba afetando o funcionamento dos órgãos causando tonturas, batimento cardíaco acelerado, dores e a sensação de morte próxima. Ansiedade por estresse pós-traumático, ocorrem crises de ansiedade que se relacionam com algum acontecimento traumático causando pânico ao lembrar. (VOCÊ...2020)

De acordo com os dados apresentados, é evidente que a ansiedade é um problema multifacetado, composto por diversos fatores que se relacionam ao uso de meios tecnológicos. Os sintomas como dores de cabeça e insônia destacam a urgência de abordarmos essa questão de forma mais abrangente. A análise desses sintomas irá ajudar a sugerir a necessidade de intervenções específicas e estratégias de suporte necessárias.

2. METODOLOGIA

2.1 Classificação da pesquisa

Esta pesquisa terá por base uma revisão bibliográfica quantitativa e qualitativa. Cada uma dessas classificações terá implicações importantes para o desenvolvimento da pesquisa, e é essencial compreendê-las em profundidade para garantir a seguridade e a relevância da pesquisa.

Esse tipo de pesquisa é fundamental para mapear e analisar o estado atual do conhecimento, identificar lacunas e sugerir áreas para futuras investigações. A

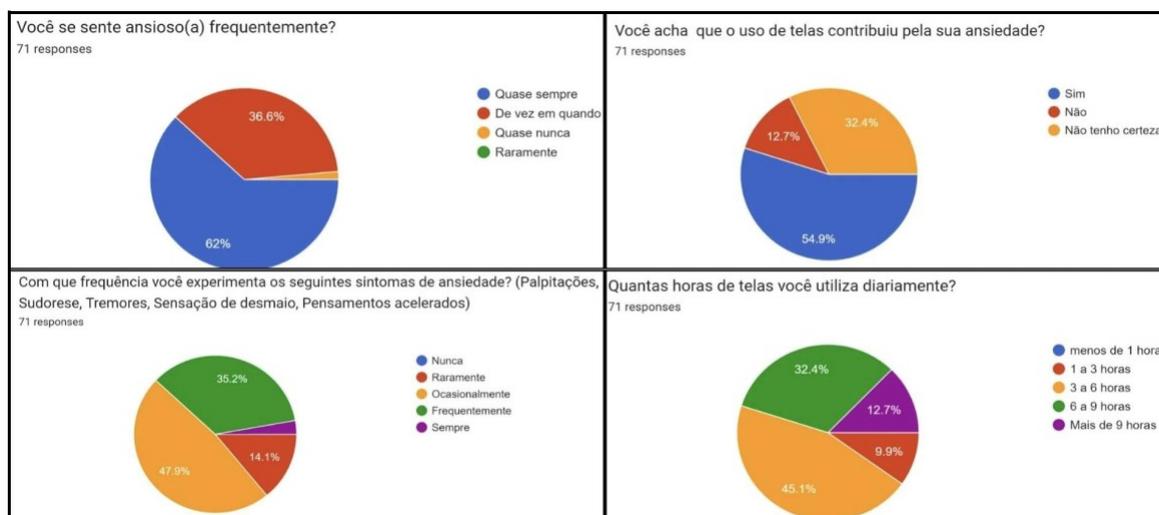
análise é focada em sintetizar e interpretar os achados dessas fontes, proporcionando uma visão abrangente e crítica do tema em estudo.

A amostra para o estudo será composta por 71 alunos do ensino médio, especificamente com idades entre 15 e 17 anos.

2.2 Análise dos dados

A análise dos dados será realizada de duas formas: quantitativa e qualitativa. Na análise quantitativa, os dados coletados serão analisados usando gráficos e médias para verificar se as hipóteses de pesquisa são confirmadas ou não confirmadas. Ferramentas como Excel e Google docs para gerar os gráficos e realizar cálculos estatísticos. Na análise qualitativa, as respostas abertas serão analisadas para identificar temas e padrões relevantes, ajudando a compreender as percepções e opiniões dos alunos de forma mais aprofundada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES



Fonte: Autoria própria. **Comentário: A maioria dos jovens usa telas por 3 a 9 horas diárias, e relacionam que o uso piora os sintomas de ansiedade. Além disso, 83,1% relatam sintomas de ansiedade com uma certa frequência.**

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após fazer a análise de todos os dados, ficou evidente que a hipótese de pesquisa foi confirmada. Os resultados evidenciaram que a exposição prolongada às telas não só agrava a ansiedade, como também prejudica a qualidade do sono e a

performance acadêmica. Em outras palavras, a correlação entre tecnologia e ansiedade não é linear, incorporando a noção de fatores causais como isolamento social, autodiagnóstico e sobrecarga. Assim, a hipótese de que o uso desequilibrado da tecnologia agrava os sintomas de ansiedade foi confirmada, o que dá suporte à urgência de intervenções psicopedagógicas e políticas para evitar a piora da situação. Este estudo ressalta a importância de implementar estratégias que fomentem o uso responsável da tecnologia para minimizar os efeitos colaterais desse tipo de prática para a saúde mental dos jovens.

Para mitigar a ansiedade é necessário implementar algumas abordagens que incluam ajuda tanto individual quanto ajuda coletiva. Como por exemplo, palestras de conscientização feitas por órgãos de saúde pública, programas subsidiados pelo governo para a implementação de ajuda psicológica para estudantes em escolas públicas e o incentivo de exercícios que ajudam a diminuir o uso constante de telas, como praticar esporte, fazer meditação, ler um livro. Para que a ansiedade não continue nesses índices alarmantes é preciso de conscientização e apoio social de todos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ibge. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. INFORMAÇÕES ATUALIZADAS SOBRE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO. 2021.

Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/21581-informacoes-atualizadas-sobre-tecnologias-da-informacao-e-comunicacao.html>. Acesso em: 28 jul. 2024.

KINRYS, Gustavo; WYGANT, Lisa E. Transtornos de ansiedade em mulheres: gênero influencia o tratamento?. *Brazilian Journal of Psychiatry*, v. 27, p. s43-s50, 2005.

MARIANI, Daniel; SOPRANA, Paula; PRETTO, Nicolas; FRANCO, Marcella. Registros de ansiedade entre crianças e jovens superam os de adultos pela 1ª vez no Brasil. 2024. Disponível

Santrock, J. W. (2014). *Adolescence*. McGraw-Hill Education.

SILVA, Thayse de Oliveira. Os impactos sociais, cognitivos e afetivos sobre a geração de adolescentes conectados às tecnologias digitais. 2016. VAZ-SERRA, Adriano. O que é a ansiedade?. 1980.

Capítulo II

LIPEDEMA E SAÚDE MENTAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O IMPACTO PSICOLÓGICO E PERSPECTIVAS DE TRATAMENTO

LIPEDEMA AND MENTAL HEALTH: A LITERATURE REVIEW ON THE PSYCHOLOGICAL IMPACT AND TREATMENT PERSPECTIVES

Anna Clara Costa Sampaio

Sabrina Cristina Guedes

¹ Aluna do Centro de Ensino União Amazônica de Educação e Assistência, Belém, Pará

² Doutoranda em Genética e Bioquímica pela Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais

RESUMO

O lipedema é uma doença crônica de grande prevalência global, comumente confundida clinicamente com outras doenças, é subdiagnosticada, o que leva ao tratamento incorreto e agravamento dos sintomas. O diagnóstico do lipedema é desafiador, não existindo exames laboratoriais específicos. A avaliação clínica é essencial, baseada em sintomas como dor espontânea, tendência a hematomas e acúmulo simétrico de gordura nas extremidades inferiores. A relação entre lipedema e transtornos mentais é uma área emergente de pesquisa, dado o impacto significativo da doença na saúde mental, já que mulheres com lipedema frequentemente apresentam altos níveis de ansiedade, depressão e insatisfação com a imagem corporal, exacerbados pelo estigma social e pelas limitações físicas da doença. Somados ao diagnóstico tardio ou incorreto agrava os transtornos mentais, destacando a necessidade

de incluir suporte psicológico no tratamento do lipedema. Este estudo realizou uma revisão bibliográfica sobre a associação entre lipedema e doenças psicossomáticas em mulheres, sublinhando a necessidade de mais pesquisas e

maior conscientização sobre a condição. Para melhorar o diagnóstico e o tratamento do lipedema no Brasil, é crucial

promover treinamentos para profissionais de saúde, e realizar estudos epidemiológicos que forneçam estimativas mais precisas da prevalência da doença no país. A inclusão de suporte psicológico no tratamento também é essencial para melhorar a qualidade de vida das mulheres afetadas

Palavras-chave: Lipedema. Saúde Mental.

ABSTRACT

Lipedema is a chronic disease with a high global prevalence, commonly confused clinically with other diseases, it is underdiagnosed, which leads to incorrect treatment and worsening of symptoms. The diagnosis of lipedema is challenging, and there are no specific laboratory tests. Clinical evaluation is essential, based on symptoms such as spontaneous pain, tendency to bruising, and symmetrical accumulation of fat in the lower extremities. The relationship between lipedema and mental disorders is

an emerging area of research, given the significant impact of the disease on mental health, as women with lipedema often have high levels of anxiety, depression, and body image dissatisfaction, exacerbated by the social stigma and physical limitations of the disease. Added to the late or incorrect diagnosis, it aggravates mental disorders, highlighting the need to include psychological support. This study conducted a literature review on the association between lipedema and psychosomatic illnesses in women, underlining the need for more research and increased awareness of the condition. To improve the diagnosis and treatment of lipedema in Brazil, it is crucial to promote training for health professionals, and to conduct epidemiological studies that provide more accurate estimates of the prevalence of the disease in the country. The inclusion of Psychological support in treatment is also essential to improve the quality of life of affected women.

Keywords: Lipedema. Mental Health. Women. Depression. Anxiety.

1. INTRODUÇÃO

O lipedema é uma doença crônica caracterizada pelo acúmulo anormal de tecido adiposo subcutâneo, principalmente nas extremidades inferiores, poupando mãos e pés. Muitas vezes confundido com obesidade ou linfedema, o lipedema é subdiagnosticado, o que agrava seus sintomas (Amato, 2022). A condição afeta principalmente mulheres, com uma prevalência estimada entre 11% e 18% globalmente, sendo amplamente subestimada devido à falta de diagnóstico adequado e dados epidemiológicos precisos, especialmente no Brasil (Herbst, 2019).

O diagnóstico é desafiador e baseia-se em uma avaliação clínica detalhada, já que não existem exames laboratoriais específicos para a condição. Métodos de imagem como ultrassonografia e ressonância magnética podem ajudar, mas não são conclusivos (Amato, 2024).

O tratamento do lipedema é multidisciplinar, a complexidade do tratamento é intensificada pela necessidade de cuidados contínuos e pelo impacto psicológico significativo, que pode levar a transtornos mentais como ansiedade e depressão, exacerbados pelo diagnóstico tardio ou incorreto (Kruppa, 2020).

Dada a conexão entre lipedema e saúde mental, é crucial uma abordagem que inclua suporte psicológico para melhorar a qualidade de vida das pacientes (Wold et al., 2023). O estudo revisa a literatura sobre essa associação e destaca a necessidade de mais pesquisas para desenvolver melhores tratamentos e redes de apoio para as pessoas afetadas pela doença.

3. METODOLOGIA

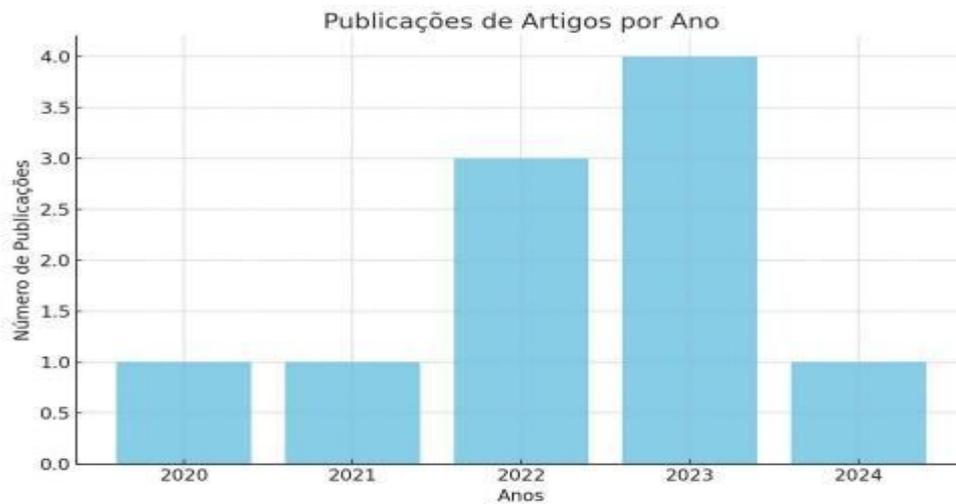
Este trabalho utilizou uma abordagem qualitativa exploratória para investigar a associação entre lipedema e doenças mentais em mulheres no Brasil. A pesquisa foi realizada através de uma revisão sistemática da literatura, utilizando descritores específicos em português e inglês nas bases de dados Scielo, Google Scholar e PubMed. Foram incluídos artigos publicados entre 2016 e 2024 que

abordassem a relação entre lipedema e doenças mentais em mulheres, enquanto artigos duplicados, irrelevantes para o tema ou sem dados empíricos foram excluídos. O processo de seleção dos artigos seguiu três etapas: identificação, triagem e elegibilidade. Após a leitura dos resumos, 10 artigos foram selecionados para análise final, com base em sua relevância direta para a pesquisa. A análise qualitativa focou na identificação dos tipos de doenças mentais mais prevalentes entre as pacientes com lipedema e os fatores que contribuem para o agravamento dessas condições. Os dados dos artigos selecionados foram tabulados e analisados utilizando o Microsoft Excel, permitindo a criação de gráficos que ilustram os achados principais. A pesquisa revelou informações sobre o impacto do lipedema na qualidade de vida e saúde mental das mulheres afetadas, destacando a importância de um diagnóstico adequado e de abordagens terapêuticas que considerem tanto os aspectos físicos quanto os psicológicos dessa condição.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises dos artigos indicam um aumento significativo nas publicações sobre lipedema e saúde mental entre 2020 e 2024, com destaque para 2023, que concentram 40% dos artigos. Apesar desse crescimento, o tema ainda ocupa um espaço limitado na produção científica global.

FIGURA 01 :Evolução temporal dos artigos publicados nas áreas de Lipedema e a saúde mental das mulheres durante o período de 2019 a 2024



Estudos recentes em diversos países, como Alemanha, Holanda e Brasil, revelam uma alta prevalência de transtornos mentais, especialmente depressão e ansiedade, entre mulheres com lipedema, associada a fatores como dor crônica, estigma social e diagnóstico tardio.(Silva et al.;2023). Pesquisas destacam que a falta de reconhecimento da doença e o apoio psicológico inadequado contribuem para o agravamento dos sintomas mentais e para a deterioração da qualidade de vida das pacientes. No Brasil, 54% das mulheres com lipedema apresentavam sintomas de depressão, e 49% de ansiedade, reforçando a importância de um diagnóstico preciso e de tratamentos mais eficazes para mitigar esses impactos negativos (Silva et al.;2023)

Em conjunto, esses estudos mostram que o lipedema está consistentemente associado a problemas de saúde mental graves, independentemente da localização geográfica ou faixa etária das pacientes (Wold et al., 2023). O estigma social, as dificuldades no diagnóstico e tratamento, e a dor persistente não apenas agravam esses transtornos, mas também limitam a participação das mulheres afetadas em atividades sociais e profissionais, prejudicando significativamente suas vidas diárias (Child et al., 2023).

5.CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo realizou uma revisão bibliográfica ampla sobre a relação entre lipedema e a prevalência de doenças psicossomáticas em mulheres, destacando a importância do tema e sugerindo direções para pesquisas futuras. A análise dos artigos evidencia que o lipedema é uma condição negligenciada e pouco estudada, refletindo a falta de tratamentos eficazes e a escassa difusão de conhecimento sobre a doença tanto na sociedade quanto entre profissionais de saúde e acadêmicos. Para melhorar o diagnóstico e tratamento do lipedema no Brasil, é crucial aumentar a conscientização sobre a condição, promover treinamentos específicos para profissionais de saúde, e realizar estudos epidemiológicos que forneçam estimativas mais precisas de sua prevalência. Além disso, a inclusão de estratégias de diagnóstico precoce e suporte psicológico são essenciais para melhorar a qualidade de vida das mulheres afetadas pelo lipedema.

REFERÊNCIAS

- AMATO, A. C.; AMATO, J. L.; BENITTI, D. A. The Association Between Lipedema and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Cureus*, 28 fev. 2023. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9977104/>. Acesso em 10 ago. 2024.
- CHILD, A. H. et al. Lipedema: An inherited condition. *American Journal of Medical Genetics Part A*, v. 152A, n. 4, p. 970–976, abr. 2010. Acesso em 12 de ago. 2024
- HERBST, K. L. et al. Standard of care for lipedema in the United States. *Phlebology: The Journal of Venous Disease*, v. 36, n. 10, p. 779–796, 28 maio 2021. acesso em 5 jul. 2024
- KRUPPA, P. et al. Lipedema—pathogenesis, diagnosis and treatment options. *Deutsches Arzteblatt Online*, 1 jun. 2020.
- SILVA, C. DE M. et al. Lipedema: definição, sintomas, diagnóstico e tratamento. *Revista Corpus Hippocraticum*, v. 2, n. 1, 2020. Disponível em

<https://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-medicina/article/view/418> . Acesso 12 jul.2024.

WOLD LE, HINES EA Jr, ALLEN EV. Lipedema of the legs; a syndrome characterized by fat legs and edema. *Ann Intern Med.* 1951 May;34(5):1243-50. doi: 10.7326/0003-4819-34-5-1243. PMID: 14830102. Acesso em 25 ago. 2024

Capítulo III

IMPACTO DAS ENCHENTES NA LAGUNA DOS PATOS: UMA ANÁLISE DAS VARIÁVEIS FÍSICO-QUÍMICAS E SEUS EFEITOS NA FAUNA MARINHA E ESTUARINA IMPACTS OF FLOODS ON LAGUNA DOS PATOS: AN ANALYSIS OF PHYSICAL-CHEMICAL VARIABLES AND THEIR EFFECTS ON MARINE AND ESTUARINE FAUNA

Virna Sena Avelar ¹

Susi Missel Pacheco ²

¹Graduanda em Ciências Biológicas - Bacharelado na Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará ² Pós-doutora em Micologia. Faculdade de Veterinária - UFRGS

RESUMO

As mudanças climáticas e a negligência de governos mundiais têm gerado eventos extremos, como as enchentes devastadoras de 2024 no Rio Grande do Sul, Brasil, afetando gravemente ecossistemas como a Laguna dos Patos. O estudo apresenta informações sobre as condições da Laguna ao longo dos anos e infere o comportamento de variáveis físico-químicas, como: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, sólidos totais, salinidade e matéria orgânica em suspensão, e impactos negativos na fauna marinha e estuarina após um evento extremo de enchente, baseando-se em dados da literatura disponíveis. A comparação dos dados da Laguna dos Patos dos anos de 1984 e de 2015 revela uma degradação da qualidade da água, evidenciada pelo aumento da matéria orgânica em suspensão, indicando maior eutrofização, proliferação de algas e redução de oxigênio. Compreender os impactos negativos e a possível alta mortalidade de seres vivos é essencial para criar estratégias de mitigação e adaptação a futuras enchentes, assegurando a preservação da biodiversidade e a saúde ecológica da laguna.

Palavras-chave:

Mudanças climáticas. Impactos ambientais.
Qualidade da água.

ABSTRACT

Climate change, exacerbated by global governmental inaction, has led to extreme weather events, such as the devastating floods that struck Rio Grande do Sul, Brazil, in 2024, severely impacting ecosystems like the Laguna dos Patos. This study provides information on the lagoon's conditions over the years and infers the behavior of physico-chemical variables, such as temperature, pH, dissolved oxygen, total solids, salinity, and suspended organic matter, as well as their negative impacts on marine and estuarine fauna following an extreme flood event, based on available literature data. A comparison of data from Laguna dos Patos between 1984 and 2015 reveals a degradation in water quality, evidenced by an increase in suspended organic matter, indicating greater eutrophication, algal proliferation, and oxygen depletion. Understanding the negative impacts and the potential for high mortality among organisms is essential for developing mitigation and adaptation strategies for future floods, ensuring the preservation of biodiversity and the ecological health of the lagoon.

Keywords: Climate change. Environmental impacts. Water quality. Environmental monitoring. Biodiversity.

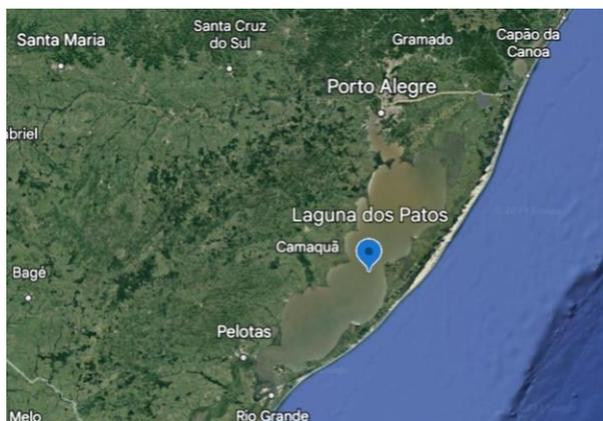
1. INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas e a ineficiente gestão das cidades têm gerado efeitos catastróficos em diversos lugares do planeta, tragédias socioambientais previstas por cientistas há muito tempo atrás. As enchentes que ocorreram em maio de 2024 no estado do Rio Grande do Sul provocaram uma grande tragédia na região e trouxeram impactos para diversos ecossistemas, incluindo a Laguna dos Patos, a maior laguna costeira da América do Sul, com cerca de 10.227 km² (BAUMGARTEN & NIENCHESKI, 1990).

A Lagoa dos Patos é uma laguna situada na planície costeira do Rio Grande do Sul que se conecta ao Oceano Atlântico e devido a sua dimensão e conexão com o mar, é considerada um recurso hídrico ímpar, na qual há predominância de

água salobra. É um ambiente de refúgio e reprodução para diversas espécies da fauna (aves, peixes e crustáceos). Sofre impactos distintos pela descarga doméstica e industrial de diversos municípios, além de agrotóxicos (BAUMGARTEN & NIENCHESKI, 1990).

Figura 1 – Localização e extensão da Laguna dos Patos



Fonte: Autoria própria.

Eventos extremos como enchentes alteram a qualidade da água, afetando salinidade, temperatura, pH, oxigênio dissolvido e matéria orgânica em suspensão. Essas mudanças prejudicam a fauna marinha e estuarina, desde a reprodução até a cadeia alimentar, devido ao aumento de sedimentos, nutrientes e poluentes, grandes responsáveis por essas mudanças, influenciando diretamente a qualidade da água e a saúde do ecossistema e das espécies aquáticas.

A análise das variáveis físico-químicas da água é crucial para entender os impactos das enchentes na fauna da Laguna dos Patos e outras regiões alagadas. Este estudo visa apresentar informações sobre as condições da Laguna ao longo dos anos e inferir como foi seu comportamento após um evento extremo, baseando-se em dados da literatura disponíveis.

Os resultados ajudarão a criar políticas públicas para mitigar desastres, restaurar a área e proteger a biodiversidade da Laguna dos Patos, essencial para a economia local. A conservação da Laguna dos Patos é crucial para proteger a

biodiversidade, mitigar desastres e garantir a sustentabilidade das atividades locais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1. A Laguna dos Patos

A Laguna dos Patos recebe água doce de diversos rios, principalmente do sistema Jacuí-Taquari. A vazão média é da ordem de 2.400 m³/s, com máximos em torno de 13.000 m³/s, onde 85% do fluxo de água doce que a Lagoa dos Patos recebe através do rio Guaíba é proveniente do sistema Jacuí-Taquari (OLIVEIRA, 2015). Durante enchentes, grandes volumes de água e sedimentos são carregados para o oceano. Em períodos de seca, a contribuição fluvial é mínima.

1.2. Enchente de maio de 2024

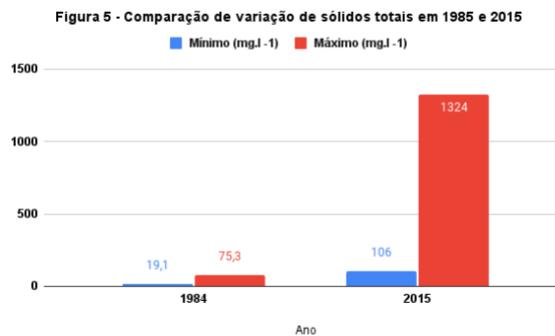
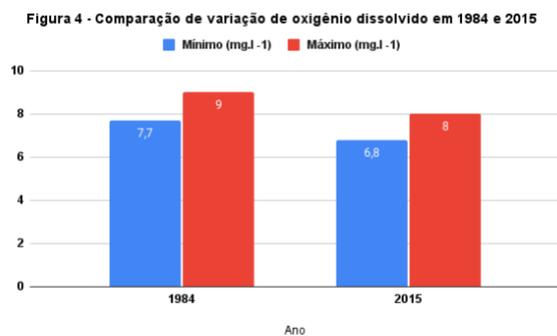
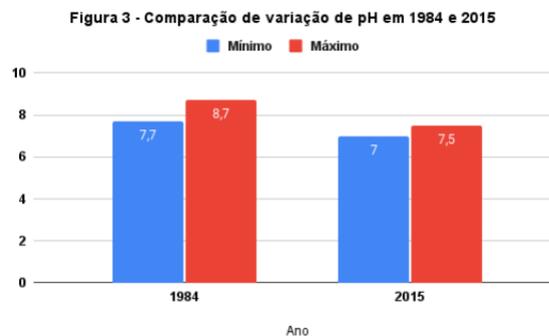
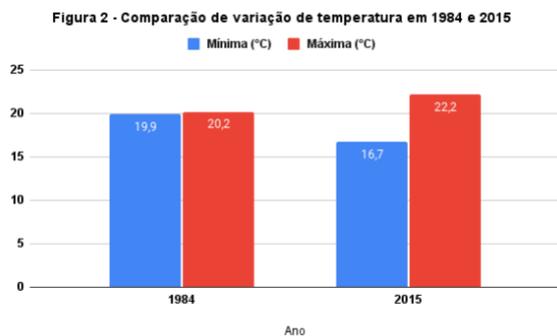
No período de maio a junho de 2024 houve uma enchente no Estado, semelhante a do ano de 1941, no qual os índices de vazão e a quantidade de sedimentos e material suspenso foram altos (OLIVEIRA, 2015), e que existe variação de salinidade ao longo do ano e de sua extensão.

3. METODOLOGIA

Primeiramente, foram utilizados dados físico-químicos da laguna coletados antes das enchentes de 2024, obtidos da literatura científica. Para avaliar a qualidade da água na Lagoa do Patos foi observada a análise das variáveis físico-químicas, tais como: salinidade, temperatura, pH, oxigênio dissolvido, matéria em suspensão e matéria orgânica em suspensão. Os dados coletados foram organizados em uma planilha digital, e, em seguida, analisados por meio de gráficos, para identificar padrões e os impactos na fauna aquática

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram encontrados resultados comparativos entre o ano de 1984, em Baumgarten & Niencheski (1990), e o ano de 2015, em Decker *et al.* (2018) para as variáveis físico-químicas de temperatura, pH, oxigênio dissolvido e sólidos totais.



Fonte: Autoria própria.

As informações físico-químicas e microbiológicas da inundação de maio de 2024 ainda estão sendo analisadas, mas estudos anteriores permitem inferir as possíveis consequências na região. Chuvas intensas, como as enchentes de 2024, podem aumentar a vazão de água doce para 20.000 m³/s, carregando grandes quantidades de materiais dissolvidos e em suspensão para o oceano. Nessas condições, espera-se que o ecossistema da laguna sofra alterações físico-químicas e biológicas. Foram encontrados dados não comparativos para a salinidade, variando de 7,17% a 3,63% em 1984, e para a matéria orgânica em suspensão, de 11,6 mg/l a 28,4 mg/l no ano de 1984. A análise comparativa dos dados da Laguna dos Patos entre 1984 e 2015 indica um claro processo de degradação da qualidade da água, tais como: a elevação dos níveis de matéria

orgânica em suspensão indica um aumento da eutrofização, que pode levar à proliferação de algas e à redução dos níveis de oxigênio; além de que, embora menos pronunciadas, as leves variações de salinidade, temperatura e pH também contribuem para o cenário geral de degradação: com a salinidade podendo causar mortalidade, em espécies de algas (DAVIS *et al.*, 2022), enquanto o aumento pode selecionar alguns indivíduos mais tolerantes a periódicas mudanças de salinidade (MAGALHÃES, 2014); e a queda de temperaturas mínimas pode afastar peixes de águas estuarinas, costumeiramente mais quentes. A redução da diversidade e a predominância de espécies resilientes sugerem estresse ecológico, com possíveis impactos negativos na cadeia alimentar aquática, favorecendo espécies oportunistas e estrategistas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As alterações nas condições físico-químicas da Laguna dos Patos podem impactar a fauna marinha e estuarina conforme as espécies, habitats e nichos ecológicos. Estudos são necessários para avaliar como a teia trófica foi afetada e quão significativos foram os efeitos da enchente e da má gestão das cidades que cercam a laguna. Esses resultados reforçam a necessidade de monitoramento contínuo e estratégias de gestão ambiental para mitigar os efeitos das enchentes e preservar a biodiversidade e a saúde ecológica da laguna.

REFERÊNCIAS

BAUMGARTEN, M. G. Z.; NIENCHESKI, L. F. O estuário da laguna dos Patos: variações de alguns parâmetros físico-químicos da água e metais associados ao material em suspensão. *Ciência e Cultura*, SBPC, v. 42, n. 5/6, p. 390-396, 1990.

DAVIS, T. R.; LARKIN, M. F.; FORBES, A.; VEENHOF, R. J.; SCOTT, A.; COLEMAN, M. A. Extreme flooding and reduced salinity causes mass mortality of nearshore kelp forests. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 275, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272771422002189?via%3Dihub>.

DECKER, A.; PACHECO, M.; QUADRO, M.; SOARES, H.; NADALETTI, W.; ANDREAZZA, R. Análise ambiental e qualidade da água da Lagoa dos Patos nas proximidades de uma tradicional comunidade de pescadores. *Revista de Gestão e Sustentabilidade Ambiental*, v. 7, n. 2, p. 105-123, 2018. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/download/6202/3746/15469.

MAGALHÃES, G. M. O. Produção de Copepoda do plâncton em um estuário impactado no nordeste brasileiro. 2014. Tese (Doutorado) - Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/18854>.

OLIVEIRA, H. A. D.; FERNANDES, E. H. L.; MÖLLER Jr, O. O.; COLLARES, G. L. Processos Hidrológicos e Hidrodinâmicos da Lagoa Mirim. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 20, p. 34-45, 2015.

Capítulo IV

OS IMPACTOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA SAÚDE

THE IMPACTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON HEALTHCARE

Hiasmin Oliveira da Silva ¹

Juliana Aquino Pletsch ²

¹ Aluna da Universidade Federal do Piauí no curso de Bacharelado em Ciências Contábeis e técnica em contabilidade pelo Instituto Federal do Piauí.

² Médica Veterinária graduada pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS (1997), pós-graduada pela Universidade Castelo Branco em Clínica Médica e Cirúrgica em Pequenos Animais "Lato sensu" (2009), Mestra em Filosofia pela Universidade de Caxias do Sul - UCS, pós-graduada de Neurociência e Comportamento pela PUCRS e em MBA em Marketing Digital pela Faculdade Metropolitana.

RESUMO

O ramo da Inteligência Artificial vem tomando um papel cada vez mais importante na nossa sociedade e nos setores econômicos, desde o entretenimento à educação, tornando-se uma possibilidade no presente e uma certeza do futuro. Dentre os setores mais impactados pela IA está a indústria da saúde, que já vem sendo revolucionada pelas aplicabilidades da IA na medicina, proporcionando diagnósticos mais rápidos, tratamentos individualizados, diminuição nos custos, descobertas mais rápidas de medicamentos entre outras inovações. O uso de ferramentas como *Machine Learning* e *Deep Learning* tem a possibilidade de melhorar exponencialmente processos e procedimentos clínicos, além de tornar o acesso à saúde de qualidade mais acessível e democrático, mas essa "fusão" da IA e medicina não traz somente benefícios, ela traz consigo grandes desafios que vão de segurança de dados à regulamentação, tornando necessário o aprofundamento científico na temática.

Palavras-chave: Saúde. Inteligência Artificial. Inovações.

ABSTRACT

The field of Artificial Intelligence has been taking on an increasingly important role in our society and in economic sectors, from entertainment to education, becoming a possibility in the present and a certainty of the future. Among the sectors most impacted by AI is the health industry, which has already been revolutionized by the applicability of AI in medicine, providing faster diagnoses, individualized treatments, lower costs, faster drug discoveries, among other innovations. The use of tools such as Machine Learning and Deep Learning has the possibility of exponentially improving clinical processes and procedures, in addition to making access to quality healthcare more accessible and democratic, but this "fusion" of AI and medicine not only brings benefits, it brings with it great challenges ranging from data security to regulation, making it necessary to deepen the scientific knowledge on the subject.

Keywords: Health. Artificial intelligence. Innovations.

1. INTRODUÇÃO

Entender a IA e seus impactos nos dias atuais tem cada vez mais importância ao passo que as inovações tecnológicas avançam rapidamente em diversas ocupações da vida humana, esse estudo pretende aprofundar-se nos impactos que a IA detém sobre uma dessas ocupações: a saúde, juntamente com seus desafios e benefícios.

Essa pesquisa pretende apresentar o panorama atual da IA no Brasil e no mundo e mostrar como essa ferramenta afeta algo que é essencial à manutenção da integridade biológica e bem-estar humano, a saúde, na qual a partir de dados coletados de maneira organizada, relacionada, completa, e propriamente classificados, juntamente com o advento da IA, pode causar a maior revolução na área da medicina jamais antes imaginada.

A IA pretende intervir de maneira positiva, maximizando a análise e a validação desses dados para a obtenção de resultados mais rápidos e detalhados, além de sugerir medicamentos, tratamentos individualizados e procedimentos específicos, sendo um tópico de extrema relevância quando seus benefícios e seus desafios impactam diretamente as condições clínicas e de bem estar de uma população inteira.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste estudo adotamos os procedimentos qualitativos, através de uma análise teórica de diversos tipos de fontes, nacionais e internacionais, a fim de que o estudo possa estar o mais completo dentro de suas limitações. As principais fontes de consultas utilizadas podem ser categorizadas da seguinte maneira:

2.1. RELATÓRIOS: Os relatórios globais são imprescindíveis para compreender a situação atual em que estamos e como as inovações emergentes afetam a sociedade.

2.2 PORTAIS DE DADOS: Atualmente existem vários sites e publicações em geral que disponibilizam aos leitores dados valiosos que materializam e quantificam a problemática apresentada.

2.3 LIVROS: Estudos literários que desmistificam e apresentam a temática de forma mais aprofundada.

2.4 ARTIGOS ACADÊMICOS: Os artigos enriquecem a base teórica do estudo feito e contém atualizações constantes das inovações aplicadas à saúde.

2.5 PRODUÇÕES AUDIOVISUAIS: Vídeos do youtube, palestras, aulas explicativas, cursos em formatos de vídeo e gravações entre outros conteúdos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a massiva quantidade de informações que os médicos foram expostos desde a explosão do Big Data, a utilização de sistemas de computadores para a assimilação e auxílio na tomada de decisão clínica foi se tornando cada vez mais necessário de acordo com avanço das tecnologias e estudos desenvolvidos na área.

Segundo Tiago Kuse Collicchio, em seu livro “Introdução à informática em saúde” (2020), a realidade de hoje na área da saúde é tão intensa e dinâmica que

demanda atualização contínua dos profissionais para consultar e interpretar a área clínica, ultrapassando de modo significativo sua capacidade cognitiva. Nesse contexto, são fundamentais não apenas ferramentas que facilitem o acesso às informações necessárias para execução e gestão de tarefas (TI), mas também ferramentas que proporcionem acesso ao conhecimento necessário para a tomada de decisão clínica (informação em saúde).

3.1 APLICAÇÕES DA IA NA SAÚDE

Atualmente, várias técnicas e métodos já estão sendo aplicados através da junção da indústria da saúde com a tecnologia. Abaixo estão as principais inovações em algumas áreas da saúde.

- **IA NA MEDICINA CLÍNICA:** A IA pode contribuir com essa área através do melhoramento de prontuários eletrônicos, enriquecendo assim análises automáticas, encurtamento de tempo no atendimento inicial e facilitando padrões de saúde específicos em um formato individual para cada paciente, tornando os serviços de saúde mais especializados e eficazes.

IA NA MEDICINA CIRÚRGICA: Os benefícios que a implementação da robótica tem na área cirúrgica proporciona vários benefícios intraoperatórios, incluindo ergonomia aprimorada, destreza e uma vista tridimensional, ainda colaborando com resultados incluindo redução nas taxas de perda de sangue e transfusão, menor internações hospitalares e taxas de complicações reduzidas.

- **IA NO AUXÍLIO DA SAÚDE MENTAL:** Dentre as aplicações da IA na saúde mental estão chatbots que auxiliam no tratamento da depressão, robôs integrados à IA para evitar a solidão em idosos, aplicativos com conteúdos terapêuticos específicos, sistemas de prevenção de suicídio, tratamentos mais eficazes entre outras tecnologias.

3.2 DESAFIOS

Todos os setores econômicos impactados pela IA debatem sobre os seus desafios paralelamente aos seus benefícios, na área da saúde isso é acentuado pelo impacto direto que

o setor da saúde detém sobre uma população, tornando imprescindível que saibamos quais são as atuais barreiras da aplicabilidade efetiva e produtiva. Dentre os principais desafios estão a privacidade de dados, validação e regulamentação de uso e desigualdade de acesso.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que toda a inovação que a integração da IA na medicina torne-se algo real e palpável é necessário que mais investimentos sejam feitos por parte do governo e das iniciativas privadas nas aplicações e regulamentações da IA nos setores da economia para que o Brasil consiga acompanhar as evoluções comerciais e tecnológicas, objetivando utilizar dessas inovações para melhorar a qualidade de vida da população e do gerenciamento estratégico do País.

A área da saúde vive uma nova era com tecnologias, a utilização da IA e de seus benefícios para o povo brasileiro pode causar um avanço significativo rumo a democratização da qualidade clínica, especialmente para casos complexos, em que só se tem acesso com um determinado poder aquisitivo, poder esse de posse inexistente para a maior parte da população.

5. REFERÊNCIAS

ARTIFICIAL Intelligence Index Report 2022. **Stanford University human-centered Artificial Intelligence**, disponível em <[2022-AI-Index-Report Master.pdf \(stanford.edu\)](https://aiindex.stanford.edu/docs/2022-ai-index-report-master.pdf)> acesso em 2022.

KUSE, Tiago. **Introdução a Informática em Saúde**. Artmed editora, 2020. NAÇÕES UNIDAS. Regulação da inteligência artificial na saúde requer coleta de dados ética e representativa, diz OMS. **ONU News**, disponível em <[Regulação da inteligência artificial na saúde requer coleta de dados ética e representativa, diz OMS | ONU News](#)>_ acesso em 19 de outubro de 2023.

NICOLELIS, Miguel. Inteligência Artificial, tudo que você precisa saber. **Canal do Youtube Opera Mundi**, disponível em <[\(455\) opera mundi inteligencia artificial - YouTube](#)> acesso em 12 de junho de 2023.

O FUTURO da medicina diagnóstica: A revolução da Inteligência Artificial. **Davi Rezende Clínica Diagnóstica**, Belo Horizonte, disponível em <[O futuro da medicina diagnóstica: A revolução da Inteligência Artificial - Davi Rezende Clínica Diagnóstica](#)>.

RIZZO, Luiz Vicente *et al.* **Inteligência Artificial em Saúde**. Revista USP, São Paulo, 2024.

SABATER, Valeria. Inteligência artificial como suporte na saúde mental. **A mente maravilhosa**, disponível em <[Inteligência artificial como suporte na saúde mental - A mente](#)

[émaravilhosa \(amenteemaravilhosa.com.br\)](#)> acesso em: 10 de novembro de 2023. TAULLI, Tom. **Introdução a Inteligência Artificial**. Novatec editora, 2020.

VALENTE, Pablo. Frases Famosas sobre Saúde Mental: Refletindo e Aprendendo.

Cenat Cursos, disponível em <[Frases Famosas sobre Saúde Mental: Refletindo e Aprendendo - Blog Cenat \(cenatcursos.com.br\)](#)>.

Capítulo V

JOVENS INFORMADOS, ESCOLAS SUSTENTÁVEIS: PROMOVENDO EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DE UM APLICATIVO

INFORMED YOUNG PEOPLE, SUSTAINABLE SCHOOLS: PROMOTING ENVIRONMENTAL EDUCATION THROUGH AN APP

Sabrina de Queiroz Leite¹, Arielle Porto Silva¹, Gabriela de Aguiar Souza
Almeida¹

Mayara Mangabeira Medeiros Chaves²

Catiane Raquel Sousa Fernandes³

¹Estudante do Colégio Estadual de Tempo Integral Professora Odontina Laranjeira de Souza, Ibotirama, Bahia ² Licenciada em Ciências Biológicas - UFOB

³ Doutoranda UFRN, mestra em saúde e comunidade - UFPI

RESUMO

O acúmulo excessivo de resíduos sólidos tornou-se um dos principais desafios ambientais e sociais da atualidade. Diariamente, toneladas de lixo são descartadas de forma inadequada, agravando problemas que afetam tanto o meio ambiente quanto a saúde pública. Ao transportar essa questão para o ambiente escolar, percebe-se que ela também gera impactos significativos, colocando em evidência a necessidade urgente de ações sustentáveis. Com vistas a essa problemática, este projeto busca analisar o descarte inadequado de resíduos na comunidade escolar, a partir da análise de um colégio estadual da cidade de Ibotirama, Bahia. Combinando a análise quantitativa e qualitativa, o estudo envolve a pesagem de resíduos, observação de hábitos, um questionário online, a implementação de pontos de coleta seletiva e uma parceria com uma cooperativa local para dar destinação correta aos materiais recicláveis obtidos mediante as lixeiras. Como solução, propõe-se um aplicativo lúdico e educativo, voltado para promover a gestão adequada e a redução de resíduos sólidos. A partir dos métodos aplicados, espera-se que a combinação dessas abordagens sejam eficazes para a solução do problema.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Resíduos Sólidos. Reciclagem e Sustentabilidade. Mudanças Climáticas. Escola.

ABSTRACT

The excessive accumulation of solid waste has become one of today's main environmental and social challenges. Every day, tons of waste are disposed of inappropriately, aggravating problems that affect both the environment and public health. When this issue is brought into the school environment, it can be seen that it also has a significant impact, highlighting the urgent need for sustainable action. With this problem in mind, this project seeks to analyze the improper disposal of waste in the school community, based on an analysis of a state school in the city of Ibotirama, Bahia. Combining quantitative and qualitative analysis, the study involves weighing waste, observing habits, an online questionnaire, the implementation of selective collection points and a partnership with a local cooperative to correctly dispose of the recyclable materials obtained through the garbage cans. As a solution, a playful and educational app is proposed, aimed at promoting the proper management and reduction of solid waste. Based on the methods applied, it is hoped that the combination of these approaches will be effective in solving the problem.

Keywords: Environmental education. Solid Waste. Recycling and Sustainability. Climate Change. School.

1. INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) vai além de corrigir comportamentos inadequados em relação à natureza, promovendo uma conscientização sobre a relação entre sociedade, economia e meio ambiente. Desde a Conferência de Estocolmo (1972) até a criação da Agenda 2030, a ONU e outras organizações têm integrado o conceito de desenvolvimento sustentável, que visa equilibrar o crescimento econômico com a preservação ambiental (Geraldo e Pinto, 2015; 2019). Os ODS 12 e 13, que tratam da produção e consumo sustentáveis e do combate às mudanças climáticas, reforçam a necessidade de ações urgentes e educação sobre o tema (ONU, 2015). No entanto, muitos não se preocupam com o destino final dos resíduos sólidos urbanos, focando apenas na coleta (Campos, 2001). A EA, portanto, é crucial para formar cidadãos críticos e engajados com práticas sustentáveis.

A Constituição Federal de 1988 assegura o direito a um ambiente equilibrado, mas o consumo exagerado e a má gestão de resíduos no Brasil continuam a impactar negativamente o meio ambiente. Em 2015, a destinação inadequada dos resíduos sólidos urbanos foi responsável por 31,5 milhões de toneladas de emissões de CO₂, representando 2,5% das emissões nacionais (Tachibana, 2019).

Essa crise ambiental está ligada a um consumo crescente, que vem desde a Revolução Industrial, agravando as mudanças climáticas e a poluição (Souza, 2023). Além disso, enfrentamos uma crise de informação, onde a falta de conhecimento dificulta a conscientização. A Educação Ambiental, com abordagens práticas e empreendedoras, é essencial para capacitar adolescentes, ajudando-os a se tornarem protagonistas na construção de um futuro mais sustentável (Souza et al., 2018).

2. METODOLOGIA

Utilizou-se um formulário semi estruturado e a criação de um MVP de um aplicativo por meio da plataforma Canva, neste desenho houve o uso de uma metodologia quali-quantitativa, fundamentada na ideia de que quantificações fortalecem argumentos e são essenciais para análises qualitativas, em uma pesquisa classificada como explicativa, pois busca identificar fatores que contribuem para o gerenciamento inadequado de resíduos em uma instituição de ensino). O trabalho realizado integralmente no Colégio Estadual de Tempo

Integral Professora Odontina Laranjeira de Souza (CETIPOLS), escola da cidade de Ibotirama pertencente ao NTE 02 consistiu, inicialmente, na pesagem e quantificação dos resíduos nos três turnos ao longo de quatro (4) dias e na observação de hábitos e comportamentos entre 21 de maio e 3 de junho, durante aulas, intervalos e atividades, em 8 dias úteis (os observadores mantiveram postura neutra para não interferir). Além disso, foi aplicado um questionário online, em consonância com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD - n.º 13.709/2018), via Google Forms com o intuito de mapear a percepção dos

alunos sobre a produção e gestão de resíduo, além de traçar o perfil comportamental da comunidade em relação à importância da questão ambiental, seguido da confecção de um aplicativo que visa promover a sustentabilidade no ambiente escolar por meio da funcionalidade de jogo, vídeos educativos, uma ferramenta de escaneamento de objetos recicláveis. O app busca educar os alunos sobre a gestão de resíduos e práticas ambientais, incentivando o aprendizado e a transformação de hábitos. Após o uso do aplicativo instrutivo, será feita uma nova análise para avaliar a eficácia das ações educativas mediante os mesmos critérios pré-intervenção: formulário, pesagem de resíduos e observação direta. Isso permitirá identificar ajustes necessários para melhorar a consciência ambiental na escola. Por fim, com o intuito de consolidar as mudanças de comportamento, serão instaladas lixeiras seletivas em pontos estratégicos da escola e estabelecida uma parceria com a cooperativa local IbotRecicla para o encaminhamento dos materiais coletados. Essa iniciativa visa fomentar a economia circular e reduzir o impacto ambiental da instituição.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O primeiro questionário online foi aplicado a 103 alunos do ensino médio (dos turnos matutino, vespertino e noturno) da escola, representando 12% dos matriculados em 2024. A pesquisa revelou que mais de 50% dos participantes possuem pouco ou nenhum conhecimento sobre a importância da gestão adequada de resíduos. No entanto, 96% dos estudantes reconhecem a relevância desse tema e consideram essencial que ele seja abordado no ambiente escolar. Além disso, 54% dos entrevistados destacaram a importância da reciclagem na escola, apontando benefícios como a redução de resíduos enviados para aterros sanitários e a possibilidade de gerar economia para a instituição. Esses dados oferecem um suporte significativo à pesquisa, evidenciando tanto a urgência de trabalhar a temática como o nível de conscientização dos alunos sobre a gestão adequada de resíduos.

No que diz respeito à quantidade de resíduos gerados, observou-se um total de 41,55 kg coletados em apenas dois turnos ao longo de quatro dias. Esse volume inclui alimentos desperdiçados, além de embalagens plásticas, alumínio e tetra pak, o que evidencia o impacto ambiental gerado pela escola e a necessidade de medidas de mitigação.

Os estudantes também compartilharam suas perspectivas sobre como a instituição de ensino deveria abordar a gestão de resíduos. Aproximadamente 45,7% sugeriram melhorias na infraestrutura, como a instalação de lixeiras específicas para cada tipo de resíduo, facilitando a separação entre recicláveis, não recicláveis e orgânicos. Adicionalmente, 38,3% dos discentes enfatizaram a importância de aulas e palestras com atividades práticas que orientem o uso correto dessas lixeiras.

Apesar do reconhecimento da importância do tema, os resultados mostram uma discrepância entre o conhecimento teórico e as práticas diárias dos alunos. O uso inadequado das lixeiras seletivas aponta para a necessidade de maior disseminação de informações e incentivo às práticas corretas. Por fim, recomenda-se a reformulação das lixeiras, adotando um modelo de separação mais claro entre resíduos recicláveis, orgânicos e lixo comum, para melhorar a eficiência do processo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O plano de ação gerou avanços significativos na conscientização ambiental da comunidade escolar. A pesquisa revelou a percepção de alunos e funcionários sobre o descarte de resíduos, destacando comportamentos e atitudes predominantes. Identificaram-se também os principais problemas ambientais associados ao manejo inadequado, como poluição e emissão de gases, ampliando a compreensão das consequências dessas ações.

Espera-se que através do aplicativo Gaia, os estudantes possam consolidar práticas de sustentabilidade e incentivar a cultura dos 3Rs: reduzir, reutilizar e reciclar. Além disso, pontos estratégicos para a coleta seletiva foram instalados com sucesso e estão sendo monitorados, assegurando o manejo adequado dos

resíduos. Destarte, é almejado uma nova averiguação acerca dos posicionamentos, das compreensões e da nova rotina dos alunos a respeito do manejo apropriado dos resíduos produzidos no colégio, uma vez que os resultados adquiridos são relativos ao primeiro formulário e critérios estabelecidos antes da implementação do aplicativo Gaia.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência

da República, 1988. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 29 jul. 2024.

GERALDO, Genilson; PINTO, Marli Dias de Souza. Percursos da ciência da informação e os objetivos do desenvolvimento sustentável da Agenda 2030/ONU. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7389306.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova York, 2015. Disponível em: <https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/cidades-e-comunidades-sustentaveis/>. Acesso em: 24 jul. 2024.

SOUZA, Elisângela de Castro. Educação ambiental, os resíduos sólidos e a aplicabilidade de metodologias ativas para alunos do ensino médio, no município de Tapauá – Amazonas – Brasil. 2023. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2023. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/10050>. Acesso em: 04 jul. 2024.

SOUZA, Janekeyla Gomes de; LIMA, Laurineide Rocha; FERNANDES, Catiane Raquel Sousa; SANTOS, Gleyson Moura dos. Atividade física e hábitos alimentares de adolescentes escolares: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PENSE), 2015. Revista Brasileira de Nefrologia. Disponível em: <https://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1259/862>. Acesso em: 4 jul. 2024.

TACHIBANA, Erica Marie. Gerenciamento dos resíduos sólidos e mudanças climáticas: estudo de caso do município de São Bernardo do Campo/SP. 2019. 78 f. Monografia (Especialização) – Curso de Conformidade Ambiental com Requisitos Técnicos e Legais, Escola Superior da Cetesb, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/wp-content/uploads/sites/30/2020/11/Erica-Marie-Tachibana-TCC-T2.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2024.

Capítulo VI

ESTUDO SOBRE UM POTENCIAL IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA SAÚDE E HOMEOSTASE HUMANA: MALFORMAÇÃO DE PROTEÍNAS E ACÚMULO DE PROTEÍNAS DE CHOQUE TÉRMICO

STUDY ON A POTENTIAL IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON HUMAN HEALTH AND HOMEOSTASIS: PROTEIN MALFORMATION AND ACCUMULATION OF HEAT SHOCK PROTEINS

Luiza Vieira Caleia¹
Gabrielle Rosa Silva²

¹ Aluna do Colégio Militar de Juiz de Fora - MG.

² Doutorado em Biologia Molecular pela Universidade de Brasília - DF.

RESUMO

As mudanças climáticas têm alterado profundamente a dinâmica da temperatura do nosso planeta. O ano de 2024 se destaca como simbólico para o Brasil e o mundo em relação à situação climática. Ondas de calor são um dos efeitos mais perceptíveis. Diante disso, é evidente que o aumento extremo da temperatura provoca reações na saúde e na homeostase do corpo humano. Esta pesquisa estudou, a nível molecular e celular, essa relação. Na malformação de proteínas e no acúmulo de proteínas de choque térmico, foram encontradas relações diretas entre o bem-estar de organismos menos complexos e o aumento da temperatura externa. Nos humanos, destaca-se uma correlação com a ocorrência de doenças como Parkinson e Alzheimer. Por fim, também é feita uma análise da escassez de estudos médicos nesse campo.

Palavras-chave: Mudanças climáticas. Homeostase. Saúde humana. Desnaturação. Proteínas de choque térmico.

ABSTRACT

Climate change has profoundly altered the temperature dynamics of our planet. The year 2024 stands out as symbolic for Brazil and the world in relation to the climate situation. Hot flashes are one of the most noticeable effects. Given this, it is clear that the extreme increase in temperature causes reactions in the health and homeostasis of the human body. This research studied this relationship at a molecular and cellular level. In protein malformation and the accumulation of heat shock proteins, direct relationships have been found between the well-being of less complex organisms and increased external temperature. In

humans, a correlation with the occurrence of diseases such as Parkinson's and Alzheimer's stands out. Finally, an analysis of the scarcity of medical studies in this field is also made.

Keywords: Climate change. Homeostasis. Human health. Denaturation. Heat shock proteins.

1. INTRODUÇÃO

A temperatura combinada da terra e do oceano aumentou a uma taxa média de 0,06°C por década entre os anos de 1850 a 1982. No entanto, a partir disso, a taxa de aquecimento passou a ser mais de três vezes maior, atingindo 0,20°C por década (LINDSEY; DAHLMAN, 2024).

Os impactos negativos desse aumento na temperatura sobre vidas humanas, ecossistemas e sistemas econômico-sociais têm sido cada vez mais graves. No Brasil, 93% dos municípios foram atingidos por algum tipo de desastre natural relacionado a eventos extremos nos últimos dez anos (PLANO CLIMA, 2021). Em 2024 houveram, no país, 83 dias de calor acima do normal, quase três vezes a média global, que foi de 26 dias (WORLD WEATHER ATTRIBUTION, 2024).

Globalmente, as mudanças climáticas estão fazendo com que ondas de calor se tornem mais longas, extremas e frequentes, e o impacto desse fenômeno é desigual. Países em desenvolvimento e comunidades de baixa renda enfrentam um risco 40% maior de exposição à doenças ou mortes relacionadas ao calor (ALIZADEH et al., 2022).

Considerando a realidade supracitada, existe uma consequência do aumento das temperaturas ainda pouco estudada: o impacto sobre a saúde humana em nível celular.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Proteínas de Choque Térmico

Todos os organismos respondem ao calor induzindo a síntese de um grupo de proteínas chamadas proteínas de choque térmico ou HSPs (do inglês, heat shock proteins). Essa resposta é um dos sistemas genéticos mais altamente

conservados conhecido, existindo desde arqueobactérias e eubactérias a plantas e animais (HU et al., 2022).

As proteínas de choque térmico estão associadas a funções importantes em nosso organismo e fazem parte do processo de homeostase (Lindquist et al., 1988). Além de protegerem as células dos efeitos tóxicos do calor, também desempenham papéis significativos na transdução de sinal celular, no ciclo celular e na regulação da apoptose.

Portanto, o mau funcionamento das HSPs está relacionado com diversas doenças, incluindo cânceres, neurodegeneração e outras patologias. Existem seis famílias identificadas: pequenas HSPs, grandes HSPs, HSP40/DNAJ, HSP60, HSP70 e HSP90 (HU et al., 2022). Nessa catalogação, é importante notar que existe uma relação entre a temperatura de indução e o ambiente do organismo: em diferentes casos, a resposta é ativada em temperaturas muito distintas (Lindquist et al., 1988).

2.2 Resposta molecular ao calor extremo

As temperaturas afetam todas as espécies do nosso planeta, e a maneira como os seres vivos lidam com isso depende de suas características genéticas, fenotípicas e da história de sua evolução. Barik, em 2020, centrou uma revisão nas assinaturas moleculares das estruturas proteicas em relação à evolução e sobrevivência no aquecimento global.

O calor extremo pode causar hipertermia (EBI et al., 2021), uma condição que indica um aumento da temperatura devido à falha na termorregulação. Dessa forma, o corpo produz proteínas de choque térmico e cria condições para a desnaturação de outras. Ambas as situações apresentariam efeitos negativos para a saúde do organismo afetado e ocorreriam, de forma expressiva, em um aquecimento médio global de cerca de 7°C (SHERWOOD; HUBER, 2010).

Botton et al, em 2006, registraram, para larvas de *Sparus aurata*, que os níveis de Hsp70 foram maiores a 26°C, mas os desdobramentos persistiram em temperaturas mais altas. O grupo concluiu que a desnaturação das proteínas parece ser a principal causa da mortalidade larva.

No entanto, Alinejad et al., em 2020, afirmaram que organismos mais complexos, incluindo animais, vivem em diferentes habitats e estão amplamente expostos a uma variedade de desafios biofísicos. Essas criaturas podem, conseqüentemente, neutralizar flutuações, aumentando ou diminuindo a temperatura corporal por meio de adaptação. Em um experimento com o *T. funerais*, um animal aquático monitorado durante 26 dias, notou-se que, quando a temperatura da água estava baixa, a temperatura corporal era de 27°C, suficiente para induzir as expressões gênicas Hsp70 e Hsp90, mas isso não foi observado. Para o mexilhão *M. trossulus* e o caranguejo *Petrolisthes cincticeps*, foi observada a temperatura flutuante entre marés, havendo imersão das expressões em desnaturação proteica reversível.

2.3 Saúde Humana

Em humanos, foi identificada uma relação entre o acúmulo de proteínas de choque térmico e o desenvolvimento de células cancerosas, pois estas experimentam permanentemente condições de estresse devido ao seu equilíbrio e comportamento alterados. Sendo assim, as proteínas de choque térmico também podem exacerbar o crescimento e a malignidade das características das células cancerosas (CIOCCA; CALDERWOOD, 2005).

Somado a isso, uma característica e biomarcador de muitas doenças neurodegenerativas é a malformação ou agregação de proteínas, que pode ser, de fato, acelerada pelo estresse térmico. As HSPs desempenham um papel importante na mitigação do enrolamento incorreto das proteínas, e a exposição constante ao calor induz a desregulação dessas proteínas e a incapacidade de controlar acumulações destrutivas (BONGIOANNI et al., 2021). Uma revisão de estudos que investigam as alterações climáticas e a neurodegeneração encontrou evidências de que um aumento de 1,5°C na temperatura ambiente média se correlacionou com mais internações hospitalares por demência de pacientes com doença do tipo Alzheimer (A. WHITTINGTON et al., 2010) e Parkinson (BUIZZA; CARRATORE; BONGIOANNI, 2022).

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa adota uma abordagem, quantitativa, utilizada para avaliar dados numéricos, e outra qualitativa, aplicada para analisar a linguagem dos artigos base. A natureza é básica e o objetivo é explicativo.

Os procedimentos metodológicos buscam utilizar o conceito de meta-análise, conforme exposto por Roever em 2020. Para encontrar artigos, utilizou-se a seguinte rede de palavras-chave: [*Mudanças climáticas*], [*Aquecimento global*], [*Proteínas de choque térmico*], [*Doenças degenerativas*], [*Estresse térmico*], [*Desnaturação proteica*], [*Resposta molecular*], [*Temperatura global*], e [*Saúde*]. As bases de dados e recursos utilizados na pesquisa incluem: Google Acadêmico, Nature, Science Direct, PubMed, Cell Press, JAMA Medical Research, Scielo e o Portal de Periódicos da CAPES.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Logo, percebe-se que ainda existe complexidade no avanço dos estudos moleculares que relacionam as mudanças climáticas com a saúde humana. No entanto, esta revisão traz resultados importantes.

Primeiro, a compreensão de como as proteínas de choque térmico interagem com as estruturas celulares está se construindo lentamente. Porém as mesmas proteínas foram associadas ao desenvolvimento de câncer e de doenças degenerativas. Em sequência, relações diretas entre o aumento da temperatura externa e a deformação de proteínas só foram observadas em seres vivos simples, principalmente aquáticos. Contudo, caso o ritmo de aquecimento continue, é provável que sejam observadas deformações similares em seres mais complexos.

Dessa forma, propõe-se que novos estudos tenham como foco a aplicação dos efeitos moleculares mencionados em pesquisas médicas. Por fim, é importante encontrar maneiras de comunicar o assunto ao público geral de maneira clara sem causar medo mas aproximando-o da causa ambiental.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para entendermos de fato o que pode acontecer nos próximos anos como consequência dos eventos extremos, que são, em sua maioria, relacionados ao calor, urge que a comunidade científica analise o exposto neste e em outros trabalhos prévios. Muitas vidas humanas estão sendo afetadas pela situação climática atual, e é dever das ciências biológicas buscar apoio em seus estudos.

REFERÊNCIAS

- ALINEJAD et al. The effect of the global warming and environmental temperature on the animal's molecular response and enzymatic activity. *Journal of Analytical & Pharmaceutical Research*, v. 9, n. 2, 12 mar. 2020.
- ALIZADEH, M. R. et al. Increasing Heat-Stress Inequality in a Warming Climate. *Earth's Future*, v. 10, n. 2, fev. 2022.
- BARIK, S. Evolution of Protein Structure and Stability in Global Warming. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 21, n. 24, p. 9662, 18 dez. 2020.
- BONGIOANNI, P. et al. Climate change and neurodegenerative diseases. *Environmental Research*, v. 201, p. 111511, out. 2021.
- BOTTON, M. L. et al. Thermal biology of horseshoe crab embryos and larvae: A role for heat shock proteins. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v. 336, n. 1, p. 65–73, 22 ago. 2006.
- BUIZZA, R.; CARRATORE, R. D.; BONGIOANNI, P. Evidence of climate change impact on Parkinson disease. *The Journal of Climate Change and Health*, p. 100130, mar. 2022.
- CHATHAM HOUSE. *Heatwaves, extreme heat and climate change*. Disponível em: <<https://www.chathamhouse.org/2024/08/heatwaves-extreme-heat-and-climate-change>>. Acessado em: ago. 2024.
- CIOCCA, D. R.; CALDERWOOD, S. K. Heat shock proteins in cancer: diagnostic, prognostic, predictive, and treatment implications. *Cell Stress & Chaperones*, v. 10, n. 2, p. 86, 2005.
- EBI, K. L. et al. Hot weather and heat extremes: health risks. *The Lancet*, v. 398, n. 10301, p. 698–708, 21 ago. 2021.
- HU, C. et al. Heat shock proteins: Biological functions, pathological roles, and therapeutic opportunities. *MedComm*, v. 3, n. 3, 2 ago. 2022.
- LINDSEY, R.; DAHLMAN, L. Climate Change: Global Temperature. Disponível em: <<https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperature>>.
- WHITTINGTON R. et al. Hypothermia and Alzheimers Disease Neuropathogenic Pathways. *Current Alzheimer Research*, v. 7, n. 8, 2010.
- WORLD WEATHER ATTRIBUTION (ED.). Climate Change and the Escalation of Global Extreme Heat: Assessing and Addressing the Risks.
- WRI BRASIL. O Brasil está pronto para a nova era da adaptação climática? por Karen Silverwood-Cope, Miriam Garcia e Bruno Felin. Disponível em: <<https://www.wribrasil.org.br/noticias/adaptacao-climatica-brasil-esta-pronto>>. Acessado em: ago. 2024.



1ª EDIÇÃO: MENINAS E MULHERES NA CIÊNCIA

CIÊNCIAS EXATAS



AMPLLA
EDITORA

Pesquisa
para elas

STEM
para as
MINAS



Capítulo VII

A LUDICIDADE POR MEIO DO JOGO “CAMPO CIENTÍFICO” NO (RE)CONHECIMENTO DE MULHERES CIENTISTAS

PLAYFULNESS THROUGH THE GAME “SCIENTIFIC FIELD” IN THE (RE)KNOWLEDGE OF WOMEN SCIENTISTS

Sarah Simião Silva¹
Franciellen Rodrigues da Silva Costa ²

¹ estudante do ensino médio na Escola José Idelfonso Campos, Palmácia, Ceará

² docente na Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, Santa Catarina

1. RESUMO

O presente trabalho apresenta a elaboração e aplicação de um jogo didático intitulado “campo das cientistas” para estudantes do ensino fundamental de uma escola pública no Nordeste. O objetivo da proposta permeou a equidade de gênero pela valorização das mulheres cientistas nas diferentes áreas do conhecimento. O desenvolvimento da ação fez parte do projeto Pesquisa para Elas da STEM para as Minas, que visa incluir meninas em mentoria, especificamente estudantes de escolas públicas, no incentivo e estímulo para carreira científica. Entre as ações, buscou-se elaborar um material lúdico, em forma de jogo, com intuito de proporcionar o reconhecimento de cientistas (pesquisadoras) que fazem ou fizeram a diferença no mundo científico.

Palavras-chave: Mulheres Cientistas. Jogos. Ludicidade. Campo Científico.

2. ABSTRACT

This work presents the development and application of a didactic game entitled “field of scientists” for elementary school students at a public school in the Northeast. The objective of the proposal permeated gender equity by valuing women scientists in different areas of knowledge. The development of the action was part of the STEM para Minas Research for Women project, which aims to include girls in mentoring, specifically students from public schools, in encouraging and stimulating a scientific career. Among the actions, we sought to develop playful material, in the form of a game, with the aim of providing recognition for scientists (researchers) who make or have made a difference in the scientific world.

Keywords: Women Scientists. Games. Playfulness. Scientific Field.

1. INTRODUÇÃO

A temática “Mulheres nas Ciências” escolhida para o jogo didático deve-se a necessidade de levar as escolas uma ruptura de visões equivocadas sobre o fazer ciência, bem como os personagens estereotipados que fazem ciência. Diante disso, pretendemos colaborar com ações que busquem minimizar a sub-representação das mulheres nas carreiras científicas por meio de atividades lúdicas que promovam o interesse de outras meninas pela Ciência.

2. REVISÃO DA LITERATURA

As atividades lúdicas são compreendidas como uma ação divertida. Entre, as ações lúdicas, os jogos têm se destacado entre as propostas educacionais. Quando inserimos regras e uma função educativa este recurso pode ser caracterizado como um jogo didático (Soares, 2008) . Por isso, classificamos que o jogo a ser apresentado neste trabalho trata-se de um jogo com funções educativas ao permitir que, além de gerar uma diversão prazerosa, seja composto por regras com intencionalidade pedagógica para desenvolver habilidades sociais e tomada de decisões por meio de uma carreira científica.

Entre os diferentes de jogos pode-se de encontrar várias opções para serem inseridas nas aulas de Química, tais como: cartas, tabuleiro, júri simulados, escape Room, caça-palavras, cruzadinhas, dentre outros. Na investigação de Vital et *al.* (2021) os autores identificam que os conteúdos de propriedades periódicas e nomenclatura de compostos orgânicos são os mais abordados. Segundo os autores isso deve-se a possibilidade de discutir mais concretamente conteúdos abstratos no nível de ensino médio. Já em relação aos tipos de jogos, as cartas e tabuleiros, ganham destaque principalmente pela sua característica avaliativa, de introduzir ou de reforçar conceitos, apresentar ou aprofundar determinado tema (Vital et *al.*, 2021).

3. METODOLOGIA

Como proposta optou-se pela elaboração de um jogo de tabuleiro adaptado a ideia do banco imobiliário. A criação iniciou-se pela seleção do nome de cientistas em bases de dados e nos livros de passatempos do projeto de extensão Meninas

e Mulheres nas Ciências da Universidade Federal do Paraná (UFPR) (Lopes *et al.*, 2020; Lopes *et al.*, 2021 e Silveira *et al.*, 2021). Após selecionar as cientistas buscou-se a parceria para desenvolver ilustrações originais utilizadas no designer das cartas e do tabuleiro do jogo pelo Canva. As ilustrações das 22 cientistas foram desenvolvidas pelas estudantes Soraya Gomes Da Silva e Sarah Simões. Os materiais para confecção do jogo foram impressos em folha A4 e plastificados para melhorar o manuseio e a conservação do recurso didático. A aplicação do recurso didático aconteceu no dia 13 de agosto de 2024 na Escola José Idelfonso Campos com a participação 56 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental na cidade de Palmácia – Ceará.

4. RESULTADOS

O jogo intitulado “Campo das Cientistas” tem 40 casas, 30 cartões sorte-revês, 22 cartas das cientistas, 6 peões, 2 dados, 380 cédulas de dinheiro e 1 tabuleiro (conforme a Figura 1). Nas casas 40 casas do tabuleiro agrupamos as cientistas da mesma área do conhecimento por cores, sendo elas: 3 rosas (cientistas internacionais); 2 laranjas (cientistas indígenas); 6 verdes (cientistas da área de ensino); 4 azuis (cientistas das ciências exatas); 2 roxas (cientistas das ciências biológicas) e 3 amarelas (cientistas das ciências humanas e sociais).

Figura 1. Tabuleiro do Jogo “Campo das Cientistas”



Fonte: autoria própria

Ainda no tabuleiro existem as casas intituladas de **BOLSAS**, tais como: iniciação científica, iniciação à docência, mestrado, doutorado, pós-doutorado. As casas indicadas como **RECURSO** refere-se aos investimentos necessários para aquisição de referência, participação de eventos e compra de materiais de laboratórios. No tabuleiro há outras duas casas intituladas de CAPES E CNPQ destinadas ao recebimento de investimentos. A casa com a expressão **PRISÃO** servirá para prender aqueles que forem “PEGO NO PLÁGIO”, afinal isso é crime. A parada livre passou a ser as “FÉRIAS”, já a casa do imposto de renda passou a ser chamada ANUIDADE, referente a mensalidade de sócios da comunidade científica.

As cartas de sorte ou revés continuam, mas, com adaptações voltadas ao campo científico. Nas 15 cartas de **REVÉS** há indicações dispostas na frente e a consequência no verso, como os exemplos a seguir: Publicou em revista predatória (Volte 5 casas); seu artigo foi rejeitado por uma revista científica (Volte 2 casas); você está passando por um bloqueio criativo (Volte 1 casa); Problemas burocráticos atrasaram sua pesquisa (Volte 2 casas); não descartou resíduos em lugar adequado (Pague 150). Já nas cartas de **SORTE** há indicações dispostas na frente e as consequências no verso, como os exemplos a seguir: você fez uma descoberta revolucionária (Avance 3 casas); você estabeleceu uma parceria com outro cientista (Avance 5 casas); você teve uma ideia brilhante (Avance 1 casa); você recebeu investimento para sua pesquisa (Avance 5 casas); Parabéns, seu artigo foi publicado (Receba 300); Artigo publicado em uma revista de alto impacto (Receba 100). Já as cédulas de dinheiro continuaram com os mesmos valores: 500 reais; 100 reais; 50 reais; 10 reais; 5 reais e 1 real.

Para a aplicação do jogo na escola começamos explicitando aos estudantes a importância destas ações nas escolas pelo projeto STEM Minas, e como as ações desse projeto possibilitou a criação da estratégia didática a ser apresentada a eles. Logo em seguida passamos dois vídeos, um da mentora e outro da diretora do programa do Pesquisa para Elas.

Na sequência dividimos a sala em grupos de 6 estudantes, depois, explicamos as regras estimulando-os no contato com o material didático. Em consonância, indicamos a abertura do tabuleiro sobre uma superfície plana, em que cada

jogador(a) deveria escolher um peão e colocá-lo no ponto de partida do tabuleiro. As cartas de SORTE-REVÉS deveriam ser embaralhadas colocadas viradas para baixo ao lado do tabuleiro. Em seguida, um jogador deve distribuir o dinheiro entre os participantes da seguinte forma: oito notas de R\$ 1,00; dez notas de R\$ 5,00, dez notas de R\$ 10,00; dez notas de R\$ 50,00; as oito notas de R\$ de 100,00 e duas notas de R\$ 500,00. O restante do dinheiro deverá ficar no banco disponível para aquisição de capitais científicos (publicações – capital científico e participação em eventos- capital social).

Ainda explicitamos, que toda vez que alguém tirar uma dupla nos dados (1 – 1, 2 – 2 e assim por diante) de forma seguida, irá direto para a prisão por ter cometido plágio. Para sair da **PRISÃO** será necessário tirar uma nova dupla ou pagar uma fiança no valor de 250,00. Se o jogador cair na casa **ANUIDADE** precisará pagar o valor de 100,00 à comunidade científica. Já o jogador na casa **PREMIAÇÃO** receberá um prêmio acadêmico no valor de 200,00. Na casa com indicação de **BOLSA** receberá um valor referente ao número tirado nos dados multiplicado pela característica do tipo de bolsa. E se cair na casa **RECURSOS** precisará pagar determinado valores para subsidiar capitais do campo científico.

Outra regra importante, tratou-se da conquista de fazer parcerias com as cientistas da mesma área para constituir um grupo de pesquisa. Neste caso, o jogador receberá do seu adversário um valor de R\$ 10,00 ao passar pelo seu grupo como forma de contribuir nas discussões teóricas. O término do jogo ocorreu após todos (as) jogador (as) ficar sem capital econômico para investir nas suas pesquisas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que a prática possibilitou a interação e a reflexão dos estudantes sobre a representatividade das mulheres nas Ciências. O projeto visou incentivar estudantes a carreira científica, dando espaço para as meninas a se reconhecerem como protagonista na ciência por meio de propostas lúdicas com a presença de mulheres cientistas das diversas áreas do conhecimento. Ademais, enfatiza-se a importância do programa Pesquisa para Elas, uma iniciativa do STEM para as Minas, que possibilita enxergar a importância da ciência no

cotidiano, e o mais importante, a visualizar que ainda existe a falta de mulheres nas áreas científicas, e tudo isso começa com as estudantes de escola pública, que não conseguem visualizar oportunidades para o futuro.

REFERÊNCIAS

LOPES, Claudemira Vieira Gusmão; RAMOS, Jaqueline de Lima; BRASIL, Mayara Cordeiro; ALMEIDA, Raissa Herminia Jesus de; CAVALHEIRO, Liza Mohana BARBOSA, Alessandra Souza; SILVEIRA, Camila. **Livros de Passatempo - cientista negra**: brasileiras, [recurso eletrônico]. Curitiba: UFPR, 2020.

LOPES, Claudemira Vieira Gusmão; BONIFÁCIO, Bruna Carmona; SANTOS, Maria de Fátima Costa; LOPES, Rauany; RAMOS, Jaqueline de Lima; BARBOSA, Alessandra Souza; SILVEIRA, Camila. **Livros de Passatempo - cientista negra**: brasileiras, v.2 [recurso eletrônico]. Curitiba: UFPR, 2021.

SILVEIRA, Camila; BORTH, Ketlyn W.; AMARAL, Clarice D. B.; SIMÕES, Tatiana R. G. PROLA, Liziê D. T.; PANTANO, Glaucia. **Mulheres cientistas**: Marie Curie – livro de passatempos [recurso eletrônico]. Curitiba: UFPR, 2021.

SOARES, M.H.F.B. **Jogos para o ensino de química**: teoria, métodos e aplicações. Guarapari: ExLibris, 2008.

VITAL JUNIOR, A. A.; REZENDE, B. H. M; REZZADORI, A.B.D.B. Jogos no ensino de Química: panorama dos trabalhos publicados na Revista Química Nova na Escola, **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v.3, n.4, p. 1957-1972, 2021.

Capítulo VIII

ANÁLISE QUÍMICA DAS TOXINAS DE DIVERSAS ARANHAS E SEUS POTENCIAIS APLICAÇÕES

CHEMICAL ANALYSIS OF TOXINS FROM VARIOUS SPIDERS AND THEIR POTENTIAL MEDICINAL APPLICATIONS

Alice Siqueira de Aguiar de Paula ¹

Any Eduarda Nanes de Oliveira Farias ²

¹ Aluna do Instituto Federal, Rio de Janeiro, Brasil

² Doutoranda em Biotecnologia Industrial – Universidade Tiradentes

1. RESUMO

A pesquisa sobre a análise dos componentes químicos das toxinas de diferentes aranhas revela uma rica fonte de compostos bioativos com diversas aplicações terapêuticas potenciais. As variações na composição das toxinas entre espécies sugerem que certas aranhas podem ser mais adequadas para a exploração de compostos medicinais específicos. A seletividade de muitas toxinas permite seu uso como ferramentas para estudar a estrutura e função de canais iônicos e receptores celulares, fundamentais para o desenvolvimento de novas terapias. Esta investigação destaca a importância de explorar e entender as toxinas de aranhas como uma fonte promissora para novos medicamentos, especialmente frente à crescente resistência a antibióticos e a necessidade de tratamentos inovadores para doenças crônicas.

Palavras-chave: Aplicações terapêuticas. Compostos bioativos. Toxina de aranha.

2. ABSTRACT

Research on the chemical analysis of toxins from different spiders reveals a rich source of bioactive compounds with various potential therapeutic applications. The variations in toxin composition among species suggest that certain spiders may be more suitable for the exploration of specific medicinal compounds. The selectivity of many toxins allows their use as tools to study the structure and function of ion channels and cellular receptors, which are fundamental for the development of new therapies. This investigation highlights the importance of exploring and understanding spider venoms as a promising source for new drugs, especially in the face of growing antibiotic resistance and the need for innovative treatments for chronic diseases.

Keywords: Therapeutic applications. Bioactive compounds. Spider toxin

1. INTRODUÇÃO

As aranhas, pertencentes ao grupo dos aracnídeos, estão amplamente distribuídas pelo mundo, com cerca de 48.000 espécies descritas. Muitas dessas espécies produzem toxinas que utilizam para defesa e captura de presas (MOREIRA, 202). As toxinas de aranha é uma mistura complexa que inclui toxinas, enzimas e outros compostos bioativos, revelando uma impressionante diversidade química e um potencial terapêutico significativo. Cada espécie de aranha desenvolveu um toxinas adaptado às suas necessidades ecológicas específicas, resultando em uma ampla gama de efeitos biológicos (MARTINHO, 2022).

As toxinas estão localizadas nas quelíceras, apêndices funcionais semelhantes a pinças, que são usadas tanto para alimentação quanto para a administração do toxinas. Nas aranhas, as quelíceras são equipadas com glândulas de toxinas que liberam as toxinas durante o ataque (ALVES, 2022). A composição do toxinas inclui uma variedade de toxinas, sendo as neurotoxinas as mais significativas, pois atuam no sistema nervoso. O soro pode neutralizar essas toxinas ao se ligar a elas e impedir que atinjam seus alvos (MARTINHO, 2022).

A complexidade do toxinas é evidenciada pela presença de diversas moléculas bioativas, o que tem despertado grande interesse científico. Entre os compostos encontrados estão os peptídeos lineares, que também aparecem em toxinas de escorpiões e outros artrópodes (SANTOS, 2023). Os principais grupos de compostos no toxinas das aranhas incluem moléculas de baixa massa molecular, acilpoliaminas, mini proteínas ricas em cisteína, proteínas grandes, enzimas e peptídeos lineares (COLARES, 2022). Esses compostos podem atuar como neurotoxinas, citotoxinas e moduladores de canais iônicos, apresentando uma vasta gama de atividades biológicas (SANTOS, 2023).

A diversidade nas toxinas das aranhas resulta em uma grande variedade de atividades biológicas, muitas das quais evoluíram para bloquear seletivamente alvos celulares, como canais de potássio dependentes de voltagem, provocando rápida paralisia da presa (GARCIA, 2012). Devido à sua alta seletividade, essas toxinas têm sido utilizadas como ferramentas para investigar a estrutura, função e farmacologia de receptores celulares (DE AZEVEDO, 1988).

O estudo detalhado desses componentes químicos é crucial para potencializar avanços científicos e médicos. Alguns compostos, como os peptídeos, mostram grande potencial para o desenvolvimento de novos antibióticos, analgésicos e tratamentos para câncer, oferecendo perspectivas promissoras para a farmacologia e a medicina (COLARES, 2022). Portanto, este estudo visa analisar essas composições de diversas aranhas e avaliar como podemos avançar na farmacologia e explorar seu potencial medicinal (GARCIA, 2012).

2. METODOLOGIA

Inicialmente, a pesquisa foi classificada como exploratória, uma vez que visava uma compreensão preliminar e abrangente dos compostos bioativos encontrados nos toxinas de aranhas e suas possíveis aplicações terapêuticas. Dada a falta de dados práticos disponíveis e a impossibilidade de coleta de dados primários, optou-se por realizar uma revisão de literatura.

Artigos científicos publicados em revistas revisadas por pares foram acessados através de bases de dados como PubMed, Google Scholar, Scielo e ScienceDirect. Os procedimentos da pesquisa incluíram a definição do tema, que começou com a formulação e questionamento das seguintes perguntas: “quais são os principais componentes químicos encontrados nos toxinas das aranhas?” “Quais são os mecanismos de ação desses componentes no organismo humano?” “Quais são as potenciais aplicações medicinais desses componentes?” Em seguida, foram realizadas buscas objetivas em bases de dados acadêmicas usando palavras-chave relacionadas ao tema, como "toxinas de aranha", "componentes químicos das toxinas" e "potenciais medicinais de toxinas".

Para a seleção das fontes, foram aplicados critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão foram: estudos publicados nos últimos 10 anos, disponíveis em inglês ou português, e que abordassem diretamente os componentes químicos dos toxinas de aranhas e suas aplicações medicinais. Os critérios de exclusão foram: artigos de opinião, estudos fora do escopo temporal ou irrelevantes para o tema.

Por fim, foi realizada uma análise de conteúdo das fontes selecionadas, identificando padrões, temas recorrentes e lacunas na literatura. Foram destacados os principais compostos químicos presentes nos toxinas de aranhas, seus efeitos biológicos e suas potenciais aplicações terapêuticas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta pesquisa identificou diversos componentes químicos presentes nas toxinas de aranhas de diferentes espécies, cada um com potenciais biológicos e terapêuticos distintos. A seguir, apresentamos a organização dos resultados obtidos:

Tabela 1 – Compilação de dados dos componentes químicos e das propriedades biológicas e terapêuticas.

Componentes químicos das toxinas de diferentes aranhas	Propriedades Biológicas e Terapêuticas das toxinas de diferentes aranhas
Neurotoxinas	Modulação do sistema nervoso, potencial analgésico, tratamento de distúrbios neurológicos.

Acyl Poliaminas	Paralisação de presas, modulação de
Peptídeos Lineares	Atividades antimicrobianas, analgésicas e anticancerígenas.
	canais iônicos, potencial para doenças neurológicas.
Mini Proteínas	Ação em proteínas de membrana.
Proteínas Grandes	Catalisadores de reações biológicas, potencial para terapias de diversas doenças.
Compostos de Baixa Massa Molecular	Neurotransmissores, modulação de funções biológicas.

Fonte: Autoria própria.

Os dados apresentados mostram que as toxinas das aranhas são ricas em compostos bioativos, oferecendo uma ampla gama de potenciais aplicações terapêuticas. Essa diversidade

promissora, pois abre oportunidades significativas para o desenvolvimento de novos medicamentos e terapias. A análise revelou variações consideráveis na composição das toxinas entre diferentes espécies de aranhas, indicando que algumas espécies podem ser mais adequadas para a exploração de compostos medicinais específicos. Por exemplo, uma espécie pode apresentar uma alta concentração de neurotoxinas, que poderiam ser investigadas para o tratamento de doenças neurológicas, enquanto outra pode conter compostos com propriedades anti-inflamatórias mais marcantes (DE AZEVEDO, 1988).

A seletividade de muitas das toxinas presentes nas toxinas de aranhas é particularmente relevante para a pesquisa científica e médica. Toxinas que atuam de maneira seletiva em canais iônicos e receptores celulares podem servir como ferramentas valiosas para estudar a estrutura e função desses componentes celulares. Compreender melhor como esses canais e receptores funcionam é crucial, pois desempenham papéis essenciais em diversos processos fisiológicos e patológicos. Esse conhecimento pode levar ao desenvolvimento de terapias mais eficazes e com menos efeitos colaterais para uma variedade de condições, incluindo doenças cardiovasculares, neurológicas e inflamatórias (COLARES, 2022).

Além disso, a pesquisa sobre as toxinas de aranhas pode abrir novas perspectivas para a biotecnologia e a farmacologia (PINTO, 2022). Com a crescente resistência a antibióticos e a necessidade de novos analgésicos e tratamentos para doenças crônicas, os compostos bioativos encontrados nas toxinas de aranhas representam uma fonte valiosa e relativamente inexplorada. Pesquisas futuras podem focar na síntese e modificação dessas toxinas para melhorar sua eficácia e segurança como agentes terapêuticos (SANTOS, 2023).

Praticamente, a análise dos componentes químicos das toxinas de diferentes aranhas revela um potencial significativo para a medicina, sublinhando a

importância de continuar a explorar e compreender essa fonte natural de compostos bioativos (SENA, 2022). As variações na composição das toxinas entre espécies sugerem que uma abordagem direcionada pode ser necessária para identificar e utilizar os compostos mais promissores para aplicações terapêuticas específicas. A seletividade das toxinas oferece ferramentas valiosas para a pesquisa biomédica, com potencial para revolucionar o tratamento de diversas doenças (ALVES, 2022).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo explorou a diversidade química das toxinas de aranhas, destacando seu potencial medicinal e aplicações terapêuticas. A análise revelou uma variedade de compostos bioativos, incluindo neurotoxinas e peptídeos lineares, e demonstrou como essas substâncias possuem propriedades biológicas que podem ser aproveitadas no desenvolvimento de analgésicos, antibióticos e tratamentos contra o câncer. Desse modo, concluímos que as toxinas de aranhas representam uma fonte promissora e ainda pouco explorada, com um grande potencial para avanços significativos na farmacologia e na ciência em geral.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lucas Repecka et al. Aplicações de Enzimas em Poliuretano: Uma revisão das Dissertações e Teses brasileiras. **Disciplinarum Scientia| Naturais e Tecnológicas**, v. 23, n. 2, p. 99-112, 2022.

COLARES, Thais de Andrade Oliveira et al. Uso dos métodos alternativos na avaliação da contaminação pirogênica de produtos biológicos: uma revisão de escopo. 2022.

DE AZEVEDO JR, Walter F. Biofísica. **Annu Rev Neurosci**, v. 11, p. 423-53, 1988.

GARCIA, Fernanda Figueiredo et al. Diagnóstico clínico-laboratorial e terapêutica dos acidentes envolvendo BUFO SPP, LOXOSCELES SPP e TITUS SPP: revisão de literatura. 2012.

MARTINHO, C. et al. Apicultura: revisão de literatura. **Revista Lusófona de Ciência e Medicina Veterinária**, v. 12, p. 1-17, 2022.

MOREIRA, Kimberli de Oliveira. Estudo sobre espécies de Micrurus Brasileiras: uma revisão sobre aspectos biológicos, veneno e anti-veneno. 2022.

PINTO, Felipe et al. Potencial Biotecnológico em Toxinas de Peixes Peçonhentos no Brasil: Revisão Bibliográfica entre 2000-2022. 2022.

SANTOS, Clara Mariana Pereira dos. A educação ambiental e as tecnologias digitais de informação e comunicação: uma revisão integrativa. 2023.

SENA, Teresa Dias Nunes de et al. Efeito das diferentes operações de higienização nos resíduos de agrotóxicos em alimentos: uma revisão sistemática. 2022.

1ª EDIÇÃO: MENINAS E MULHERES NA CIÊNCIA

CIÊNCIAS NATURAIS



AMPLLA
EDITORA

Pesquisa
para elas

STEM
para as
MINAS

Capítulo IX

ECONOASTRONOMIA: DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E PESQUISA BÁSICA

ECONOASTRONOMY: ECONOMIC DEVELOPMENT AND HARD SCIENCE

Alannys Andrade Feitosa ¹

Ana Cecilia Soja ²

¹ Aluna da Escola Estadual de Educação Profissional Monsenhor Odorico de Andrade Tauá, Ceará.

² Doutora em Ciência. Docente EBTT do Instituto Federal Fluminense - Campus Bom Jesus do Itabapoana.

RESUMO

Ao longo desta pesquisa prioriza-se, respectivamente, destacar os impactos econômicos da Astronomia, bem como seus modos de moldar a economia de uma sociedade em seus mais diversos aspectos, relacionando-se com outras áreas, como por exemplo, a Medicina e a Fotografia. Embora essa Ciência mostre-se como um fruto da insaciável curiosidade humana relacionada ao universo, é possível concluir que os avanços tecnológicos surgidos a partir dessa área contribuem de maneira significativa para o desenvolvimento do cotidiano humano. Um exemplo disto, é a Fotografia, que teve sua qualidade avançada com o passar dos anos, graças a estudos avançados da Astronomia, que requerem uma qualidade maior das imagens para análises e estudos. Além disso, esse estudo determina que há dois modos de lucro a partir das Astronomia: ganhos diretos e ganhos indiretos. Os ganhos diretos são aqueles mais evidentes, como o turismo astronômico (Astrostays). Esses ganhos incentivam a economia local de forma significativa e positiva, além de ser um meio rápido de se obter lucro. Os ganhos indiretos são menos perceptíveis que os diretos, visto que consistem nos benefícios atribuídos a essa Ciência. Como por exemplo, resultados de um observatório terrestre. Contudo, como uma ciência dificilmente investida por órgãos públicos e demais corpos socioeconômicos, é difícil convencer-se sobre a importância da Astronomia, excepcionalmente quando trata-se de valores e investimentos brutos relacionados à área. Assim, este estudo

busca, de diversas maneiras, contribuir com a idealização da relevância estratégica da Astronomia para o desenvolvimento econômico da sociedade.

Palavras-chave: Astronomia. Desenvolvimento Econômico. Investimento em Ciência.

ABSTRACT

This research prioritizes, respectively, to highlight the economic impacts of Astronomy, as well as its ways of shaping the economy of a society in its most diverse aspects, relating to other areas, such as Medicine and Photography. Although this Science appears to be a fruit of insatiable human curiosity related to the Universe, it is possible to conclude that the technological advances arising from this area contribute significantly to the development of human daily life. An example of this is Photography, which has had its quality improved over the years, thanks to advanced studies in Astronomy, which require a higher quality of images for analysis and studies. Furthermore, this study determines that there are two ways of profiting from Astronomy: Direct gains and indirect gains. The direct gains are those that are most evident, such as astronomical tourism (Astrostays). These gains encourage the local economy in a significant and positive way, in addition to being a quick way to make it profitable. Indirect gains are less perceptible than the direct one. Since they consist of the benefits attributed to this Science and what these benefits can bring. For example, results from a terrestrial observatory. However, as a science that is difficult to invest in by public bodies and other socioeconomic bodies, it is difficult to convince oneself about the importance of Astronomy, exceptionally when it comes to gross values and investments related to the area. Thus, this study seeks, in several ways, to contribute to the idealization of the strategic relevance of Astronomy for the economic development of society.

Keywords: Astronomy. Economic Development. Science.

1. INTRODUÇÃO

A Astronomia é considerada a mais antiga das ciências, tendo sua origem baseada na observação dos astros por civilizações primordiais, tais como egípcios e astecas. Sobretudo, é a ciência "que estuda a constituição e o movimento dos astros, suas posições relativas e as leis dos seus movimentos" (Michaelis, 2024), nos auxiliando na compreensão mais profunda do funcionamento do Universo. Sendo assim, ela se destaca pela relevância em termos históricos e científicos, trazendo descobertas que desafiam a mente humana e nos motivam a continuar a busca de respostas extraordinárias que seus enigmas nos impõem.

Uma consequência desses desafios constantes é a motivação para que novas tecnologias sejam pesquisadas e testadas, possibilitando um conhecimento cada vez mais profundo do Cosmos. E isso não se limita apenas ao campo da Astronomia, já que tais inovações são constantemente reaproveitadas em outras áreas, como a Medicina. Por exemplo, a criação da tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM), que usam princípios astronômicos para mapear o corpo humano. Outra consequência disso é o constante avanço da fotografia, dado que a necessidade da complexa captura de imagens do espaço resultou na ascensão de tecnologias fotográficas que permitem tal ação (Soares, 2011).

Em termos sociais, a Astronomia também pode contribuir diretamente, como, por exemplo, através do Astroturismo, que é o turismo baseado em observações dos astros (Astrostays). Ele é responsável por gerar meios de subsistência sustentáveis para comunidades isoladas que, justamente por isso, têm um excelente céu, e aproveita o sentimento extraordinário de descobrimento humano pelo espaço. Dessa forma, pode-se beneficiar comunidades locais em diversos aspectos econômicos, incentivando a economia local positivamente.

Porém, apesar de ter histórico de resultados incríveis, o desenvolvimento tecnológico cada vez mais avançado e especializado demanda investimentos financeiros muito elevados. Soma-se a isso o fato de que os benefícios, ou seja, a

descoberta de novas tecnologias ou o desenvolvimento de produtos úteis para a Humanidade, nem sempre são óbvios e diretos. Ao contrário, muitas vezes eles demandam anos de investimento em pesquisas e treinamento de pessoal. Isso faz com seja muito difícil conseguir financiamento privado para as pesquisas, deixando a Astronomia dependente de investimentos públicos que nem sempre estão disponíveis, principalmente em épocas de crise.

É desafiador conseguir convencer governos e órgãos a investir em trabalhos que estudem galáxias distantes, que nunca conseguiremos visitar, enquanto graves problemas sociais - como saneamento básico e insegurança - rondam as sociedades. No entanto, essa visão pode ser limitada, visto que o investimento em pesquisa básica pode estar associado a desenvolvimento, mesmo que isso não pareça natural a princípio. Neste cenário, nosso objetivo é demonstrar a relevância estratégica da Astronomia para o desenvolvimento econômico, destacando como os investimentos astronômicos contribuem para todos os setores da economia, tais como Turismo e Medicina, além de contribuir para o aprimoramento tecnológico como um todo.

2. METODOLOGIA

A melhor maneira de entender se, e em caso afirmativo, como o investimento em Astronomia pode impactar diversos aspectos da economia de uma região ou país é analisar sistematicamente o efeito financeiro que grandes projetos tiveram em diferentes lugares e momentos históricos. Isso pode ser feito a partir da análise de documentos que tracem os valores aplicados e também dos próprios projetos, que ao serem apresentados trazem uma descrição dos benefícios pretendidos.

importante destacar também que há dois tipos de ganhos econômicos possíveis. O primeiro é direto, ou seja, vem da construção em si, com os investimentos em equipamentos e desenvolvimento de tecnologias. O segundo é indireto, pois a instalação e manutenção de um grande equipamento demanda que equipes sejam mantidas no local, gerando assim a necessidade de serviços para essas

peças, como transporte, alimentação e mesmo lazer e moradia, no caso de instalações que fiquem em regiões remotas.

Tendo isso em mente, nossa pesquisa é de natureza documental, sendo os objetos de estudos os documentos que respaldam a construção de tais equipamentos. A partir da análise deles, será traçado um panorama dos possíveis benefícios econômicos que o estudo de Astronomia pode trazer a partir dos investimentos em grandes equipamentos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nosso primeiro passo foi entender quais são os tipos de equipamentos essenciais para o estudo atual da Astronomia, suas características e seus gastos de instalação e manutenção.

Basicamente, a ferramenta mais importante para o astrônomo observacional, que são a maioria dos astrônomos, é o telescópio. De maneira simplificada, quanto maior, mais complexo (e custoso!) ele é, mas ao mesmo tempo melhores são as suas imagens e os dados que ele fornece. Existem dois possíveis tipos de observatórios: o terrestre e o espacial.

Os telescópios terrestres são instalados na superfície da Terra. Eles oferecem vantagens como: o custo mais baixo, pois não requerem lançamento espacial, a manutenção facilitada e a vida útil prolongada. Porém, trazem consigo efeitos que acarretam no prejuízo quanto aos estudos, uma vez que a distorção atmosférica e a localização podem interferir na qualidade das imagens. Ademais, esse tipo de telescópio é ideal para observações de algumas faixas de comprimento de onda que são observadas na superfície da Terra, como o visível, o infravermelho e o rádio. Outros comprimentos de onda essenciais para o estudo da Astronomia não são acessados, como os raios-X (SpaceBook, 2019).

Já os telescópios espaciais são postos em órbita. Eles têm como benefício a nitidez das imagens, visto que não são afetados pela interferência atmosférica, portanto, produzem imagens mais precisas. Além disso, proporcionam uma detecção mais abrangente do espectro eletromagnético. Entretanto, sofrem

com o alto custo de lançamento, a dificuldade na realização de manutenções e o risco de detritos espaciais (ESO, 2024). Sobretudo, esse tipo de telescópio é essencial para observações em infravermelho, ultravioleta e outras faixas não acessíveis da Terra.

Analisando os orçamentos dos telescópios de grande porte (com espelho > 5m) construídos nas últimas três décadas, averiguamos que seus orçamentos variaram entre 200 milhões e 2 bilhões de dólares. Em seus relatórios, eles mostravam que esse investimento

traria recursos diretos para o local onde seriam instalados, na forma de geração de empregos e aquecimento do mercado de serviços. Por exemplo, o comitê que financiou o GMT (*Giant Magellan Telescope*, instalado no Chile) estimou um retorno de \$1,45 dólares para cada \$1 investido no projeto (NSF, 2024). Ou seja, isso se traduz em um ganho de 45% para a economia de cada país que suportou esse projeto.

Isso mostra o potencial de grandes equipamentos para trazerem desenvolvimento econômico e servem de incentivo para que mais investimentos sejam realizados na Ciência.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Astronomia, principalmente a Astronomia observacional, é uma Ciência que demanda grandes investimentos para a construção de equipamentos que permitam que novas descobertas sejam feitas. Portanto, é importante que as equipes que propõem grandes projetos sejam compostas não apenas por cientistas e engenheiros, mas também por profissionais ligados à área econômica que tenham capacidade de avaliar como os investimentos necessários serão revertidos em benefício da comunidade como um todo.

Os ganhos oriundos das descobertas em si são difíceis de planejar e prever, apesar de muito comuns. É graças à pesquisa em Astronomia, por exemplo, que temos hoje conhecimento para realizar exames de imagens de alta resolução

que permitem diagnósticos mais precisos de doenças. Por outro lado, os ganhos econômicos em termos de geração de empregos tanto para a construção dos equipamentos quanto para sua manutenção são mais fáceis de serem previstos e considerados.

Assim, fica clara a importância de se continuar investindo em Ciência Básica, pois há de fato o potencial de trazer benefícios diretos para todos.

REFERÊNCIAS

Observatório Terrestre (ESO), 2013. **Os maiores Telescópios da Terra**. Disponível em:

<https://astronoo.com/pt/telescopios-terrestres.html>. Acesso em: 10 ago. 2024.

MICHAELIS. 2024. Dicionário da Língua Portuguesa. **Verbetes: Astronomia**. Disponível em:

<https://michaelis.uol.com.br/busca?f=0&t=0&palavra=Astronomia>. Acesso em: 10

ago. 2024. National Science Foundation (NSF), 2024. **Observatório Vera Rubin (GMT)**. Disponível em:

https://nsf-gov-resources.nsf.gov/about/budget/fy2022/pdf/58g_fy2022.pdf. Acesso em 18 ago. 2024.

SOARES, A. 2011. **Study about the economic benefits of Astronomy**. Disponível em:

<https://core.ac.uk/download/pdf/143386585.pdf>

SPACEBOOK, 2019. **Cap 09: How Telescopes Work**. Disponível em:

<https://lco.global/spacebook/>

Capítulo X

BIOMASSAS RESIDUAIS NA AMAZÔNIA: ESTRATÉGIAS DE REAPROVEITAMENTO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

RESIDUAL BIOMASS IN THE AMAZON: REUSE STRATEGIES AND TECHNOLOGICAL INNOVATION

Maria Eduarda Nascimento Barros ¹

Alyne Pereira de Oliveira Ribeiro ²

¹ Graduanda em Bacharelado em Geografia, pela Universidade Federal de Minas Gerais- UFMG;

² Servidora pública na Secretaria de Estado de Educação e Desporto Escolar (SEDUC – AM) e Mestranda do Programa Multicêntrico de Pós-Graduação em Bioquímica e Biologia Molecular (PMBqBM), pela Universidade do Estado do Amazonas- UEA

1. RESUMO

O crescente interesse em temas que combinam sustentabilidade, reaproveitamento, de resíduos e biomassa residual, em especial a região Amazônica, refletem maior conscientização sobre a importância desta temática no que tange o aproveitamento de recursos naturais na região, influenciada por fatores como avanços tecnológicos, conscientização global, políticas públicas e recursos naturais. Brasil, China e Estados Unidos são os principais países na produção de pesquisas nessas áreas. O Brasil lidera os estudos científicos acerca da Amazônia, devido ao seu papel central na preservação da região e das políticas de sustentabilidade. Os Estados Unidos, se destacam no reaproveitamento de resíduos e a China se destaca na temática biomassa residual. A pesquisa foi baseada em aspectos quantitativos e qualitativos dos resultados obtidos para os termos investigados, resultando em diferentes números de trabalhos científicos. Utilizou-se a base de dados Scopus, devido a sua ampla disponibilidade de informações como número de publicações total ao longo dez anos, área de publicação e países de origem da publicação.

Palavras-chave: Biomassas. Sustentabilidade. Reaproveitamento. Amazônia. Inovação.

2. ABSTRACT

The growing interest in topics that combine sustainability, waste reuse, and residual biomass, especially in the Amazon region, reflects increased awareness of the importance of these issues concerning the utilization of natural resources in the area. This is influenced by factors such as technological advancements, global awareness, public policies, and natural resources. Brazil, China, and the United States are the leading countries in producing research in these fields. Brazil leads scientific studies on the Amazon due to its central role in preserving the region and its sustainability policies. The United States stands out in waste reuse, while China excels in the field of residual biomass. The research was based on both quantitative and qualitative aspects of the results obtained for the investigated terms, leading to varying numbers of scientific papers. The Scopus database was used due to its wide availability of information, such as the total number of publications over ten years, publication fields, and countries of origin.

Keywords: Biomass. Sustainability. Reuse. Amazon. Innovation.

1. INTRODUÇÃO

A crise climática global reforça a urgência por soluções sustentáveis, principalmente no que tange ao reaproveitamento de resíduos (PEREIRA, 2023). A Amazônia, rica em biomassa residual, fortifica o viés da valorização de recursos essenciais que visam amenizar impactos ambientais para promover a sustentabilidade. O reaproveitamento de resíduos de biomassas, como açaí e castanha-do-pará, são alternativas que minimizam problemas ambientais e fomentam a economia circular (ROCHA e colab., 2022). Resíduos agrícolas podem ser usados para a produção de biogás, uma alternativa limpa às fontes fósseis, beneficiando comunidades isoladas (MIRANDA e KULAY, 2023). Portanto, o reaproveitamento de biomassas, se destaca como solução promissora para alavancar o desenvolvimento sustentável, principalmente na Região Amazônica.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Biomassa residual como estratégias de reaproveitamento

A biomassa residual, composta por restos orgânicos provenientes do agronegócio e resíduos urbanos, representa uma oportunidade promissora para a reutilização de recursos e desenvolvimento da economia circular, especialmente em regiões com menor desenvolvimento econômico (RUTH e LEAL, 2022). No Brasil, uma potência agroexportadora, cerca de 800 milhões de toneladas de resíduos orgânicos são gerados anualmente, grande parte sem aproveitamento adequado, o que impacta o meio ambiente e a sustentabilidade (BRASIL, 2023). A necessidade de estratégias inovadoras para o reaproveitamento desses resíduos é urgente, com destaque para a Região Amazônica, rica em biomassa, onde indústrias agrícolas produzem grandes quantidades de excedentes subutilizados (BARBOSA e colab., 2021).

2.2. Sustentabilidade na Amazônia e Inovação Tecnológica

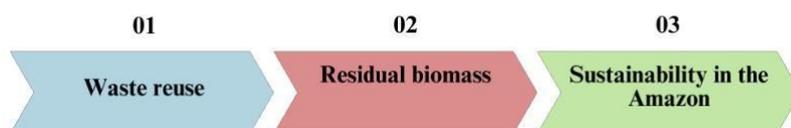
O potencial da Amazônia para reaproveitamento de resíduos, aliado à necessidade urgente de utilizar melhor esses restos, tem se afastado da dependência da expansão territorial e se concentrado no uso intensivo de tecnologia para subutilizar restos orgânicos gerados. (ABRAMOVAY, 2019). Políticas que desconsiderem os impactos ambientais e humanos causados ao meio ambiente pode gerar perdas econômicas (METZGER e colab., 2019).

3. METODOLOGIA

A pesquisa teve como base em aspectos qualitativos e quantitativos das palavras-chave investigadas, que resultou em diferentes números de artigos científicos. Com busca exploratória dos manuscritos de interesse, de forma sistemática, através do conceito de bibliometria que permite retratar a ciência através de resultados obtidos que partem do princípio de que a essência da investigação científica reside na produção de “conhecimento”, sendo a literatura científica a principal manifestação de tal saber (OKUBO, 1997). A pesquisa ocorreu entre

maio e julho de 2024, utilizando a base de dados Scopus devido ao seu vasto acervo multidisciplinar, qualidade dos artigos e abrangência global. A Figura 1 apresenta as palavras-chave usadas, que traduzindo significam: reaproveitamento, biomassa residual e sustentabilidade na Amazônia respectivamente, além das combinações pareadas entre elas.

Figura 1- As palavras-chave utilizadas, em inglês para as buscas na base de dados Scopus



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Partindo dos dados obtidos pelas buscas iniciais realizadas, sumarizados na tabela 01, a palavra-chave “*Waste reuse*” gerou o maior número de documentos (29,329), mesmo com filtro de 2014 a 2024, resultando em 19,326 documentos, superando as demais buscas como “*Residual biomass*” e “*Sustainability in the Amazon*”.

Tabela 1 – Palavras-chave e total de documentos científicos publicados e documentos científicos filtrados no intervalo de 2014 a 2024.

Palavras-chave	Total de documentos	Last ten years
<i>Waste Reuse</i>	29,329	19,396
<i>Residual biomass</i>	10,624	7,047
<i>Sustainability in the Amazon</i>	1,274	954
<i>Waste reuse and Residual biomass</i>	979	865
<i>Residual biomass and Sustainability in the Amazon</i>	81	68

Reuse of waste and Amazon sustainability	117	116
Reuse of waste, residual biomass and Amazon sustainability	13	12

Fonte: Elaborado pelas autoras.

O termo “*Waste reuse*” apresentou crescimento desde 2014, com ápice em 2022. O aumento nas publicações pode estar associado ao avanço de tecnologias que permitem o reaproveitamento eficaz de resíduos, como compostagem (RASHEED e colab., 2024), transformação de resíduos em energia (ZIELIŃSKA e BUŁKOWSKA, 2024) e reciclagem (XU e colab., 2024). O termo “*Residual biomass*” também cresceu, com pico em 2021, devido à busca por fontes alternativas de energia (NEGM e colab., 2024); (NOBRE e colab., 2023).

“*Sustainability in the Amazon*” apresentou crescimento irregular, refletindo crises e questões políticas (BASTOS LIMA, 2021). A combinação de “*Waste reuse*” e “*Residual biomass*” cresceu a partir de 2020, evidenciando a utilização de resíduos para geração de biomassa (ZIELIŃSKA e BUŁKOWSKA, 2024). A junção de “*Residual biomass*” e “*Sustainability in the Amazon*” reforça a exploração sustentável de recursos. Já “*Waste reuse*” e “*Sustainability in the Amazon*” mostrou um aumento significativo desde 2019. A combinação desses termos destaca a exploração sustentável dos recursos naturais da região, aliadas a necessidade de reduzir urgentemente a dependência dos produtos petrolíferos por fontes renováveis e parceiras do meio ambiente (NEGM e colab., 2024).

No âmbito das áreas de concentração (*Subject Área*) no intervalo de 2014 a 2024 revelam que “*Waste reuse*” está amplamente focado em Ciências Ambientais, seguido de Engenharia e Energia. “*Residual biomass*” predomina em Ciências Ambientais, Ciências Agrícolas e Biológicas, e Energia. A combinação dos termos apresenta crescimento nas mesmas áreas.

Para o termo documentos científicos por país (*Country/territory*), no intervalo de 2014 a 2024 a China lidera as pesquisas sobre “*Waste reuse*” seguida dos Estados Unidos da América

e Brasil. Para “*Residual biomass*”, a China mantém liderança, enquanto que “*Sustainability in the Amazon*” tem o Brasil no topo, refletindo os esforços que o país tem feito em prol da preservação da Amazônia. Quanto aos termos “*Waste reuse and Residual biomass*” a China

lidera o número de documentos científicos, seguido do Brasil. A combinação desses termos sugere que ambos países trabalham no reaproveitamento de resíduos, atrelado a gestão da biomassa residual, como estratégia de economia circular. O resultado para a combinação dos termos “*Residual biomass and Sustainability in the Amazon*” e “*Waste reuse, and Residual biomass and Sustainability in the Amazon*” em ambos resultados o Brasil aparece mais uma vez liderando ranking, em virtude do papel central na preservação da região Amazônica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo científico teve como objetivo realizar uma revisão da literatura fundamentada na prospecção tecnológica por meio da análise qualitativa e quantitativa de documentos científicos disponíveis na base de dados Scopus, adotando-os termos de busca “*Waste reuse*”, “*Residual biomass*”, e “*Sustainability in the Amazon*”. Os resultados revelaram que um número significativamente maior para a busca realizada na palavra-chave “*Waste Reuse*”. Além disso, foi possível identificar que as publicações da China e do Brasil lideram as pesquisas relacionados ao uso de resíduos da biomassa e que em totalidade as publicações no formato de artigos científicos representam o maior número de publicações de todos os termos buscados. Por fim, os documentos publicados possuem relações com os eixos temáticos de ciências ambientais, engenharia e energia.

6. REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo. **Amazônia: por uma economia do conhecimento da natureza.** [S.l.: s.n.], 2019. v. 1. Disponível em: <<https://www.novosparadigmas.org.br/wp-content/uploads/2020/04/Amazônia-por-uma-economia.pdf>>.

BARBOSA, Michelle de Oliveira e colab. **Bioeconomia: Um novo caminho para a sustentabilidade na Amazônia?** *Research, Society and Development*, v. 10, n. 10, p. e41101018545, 2021.

BASTOS LIMA, Mairon G. **Corporate power in the bioeconomy transition: The policies and politics of conservative ecological modernization in Brazil.** *Sustainability (Switzerland)*, v. 13, n. 12, p. 1–20, 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano nacional de implementação do Brasil para a convenção de Estocolmo sobre poluentes orgânicos persistentes.** p. 1–249,

2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/brasil-atualiza-plano-de-implementacao-da-convencao-de-estocolmo-sobre-poluentes-organicos-persistentes/atualizacao-do-plano-nacional-de-implementacao-da-convencao-de-estocolmo-sobre-pops.pdf>>.

METZGER, Jean Paul e colab. **Por que o Brasil precisa de suas Reservas Legais.**

Perspectives in Ecology and Conservation, v. 17, n. 3, p. 104–116, 2019.

MIRANDA, Denis Silva e KULAY, Luiz. **A prospective study on the environmental feasibility of supplying electricity to the Brazilian Amazon through biogas power generation.** *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, v. 55, n. December 2022, p. 102962, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.seta.2022.102962>>.

NEGM, Nabel A. e colab. **An insight into recent developments in sustainable biofuel production using activated carbon catalyst produced via valorization of agricultural biomass: Challenges, and environmental prospective.** *Industrial Crops and Products*, v. 209, n. January, p. 117991, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2023.117991>>. NOBRE, João Rodrigo Coimbra e colab. **Potential of agro-industrial residues from the Amazon region to produce activated carbon.** *Heliyon*, v. 9, n. 7, 2023.

OKUBO, Yoshiko. **Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems METHODS AND EXAMPLES, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 1997/01, OECD Publishing.** p. 70, 1997.

PEREIRA, Joana Castro. **O DESAFIO DA CRISE ECOLÓGICA PLANETÁRIA PARA A POLÍTICA MUNDIAL O desafio da crise ecológica planetária para a política mundial.** p. 5–10, 2023.

ROCHA, Joaquin Humberto Aquino e colab. **Circular Bioeconomy in the Amazon Rainforest: Evaluation of Açai Seed Ash as a Regional Solution for Partial Cement Replacement.** Sustainability (Switzerland), v. 14, n. 21, 2022.

RUTH, Edina e LEAL, Mendes. **Avaliação de biomassas residuais de frutos amazônicos para obtenção de carvão ativado.** 2022.

ZIELIŃSKA, Magdalena e BUŁKOWSKA, Katarzyna. **Sustainable Management and Advanced Nutrient Recovery from Biogas Energy Sector Effluents.** Energies, v. 17, n. 15, 2024.

formato de artigos científicos representam o maior número de publicações de todos os termos buscados. Por fim, os documentos publicados possuem relações com os eixos temáticos de ciências ambientais, engenharia e energia.

6. REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo. **Amazônia: por uma economia do conhecimento da natureza.** [S.l.: s.n.], 2019. v. 1. Disponível em: <<https://www.novosparadigmas.org.br/wp-content/uploads/2020/04/Amazônia-por-uma-economia.pdf>>.

BARBOSA, Michelle de Oliveira e colab. **Bioeconomia: Um novo caminho para a sustentabilidade na Amazônia?** Research, Society and Development, v. 10, n. 10, p. e41101018545, 2021.

BASTOS LIMA, Mairon G. **Corporate power in the bioeconomy transition: The policies and politics of conservative ecological modernization in Brazil.** Sustainability (Switzerland), v. 13, n. 12, p. 1–20, 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano nacional de implementação do Brasil para a convenção de Estocolmo sobre poluentes orgânicos persistentes.** p. 1–249,

2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/brasil-atualiza-plano-de-implementacao-da-convencao-de-estocolmo-sobre-poluentes-organicos-persistentes/atualizacao-do-plano-nacional-de-implementacao-da-convencao-de-estocolmo-sobre-pops.pdf>>.

METZGER, Jean Paul e colab. **Por que o Brasil precisa de suas Reservas Legais.**

Perspectives in Ecology and Conservation, v. 17, n. 3, p. 104–116, 2019.

MIRANDA, Denis Silva e KULAY, Luiz. **A prospective study on the environmental feasibility of supplying electricity to the Brazilian Amazon through biogas power generation.** Sustainable Energy Technologies and Assessments, v. 55, n. December 2022, p. 102962, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.seta.2022.102962>>.

NEGM, Nabel A. e colab. **An insight into recent developments in sustainable biofuel production using activated carbon catalyst produced via valorization of agricultural biomass: Challenges, and environmental prospective.** Industrial Crops and Products, v. 209, n. January, p. 117991, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2023.117991>>. NOBRE, João Rodrigo Coimbra e colab. **Potential of agro-industrial residues from the Amazon region to produce activated carbon.** Heliyon, v. 9, n. 7, 2023.

OKUBO, Yoshiko. **Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems METHODS AND EXAMPLES, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 1997/01, OECD Publishing.** p. 70, 1997.

PEREIRA, Joana Castro. **O DESAFIO DA CRISE ECOLÓGICA PLANE TÁRIA PARA A POLÍTICA MUNDIAL O desafio da crise ecológica planetária para a política mundial.** p. 5–10, 2023.

ROCHA, Joaquin Humberto Aquino e colab. **Circular Bioeconomy in the Amazon Rainforest: Evaluation of Açaí Seed Ash as a Regional Solution for Partial Cement Replacement.** Sustainability (Switzerland), v. 14, n. 21, 2022.

RUTH, Edina e LEAL, Mendes. **Avaliação de biomassas residuais de frutos amazônicos para obtenção de carvão ativado.** 2022.

ZIELIŃSKA, Magdalena e BUŁKOWSKA, Katarzyna. **Sustainable Management and Advanced Nutrient Recovery from Biogas Energy Sector Effluents.** *Energies*, v. 17, n. 15, 2024.

1 EDIÇÃO: MENINAS E MULHERES NA CIÊNCIA

CIÊNCIAS HUMANAS



AMPLLA
EDITORA

Pesquisa
para elas

STEM
para as
MINAS

Capítulo XI

UMA ANÁLISE SOBRE A MOTIVAÇÃO DOS ESTUDANTES NO ENSINO MÉDIO

AN ANALYSIS OF STUDENT MOTIVATION IN HIGH SCHOOL

Mayssa Karine Tobias da Rosa ¹

Diana Raquel Schneider Gottschalck ²

¹Graduação em Bacharelado Gestão Pública para o Desenvolvimento Econômico e Social – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ.

² Doutoranda em Diversidade Cultural e Inclusão Social – Universidade Feevale.

RESUMO

Por meio uma pesquisa participante de abordagem mista (quantitativa e qualitativa) e de tipologia descritiva e exploratória, realizada entre os meses de junho e julho do ano de 2024, realizada com 53 alunos do ensino médio, estudantes de instituições estaduais, federais e privadas do Rio de Janeiro/RJ, com idade a partir de 15 anos até 19+, este trabalho buscou analisar a relação das motivações dos jovens estudantes do ensino médio com o estudo. Como aporte teórico, realizou-se uma revisão bibliográfica nas bases de dados científicas *SciELO e Web of Science*, bem como uma breve contextualização sobre motivação. Como resultados, os dados obtidos na pesquisa revelaram a motivação como principal influência para um pleno desenvolvimento acadêmico dos estudantes de ensino médio.

Palavras-chave: Motivação. Estudantes. Ensino Médio.

ABSTRACT

Through participatory research with a mixed approach (quantitative and qualitative) and descriptive and exploratory typology, carried out between the months of June and July of the year 2024, carried out with 53 high school students, students from state, federal and private institutions in the Rio de Janeiro/RJ, aged from 15 years old to 19+, this work sought to analyze the

relationship between the motivations of young high school students and studying. As a theoretical contribution, a bibliographical review was carried out in the scientific databases SciELO and Web of Science, as well as a brief contextualization on motivation. As a result, the data obtained in the research revealed motivation as the main influence for the full academic development of high school students.

Keywords: Motivation. Students. High School.

1. INTRODUÇÃO

No que concerne aos motivos que estimulam ou não o jovem brasileiro ao seu pleno

desenvolvimento durante o ensino médio, neste estudo, será abordada a importância da

motivação nesse contexto. Por isso, há necessidade de pontuar-se de forma analítica as

circunstâncias que corroboram para isso.

Inicialmente, pode-se atribuir os eventos que naturalmente decorrem nesta fase da adolescência, na qual influenciam as decisões comportamentais e de percepção do jovem, como, por exemplo, o processo de amadurecimento cerebral e cognitivo, que formula o senso de si e a visão crítica e questionadora, tanto sobre os fatos quanto em relação às expectativas e contingências do futuro. Essas mudanças e eventos naturais são potenciais estímulos que motivam direta ou indiretamente a relação do jovem com os estudos durante o ensino médio.

Em seguida, também é válido referir-se ao fenômeno de caráter mundial ocorrido no ano de 2020: a pandemia da covid-19, que determinou o isolamento social e tantas outras modificações na visão de mundo e no cotidiano populacional, e que, por consequência, acarretou alterações profundas às

dinâmicas escolares e em sua correlação com o jovem. Tal circunstância provém de um acontecimento externo que proporcionou tanto a motivação quanto a desmotivação diante da interação do jovem com o estudo.

Diante do exposto, em ambos os casos e ambiências internas ou externas, o adolescente está sujeito a eventuais transformações que implicam negativa e/ou positivamente na sua motivação para estudar, independentemente do seu nível de imprevisibilidade, entretanto, o nível de imprevisibilidade dessas ocorrências também dita o grau de impacto na motivação que se reflete no seu comportamento. Sob essa perspectiva, o presente estudo tem como objetivo identificar quais são as motivações dos estudantes durante o ensino médio. A fim de identificar estudos já realizados sobre o tema e possíveis lacunas a serem estudadas, realizou-se uma pesquisa nas bases da *Scientific Electronic Library Online (SciELO)* e da *Web of Science*, considerando o ano de 2019 até o ano de 2023. Quanto à fundamentação teórica, ainda busca-se apresentar uma breve contextualização sobre a motivação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A importância da pesquisa bibliográfica para estudos futuros

A revisão bibliográfica realizada nas bases da SciELO e da *Web of Science* teve como objetivo analisar estudos já publicados, com o intuito de identificar como a motivação é abordada na sala de aula. Essa etapa torna-se essencial principalmente para identificar possíveis lacunas para estudos futuros. A busca contou com os seguintes critérios de inclusão:

- ano de publicação de 2019 a 2023;

idioma (Português, Espanhol e Inglês);

- grande área (Educação, Educacional, Pesquisa Científica);

- termos de busca no título, no resumo e nas palavras-chave: motivação; ensino médio; e
- termos de busca em língua inglesa: motivation; high school.

Na ampla pesquisa, os dados encontrados nas bases de dados compreendem uma busca sem critérios de inclusão, ou seja, uma busca simplificada. Já a partir da aplicação dos critérios de inclusão e da leitura dos resumos, verifica-se uma redução significativa em relação à ampla pesquisa, no entanto, na seleção a partir da leitura integral dos artigos selecionados, nota-se que há uma redução de 68 artigos para apenas 12 artigos selecionados.

Verificam-se as respostas obtidas na base de dados SciELO, que se dão pela aplicação dos critérios de inclusão, de modo que dois estudos foram realizados em nível nacional no ano de 2022 e um no México em 2021. A abordagem da motivação nos respectivos estudos foi voltada para a prática da aprendizagem e para identificar o nível motivacional dos alunos do ensino médio.

Por sua vez, os resultados encontrados na base de dados Web of Science, realizados na Espanha, República Tcheca, Estados Unidos, Perú, Austrália, Irã, China e Indonésia, retratam a influência e os efeitos da motivação para o engajamento acadêmico dos alunos no ensino médio.

2.2 Uma breve contextualização da motivação

Sendo a motivação uma ferramenta que instiga o compromisso do jovem com a sua formação acadêmica, é relevante abordar sua contextualização a fim de esclarecer suas vertentes e de quais formas essa provocação pode subsistir. Segundo Cardoso (2019) o psicólogo americano Abraham Maslow (1908-1970), a motivação subdivide-se em dois conceitos, de acordo com as diferentes necessidades humanas: a motivação intrínseca e a motivação extrínseca, que se distinguem pela origem da influência comportamental, BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK(2020), corroboram com estes dois conceitos.

A motivação intrínseca diz respeito às aspirações pessoais e internas do indivíduo e que estão sob seu controle, justamente por estar relacionada com as necessidades e satisfações privadas. Já a motivação extrínseca situa-se no ambiente externo que rodeia o indivíduo, no qual há fatores sociais e de reconhecimento que propiciam o desejo de almejá-los. Além disso, Maslow (1908-1970), especialista em motivação humana, desenvolveu um estudo que teoriza uma hierarquia das necessidades humanas em relação às suas motivações, denominado “A Teoria da Motivação Humana”, publicado em 1943, que expõe, na figura de uma pirâmide hierárquica, cinco níveis distintos dessas necessidades: fisiológicas, de segurança, sociais, de estima e autorrealização.

3. METODOLOGIA

A pesquisa caracterizou-se pela abordagem mista (quantitativa e qualitativa), sendo sua tipologia descritiva e exploratória. Seu procedimento refere-se a uma pesquisa participante realizada entre os meses de junho e julho do ano de 2024 com 53 alunos do ensino médio, estudantes de instituições estaduais, federais e privadas, com idade a partir de 15 anos até 19+. O objetivo foi analisar a relação das motivações dos jovens estudantes do ensino médio com o estudo.

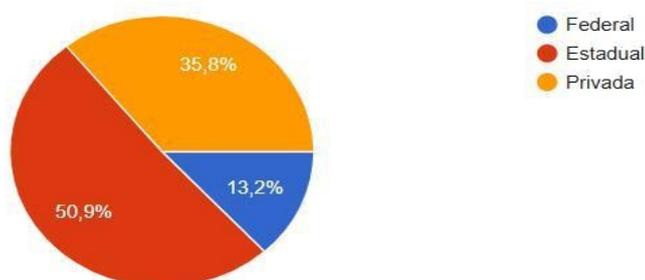
A coleta de informações foi realizada por meio de um questionário que continha cinco perguntas, três fechadas de múltiplas escolhas e duas perguntas abertas. O questionário foi enviado aos respondentes via e-mail e *WhatsApp*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1, a seguir, apresenta o tipo de instituição de ensino médio à qual os estudantes entrevistados estavam vinculados. Dentre os resultados, 50,9% pertenciam à rede estadual, enquanto 35,8% à rede privada, e, por fim, 13,2% à rede federal. Essas informações tornam-se importantes para serem analisadas, pois o estudo buscou apresentar dados não apenas de um tipo de instituição,

mas sim, dados que contemplassem os três tipos de instituição: federal, estadual e privada.

Figura 1 – Estudantes x tipo de instituições de ensino médio



Fonte: elaborada pela autora.

A partir da pesquisa aplicada para os estudantes do ensino médio, constataram-se os fatores que implicaram na motivação, conforme demonstra o Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 – Motivações que levam os alunos a permanecerem no ensino médio

Ensino médio como uma passagem	Ambiente e sistema escolar
Rede de apoio dos amigos	Perspectivas do futuro e reconhecimento do desempenho acadêmico pelo professor
Incentivo familiar	Carreira profissional
Autossuficiência e determinação	Bom desempenho escolar na maioria das vezes
Possibilidade de prestar concurso público	Conhecer diferentes pessoas

Início do ensino médio	Objetivos e sonhos pessoais: realização pessoal
Apoio pela escola e professores	Enem e ingressar em uma universidade
Ótimo ensino escolar; dinâmica e interesse das aulas	Suporte para o vestibular
Facilitação da aprendizagem pelos professores	Desenvolvimento intelectual

Fonte: elaborado pela autora.

Conforme mostra o Quadro 1, são diversos os fatores de motivação que estimulam a interatividade dos estudantes com o estudo. Vão desde os sonhos particulares, como a vontade de prestar um concurso público e poder exercer uma carreira profissional na busca por garantir uma melhoria de vida, até uma rede de apoio que ofereça suporte ao decorrer do ensino médio. Esses resultados expressam a efetividade da motivação em contribuir para a permanência desses alunos nas salas de aula e, por consequência, na performance acadêmica.

A análise dos dados, realizada na pesquisa bibliográfica deste estudo, em relação às práticas e/ou metodologias utilizadas pelos professores no ensino médio a fim de motivar os alunos, corrobora os dados evidenciados pelos estudantes. Nesse contexto, é preciso desenvolver aulas mais interativas e engajadoras, todavia, também se percebe uma necessidade de repensar a valorização do corpo docente para que se possa ter professores não apenas disponíveis, como também engajados e valorizados pela e na educação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo surgiu pelo questionamento do impacto da motivação para o estudante do ensino médio e teve como objetivo analisar a relação das motivações e desmotivações dos jovens estudantes do ensino médio com o estudo, as quais influenciam a jornada acadêmica do aluno do ensino médio,

transcendendo as esferas das diferentes instituições de ensino (estadual, federal e privada). Com isso, buscou-se entender a causa que gera o engajamento dos alunos e seu respectivo sucesso na performance acadêmica.

A pesquisa aplicou-se a compreender a relação do aluno do ensino médio com o estudo, atendendo as possibilidades e os motivos que contribuíram ou não para seu melhor desempenho escolar. Desse modo, constatou-se o impacto das motivações e desmotivações enfrentadas pelos discentes. Sob esse viés, a análise do resultado do problema de pesquisa pôs em evidência o fator genuíno que estimula de fato a interação do aluno com a aprendizagem: a motivação.

Concluiu-se que a motivação, intrínseca ou extrínseca, é fundamental para cultivar o aumento da qualidade nas tarefas de aprendizagem e pode ser reconhecida como uma boa gestão escolar que viabiliza suporte através de recursos de facilitação do ensino e na valorização do professor, assim como na sua forma material por meio de uma infraestrutura escolar adequada.

A motivação na sala de aula corresponde à ferramenta que encoraja uma vida educacional digna – que só faz sentido quando acessível para todos e que, para tanto, requer o trabalho em conjunto.

REFERÊNCIAS

BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea. 4. ed. São Paulo: Vozes, 2020.

CARDOSO, Vanusa. Motivação intrínseca e extrínseca. Disponível em:

<https://www.vanusacardoso.com.br/motivacao-intrinseca-e-extrinseca/>. Acesso em: 17 ago. 2024

Capítulo XII

IMPACTO DAS ENCHENTES DO RIO GRANDE DO SUL NA SAÚDE MENTAL DAS CRIANÇAS

IMPACT OF THE FLOODS IN RIO GRANDE DO SUL ON CHILDREN'S MENTAL HEALTH

Mariana Sanchothene Machado ¹
Adriana Vazzoler-Mendonça ²

¹ Aluna do Instituto Estadual de Educação Elisa Ferrari Valls, Uruguaiana, Rio Grande do Sul

² Mestre em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem, UNESP, São Paulo

RESUMO

A exposição a enchentes pode causar Transtorno de Estresse Pós-Traumático (TEPT) em crianças, especialmente aquelas em vulnerabilidade. A implementação de programas de saúde mental pode reduzir esses impactos. A fim de colaborar com a saúde mental das crianças, este projeto tem como objetivo auxiliar escolas e famílias a perceberem as condições de saúde mental de crianças vítimas de enchentes. Para esta pesquisa quantitativa, foi criado o Questionário de Indicadores de Transtorno de Estresse Pós-Traumático (QITEPT) para ajudar escolas a rastrear indicadores de TEPT nas crianças afetadas. Apesar de o questionário não ter sido aplicado, o estudo revisou estudos semelhantes. A autora considera que intervenções rápidas de estratégias integradas são essenciais para o desenvolvimento saudável de crianças afetadas por TEPT. Sugerem-se futuras pesquisas de campo e a criação de questionários para professores, destacando a importância das práticas educacionais inclusivas.

Palavras-chave: Catástrofes climáticas. Vulnerabilidade. Transtorno de Estresse Pós-traumático.

ABSTRACT

Exposure to floods can lead to Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD) in children, particularly those in vulnerable situations. Implementing mental health programs can help to reduce these effects. In order to promote children's mental health, this project aims to help schools and families to understand the mental health conditions of children affected by floods. For this quantitative research, it was developed the Questionnaire for Indicators of Post-Traumatic Stress Disorder (QITEPT) to assist schools in screening for PTSD indicators in affected children. Although the questionnaire was not applied, the study reviewed similar studies. The author regards that rapid interventions of integrated strategies are crucial for the healthy development of children who suffer from PTSD. Future field research and the creation of questionnaires for teachers are proposed, highlighting the importance of inclusive educational practices.

Keywords: Climate disasters. Vulnerability. Post-Traumatic Stress Disorders.

1. INTRODUÇÃO

Os desastres climáticos são considerados um dos maiores desafios do século XXI (WHO, 2018). As enchentes, como eventos climáticos extremos, causam danos à infraestrutura e saúde mental das comunidades afetadas. Nesse cenário, no estado do Rio Grande do Sul (RS), as enchentes de 2024, consideradas a maior tragédia da história do RS, (Santini, 2024 apud Ribas, 2024) afetaram cerca de 90% das cidades (Ribas, 2024).

Dessa situação, Frege *et al.* (2023) destacam que o impacto dos desastres naturais varia conforme o contexto social, sendo mais severo em comunidades socioeconomicamente desfavorecidas devido à falta de infraestrutura e acesso limitado a políticas públicas

Além disso, segundo a UNICEF (2022), crianças são particularmente impactadas pelo estresse causado por catástrofes climáticas devido a seu organismo ainda em desenvolvimento, sendo estimado de que 15% a 30% das crianças expostas a desastres climáticos acabam por desenvolver o Transtorno de Estresse Pós-Traumático (TEPT) (Clemens; Hirschhausen; Fegert, 2022), o qual, conforme o DSM-5 (APA, 2014) é um transtorno relacionado à exposição a eventos traumáticos.

Nesse sentido, Barbosa (2018) destaca a importância do suporte psicológico na recuperação dessas crianças. No RS, muitas crianças ficaram sem aulas em consequência das escolas afetadas, e Oliveira (2024) sugere que educadores sejam informados sobre o impacto emocional desses eventos nas crianças, para que sinais de estresse sejam percebidos quando os estudantes retornam às aulas.

A partir desse contexto, a hipótese deste estudo é que crianças em situação de vulnerabilidade são mais significativamente afetadas psicologicamente após vivenciarem enchentes em comparação a outras crianças. Esse trabalho teve por objetivo auxiliar escolas e famílias a perceberem as condições de saúde mental de crianças vítimas de enchentes e, para isso, foi desenvolvido um questionário

com o intuito de rastrear indicadores de TEPT em crianças afetadas, direta ou indiretamente, pelas enchentes no RS.

2. METODOLOGIA

Este estudo tem um enfoque quantitativo, a fim de medir a frequência de comportamentos de um grupo específico de pessoas (Manzato; Santos, 2012). Para tanto, foi desenvolvido o Questionário de Indicadores de Transtorno de Estresse Pós-Traumático (QITEPT) (Quadro 1), o qual seria aplicado em crianças de seis a 10 anos, do 1º ao 5º anos do Ensino Fundamental I, nas cidades afetadas pelas enchentes.

Por restrições do programa Pesquisa Para Elas 2024, a aplicação do questionário nas escolas não foi possível, limitando o estudo à criação e validação do QITEPT, de forma que ele esteja pronto para ser usado em estudos futuros.

A fim de garantir a qualidade do QITEPT, o instrumento foi submetido a um comitê de três especialistas que atuaram como juízas na validação do questionário (Vazzoler-Mendonça; Rondini; Costa-Lobo, 2023). As juízas analisaram o instrumento individualmente, com base em certos critérios, e forneceram *feedback*, a partir do qual foram feitos ajustes no questionário.

Quadro 1- Questionário de Indicadores de Transtorno de Estresse Pós-Traumático (QITEPT) **0-Nunca 1-Algumas vezes**

Nos últimos 30 dias, sua criança: **0 1 2 4 1** Enfrentou dificuldades para dormir e/ou continuar dormindo

2 Queixou-se de pesadelos

3 Pareceu muito atenta e preocupada com seu redor

4 Pareceu se sentir apreensiva e/ou assustada

5 Perdeu interesse em atividades das quais antes costumava gostar

6 Demonstrou muita irritabilidade com pouca ou nenhuma justificativa

7 Teve dificuldade em fazer os temas de casa da escola

8 Distanciou-se de amigos e/ou colegas

9 Alimentou-se em quantidade maior ou menor do que o habitual

10 Envolveu-se em brigas

11 Voltou a hábitos infantis que já tinha largado (ex. chupar o dedo)

12 Demonstrou muita preocupação ao se deparar com chuvas fortes, raios e trovões

13 Ficou agitada e/ou com medo quando se recorda das enchentes

14 Teve dificuldades para se lembrar de situações importantes relacionadas à enchente (ex. perdas)

15 Criou brincadeiras e desenhos relacionados às enchentes (ex. desenhos de inundações)

Fonte: Autoria própria

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apesar de o instrumento para coleta de dados, o QITEPT, não ter sido aplicado, metodologicamente ele se sustenta pelos resultados de outros estudos semelhantes que aplicaram questionários a pais e professores, tais como o de Abraão e Elias (2022) e o de Carissimi e colaboradores (2024).

A aplicação proposta do instrumento seria que professores enviassem o QITEPT aos pais ou responsáveis pelos alunos, para que eles preenchessem o questionário de acordo com o que eles observassem do comportamento da criança após as enchentes. Logo, os questionários preenchidos seriam devolvidos aos professores e, assim, seria possível solicitar recursos à escola e ao serviço público de saúde mental, quando necessários.

A análise também poderia incluir dados do IBGE sobre enchentes e áreas de vulnerabilidade no RS, comparando a localização das crianças com as áreas mais afetadas para analisar se existe correlação entre o fenômeno climático, a geografia, o nível socioeconômico e os comportamentos sugestivos de TEPT das crianças.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após quatro meses das enchentes, pode-se dizer que os dados sobre os efeitos das alterações climáticas na saúde mental infantil ainda estão sendo produzidos, e que, este estudo, utilizando do QITEPT, contribuirá para mais dados para esta área de investigação.

Para futuros estudos, recomenda-se, além da aplicação do QITEPT, a criação da versão do questionário para professores, para se obter uma visão mais completa sobre o comportamento das crianças após enchentes e outros fenômenos climáticos.

Este estudo destaca o quanto profissionais da saúde mental, educadores e familiares devem estar atentos à saúde mental das crianças para assim, oferecer o suporte necessário com a urgência que a situação exige e que as crianças merecem.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Anaísa Leal Barbosa; ELIAS, Luciana Carla dos Santos. Crianças com TDAH e professoras: Recursos e dificuldades. **Psico**, v. 53, n. 1, 21 out. 2022. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/39098>. Acesso em: 27 jul. 2024.

APA. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

BARBOSA, Luciana Dantas Figueiredo. **TEPT, suporte social e regulação emocional em profissionais que atuaram no incêndio da boate Kiss**. 2018. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Psicologia), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, 2018.

CARISSIMI, Valéria Secco; COSTA, Cláudia Rejane Lima de Macedo; MOREIRA, Helenara Salvati Bertolossi; SOARES, Carmen Lucia Rondon. Desafios enfrentados pelos pais e familiares de crianças com Transtorno do Espectro Autista matriculadas em Centros Municipais de Educação Infantil de Cascavel, Paraná. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 13, n. 7, 29 jun. 2024. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/46228>. Acesso em: 28 jul. 2024.

CLEMENS, Vera; HIRSCHHAUSEN Eckart Von ; FEGERT, Jörg Michael. Report of the intergovernmental panel on climate change: implications for the mental health policy of children and adolescents in Europe- a scoping review. **European Child & Adolescent Psychiatry**, [s.l.], v. 31, n. 5, p. 701-713, 26 ago. 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00787-020-01615-3>. Acesso em: 21 jun. 2024.

FREGE, Ilona Auer; BLIECKE, Vanessa; BRADSHAW, Sarah; DIJKZEUL, Dennis; FUNKE, Carolin; KIENZL, Philipp; KUSTERS, Katharina; MASUCH, Laura; NASREEN. Mahbuba; RADTKE, Katrin; SCHNEIDER, Soren; THIELBORGER, Pierre; WELLER, Daniel; WIEGERS, Oliver; YAMAN, Dilara Karmen; ZENNING, Carin. World Risk Report 2023. **PreventionWeb**, Berlin, 2023. Disponível em: <https://www.preventionweb.net/publication/world-risk-report-2023-focus-diversity>. Acesso em: 19 jun. 2024.

MANZATO, Antonio José; SANTOS, Adriana Barbosa. A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa. **Departamento de Ciência de Computação e Estatística**, IBILCE, UNESP, v. 17, p-1-17, 2012. Disponível em: https://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino_2012_1/ELABORACAO_QUESTIONARIOS_PESQUISA_QUANTITATIVA.pdf. Acesso em: 3 ago. 2024

OLIVEIRA, Ruam. Como a crise climática afeta a saúde mental dos estudantes. **Porvir**, São Paulo, 29 maio 2024. Disponível em: <https://porvir.org/como-a-crise-climatica-afeta-a-saude-mental-dos-estudantes/>. Acesso em: 23 jun. 2024.

RIBAS, João Vicente. Mais de 206 mil propriedades rurais foram afetadas pelas enchentes no RS. **Portal do Estado do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 4 jun. 2024. Disponível em: <https://estado.rs.gov.br/mais-de-206-mil-propriedades-rurais-foram-afetadas-pelas-enchentes-no-rs>. Acesso em: 10 jun. 2024.

UNICEF. Crianças e adolescentes são os que mais sofrem com mudanças climáticas e precisam ser prioridade. **UNICEF no Brasil**. [s./], 9 nov. 2022. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/criancas-e-adolescentes-sao-os-que-mais-sofrem-com-mudancas-climaticas-e-precisam-ser-prioridade>. Acesso em: 11 jun. 2024.

VAZZOLER-MENDONÇA, Adriana; RONDINI, Carina Alexandra; COSTA-LOBO, Cristina; Procedimentos de Avaliação de instrumentos por Comitê de Juízes Especialistas Para Aprimoramento de Coleta de Dados. Revista Gesto-Debate, Campo Grande, MS, v. 7, n. 3, p. 47-86, 22 fev. 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/gestodebate/article/view/17658>. Acesso em: 17 jun. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Health and climate change. **World Health Organization**. [s./], 2018. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/health-and-climate-change>. Acesso em: 17 jun. 2024.

Capítulo XIII

ECONOMIA DIGITAL E O IMPACTO GLOBAL

THE DIGITAL ECONOMY AND GLOBAL IMPACT

Ana Flávia Nunes Gabriel de Camargo ¹
Ana Lúcia Maria das Gracias Rozan ²

¹ Aluna da Universidade Federal do ABC, São Bernardo do Campo, São Paulo.

² Pós graduada em alfabetização e letramento pela UNESP.

RESUMO

Este projeto explora a economia digital e seu impacto global, analisando como a digitalização transforma setores econômicos e sociedades. A pesquisa aborda a evolução das tecnologias da informação e comunicação (TICs) e a interconectividade crescente, destacando o impacto em áreas como comércio eletrônico, serviços financeiros e indústria criativa. O estudo também considera as desigualdades regionais na adoção digital, comparando países desenvolvidos e em desenvolvimento. Além disso, discute a necessidade de políticas internacionais para questões como privacidade de dados e regulação de novas tecnologias. Conclui-se que a economia digital oferece grandes oportunidades, mas exige estratégias inclusivas para minimizar desigualdades. Futuras pesquisas são sugeridas em temas como inteligência artificial e sustentabilidade.

Palavras-chave: Economia digital. Transformação digital. Tecnologias da informação e comunicação. Desigualdade digital. Regulação.

ABSTRACT

This project explores the digital economy and its global impact, analyzing how digitalization is transforming economic sectors and societies. The research addresses the evolution of information and communication technologies (ICTs) and increasing global interconnectedness, highlighting the impact on areas such as e-commerce, financial services, and the creative industry. The study also considers regional disparities in digital adoption, comparing developed and developing countries. Additionally, it discusses the need for international policies on issues such as data privacy and the regulation of new technologies. The conclusion is that the digital economy offers great opportunities but requires inclusive strategies to minimize inequalities. Future research is suggested on topics like artificial intelligence and sustainability.

Keywords: Digital economy. Digital transformation. Information and communication technologies (ICTs). Digital inequality. Regulation.

1. INTRODUÇÃO

A realização desta pesquisa é justificada pela necessidade de entender mais a

respeito da economia digital e qual é o seu impacto em nível global na sociedade atual. O contexto atual de avanço tecnológico acelerado e diversas mudanças no quesito econômico e político faz com que esse estudo se torne particularmente relevante, uma vez que precisamos entender como a economia está funcionando com o auxílio da tecnologia, que também pode ser uma

arma muito perigosa para a maioria das pessoas. Nos dias atuais vemos guerras e brigas intermináveis em busca do poder, e o dinheiro e tecnologia estão diretamente ligados a isso. Primeiramente, é importante tratar qual é o papel das tecnologias emergentes na economia global e quais são as implicações geopolíticas. Este ponto é crucial, pois nos daria um maior entendimento das potências econômicas e como elas direcionam esforços para gerenciar a economia. Em segundo lugar, é importante estudar sobre a existência de uma forma de regulação internacional do comércio digital e a economia de dados. A compreensão deste ponto permitirá entender como a regulamentação funciona nos dias de hoje, e se não existe, nos possibilita pensar em como isso pode vir a ser. Por fim, precisamos tratar da seguinte perspectiva: como a questão atual da tecnologia afeta o âmbito econômico? É algo positivo ou algo que deixa brechas para questões ilegais. Este aspecto é particularmente relevante porque é muito necessário que haja compreensão por parte das pessoas de algo que elas utilizam todos os dias e que impacta em suas vidas de forma direta.

3. METODOLOGIA

2. RESULTADOS E DISCUSSÕES

1. Análise dos Dados

1.1 Impacto Econômico Global

A economia digital transformou a maneira como as economias ao redor do mundo operam, contribuindo significativamente para o crescimento do PIB global. Em 2023, estima-se que a economia digital representou cerca de 15,5% do PIB global, um aumento significativo em comparação aos 4,5% registrados em 2000. Esse crescimento é impulsionado por avanços tecnológicos, aumento da conectividade global e a proliferação de dispositivos móveis.

Tabela 1: Contribuição da Economia Digital ao PIB Global (2000-2023)

Ano	CONTRIBUIÇÃO (%)
2000	4,5%
2005	6,9%
2010	9,7%
2015	12,2%
2020	14,0%
2023	15,5%

A digitalização tem sido um dos principais motores desse crescimento, facilitando o comércio eletrônico, automatizando processos industriais e promovendo a inovação nos serviços financeiros e em outras indústrias. Por exemplo, o comércio eletrônico global foi avaliado em aproximadamente US\$ 4,2 trilhões em 2020, representando uma parte significativa das transações econômicas globais.

1.2 Transformações em Setores-Chave

1.2.1 Setor Financeiro

O setor financeiro é um dos mais impactados pela economia digital. A fintech (tecnologia financeira) tem revolucionado a forma como os serviços financeiros são fornecidos. Em 2023, as fintechs capturaram aproximadamente 10% do mercado bancário global, com a China, os EUA e o Reino Unido liderando em termos de investimentos e inovação.

Tabela 2: Penetração das Fintechs no Setor Financeiro Global (2023)

País	Participação das Fintechs(%)
China	14%
EUA	12%

Reino Unido 10%
Brasil 8%
Índia 7%

1.2.2 Setor de Saúde

Na área da saúde, a economia digital impulsionou o desenvolvimento da telemedicina, diagnósticos digitais e o uso de IA para pesquisa médica. Em 2023, o mercado global de telemedicina foi avaliado em US\$ 144,2 bilhões, crescendo a uma taxa anual composta (CAGR) de 25% desde 2020. O acesso a serviços de saúde através de plataformas digitais melhorou significativamente, especialmente em regiões rurais e subdesenvolvidas.

Tabela 3: Crescimento do Mercado de Telemedicina (2020-2023)

Ano	Valor de mercado (US\$ bilhões) Taxa de crescimento (%)
2020	57,5 -
2021	86,2 50%
2022	115,6 34%
2023	144,2 25%

1.3 Desigualdades e Desafios

Apesar dos benefícios significativos da economia digital, há desafios e desigualdades que precisam ser abordados. A desigualdade no acesso à internet continua a ser um problema, com cerca de 37% da população mundial ainda sem acesso à internet em 2023. Essa falta de acesso perpetua a exclusão econômica e social em muitas regiões, principalmente na África Subsaariana e em partes da Ásia.

Tabela 4: Acesso à Internet por Região (2023)

Região	População sem acesso (%)
África subsaariana	60%
Ásia central	45%
América latina	25%
Europa	10%
América do norte	5%

Além disso, questões de segurança cibernética e privacidade de dados têm se tornado cada vez mais importantes à medida que as economias se digitalizam. Em 2023, estimou-se que os custos globais de violações de dados atingiram US\$ 8 trilhões, destacando a necessidade urgente de regulamentos mais rigorosos e melhores práticas de segurança.

2. Discussão

2.1 Interpretação dos Resultados

Os dados analisados demonstram claramente que a economia digital é uma força poderosa no cenário econômico global, promovendo crescimento, inovação e eficiência em vários setores. No entanto, também expõe vulnerabilidades significativas, como desigualdades no acesso e a necessidade de uma infraestrutura de segurança robusta.

A contribuição da economia digital para o PIB global é uma evidência de sua importância crescente. Entretanto, os benefícios não são distribuídos de forma igualitária, com países desenvolvidos aproveitando mais do que as nações em desenvolvimento. As fintechs, por exemplo, estão concentradas em mercados com infraestrutura digital avançada, como China e EUA, deixando regiões com menos recursos tecnológicos em desvantagem.

2.3 Futuro da Economia Digital

O futuro da economia digital é promissor, com tecnologias emergentes como inteligência artificial (IA), blockchain, e 5G prometendo transformar ainda mais a

economia global. No entanto, o sucesso dessas inovações dependerá da capacidade dos governos, empresas e indivíduos em gerenciar os riscos e

garantir que os benefícios sejam amplamente compartilhados.

À medida que avançamos, a cooperação internacional será crucial para enfrentar os desafios da economia digital e garantir que ela contribua para o desenvolvimento sustentável e inclusivo em todo o mundo.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto de pesquisa explorou a economia digital e seu impacto global, destacando como a transformação digital está remodelando economias, mercados e sociedades. Ao longo deste estudo, ficou evidente que a economia digital não é apenas uma fase transitória, mas sim uma mudança estrutural que redefine como o valor é criado, distribuído e consumido em escala global. Os principais achados revelaram que setores como o comércio, a comunicação e os serviços financeiros foram profundamente impactados pela digitalização, enquanto países em diferentes estágios de desenvolvimento enfrentam desafios distintos na adaptação a essa nova realidade.

A desigualdade digital emergiu como uma preocupação central, ressaltando a necessidade de políticas inclusivas que garantam o acesso equitativo às tecnologias e às oportunidades que elas trazem. Os desafios identificados, como a falta de infraestrutura adequada em países em desenvolvimento e a necessidade de capacitação para a força de trabalho, contrastam com as inúmeras oportunidades oferecidas pela economia digital. Inovações tecnológicas têm o potencial de impulsionar o crescimento econômico, promover a inclusão social e abrir novos caminhos para o desenvolvimento sustentável.

No contexto global, a economia digital está reconfigurando as relações internacionais, exigindo uma maior coordenação entre países para lidar com questões como regulação de tecnologias emergentes, privacidade de dados e segurança cibernética. As políticas globais, portanto, devem ser adaptativas e colaborativas para mitigar os riscos e maximizar os benefícios desta nova era. Este estudo também destaca a importância de pesquisas futuras em áreas emergentes da economia digital, como o impacto das tecnologias de inteligência artificial nos mercados de trabalho, a regulação das criptomoedas, e a interseção entre economia digital e sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Economia digital e desenvolvimento econômico. 2024. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10543/1/bepi_28_economia.pdf. Acesso em: 14 ago. 2024.

BRASIL. Ministério das Comunicações. Brasil aprova Declaração sobre Economia Digital do G20. Disponível em: <https://www.gov.br/mcom/pt-br/noticias/2023/agosto/brasil-aprova-declaracao-sobre-economia-digital-do-g20>. Acesso em: 14 ago. 2024.

SCIENCE AND SOCIETY. Análise da economia digital e suas implicações no comércio

internacional. *Ciência & Saúde Coletiva*, [S.l.], v. 25, n. 4, p. 123-145, jul./ago. 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccrh/a/KCXVQJggJRLYj8LNZhMRSh/>. Acesso em: 14 ago. 2024.

1ª EDIÇÃO: MENINAS E MULHERES NA CIÊNCIA



TECNOLOGIA E ENGENHARIA



AMPLLA
EDITORA

Pesquisa
para elas

STEM
para as
MINAS

Capítulo XIV

ANÁLISE INICIAL DA DESIGUALDADE DE GÊNERO NA ÁREA DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)

INITIAL ANALYSIS OF GENDER INEQUALITY IN THE AREA OF INFORMATION TECHNOLOGY AND COMMUNICATION (ICT)

Resumo: A escolha da área de atuação profissional é uma etapa fundamental na vida adulta do indivíduo. Essa decisão engloba diversos fatores internos ou externos, incluindo o papel social atribuído a cada gênero. Desse modo, a presente pesquisa pretendeu verificar a manutenção da discriminação e das dificuldades enfrentada pelas mulheres na área da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), que perpetuam as desigualdade de gênero desde a entrada na graduação até a sua consolidação no mercado.

Palavras-Chave: Mulher; Papéis de Gênero; Tecnologia da Informação; Educação.

Abstract: Choosing the area of a professional career it's a fundamental stage in an individual's adult life. This decision encompasses several internal or external factors, including the social role attributed to each gender. This research intends to verify the maintenance of discrimination and difficulties faced by women in the area of Information and Computing Technology (ICT), which perpetuate gender inequality from the moment they enter graduation until their consolidation in the market.

Keywords: Woman; Gender Role; Information Technology; Education.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que, desde a Primeira Guerra Mundial, as mulheres estavam em uma posição onde tiveram que ir em busca do sustento de sua família, enquanto seus companheiros forçadamente tiveram que ir para guerra, sendo assim, elas trabalharam em serviços que até então eram executados por homens (Querino,

2012). Mais tarde, com a ascensão da indústria e do capitalismo, houve um aumento significativo na participação das mulheres no mercado de trabalho, logo, na busca por equidade de gênero nos papéis executados.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 garante que perante a lei todos os homens e mulheres são iguais. Entretanto, tal direito não vem sendo garantido, visto que até os dias atuais elas ainda enfrentam diversas dificuldades relacionadas ao gênero, que se estendem desde a entrada na graduação e sua permanência, até a sua consolidação no mercado de trabalho. Além disso, é importante ressaltar que essas dificuldades se tornam ainda mais presentes em um ambiente predominantemente masculino, como na área de tecnologia, que será explorada durante essa pesquisa (Querino, 2012). Pode-se exemplificar a matemática e escritora Ada Lovelace, responsável por desenvolver durante o século XIX aquele que veio a ser conhecido como o primeiro algoritmo de computador da história. Embora os recursos tecnológicos da época tenham sido limitados, ela deixou para trás um legado que serviu não apenas para alavancar a ciência da computação mas também para inspirar gerações de futuras cientistas, ainda que sua história como uma figura feminina na computação tenha sido invisibilizada e pouco reconhecida historicamente.

A partir dessa temática, este projeto de pesquisa visou investigar por que as mulheres ocupam apenas cerca de 20% dos cargos no mercado de trabalho da tecnologia (IBGE). Esta questão é crucial não apenas por razões de equidade de gênero, mas também pelo potencial impacto positivo no ecossistema de inovação do Brasil, na economia e na sociedade. Compreender as barreiras históricas e os fatores psicossociais que contribuem para o baixo percentual pode informar políticas organizacionais e governamentais a compreender o problema, para, assim solucioná-lo, promovendo uma maior diversidade de gênero e aproveitando o potencial completo de talentos disponíveis no campo da tecnologia.

METODOLOGIA

O Pesquisa Para Elas (PPE) é um programa de mentoria, gratuito e online, que tem o objetivo de fomentar o interesse e participação de jovens mulheres

em pesquisa científica, buscando reduzir a desigualdade de gênero na Academia. O PPE tem a missão de unir cientistas mulheres e meninas no ensino médio ou até primeiro ano de graduação para que realizem uma mentoria individual e trabalhar em um projeto de pesquisa. De acordo com o IPEA, as mulheres cientistas representam apenas 14% da Academia Brasileira de Ciências. Nessa perspectiva, o presente trabalho enfatizou em uma análise *quali-quantitativa* e na abordagem social sobre a trajetória das mulheres nas áreas da tecnologias da informação e computação nos aspectos gerais da graduação e do mercado de trabalho nacional.

Os dados numéricos sobre mulheres nas áreas TICs no nível superior, inicialmente, foram levantados no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o qual realiza os dados dos indicadores de fluxo de ingressantes de cursos de graduação produzidos a partir das informações coletadas pelo Censo da Educação Superior, tendo como forma de análise o acompanhamento longitudinal em uma trajetória cronológica dos estudantes quando ingressam em um curso de graduação até a sua saída, seja por meio da conclusão ou da desistência do curso.

A atividade de levantamento e discussão dos dados foi realizada em conjunto com a Mentora e a Mentoranda semanalmente. A discussão dos dados levantados através do INEP foram comparados com artigos científicos nas áreas do desenvolvimento educacional e social utilizando a plataforma Google Acadêmico, sendo que a forma de citação bibliográfica foi efetuada conforme as disposições da ABNT NBR 14724:11.

RESULTADOS

De acordo com dados do INEP, mulheres são maioria quando se trata da ocupação em vagas do ensino superior de graduação. Entretanto, em cursos da área de Tecnologia da Informação, mulheres totalizam cerca de 19% de participação, representando o curso com menor ingresso feminino entre os 20 cursos com maiores matrículas no ensino superior brasileiro, ainda que o número de ingressos femininos seja crescente, de 2008 até os dias atuais.

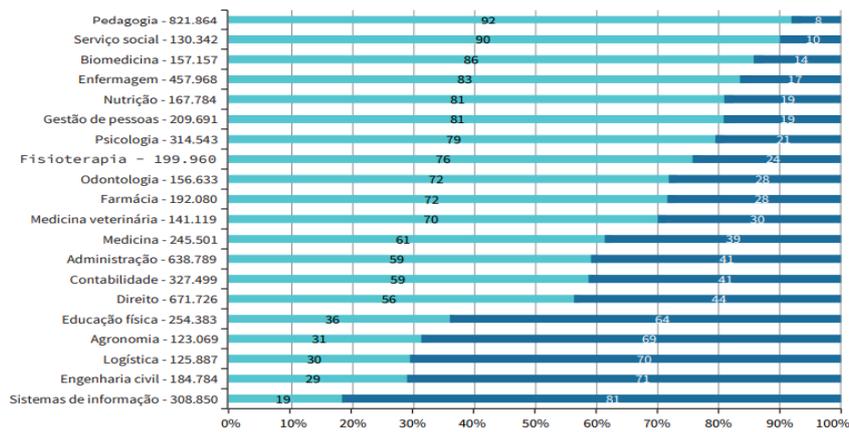


Figura 1. Distribuição do percentual estudantes, por sexo, nos cursos de graduação do ano de 2022 (INEP).

Através dos dados do INEP 2022, figura 1, observa-se que entre os 20 cursos de graduação com maiores ingressos, àqueles associados à saúde, ao cuidado, são majoritariamente ocupado por mulheres, Pedagogia (91,9%), Serviço Social (90,0%), Biomedicina (85,7%), Enfermagem (83,5%), Nutrição (80,9%), Gestão de Pessoas (80,8%), Psicologia (79,5%), Fisioterapia (75,8%), Odontologia (71,9%), Farmácia (71,6%), Medicina Veterinária (70,0%), Medicina (61,4%), Administração (59,2%), Contabilidade (58,8%) e Direito (56,4%). Entretanto, os demais 5 cursos, possuem a predominância masculina, Sistemas de informação (81,5%), Engenharia Civil (70,9%), Logística (70,4%), Agronomia (68,6%) e Educação Física (63,9%).

A figura 2 do INEP, mostra que no período de 2012 a 2021 houve um aumento progressivo na taxa de desistência de cursos de graduação pelas mulheres. Sendo assim, cerca de apenas 43% das mulheres conseguem concluir, e por outro lado, o número de homens concluintes é ainda menor, representando 35%.

Em controvérsia, há uma grande divergência quando se trata de concluintes femininas nos cursos de Tecnologia da Informação e Computação, e no seu ingresso no mercado de trabalho, pois representam a minoria.

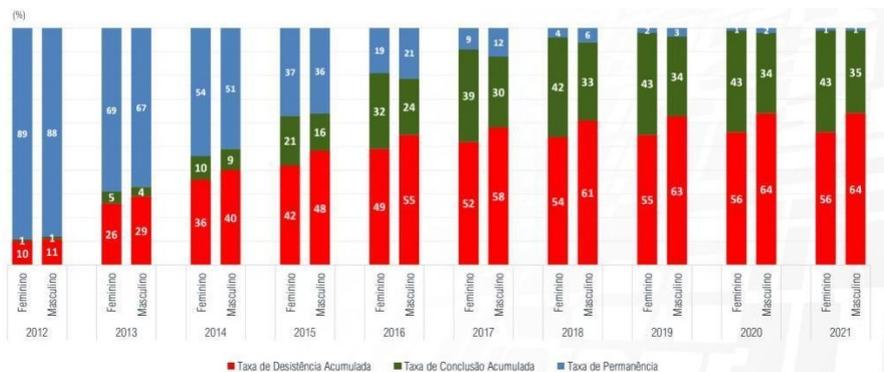


Figura 2. Evolução dos indicadores de trajetória dos estudantes de ingresso em 2012, por sexo, no Brasil 2012-2021 (INEP).

De acordo com o gráfico da figura 3, fatores como aptidão pela área da TI bem como a empregabilidade e a remuneração são fatores determinantes para permanência na graduação. Porém, diferente dos aspectos observados anteriormente, os fatores como falta de opções e pressão familiar não são fatores que influenciaram a permanência nos cursos.



Figura 3. Fatores que influenciaram a permanência nos cursos da Tecnologia da Informação, Bezerra 2023.

DISCUSSÃO

A fim de investigar os fatores que influenciam ou não a permanência das mulheres na área de TI, o estudo realizado por Bezerra 2023 indicou que cerca de 25,2% das mulheres já experienciaram algum tipo de preconceito dentro do ambiente acadêmico pelo fato de ser mulher, tornando-se, assim, um motivador para desistir da área. Essa porcentagem é significativa e destaca a necessidade urgente de abordar essas ações dentro da universidade. Visto que, para as mulheres, um ambiente predominantemente masculino, como a área de TI, é uma potencial atmosfera para desconfortos e para o sentimento de não pertencimento na sua área, afetando a sua autoconfiança (Figura 3) e sua eficácia no exercício de sua profissão, gerando uma ocasional desistência. Ademais, ainda no estudo de Bezerra 2023, é indicado que 29,9% das participantes informaram que os maiores desafios durante a graduação foram as disciplinas que envolviam lógica, programação e matemática. Além, da questão financeira, e da dupla jornada de trabalho, já que trabalham fora e dentro do ambiente familiar. Diante as adversas dificuldades enfrentada pelas mulheres na área CTI, àquelas que optam por continuar no ramo são motivadas pela aptidão na área e por alta

empregabilidade e remuneração, mas a o apoio de familiares e auto-afirmação na área, não são fatores influentes na sua permanência (Figura 3).

À vista disso, é importante discutir e analisar o conceito social do “papel feminino”. Desde a primeira infância, fase de vida inicial no desenvolvimento das primeiras habilidades motoras da criança, as meninas são incentivadas a brincarem de boneca, dona do lar, entre outras atividades associadas a cuidados (Lemos et al., 2005). Por outro lado, os meninos brincam de construir, encaixar peças, videogames, ou seja, o contato com tecnologias ocorre muito mais cedo. Sendo assim, é possível observar que o gênero não é um fator determinante no desempenho nos cursos de TI, mas é um fator significativo na criação e na socialização do indivíduo, que pode favorecer ou não a sua escolha, performance e eventual permanência em cursos CTI. Prova disto é o gráfico INEP 2022 (Figura 1), analisado anteriormente, onde cursos associados ao cuidado como medicina, fisioterapia, nutrição, enfermagem, são predominantemente femininos, e engenharias, sistemas de informação, economia, predominantemente masculinos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo permitiu verificar que os papéis associados a cada gênero influenciam diretamente na tomada de decisão do curso de graduação e na sua permanência ou não na área de escolha durante o mercado de trabalho . Entretanto, podemos concluir que o gênero não é um fator determinante e imutável para o desempenho na área de Computação e Tecnologia da Informação. Espera-se que, no futuro, todos os gêneros possuam a mesma oportunidade de ter contato com as mais variadas áreas do conhecimento, desde as áreas que exigem cuidado pessoal e comunitários, até as áreas técnicas, e, assim, que sua escolha de profissional seja baseada nas sua habilidades e aptidões pessoais, e não exclusivamente no seu gênero e estereótipo.

Referências

BEZERRA, CARLA ILANE MOREIRA; MACEDO, MARIA ALICE DE SOUZA; LOPES, KASSIA CRISTINA DE SOUSA. Fatores e Dificuldades que Influenciam na Entrada e Permanência das Mulheres na Área de TI. *In*: WOMEN IN INFORMATION

TECHNOLOGY (WIT), 17. , 2023, João Pessoa/PB. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023 . p. 148-158. ISSN 2763-8626.

Brasil. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Resumo técnico do Censo da Educação Superior 2022 [recurso eletrônico]. – Brasília, DF : Inep, 2024.

LEMOS, CAIOÁ GERAIGES de et al. Carreira profissional e relações de gênero: um estudo comparativo em estudantes universitários. Boletim de Psicologia, v. 55, n. 123, p. 129-148, 2005.

QUERINO, LUCIANE CRISTINA SANTOS; DOMINGUES, MARIANA DIAS DOS SANTOS; LUZ, ROSANGELA C. A evolução da mulher no mercado de trabalho. E-FACEQ: revista dos discentes da Faculdade Eça de Queirós, v. 2, n. 2, p. 1-32, 2013.

Capítulo XV

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NO CUIDADO COM IDOSOS

ASSISTIVE TECHNOLOGIES ON CARE OF THE ELDERLY

Melissa Lima Miranda ¹
Kátia Cilene da Silva Moura ²

¹ Aluna do Curso Análise e Desenvolvimento da FATEC, São Paulo - SP

² Professora do Departamento de Computação da UFRSA, Mossoró - RN

RESUMO

A presente pesquisa tem por objetivo investigar as tecnologias assistivas que utilizem ferramentas da robótica para cuidados com pessoas que apresentam necessidades especiais. Caracteriza-se por uma pesquisa qualitativa de revisão de literatura, onde foi realizado o levantamento das tecnologias assistivas disponíveis comercialmente, a identificação de características, funcionalidades/aplicações, resultados da aplicação e dificuldades encontradas nos casos de uso das tecnologias selecionadas. A pesquisa foi fundamentada no Relatório Social Mundial 2023 e em publicações sobre as tecnologias assistivas para cuidados com idosos. Como principais resultados da pesquisa foram identificadas e estudadas as principais tecnologias assistivas para o cuidado com idosos. Como conclusões, pôde-se identificar que existem soluções na área de robótica que visam auxiliar o público-alvo desta pesquisa no que se refere ao âmbito sócio-emocional, como alívio de sintomas de transtornos mentais em grau leve, como demência e ansiedade.

Palavras-chave: Inclusão. Tecnologias assistivas. Robótica. Assistência social. Cuidados com idosos.

ABSTRACT

This research aims to investigate assistive technologies that use robotics tools to care for people with special needs. It is characterized by a qualitative literature review research, where a survey of commercially available assistive technologies was carried out, the identification of characteristics, functionalities/applications, application results and difficulties encountered in the use cases of the selected technologies. The research was based on the World Social Report 2023 and publications on assistive technologies for elderly care. The main results of the research were the main assistive technologies for elderly care identified and studied. In conclusion, it was possible to identify that there are solutions in the area of robotics that aim to help the target

audience of this research with regard to the socio-emotional scope, such as relieving symptoms of mild mental disorders, such as dementia and anxiety.

Keywords: Inclusion. Assistive technologies. Robotics. Social assistance. Care for the elderly.

1. INTRODUÇÃO

O aumento da expectativa de vida e a diminuição das taxas de natalidade têm levado a um crescimento significativo da população idosa e, com a redução do número de filhos por casa, a diminuição de jovens e/ou adultos aptos a cuidar desses idosos. Esse fenômeno exige novas abordagens para o cuidado e apoio aos idosos, visando melhorar sua qualidade de vida e sua independência. Neste contexto, a robótica de assistência surge como uma solução

tecnológica capaz de atender a essas demandas, proporcionando suporte em atividades diárias, monitoramento da saúde e interação social.

Assim, as tecnologias assistivas, sejam elas desenvolvidas para esta finalidade ou adaptadas para atendê-la, podem se configurar como uma solução viável no auxílio ao atendimento de tais necessidades. Sendo assim, o presente trabalho se propõe a reunir as principais soluções, desenvolvidas ao longo do século 21, para auxílio no tratamento e/ou cuidados com idosos ou pessoas com necessidades especiais. Sendo assim, teve-se como objetivo investigar as tecnologias assistivas que utilizem ferramentas da robótica para cuidados com pessoas que apresentam necessidades especiais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com o relatório Social Mundial 2023 (ONU, 2023) a população mundial está envelhecendo. O número de pessoas idosas deve dobrar até 2050, passando de 761 milhões para 1,6 bilhão de idosos. Entretanto,

um fenômeno antes não visto pela humanidade torna esse número preocupante: a escolha por ter poucos ou nenhum filho diminui o tamanho das famílias modernas e, conseqüentemente, a disponibilidade para cuidado com pessoas idosas ou que apresentem necessidades especiais.

Uma das maneiras de auxiliar esse grupo que precisa de cuidados e acompanhamento contínuo com maior frequência é desenvolver tecnologias assistivas que possam ser facilmente introduzidas nas rotinas desse grupo e possa auxiliar de maneira efetiva em suas necessidades especiais e trabalhos que podem servir como base teórica para o desenvolvimento dessas tecnologias.

2.1. Tecnologias assistivas

Segundo PALA (2017), uma tecnologia assistiva é qualquer dispositivo, software ou sistema que usa tecnologia moderna como sensores e outros para auxiliar indivíduos com necessidades especiais.

No entendimento de GALVÃO FILHO (2009) é importante salientar, portanto, que Tecnologia Assistiva, no seu sentido mais amplo, vai além da mera consideração de artefato ou ferramenta, para abarcar, também, a ideia de metodologias, processos ou serviços. Dessa forma, podemos afirmar que os benefícios vão além de um simples recurso tecnológico. Seus reflexos promovem inclusão, autonomia e empoderamento, fatores importantes que impulsionam o desenvolvimento das habilidades e a promoção da inclusão social.

2.2. Tecnologias assistivas para o cuidado com idosos

O desenvolvimento de novas tecnologias demanda tempo e investimentos elevados. Dessa forma, adaptar tecnologias já existentes para fins específicos pode solucionar as

demandas de cuidados sem um investimento de tempo e recursos elevados.

As estratégias de adaptação incluem a integração do robô Zenbo Jr com a assistente virtual Alexa, resultando na tecnologia

SeniorMedManagement (PITA, 2022), o desenvolvimento de um algoritmo para detectar quedas, integrado a câmeras ou robôs que possuam câmeras, chamado Socorre (GOMES et al., 2019) e a implementação de um algoritmo de reconhecimento de objetos e rostos de pessoas no robô NAO, para administrar medicamentos (CRISÓSTOMO, 2018).

2.3. Robótica de assistência a idosos

A robótica de assistência, principalmente aos idosos, tem evoluído consideravelmente, refletindo em diversas inovações tecnológicas que visam melhorar a vida dos idosos. Os principais avanços incluem o uso de sensores e sistemas de atuação, inteligência artificial e aprendizagem de máquina, interfaces de usuário e interação humano-robô, robôs de mobilidade e assistência física, entre outras tecnologias. Um aspecto importante citado por DAUTENHAHN & ROBINS (2015) diz respeito a implementação de melhorias nas interfaces de usuário e nas capacidades de processamento de linguagem natural, com o objetivo de facilitar a comunicação mais intuitiva entre os robôs e os idosos, tornando-os ferramentas mais eficazes no apoio aos idosos. Também as tecnologias de reconhecimento de voz e sistemas de feedback visual/tátil são exemplos de como a interação humano-robô está se tornando mais acessível e amigável, mesmo para o público com nível baixo de proficiência em tecnologias, como os idosos.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório. Segundo Praia; Cachapuz e Pérez (2002), a abordagem exploratória fundamenta-se em material já construído e disponível para acesso, o que inclui artigos científicos, monografias, dissertações, teses e relatórios técnicos, entre outras produções bibliográficas acadêmicas/científicas.

Para a garantia de utilização de fontes confiáveis, as produções bibliográficas foram consultadas, principalmente, nos seguintes buscadores: a) Google Acadêmico; b) Scielo; e, c) IEEE. Para melhor

filtrar as produções mais relevantes para esta pesquisa, foram utilizadas as seguintes palavras-chave nos buscadores citados acima: a) tecnologias assistivas; b) robôs; e, c) cuidados com idosos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tecnologia SeniorMedManagement inclui como componentes principais o robô Zenbo Junior e a assistente virtual Alexa. A assistente virtual foi implementada no robô por meio de uma API, desenvolvida através da linguagem Python, para receber solicitações por voz, armazená-las e gerar lembretes sonoros de acordo com os parâmetros fornecidos. Essa configuração permite que o robô lembre o idoso ou pessoa que necessite administrar uma medicação para tomar o remédio em determinado horário, bem como a visualização de lembretes em texto em seu display, conforme citado por PITA (2019).

A solução “Socorre” traz um algoritmo treinado com imagens para detectar possíveis quedas através de câmeras acopladas em robôs, estrategicamente posicionadas. Ao detectar a queda, o algoritmo, integrado a um meio de comunicação (telefone), realiza contato com um familiar ou cuidador pré-definido que poderá auxiliar o idoso ou portador de necessidade especial que pode estar machucado, conforme descrito por GOMES et al. (2019).

O robô NAO, que dispõe de câmeras na parte superior frontal de seu corpo, utiliza um algoritmo para reconhecer caixas de remédios. Para realizar a administração correta do medicamento, NAO recebe em seu banco de dados o rosto dos idosos que irão utilizá-lo. Os rostos estão relacionados aos nomes dos idosos e ao horário para administrar a medicação. Após o reconhecimento da caixa de remédio, o robô se desloca até a pessoa mais próxima e realiza o reconhecimento facial. Caso a pessoa seja corretamente reconhecida, a medicação é entregue pelo robô, como apresentado por CRISÓSTOMO (2018).

O dispositivo Bengala Robótica visa auxiliar o usuário a se deslocar em ambiente urbano de forma a evitar obstáculos e garantir sua segurança. A bengala, que tem uma estrutura semelhante a um andador, possui diversos sensores de distância acoplados em seu

entorno. “Estes, são conectados ao Google Maps por uma API para analisar as distâncias do ponto de partida e do ponto inicial” (LEITE, 2016, p. 105).

Focando nessa ótica, o robô foca bebê chamado PARO, foi projetado para oferecer os mesmos resultados positivos que em terapias com animais. A vantagem do PARO seria a “ausência das necessidades específicas de se administrar esse tipo de terapia, como tratamento adequado dos animais, possíveis alergias dos pacientes, pontualmente um comportamento fora da curva e outros” (WADA, et al., 2005, p. 2796).

Como observado nas tecnologias apresentadas, o cuidado com idosos e pessoas com necessidades especiais envolve mais de um aspecto, englobando desde aspectos socioemocionais, administração de medicamentos, compromissos médicos e deslocamento de forma segura.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve por objetivo investigar as tecnologias assistivas que utilizam ferramentas da robótica para cuidados com pessoas que apresentam necessidades especiais, o qual foi plenamente alcançado.

Para o alcance do objetivo foi necessária a realização de um levantamento das tecnologias assistivas disponíveis comercialmente, a identificação de características, de funcionalidades e de aplicações destas tecnologias, bem como a identificação dos resultados de aplicação e dificuldades encontradas nos casos de uso das tecnologias selecionadas.

No que se refere aos materiais informativos e/ou orientadores para os sujeitos da pesquisa, esta se encontra em fase de produção e será, posteriormente, amplamente divulgada utilizando as mídias sociais.

REFERÊNCIAS

- CRISÓSTOMO, L. A. C. **Robótica de Assistência a idosos: apoio à toma de medicamentos.** Dissertação (Mestrado). Vila Real - Portugal: UTAD, 2018. 121p.
- DAUTENHAHN, K; ROBINS, L. H. **Socially Intelligent Robots: Models, Theory, and Applications.** Oklahoma: Springer. 2015.
- GALVÃO FILHO, T. A. **Tecnologia assistiva para uma escola inclusiva: apropriação, demandas e perspectivas.** Tese (Doutorado). Salvador: UFBA, 2009. 364 p.
- GOMES, A. L.; SANTOS, D. C.; GASPAR, I. A.; CRUZ, M. M.; ALMEIDA, P. A. **SOCORRE: Sistema de Monitoramento Pervasivo de Idosos.** Relatório Técnico. Rio de Janeiro: UFF, 2019. 20 p.
- LEITE, D. S. **Dispositivo Robótico para assistência de locomoção de pessoas idosas em ambiente urbano.** Dissertação. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2016. 230 p.
- ONU. **Relatório Social Mundial.** Genebra: ONU, 2023. Disponível em <https://www.hrw.org/pt/world-report/2023> e acessado em 15/08/2024.
- PALA, D. Assistive Technology for Seniors and Health-stratified. **International Journal of Applied Engineering Research. República Tcheca.** Zlín: Thomas Bata University, 2017. pp.6280-6282
- PITA, M. A. B. **SeniorMedmanagement: solução assistiva para auxílio no gerenciamento de tratamentos médicos de idosos com o uso de robôs sociais e assistentes virtuais.** Dissertação (Mestrado). São Paulo: USP, 2022. 117 p.
- WADA, K.; SHIBATA, T.; SAOTP, T.; SAKAMOTO, K.; TANIE, K. Psychological and Social Effects of One Year Robot Assisted Activity on Elderly People at a Health Service Facility for the Aged. **Proceedings of the 2005 IEEE International Conference on Robotics and Automation.** Barcelona: IEE, 2005. pp. 2785-2790.

Capítulo XVI

O DESENVOLVIMENTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COM O USO DA COMPUTAÇÃO QUÂNTICA

THE DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE USING QUANTUM COMPUTING

Liah Zaina Santiago Queiroz dos Santos ¹
Luciene Cavalcanti Rodrigues ²

¹ Aluna do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará no curso técnico integrado em eletrotécnica

² Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo e Doutora em Ciências na área de Física Computacional – USP

RESUMO

A pesquisa consiste em uma compilação de diversos estudos consultados entre os anos de 2022 e 2024, juntamente de artigos que são referência e fundamentais para o desenvolvimento do tema que se divide em dois, computação quântica e inteligência artificial (IA). Abrange também tópicos específicos como o desenvolvimento de inteligências artificiais e os conceitos de rede neural, machine learning e deep learning, além de desenvolver uma explicação simples e acessível aos conceitos da mecânica quântica e suas aplicações na computação quântica. A pesquisa tem como objetivo explicar como a computação quântica é necessária para o desenvolvimento de futuras IA's e é importante para o entendimento de novas tecnologias derivadas da computação quântica.

Palavras-chave: Computação quântica. Inteligência artificial. Mecânica quântica. Computação. Aprendizagem de máquina.

ABSTRACT

The research consists of a compilation of several studies consulted between the years 2022 and 2024, along with articles that are a reference and fundamental for the development of the theme that is divided into two, quantum computing and artificial intelligence (AI). It also covers specific topics such as the development of artificial intelligences and the concepts of neural network, machine learning and deep learning, in addition to developing a simple and accessible explanation to the concepts of quantum mechanics and its applications in quantum computing. The research aims to

explain how quantum computing is necessary for the development of future AI's and is important for the understanding of new technologies derived from quantum computing.

Keywords: Quantum computing. Artificial intelligence. Quantum mechanics. Computation. Machine learning.**1. INTRODUÇÃO** Em 1965 Gordon Moore fez uma previsão: o número de transistores num chip de computador dobraria a cada dois anos, dobrando, assim, o poder de processamento de um computador, porém a Lei de Moore teria um fim previsto para 2025, o ano em que não conseguiríamos criar transistores menores. Alguns cientistas dizem que a Lei de Moore já chegou ao fim, com transistores de apenas 7 nanômetros em 2022 (um átomo tem um diâmetro de, em média, 0,2 nanômetros). Para o desenvolvimento da capacidade computacional prosseguir, era preciso descobrir um novo modo de computar, então foi abraçada a ideia da computação quântica, que havia sido proposta em 1979, quando Paul Benioff publica “The Computer as a Physical System: A Microscopic Quantum Mechanical Hamiltonian Model of Computers as Represented by Turing Machines”, o primeiro estudo a sugerir a criação de computadores quânticos para simulações de fenômenos físicos.

Os objetivos da pesquisa consistem em explicar o funcionamento básico de um computador quântico e explicar como a sua união com a inteligência artificial é essencial para o contínuo desenvolvimento de inteligências artificiais no quesito processamento de dados. Considera-se que a pesquisa é importante para a compreensão de como a ciência da computação está se desenvolvendo atualmente, a pesquisa ajudou a compilar e entender os textos que abordam o assunto.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3. METODOLOGIA

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. A Inteligência Artificial

4.2. A Computação Quântica

4.3. A Integração das Áreas

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6. REFERÊNCIAS

3. METODOLOGIA

A pesquisa consiste em uma revisão bibliográfica com o objetivo de analisar os princípios da computação quântica e entender como eles podem ajudar no desenvolvimento da inteligência artificial. Foram utilizados artigos de periódicos como a *Nature*, e pesquisas disponíveis no *Google Scholar*. A busca incluiu artigos publicados entre 2022 e 2024, bem como estudos mais antigos, como o artigo

seminal de Alan Turing de 1950, e utilizando as palavras-chave “computação quântica”, “princípios da computação quântica”, “inteligência artificial”, “inteligência artificial e computação quântica”, “aprendizagem de máquina” e “aprendizagem profunda” para a realização da triagem inicial. Os objetivos da pesquisa é buscar entender como a computação quântica auxilia o desenvolvimento da inteligência artificial e como a computação quântica impactará o mundo da tecnologia nos próximos anos. Para gerenciar as referências e citações utilizamos o software *Notion*, organizando-as por ordem cronológica dentro de cada tópico.

O foco da pesquisa esteve, especialmente, em resultados e teorias apresentadas nos estudos, que foram fundamentais para a análise, e a coleta de dados foi baseada na literatura existente. Foi utilizado o método de análise qualitativa, concentrando na análise teórica e conceitual e, nesta revisão, foi optado por não incluir dados numéricos, pois o foco está na interpretação e compreensão dos conceitos fundamentais da computação quântica e da inteligência artificial, e para a síntese dos resultados foi utilizada a estrutura narrativa. A pesquisa consiste em uma compilação de artigos e estudos existentes, sem aplicações práticas diretas dos conceitos que serão explicados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. A Inteligência Artificial

A função de uma inteligência artificial é fazer qualquer tarefa que lhe for proposta da melhor e mais rápida maneira, porém um dos principais problemas no desenvolvimento de inteligências artificiais é exatamente o volume de dados. Quanto mais dados, maior terá de ser a rede neural daquela IA, e quanto maior a rede neural, ela exigirá um processamento muito grande e trazendo desafios para os desenvolvedores de softwares atuais.

As redes neurais processam todos os dados exigidos para a tarefa que ela precisa realizar e ela funciona por cálculos, ou seja, tem parâmetros que não podem ser descobertos um por um manualmente, a máquina deve aprender como se desenvolver sozinha, e isso é o *machine learning*, que exige um grande volume de dados para operar, pois a máquina aprende através de cálculos. Mas como continuar desenvolvendo nossas inteligências artificiais se, para que o machine learning melhore, ele precisa de um grande volume de dados e a capacidade de processamento de dados tem um fim iminente? Esses desafios, aliados às limitações atuais dos hardwares clássicos, mostram a necessidade de explorar alternativas que possam oferecer uma nova abordagem para resolver problemas computacionais complexos. Assim, a computação quântica surge como uma tecnologia promissora, capaz de lidar com estes problemas de maneira

inovadora e eficiente.

4.2. A Computação Quântica

Sendo esperado o fim da Lei de Moore, a ideia de Paul Benioff poderia ajudar a dar continuidade no desenvolvimento computacional. A ideia de Benioff, em meados de 1980, foi baseada nos resultados de Rolf Landauer e Charles Bennett era de que, a princípio, um computador poderia funcionar de maneira puramente quântica, o que hoje em dia sabe-se não ser possível. Um computador quântico hoje em dia funciona com auxílio de um computador clássico. No computador quântico acontecem os cálculos probabilísticos e no computador clássico acontecem os inputs e então os outputs.

Os computadores quânticos são computadores fundamentados nos princípios da mecânica quântica, utilizando o princípio da superposição para aumentar exponencialmente sua capacidade de computar. Na computação clássica utilizamos bits para computar e eles podem

estar em dois estados: alto (1) ou baixo (0), depende da tensão aplicada na entrada do circuito, já na computação quântica temos os q-bits (quantum-bits) que, por causa do princípio da superposição, pode estar em dois estados, 1 e 0, ao mesmo tempo. Outro princípio essencial para o funcionamento de computadores quânticos é o emaranhamento quântico. Pode-se aplicar isso em q-bits, o que acelera os cálculos e pode nos dar uma vantagem a mais quando estes são aplicados nas operações corretas, como o machine learning.

O principal problema em computadores quânticos é o desafio da criação de um hardware quântico: impedir que o sistema quântico entre em *decoerência* ao programar no computador quântico causa um impedimento ao acesso do computador quântico enquanto ele está realizando suas tarefas. Por isso, computadores quânticos, quando trabalham sozinhos, não tendem a ter o mesmo rendimento em realização de tarefas comparados com quando trabalham auxiliados por computadores clássicos, portanto, atualmente, as aplicações de computação quântica devem ser feitas com o auxílio da computação clássica.

4.3. A Integração das Áreas

Os estudos que integram computação quântica e machine learning estão sendo feitos ao redor do mundo, incluindo no desenvolvimento de mais algoritmos quânticos, e até mesmo de redes neurais capazes de trabalhar com algoritmos e computadores quânticos. A computação quântica não resolverá todos os problemas do mundo, mas aprender sobre a computação quântica é aprender que existem estratégias diferentes para cada situação que a computação pode criar.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os estudos, tem-se como conclusão que os impactos dos avanços compreendidos pelos estudos de computação quântica são essenciais para o desenvolvimento de diversas tecnologias quando bem combinados com sistemas auxiliares, os próprios computadores clássicos.

Não pode-se afirmar que computadores quânticos servem para todas as formas de computar. Eles podem auxiliar em diversas áreas, mas não em todas. Entretanto, dada a revisão bibliográfica, é nítido o impacto que eles causam nos avanços de inteligências artificiais e que eles são uma ferramenta excelente para a continuidade dos estudos com IA's.

6. REFERÊNCIAS

AMADO, Antonio Tadeu F. O mínimo teórico para computação quântica, a inovação do século XXI. *Leopoldianum*, [S.l.], 2023. Disponível em: <https://periodicos.unisantos.br/leopoldianum/article/download/1526/1244/4435>. Acesso em: 3 jul. 2024

CAPOFERRI, Bernardo Cunha; RAMEH, Guilherme Dantas; FREZZATTI, Henrique Martinelli; MAKUTA, Livia Sayuri. A História da Computação Quântica. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2023/10/30/ciencia-e-espaco/pc-quantico-ultrapassa-amarca-de-1-000-qubits-pela-primeira-vez/>. Acesso em: 3 jul. 2024.

CHEN, S.; COTLER, J.; HUANG, H. Y.; et al. The complexity of NISQ. *Nature Communications*, v. 14, p. 6001, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41467-023-41217-6>. Acesso em: 6 jul. 2024.

CIÊNCIA TODO DIA. Computadores Quânticos Explicados. YouTube, 22 fev. 2020.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=92eSz2X0AIU>. Acesso em: 3 jun. 2024. MELO, Fernanda Bernardes da Silva. *Redes Neurais Artificiais no âmbito da computação quântica*. 2023. 53 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Computação) - Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2023.

Capítulo XVII

MODELO PREDITIVO BASEADO EM FLORESTAS ALEATÓRIAS PARA MONITORAMENTO DA PROGRESSÃO DA DOENÇA DE PARKINSON VIA SINTOMAS NÃO-MOTORES

PREDICTIVE MODEL BASED ON RANDOM FORESTS FOR MONITORING PARKINSON'S DISEASE PROGRESSION VIA NON-MOTOR SYMPTOMS

Maria Eduarda Silva Santos ¹

Marianna Gerardo Hidalgo Santos Jorge Leite ²

¹ Aluna da Escola Estadual Antônio Silva, Timóteo, Minas Gerais

² Acadêmica de Medicina, Pesquisadora CNPq na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo - FSP/USP

RESUMO

A Doença de Parkinson (DP) é uma condição neurodegenerativa progressiva caracterizada por sintomas motores e não-motores, que impactam significativamente a qualidade de vida dos pacientes. Por sua vez, sintomas não-motores são muitas vezes subvalorizados. Tais sintomas, porém, desempenham um grande papel tanto na descoberta precoce quanto no tratamento da DP em estágios mais avançados. Este estudo visa o desenvolvimento de um modelo preditivo baseado em Florestas Aleatórias para monitorar e prever a progressão da doença através do agravamento de sintomas não-motores, com foco na melhoria da intervenção clínica e na personalização do tratamento. A metodologia inclui uma revisão da literatura e análise de dados de bases como FOX Den, BIOfind e PPMI. As fases futuras incluem a construção e validação do modelo, com a meta de criar um software clínico que ajude no manejo dos sintomas e na adaptação das intervenções.

Palavras-chave: Doença de Parkinson. Sintomas não-motores. Progressão. Aprendizado de Máquina. Florestas aleatórias.

ABSTRACT

Parkinson's Disease (PD) is a progressive neurodegenerative condition characterized by both motor and non-motor symptoms, which significantly impact patients' quality of life. Non-motor symptoms, however, are often undervalued. These symptoms are crucial in the early detection and treatment of PD in its more advanced stages. This study aims to develop a predictive model based on Random Forests to monitor and predict disease progression through the worsening of non-motor symptoms, focusing on improving clinical intervention and personalizing treatment. The methodology includes a literature

review and data analysis from FOX Den, BIOfind, and PPMI databases. Future phases involve building and validating the model, with the goal of creating clinical software to aid in symptom management and intervention adjustments.

Keywords: Parkinson's Disease. Non-motor symptoms. Progression. Machine Learning. Random Forests.

1. INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) é um distúrbio neurodegenerativo caracterizado pela perda de células dopaminérgicas, sendo reconhecida como a segunda doença mais prevalente no mundo (RIZEK; KUMAR; JOG, 2016). É caracterizada principalmente por sintomas motores, como bradicinesia, tremor, rigidez e instabilidade postural (GOETZ et al., 2008). Porém, pouco se discute a prevalência e consequências dos sintomas não-motores (SNMs) da doença, como distúrbios do sono, depressão, ansiedade, e disfunções cognitivas. Tais sintomas impactam diretamente na qualidade de vida não só dos pacientes, como também de seus familiares e cuidadores (RAVINA et al., 2007; MARTINEZ-MARTIN et al., 2011). Estes sintomas, muitas vezes subvalorizados, podem preceder as manifestações motoras e contribuir de maneira crucial para a progressão da doença (ANTONINI et al., 2012).

Muitas vezes, a complexibilidade de identificação e variabilidade destes sintomas tornam desafiadora a sua predição e monitoramento. Neste contexto, os algoritmos de predição têm emergido como ferramentas promissoras, lidando com grandes volumes de dados e identificando padrões que antes poderiam passar despercebidos por métodos tradicionais.

Dentre algoritmos preditivos, internamente no contexto da DP, as Florestas Aleatórias (Random Forests) têm se destacado por sua capacidade de lidar com grandes conjuntos de dados, que são muitas vezes complexos (GARCIA et al., 2023; CHOWDHURY et al., 2024). A flexibilidade e robustez das Florestas Aleatórias tornam-nas uma escolha atraente para modelagem de sintomas não-motores da DP, permitindo a integração de múltiplas variáveis e a obtenção de previsões mais precisas.

O objetivo geral deste estudo é desenvolver um plano detalhado para construção de um modelo preditivo baseado no algoritmo de Florestas Aleatórias, incluindo a seleção de variáveis, definição dos métodos de validação,

e criando um cronograma para implementação do modelo. Tal modelo tem como o auxiliar clínicos no manejo da doença e proporcionando intervenções personalizadas com base no atual quadro do paciente.

2. METODOLOGIA

A fim de embasar o desenvolvimento do modelo preditivo para sintomas não-motores da DP, foi conduzida uma revisão narrativa da literatura.

A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed e Embase, utilizando termos relacionados à DP, sintomas não-motores e aprendizado de máquina. A pesquisa inicial gerou 127 artigos, dos quais 30 foram selecionados para revisão detalhada.

Além da revisão da literatura, foi realizada uma análise aprofundada de diversas bases de dados relevantes para o desenvolvimento do modelo. As bases examinadas inicialmente foram 1) FOX Insight (FOX Den); 2) BioFIND.

Apesar das bases de dados citadas acima revelarem ótimos dados que possam vir a ser aplicados para treinamento do modelo preditivo, após uma análise mais profunda, foi constatado que 1) A base BioFIND não serviria para treinamento do modelo, tendo computado poucos dados de pacientes (232); 2) FOX Insight não incluía testes formais, como Montreal Cognitive Assessment (MoCA) (FENGLER et al., 2016), dentre outros que seriam de extrema importância, não só para o treinamento do modelo, mas também pensando em quando a ferramenta fosse entrar em vigor.

O algoritmo será treinado utilizando um conjunto variáveis: 1) Dados demográficos; 1.1) Sexo; 1.2) Idade; 2) Estágio clínico da Doença de Parkinson; 3) Scores de questionários formais sobre sintomas não-motores; 4) Histórico médico.

Para manipulação e limpeza dos dados, será utilizada a biblioteca Pandas em Python. Os procedimentos desta etapa serão: 1) Remoção de registros incompletos ou inconsistentes; 2) Tratamento de valores ausentes; 3) Normalização e padronização dos dados.

Para o desenvolvimento do modelo preditivo será utilizado Python com a biblioteca scikit-learn para implementação do modelo de Florestas Aleatórias, e os conjuntos de dados serão divididos em 70% para treino e 30% para teste de

validação. A avaliação da performance do modelo será feita utilizando métricas como precisão, sensibilidade, especificidade e AUC-ROC (BRADLEY, 1997).

Visando a construção e aplicação do modelo, foi criado um planejamento que visa assegurar todas as etapas do desenvolvimento:

Tabela 1 – Cronograma previsto para construção e aplicação do modelo

Atividade	Mês de Aplicação
Revisão de Literatura	Abril à Maio de 2024
Análise exploratória dos dados	Junho à Agosto de 2024
Pré-processamento dos dados	Setembro de 2024
Avaliação de variáveis preditoras	Setembro de 2024
Desenvolvimento do algoritmo	Outubro à Dezembro de 2024
Ajuste de hiperparâmetros	Novembro à Dezembro de 2024
Publicação dos resultados finais	Dezembro de 2024
Desenvolvimento do software para uso clínico	Dezembro de 2024
Aprimoramento do software clínico	Janeiro à Março de 2025

Fonte: Elaborado pela autora.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a análise dos estudos selecionados, emergiram temas centrais que contribuíram significativamente para o delineamento desta pesquisa. Os estudos analisados aplicaram algoritmos de aprendizado de máquina, como Árvores de Decisão, Florestas Aleatórias e Support Vector Machine (SVM) para prever a gravidade da DP, onde todos obtiam uma margem de sucesso na aplicação. Entretanto, sua grande maioria focava apenas nos sintomas motores da doença. Ao dar-se conta deste cenário, fez com que delimitássemos o objetivo do novo modelo em construção com o foco exclusivo em sintomas não-motores.

Após uma rigorosa avaliação, a base de dados escolhida foi a Parkinson's Progression Markers Initiative (PPMI), uma das principais bases de dados para o estudo da progressão da Doença de Parkinson. A PPMI foi escolhida como a base de dados principal devido à sua riqueza em dados longitudinalmente coletados e à qualidade dos dados, principalmente por computar exames oficiais e específicos de sintomas não-motores, o que possibilita uma análise aprofundada e precisa.

As variáveis serão avaliadas através de testes e questionários padronizados encontrados na base PPMI, como 1) Montreal Cognitive Assessment (MoCA); 2) MDS-UPDRS Part I:Non-Motor Aspects) 2.1) MDS-UPDRS Part I Patient Questionnaire: Non-Motor Aspects of Experiences of Daily Living (nM-EDL); 3) Modified Schwab & England Activities of Daily Living; 4) Parkinson Anxiety Scale; 5) Geriatric Depression Scale; 6) Trail Making Test (A e B); 7) Symbol Digit Modalities Test; 8) Hopkins Verbal Learning Test - Revised (HVLT-R); 9) Lexical Fluency e Modified Semantic Fluency; 10) University of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT); 11) Neuro QoL: Cognition Function - Short Form; 12) REM Sleep Behavior Disorder Questionnaire; 13) Parkinson's Disease Sleep Scale (PDSS-2); 14) RBD1Q: Postuma Acting out Dreams.

Para garantir a qualidade e relevância dos dados, foram desenvolvidos critérios de exclusão, sendo eles: 1) Pacientes com outras doenças neurológicas graves; 2) Pacientes com comorbidades graves.

Futuramente, planeja-se transformar este modelo preditivo em um software prático que possa ser utilizado por médicos e clínicos no manejo da DP.

Com a integração do modelo na prática clínica, os profissionais terão acesso a uma plataforma de fácil acesso para inserir os dados do paciente, como também será possível acompanhar a progressão dos sintomas não-motores de forma mais precisa, permitindo intervenções mais rápidas e personalizadas.

4. CONCLUSÕES

Este estudo preparatório teve como objetivo estabelecer as bases para o desenvolvimento de um modelo preditivo para sintomas não-motores da Doença de Parkinson. A revisão extensiva da literatura e a análise detalhada das bases de dados identificaram as principais variáveis e métodos que serão fundamentais na construção do modelo. Embora o modelo ainda esteja em fase de desenvolvimento, as etapas realizadas até agora oferecem uma base sólida para a próxima fase

O modelo visa a avaliação global de aspectos de cognição e medição de declínio cognitivo que tem relação direta com as manifestações motoras da progressão da doença, certificando assim as variáveis motoras que são preditoras de declínios não- motores.

A implementação bem-sucedida do modelo preditivo promete trazer avanços significativos no monitoramento e manejo dos sintomas não-motores, proporcionando uma ferramenta valiosa para médicos e clínicos.

5. REFERÊNCIAS

ANTONINI, A. et al. The progression of non-motor symptoms in Parkinson's disease and their contribution to motor disability and quality of life. *Journal of Neurology*, v. 259, n. 12, p. 2621–2631, 19 jun. 2012.

BRADLEY, A. P. The use of the area under the ROC curve in the evaluation of machine learning algorithms. *Pattern Recognition*, v. 30, n. 7, p. 1145–1159, 1 jul. 1997.

GARCIA, B.; HUSCH, A.; HERTEL, F. Machine learning models for diagnosis and prognosis of Parkinson's disease using brain imaging: general overview, main challenges, and future directions. *Frontiers in Aging Neuroscience*, v. 15, 19 jul. 2023.

GOETZ, C. G. et al. Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): Scale presentation and clinimetric testing results. *Movement Disorders*, v. 23, n. 15, p. 2129–2170, 15 nov. 2008.

MARTINEZ-MARTIN, P. et al. The impact of non-motor symptoms on health-related quality of life of patients with Parkinson's disease. *Movement Disorders*, v. 26, n. 3, p. 399–406, 24 jan. 2011.

RAVINA, B. et al. The impact of depressive symptoms in early Parkinson disease. *Neurology*, v. 69, n. 4, p. 342–347, 24 jul. 2007.

RIZEK, P.; KUMAR, N.; JOG, M. S. An update on the diagnosis and treatment of Parkinson disease. *Canadian Medical Association Journal*, v. 188, n. 16, p. 1157–1165, 24 maio 2016.

Capítulo XVIII

DESENVOLVIMENTO DE UMA TELHA SUSTENTÁVEL UTILIZANDO FIBRA DE BANANEIRA E RESÍDUOS DE PLÁSTICO

DEVELOPMENT OF A SUSTAINABLE TILE USING BANANA TREE FIBER AND PLASTIC SEDIMENTS

Letícia Belo do Nascimento¹

¹ Aluna do Colégio São Marcos, Mogi das Cruzes, São Paulo

1. RESUMO

O trabalho a seguir teve como objetivo entender o processo de desenvolvimento de uma telha eco sustentáveis feita com materiais de descarte. Os materiais pesquisados foram as fibras de bananeira tratadas quimicamente e a matriz cimento-polímero com PET. Deve-se colher o pseudocaule de bananeira, ferver e cozinhar, tratar quimicamente antes de sua aplicação. O PET deve ser recolhido, higienizado e triturado. Após o tratamento de ambos, matriz e reforço, são misturados no cimento produzindo o protótipo. O desenvolvimento prático da telha não foi realizado e será trazido em trabalhos futuros. Foi possível afirmar, por literatura já existente, que é possível a produção de telhas com materiais de descarte.

Palavras-chave: Telha. Fibra de bananeira. PET. Energia solar.

2. ABSTRACT

The following work aimed to understand the process of developing an eco-sustainable tile made from discarded materials. The materials researched were chemically treated banana tree Fibers and the cement-polymer matrix with PET. The banana pseudo stem must be harvested, boiled, cooked, and chemically treated before application. PET must be collected, sanitized, and shredded. After treatment, the matrix and reinforcement are mixed in cement, producing the prototype. The practical development of the tile has not been conducted and will be discussed in future work. It was possible to affirm, based on existing literature, that it is possible to produce tiles with discarded materials.

Keywords: Tile. Banana tree fiber. PET. Solar Energy

1. INTRODUÇÃO

Buscando alternativa que alinhem inovação tecnológica e sustentabilidade, este trabalho propõe o desenvolver uma telha sustentável, utilizando fibra de bananeira, resíduos de PET e cimento. Essa abordagem visa não apenas reduzir o impacto ambiental decorrente do descarte inadequado de resíduos, mas também oferecer uma solução acessível e economicamente viável, utilizando materiais amplamente disponíveis.

A Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) é um plano direcionado ao mundo em geral para que, em 2030, o tal seja um local melhor a todos os povos e nações. O atual trabalho foi desenvolvido com base nos objetivos 7, 9, 11, 12 e 13, respectivamente; Energia acessível e limpa: “Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos”, Indústria, inovação e infraestrutura: “Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação”, Redução das desigualdades: “Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles”, Consumo e produção responsáveis: “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis” e Ação contra a mudança global do clima: “Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos [...]”

Nesta perspectiva, procurou-se uma alternativa sustentável de utilizar resíduos de plásticos para desenvolver uma telha resistente com fibra de bananeira para a produção de placas fotovoltaicas. Assim, diminuindo o impacto do descarte indevido, juntamente com a produção barata, acessível e com matéria-prima comum. Sua importância se dá por seu caráter essencialmente reciclado de materiais de descarte, assim diminuindo o descarte e aumentando a produção mais barata de telhas.

A relevância deste estudo reside no caráter reciclado e sustentável dos materiais utilizados, promovendo uma alternativa de construção que minimiza o desperdício e oferece uma produção mais econômica de telhas. Segundo Assis, o avanço do conhecimento tecnológico é fundamental para a criação de riquezas e a melhoria da qualidade de vida, proporcionando soluções em diversos campos, como comunicações, educação, saúde, infraestrutura e segurança, todas dependentes de fontes de energia sustentáveis.

Dessa forma, o presente trabalho realiza uma revisão bibliográfica para identificar os materiais mais adequados, culminando na escolha da fibra de bananeira, resíduos de pet e cimento. Além disso, busca-se desenvolver um protótipo de telha que será avaliado quanto à sua resistência e viabilidade de comercialização. Este estudo pretende contribuir para a necessidade global de tecnologias sustentáveis, oferecendo um produto inovador que alia eficiência e respeito ao meio ambiente.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Sendo estudadas as características físicas da fibra que compõe o pseudocaule da fruta, foi analisado que, em comparação as fibras sintéticas, os compósitos que utilizam as fibras vegetais possuem propriedades úteis, tendo também, um impacto ambiental positivo. Além do fato de ser uma matéria prima em fartura e de baixo custo, por ser originalmente descartada e sem valor comercial.

Devido a ser um material orgânico, enfrenta problemas como a maior umidade de decomposição. Para mitigar esses problemas, devem ser realizados processos químicos como alcalino, silanização, acetilação. Segundo Machado, a técnica alcalina envolve o processo de fervura da matéria orgânica com Hidróxido de Sódio (NaOH). O silano atua como um promotor de adesão química eficaz entre substâncias orgânicas e inorgânicas. Acetilação como uma técnica de modificação das hidroxilas através da reação com anidrido acético, onde o grupo acetil reage com a hidroxila para formar éster e ácido acético. Isso resulta no bloqueio dos grupos hidroxila na fibra, reduzindo sua afinidade com a água.

A telha sustentável será feita com reforço de fibras de bananeira tratadas, juntamente com a matriz cimento-polímero de PET. Sendo o processo feito desde a coleta dos pseudocaulos de bananeira, seu tratamento químico, secagem, testes de análise de suas propriedades físico mecânicas, a trituração do PET, o tratamento de proteção ao polímero contra a radiação eletromagnética visando o impedimento da decomposição do material, mistura e adição dos materiais no molde da telha. Após isso, secagem e testes para avaliar as propriedades físico mecânicas da telha.

3. METODOLOGIA

Este estudo encontra-se em fase inicial, com uma revisão bibliográfica abrangente sobre os temas centrais do projeto, como fibra de bananeira, resíduos pet, telhas, cimento e placas fotovoltaicas.

3.1. *Fibra de bananeira*

A fibra do pseudocaule de bananeiras se revela útil como reforço para telhas, integrando as características mencionadas, juntamente com a facilidade de cozimento das fibras. Por ser um material de descarte e ser de grande volume devido à grande produção de bananas para consumo, mostra-se como um ótimo candidato, de acordo com o trabalho de Ellenberger.

A metodologia utilizada: o pseudocaule é colhido, picado, cozido, escoado, seco e comprimido, cozido em água com Hidróxido de Cálcio por 2 a 3h em fogo alto e constante. Deve ser seca ao sol e ao vento. Deve ser realizado processos químicos como alcalino, silanização, acetilação. Segundo Machado, a técnica alcalina envolve o processo de fervura da matéria orgânica com Hidróxido de Sódio (NaOH). O silano atua como um promotor de adesão química eficaz entre substâncias orgânicas e inorgânicas. Acetilação como uma técnica de modificação das hidroxilas através da reação com anidrido acético, onde o grupo acetil reage com a hidroxila para formar éster e ácido acético. Isso resulta no bloqueio dos grupos hidroxila na fibra, reduzindo sua afinidade com a água.

3.2. *PET*

Para a obtenção do PET, é necessário a coleta seletiva das garrafas, que devem ser higienizadas de forma a retirar todas as impurezas, após isso, deve ser triturado de forma a ficar em flocos pequenos os quais irão ser utilizados na composição da matriz da telha. Levando também em consideração que, em altas temperaturas e exposição a raios UV há o amarelamento do polímero e sua degradação, portanto o Pet será tratado com componentes químicos que impeçam sua deterioração em relação a radiação solar a qual poderia prejudicar a integridade físico-química.

3.3. *Telha*

Os componentes do compósito da telha incluem a matriz e o reforço, permitindo a adição de outros materiais mencionados para reduzir os custos de produção e a geração de resíduos. As telhas confeccionadas com PET e fibras de bananeira representam uma combinação de esforços que evidenciam as fibras de bananeira como reforços eficazes. O PET desempenha um papel importante na fabricação das telhas, servindo como uma camada protetora, enquanto as fibras são tratadas da melhor maneira para atender aos objetivos propostos.

3.4. Cimento

Juntando com a base do cimento para criar a matriz cimento-polímero. As fibras são posicionadas a um ângulo de 0 graus visando sua resistência aumentada comparando com outras angulações. Com o protótipo pronto, serão desenvolvidos testes sistemáticos para analisar se ele está apto a ser adicionado a construções. Seguindo as normas NBR 13858, NR10.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa encontra-se em fase inicial e, até o momento, não foi possível escrever os resultados sobre a construção da telha pelo prazo escasso para maior desenvolvimento. Será mais desenvolvido em um trabalho futuro. É esperado que seguindo os processos nas fibras de bananeira, PET e cimento, respectivamente, seja possível construir uma telha resistente e sustentável a qual tenha aplicabilidade real. O processo de fabricação de telhas sustentáveis utilizando fibras de bananeira, PET e cimento consiste em diversas etapas, como cozimento do pseudocaule, coleta seletiva e trituração de garrafas PET, tratamentos químicos e adição de fibras à base de cimento. Após a produção, serão realizados testes para garantir sua resistência e adequação para uso em construções, seguindo normas específicas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base em estudos prévios, é possível afirmar que é possível desenvolver uma telha com o reforço de fibras de bananeira tratadas quimicamente e com resíduos de PET junto ao cimento. Será necessário o desenvolvimento e testes para mais informações relevantes e dados sobre como será possível construir a

telha sustentável. Ainda será, também, feito os estudos sobre a viabilidade da aplicação do sistema solar.

6. REFERÊNCIAS

AQUINO, J. L. S. (2013). Desenvolvimento de compósitos de matriz cimentícia utilizando resíduos de politereftalato de etileno (PET) e de areia de britagem na produção de concreto.

ELLENBERGER, Alessandro et al. Utilização Das Fibras Do Pseudocaule Da Bananeira. **Revista Científica Rural**, v. 22, n. 1, p. 185-204, 2020.

DE FREITAS, Elias Cesar Oliveira; LOPES, Paulo Rogério. Produção de telhas com fibra de bananeira: a busca por uma tecnologia social. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020.

S. MACHADO, M. et al. Avaliação Térmica do Tratamento Alcalino em Fibras de sapé Utilizadas em Compósitos Naturais. Universidade Estadual Paulista: [s.n.].

PEIXOTO, L. M. et al. Tratamento Térmico Do Silano Para Melhorar a Cimentação Adesiva De Restaurações Cerâmicas Odontológicas. Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Espírito Santo: [s.n.].

CASTRO, V.; IWAKIRI, S. Influência De Diferentes Níveis De Acetilação Nas Propriedades físico-mecânicas De Aglomerados E Painéis madeira-cimento. Tropical Flora Reflorestadora - Garça, São Paulo, Brasil: [s.n.].

Capítulo XIX

O USO DA FIBRA DE CURAUÁ EM COMPÓSITOS DE MATRIZ POLIMÉRICA E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

THE USE OF CURAUÁ FIBER IN MATRIX COMPOSITES POLYMER AND ITS CONTRIBUTION TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT: A LITERATURE REVIEW

Alice Luiza Lucas Franco ¹
Silmara da Conceição Morais ²

¹ Graduanda em Engenharia Química. Universidade Federal do Pará – UFPA. alice.franco@itec.ufpa.br ² Mestranda em Caracterização e Processamento de Materiais. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Universidade Federal do Pará – UFPA. silmaramorais.ufpa@gmail.com

1. RESUMO

A empregabilidade das fibras naturais em compósitos de matriz polimérica possui diversos benefícios, entre eles, a melhora das propriedades do novo material formado. Diante disso, a fibra de curauá (*Ananas erectifolius*) como fase de reforço dos compósitos poliméricos torna-se promissora, haja vista que suas características mecânicas desejáveis são agregadas ao novo material produzido. Por isso, o objetivo deste estudo é realizar revisão bibliográfica seguindo os parâmetros pré-estabelecidos para a busca na plataforma Google Acadêmico e na seleção de produções científicas, a fim de sistematizar e evidenciar a aplicação dessa fibra natural na confecção de materiais compósitos, considerando-se os desempenhos dos materiais compósitos reforçados pela fibra, além de explanar a colaboração da aplicação desta fibra natural para o desenvolvimento sustentável. Os resultados obtidos na revisão mostraram uma boa performance geral das fibras nos compósitos produzidos e estudos nos 30 trabalhos que embasaram este estudo, constatado por meio dos dados dos diferentes ensaios empregados para caracterização (mecânica, principalmente). A aplicação da fibra de curauá foi apresentada na perspectiva dos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS), evidenciando-se seu atendimento do consumo e produção responsáveis, o qual constitui um dos ODS.

Palavras-chave: Fibra de Curauá. Compósitos. Sustentável. Aplicação. ODS.

2. ABSTRACT

The employability of natural fibers in polymeric matrix composites has several benefits, including the improvement of the properties of the new material

formed. In view of this, the curauá fiber (*Ananas erectifolius*) as a reinforcement phase of polymeric composites becomes promising, since its desirable mechanical characteristics are added to the new material produced. Therefore, the objective of this study is to carry out a bibliographic review following the pre-established parameters for the search on the Google Scholar platform and in the selection of scientific productions, in order to systematize and evidence the application of this natural fiber in the manufacture of composite materials, considering the performances of composite materials reinforced by the fiber, in addition to explaining the collaboration of the application of this natural fiber for sustainable development. The results obtained in the review showed a good overall performance of the fibers in the composites produced and studies in the 30 studies that were the basis for this study, verified through data from the

different tests used for characterization (mainly mechanical). The application of curauá fiber was presented from the perspective of the sustainable development goals (SDGs), evidencing its fulfillment of responsible consumption and production, which is one of the SDGs.

Keywords: Curauá fiber. Composites. Sustainable. Application. SDGs.

1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade permite suprir as necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras, conceituando um grupo de ideias, econômica, social ou cultural (Veiga, 2010). Nesse sentido, encontram-se benefícios no uso de fibras naturais em aspectos ambiental, socioeconômico, energético e para a conservação de recursos (Ravindran et al., 2023), sendo utilizada como reforço em compósitos de base polimérica, por exemplo, em alternativa às fibras sintéticas (Fiore, 2020). As aplicações são nos setores automobilístico, estruturas marítimas, fabricação de coletes militares, esportes e engenharia geral (Da Silveira et al., 2024). Desse modo, a fibra de curauá (*Ananas erectifolius*), bromélia pertencente a família do abacaxi é originária da Amazônia, que, com potencial para substituir a fibra de vidro, por exemplo, apresenta qualidades desejáveis como baixa densidade, alta resistência entre suas propriedades mecânicas e potencial para reciclagem (Ereno, 2007). Além das fibras, a mucilagem – subproduto da fibra – e o soro – subproduto da mucilagem –, também obtidos do desfibramento das folhas do curauá, possuem aproveitamento na reciclagem e compostagem, respectivamente, e potencial de aproveitamento na indústria farmacêutica (Lameira; Cordeiro, 2023).

A relevância da fibra de curauá para o desenvolvimento de produtos, além da prestação de serviços e a geração de negócios, em 2019, o Centro de Biotecnologia da Amazônia assinou, objetivando criar unidades de observação e demonstração da planta de curauá de forma a auxiliar sua cadeia produtiva e fomentar a produção de fibras para atender a demanda industrial, um acordo de cooperação técnica com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), dando impulso ao desenvolvimento de produtos de base tecnológica (Brasil, 2019).

O presente trabalho sistematiza e evidencia os resultados de produções científicas empreendidas acerca da utilização da fibra de curauá na produção de compósitos de matriz polimérica, assim possibilitando a compreensão do cenário atual, além de avaliar a utilização eficiente e a gestão sustentável na produção de materiais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os compósitos, possuem a fase de reforço e a matriz, os quais são o constituinte introduzido e o material em que foi incorporado, respectivamente, sendo que isto ocorreu macroscopicamente e não de modo solúvel entre si (Thiruchitrambalam et al., 2010). A fase matriz dos materiais compósitos é responsável por conferir estrutura, ocupando as possíveis lacunas no reforço e fazendo com que este permaneça na sua posição. A referida fase pode ser um metal, um polímero ou um cerâmico (Ventura, 2009).

A substituição de fibras sintéticas por fibras naturais como fase dispersa ou de reforço em compósitos de matriz polimérica vem crescendo por suas características, como baixa densidade, degradabilidade fácil e baixo impacto ambiental após descarte e acessível (Begum et al., 2020). Além disso, possui baixo peso específico, profusão, custo baixo, boas propriedades mecânicas, biodegradabilidade, capacidade de renovação, baixo consumo de energia na produção e boa resistência a corrosão e a fadiga das fibras naturais (Chauhan;

Karki; Varis, 2019).

Nesta perspectiva, a fibra de curauá possui caráter renovável como recurso natural, com possibilidade de fornecimento contínuo de insumos, considerando que o plantio e a extração não sofrem influência dos ciclos hídricos da bacia Amazônica, e pela alta qualidade das propriedades mecânicas de suas fibras, criando alternativas no setor primário da região amazônica (Lima et al., 2024).

3. METODOLOGIA

A pesquisa empreendida possui uma abordagem qualitativa de natureza básica com objetivo exploratório-descritivo, uma vez que expõem e promove a apresentação analítica dos resultados obtidos, os quais consistem em trabalhos científicos (teses, dissertações, artigos e publicação em periódicos). O principal procedimento metodológico utilizado foi a pesquisa bibliográfica por meio do uso de parâmetros de busca que permitiram a coleta dos dados.

Desse modo, a busca dos dados bibliográficos desta pesquisa foi feita na plataforma Google Acadêmico (parâmetro fonte), utilizando o filtro de tempo para trabalhos concluídos e publicados no período de 2019 a 2023 (cinco anos), sendo este o parâmetro cronológico.

A investigação das soluções, que consistiu no levantamento do material bibliográfico e das informações destes materiais; a análise explicativa das soluções, na qual abordou-se por

meio de tópicos o desempenho das fibras de curauá como reforço em compósitos poliméricos e em híbridos, além das aplicações práticas de compósitos poliméricos reforçados com fibra de curauá; e síntese integradora das soluções, na qual foi tratado sobre a contribuição do uso das fibras de curauá para o desenvolvimento sustentável, sendo este o item subsequente aos da etapa anterior.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Mediante a metodologia estabelecida, obtiveram-se 425 resultados para a busca utilizando os parâmetros estabelecidos. Após a coleta inicial, foram selecionados

343 resultados, cujos títulos, resumos e palavras-chaves foram pesquisados e postos em um único documento intitulado “Títulos e Resumos”. Os resultados que não possuíam resumo, mas puderam ser acessados na íntegra foram analisados separadamente da etapa a seguir, porém, seguindo o mesmo procedimento.

Por conseguinte, a partir dos resultados da busca, 47 trabalhos continham a palavra chave em seu título e/ou resumo, dos quais 10 trabalhos foram selecionados de acordo com os critérios previamente estabelecidos na metodologia para compor esta revisão bibliográfica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da presente pesquisa bibliográfica é possível concluir que a aplicabilidade das fibras de curauá (*Ananas erectifolius*) em compósitos de matriz polimérica é eficaz, haja vista o desempenho positivo apresentado pelos diversos testes aos quais os materiais compósitos reforçados com a fibra natural supracitada foram submetidos pelos autores consultados. Ademais, o reforço das fibras de curauá com nanotubos de carbono e sua hibridização com outras fibras apresentaram em novas perspectivas o aumento do desempenho dos compósitos que os utilizaram como fase de reforço, revelado pelos resultados de testes aplicados nestes materiais. Por fim, sob a ótica dos 17 ODS instituídos pela Organização das Nações Unidas, o uso das fibras de curauá em materiais compósitos de matriz polimérica agrega ao atender os requisitos de consumo e produção sustentáveis através de sua empregabilidade sustentável, ressaltando-se os trabalhos que produziram produtos a partir desses materiais, e utilização eficiente, a qual fora evidenciada na revisão bibliográfica empreendida neste estudo de maneira geral.

6. REFERÊNCIAS

BEGUM, S.; FAWZIA, S.; HASHMI, M. S. J. Polymer matrix composite with natural and synthetic fibres. *Advances in Materials and Processing Technologies*, v. 6, n. 3, p. 547-564, 06 mar. 2020. DOI 10.1080/2374068X.2020.1728645.

Disponível em: <https://doi.org/10.1080/2374068X.2020.1728645>. Acesso em: 17 ago. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviço. Curauá é exemplo de potencial comercial do bionegócio: Planta originária da Amazônia gera fibras que têm sido utilizadas pelo setor industrial, por exemplo, para substituição parcial da fibra de vidro, o que vem atraindo o interesse de empreendedores e investidores. Disponível em: <https://www.gov.br/suframa/pt-br/publicacoes/noticias/curaua-e-exemplo-de-potencial-comercia-l-do-bionegocio>. Acesso em: 11 jun. 2024.

CHAUHAN, V.; KARKI, T.; VARIS, J. The Potential of Reusing Technical Plastics Review of natural fiber-reinforced engineering plastic composites, their applications in the transportation sector and processing techniques. *Journal of Thermoplastic Composite Materials*, v. 35, n. 8, p. 1169-1209, 27 nov. 2022. DOI 10.1177/0892705719889095. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0892705719889095>. Acesso em: 14 jun. 2024.

DA SILVEIRA, P. H. P. M. et al. Amazon natural fibers for application in engineering composites and sustainable actions: a review. *Eng*, v. 5, [s. n.], p. 133-179, 2024. DOI 10.3390/eng5010009. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2673-4117/5/1/9>. Disponível em: 11 jun. 2024.

ERENO, D. Leve e resistente. *Pesquisa FAPESP*, São Paulo, 141 ed., p. 74-77, nov. 2007. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/leve-e-resistente/>. Acesso em: 11 jun. 2024.

FIORE, V. Natural fibres and their composites. *Polymers*, v. 12, n. 2380, p. 1-3, 2020. DOI 10.3390/polym12102380. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4360/12/10/2380>. Acesso em: 11 jun. 2024.

KIEFFER, V. Z. Desenvolvimento e caracterização de polietileno de alta densidade pós-consumo reforçado com fibra de curauá visando a aplicação em muletas axilares. 2022. 79 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Materiais) – Departamento de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/276041/001143941.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 7 ago. 2024.

LAMEIRA, O. A.; CORDEIRO, I. M. C. C. *Circular Técnica*, 53: Cultivo de curauá. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 1 ed., 18 p., 2023. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1157716>. Acesso em: 11 jun. 2024.

LIMA, J. A. Q. et al. O uso sustentável do curauá amazônico na produção de fibras industriais. *RevistaFT*, Rio de Janeiro, 130 ed., v. 28, 31 jan. 2024. DOI: 10.5281/zenodo.10602477. Disponível em: <https://revistaft.com.br/o-uso-sustentavel-do-curaua-amazonico-na-producao-de-fibras-industriais/>. Acesso em: 5 jun. 2024.

RAVIDRAN, G. et al. Usage of Natural Fibre Composites for Sustainable Material Development: Global Research Productivity Analysis. *Buildings*, v. 13, n. 1260, p. 1-16, 2023. DOI 10.3390/buildings13051260. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/buildings13051260>. Acesso em: 11 jun. 2024.

THIRUCHITRAMBALAM, M. et al. A Review on the Natural Fiber-Reinforced Polymer Composites for the Development of Roselle Fiber Reinforced Polyester Composite. *Journal of Natural Fibers*, v. 7, n. 4, p. 307-323, 09 dez. 2010. DOI: 10.1080/15440478.2010.529299. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15440478.2010.529299>. Acesso em: 23 jun. 2024.

VENTURA, A. M. F. M. Os compósitos e a sua aplicação na reabilitação de estruturas metálicas. *Ciência & Tecnologia dos Materiais*, v. 21, n. 3-4, p. 10-19, jul. 2009. Disponível em: https://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0870-83122009000200003. Acesso em: 02 ago. 2024.

Capítulo XX

GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS DE PAINÉIS FOTOVOLTAICOS NO BRASIL: RISCOS, DESAFIOS E ALTERNATIVAS

SUSTAINABLE MANAGEMENT OF PHOTOVOLTAIC PANEL WASTE IN BRAZIL: RISKS, CHALLENGES AND ALTERNATIVES

Autora: Maria Arielly Lima de Oliveira¹

Orientadora: Tharsia Cristiany de Carvalho Costa²

¹Mentorada do projeto de iniciação científica - Pesquisa Para Elas, 2024

²Doutora em Ciência e Engenharia de Materiais pela UFRN, Professora do Instituto Federal da Bahia - IFBA

RESUMO

O mercado energético fotovoltaico brasileiro tem apresentado níveis elevados de crescimento nos últimos anos, o qual já representa 19% da matriz elétrica nacional e tende a crescer de forma contínua nos próximos anos. Esse avanço se deve ao vasto potencial solar do país e à necessidade de alternativas sustentáveis de geração energética, frente ao cenário global de transição energética para fontes renováveis e sustentáveis. No entanto, apesar de se enquadrar como uma fonte renovável, os processos de produção e descarte dos painéis fotovoltaicos (PV) representam potenciais riscos ao meio ambiente, principalmente no caso de descarte em aterros sanitários, já que o PV possui materiais nocivos à natureza. Diante disso, essa pesquisa busca, através da revisão bibliográfica, analisar o cenário energético solar no Brasil, os riscos ambientais relacionados à produção e descarte de PV, e a necessidade do desenvolvimento de uma legislação específica voltada à reciclagem efetiva desses módulos.

Palavras-chave: Fotovoltaico. Painéis. Renovável. Reciclagem. Descarte.

ABSTRACT

The Brazilian photovoltaic energy market has shown high levels of growth in recent years, already accounting for 19% of the national electricity matrix and tending to grow steadily in the coming years. This progress is due to the country's vast solar potential and the need for sustainable energy generation alternatives, given the global scenario of energy transition towards renewable and sustainable sources. However, despite being a renewable source, the production and disposal processes of photovoltaic (PV) panels pose potential risks to the environment,

especially in the case of landfill disposal, since PV contains materials that are harmful to nature. In view of this, this research seeks, through a literature review, to analyze the solar energy scenario in Brazil, the environmental risks related to the production and disposal of PV, and the need to develop specific legislation aimed at the effective recycling of these modules.

Keywords: Photovoltaic. Panels. Renewable. Recycling. Disposal.

1. INTRODUÇÃO

A energia solar fotovoltaica tem se consolidado como uma das principais fontes renováveis no cenário global, com crescimento mundial de 40 vezes, entre os anos de 2008 e 2018. Entretanto, a expansão dessa tecnologia traz à tona uma questão ambiental significativa: o destino dos painéis solares ao final de sua vida útil (cerca de 25 a 30 anos). Este desafio é crucial não apenas para a mitigação dos impactos ambientais, mas também para a recuperação de materiais valiosos e de reaproveitamento mais complexo que compõem os painéis, como silício, alumínio e prata. Contudo, no Brasil, a infraestrutura e as políticas específicas para o tratamento de painéis solares ainda estão em desenvolvimento, exigindo um maior enfoque em pesquisas e ações práticas voltadas à promoção de placas fotovoltaicas efetivamente sustentáveis a longo prazo. Diante disso, esta pesquisa visa descrever a problemática em ascensão dos riscos ambientais decorrentes do descarte de placas fotovoltaicas após o tempo de vida útil, explorando os desafios e as oportunidades viáveis para o destino dos painéis solares no Brasil, de forma a promover uma energia renovável que seja limpa e sustentável.

2. METODOLOGIA

Essa pesquisa foi realizada a partir da revisão bibliográfica de trabalhos publicados sobre o tema e da análise de dados de forma quali-quantitativa. Para

as buscas na literatura foram delimitadas pesquisas feitas entre 2013 a 2024, focadas no cenário brasileiro. O processo de seleção de estudos foi dividido em três principais etapas: pesquisa geral da literatura, leitura minuciosa dos referenciais bibliográficos e construção do relatório de pesquisa, sintetizando e analisando os dados coletados.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Cenário atual e perspectivas futuras da geração fotovoltaica no Brasil Apesar do início tardio, a geração fotovoltaica cresceu rapidamente no mercado brasileiro. Em 2023, entre janeiro e agosto houve a expansão da capacidade instalada da matriz elétrica nacional em 7 Gigawatts (GW), desse total, 6,2 GW têm origem nas fontes solar e eólica, representando a maior expansão da geração solar no Brasil (GOV.BR, 2023). Ainda segundo o presidente da Associação Brasileira de Energia Solar (Absolar), Rodrigo Sauaia, a fonte solar deve vive

mais uma forte expansão em 2024, chegando à capacidade total de 45,6 GW no país. Dessa forma, a expectativa para os próximos anos é de forte crescimento da fonte energética solar, como pode ser observado na tabela abaixo. Tabela 1 – Evolução da Fonte Solar Fotovoltaica no Brasil, potência instalada em MW

Ano	Potência total instalada (MW)
2017	1.201
2018	2.457
2019	4.698
2020	8.475
2021	14.504
2022	25.371
2023	37.817
jun/2024	44.397

Fonte: Adaptada de ANEEL/ABSOLAR, 2024.

Apesar dos aspectos positivos, é preciso atentar para questões futuras relacionadas ao aumento do mercado fotovoltaico, nas quais se insere as indústrias, a forma de produção desses módulos e como será realizado o descarte dessas placas após o tempo de uso.

3.2. Produção de resíduos sólidos no Brasil

A tabela abaixo compara o percentual de resíduos, CO₂ e SO₂ gerados para o cenário com e sem reciclagem.

Tabela 2 – Projeção de impactos ambientais para cenários da GD (Geração distribuída) em 2030, com e sem reciclagem de resíduos

	Resíduos	CO ₂	SO ₂
Com reciclagem	9%	4%	9%
Sem reciclagem	91%	96%	91%

Fonte: Adaptado de Pompílio Diniz, 2023.

É possível estimar a produção de aproximadamente 356.500 toneladas de resíduos fotovoltaicos sendo produzidos no mercado de geração distribuída no Brasil, para o cenário sem a inclusão de processos de reciclagem, ou qualquer outro tipo de eliminação de resíduos. Assumindo para esse cenário sem eliminação de resíduo que o processo de gestão pós vida dessa tecnologia seja realizado através de aterros, tem-se que de emissão seria de 82 kg de CO₂ e 0,29 kg de SO₂ para cada 1000 kg de painéis fotovoltaicos C-Si aterrados, dessa forma, o total de emissão de gases esperado na gestão residual desse cenário equivale a 29.233.000 kg de CO₂ e 103.385 kg de SO₂ (DINIZ,2023). Entretanto, caso sejam empregadas tecnologias na reciclagem desses módulos fotovoltaicos gerados, é possível reduzir a expectativa de produção de resíduos para 36.550 toneladas.

3.3. Impactos ambientais no descarte de painéis fotovoltaicos

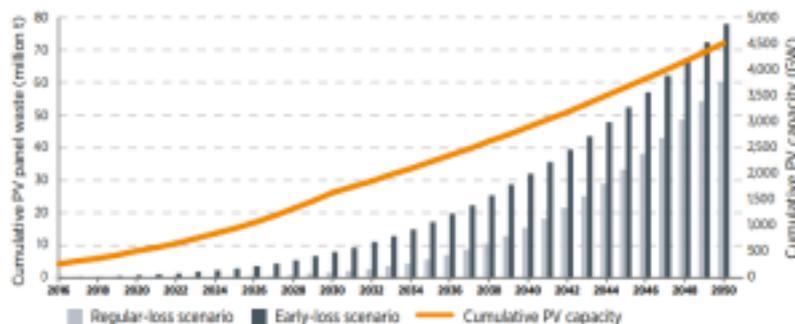
O manuseio incorreto desses módulos (em aterros sanitários), está associado ao impacto negativo mais significativo, pois apresentam materiais como cádmio, chumbo e polímeros, que apresentam riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

O telúrio de cádmio (CdTe), que pode ser encontrado nos módulos fotovoltaicos de CdTe, pode causar inflamação pulmonar grave e fibrose. Ao mesmo tempo, a lixiviação de chumbo pode reduzir o crescimento de plantas e animais, e comprometer a função renal humana (HALOG, 2024). Além disso, o antimônio (Sb), usado para melhorar o desempenho do painel, pode ser nocivo pois possui tendência à bioacumulação, e o trióxido de antimônio (Sb O₃) é considerado carcinogênico para os seres humanos (HALOG, 2024).

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1. Desafios no descarte dos módulos fotovoltaicos

Figura 1 – Resultados acumulados de resíduos de painéis fotovoltaicos até 2050



Fonte: IRENA; Stephanie Weckend, IEA-PVPS; Andreas Wade, Garvin Heath, 2016.

Como pode ser observado no gráfico acima, a quantidade de resíduos de painéis solares acumulados tende a crescer exponencialmente até 2050, o que reforça um dos principais desafios da produção energética fotovoltaica: a destinação final de PV após o tempo de vida útil, os quais tem sido, em grande parte, descartados em aterros sanitários ou não recebem um tratamento correto de seus componentes.

Como outro desafio para que o descarte adequado seja realizado, estão as políticas e regulamentações, vitais para facilitar o tratamento adequado desses módulos. Mas, no Brasil, ainda não há uma legislação específica direcionada às indústrias fotovoltaicas, o

que permite que muitas dessas indústrias não se responsabilizem pelo destino de PV após a utilização.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, tanto a criação de uma legislação específica voltada a reciclagem de módulos fotovoltaicos por indústrias desse setor (através de diretrizes de logística reversa), quanto o aumento de incentivos financeiros destinados à pesquisa e desenvolvimento tecnológico, tem potencial de proporcionar uma maior reciclagem de módulos fotovoltaicos em fim de vida, necessária para evitar riscos de poluição ambiental e recuperar materiais valiosos.

Dessa forma, essa pesquisa é relevante ao fundamentar o cenário atual e futuro do setor energético solar brasileiro para desenvolver soluções sustentáveis de gerenciamento dos resíduos de PV, e desenvolvimento de políticas, que visem uma maior sustentabilidade da energia solar fotovoltaica.

REFERÊNCIAS

DINIZ, Marco Antônio Pompílio. Descarte de Painéis Solares no Contexto de Consolidação do Mercado Fotovoltaico Brasileiro e Mundial, Monografia, Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal de Pernambuco, Recife – PE, 2023.

Brasil bate recorde de expansão da energia solar em 2023: matriz elétrica brasileira chega a 83,79% de fontes renováveis. Gov.br, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/brasil-bate-recorde-de-expansao-da-energia-solar-em-2023>. Acesso em: 12/06/2024.

ABSOLAR, 2023. Panorama da solar fotovoltaica no Brasil e no mundo. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/>. Acesso em: 14/04/24.

SAUAIA, Rodrigo. FONTE SOLAR DEVE VIVER NOVO ANO DE EXPANSÃO FORTE EM 2024. Petronotícias, 2024. Disponível em: <https://petronoticias.com.br/fonte-solar-deve-viver-novo-ano-de-expansao-forte-em-2024-che-gando-a-capacidade-total-de-456-gw-no-brasil/>. Acesso em: 12/06/2024.

HALOG, Anthony ;KWOK, Ka Hei; SAVAGET, Paulo; FUKUSHIGE, Shinichi. A necessidade de uma política de gerenciamento de resíduos de tecnologia fotovoltaica em fim de vida útil: Uma revisão sistemática. *Jornal de Produção Mais Limpa*, Universidade de Oxford, Reino Unido, Universidade de Queensland, Austrália, Universidade de Waseda, Japão,

2024. Disponível em: [necessidade-de-politica-de-gestao-de-residuos-de-tecnologia-fotovoltaica-em-fim-de-vida-pt..pdf](#). Acesso: 05/07/2024.

IRENA: STEPHANIE WECKEND, IEA-PVPS: ANDREAS WADE, GARVIN HEATH. End-of-life Management: Solar Photovoltaic Panels. IRENA - International Renewables Energy Agency, 2016. Disponível em: [IRENA_fim.da.vida.painéis.solares.pdf](#). Acesso: 15/07/2024.

Capítulo XXI

TECNOLOGIA COMO REDE DE APOIO ALIADA AOS CUIDADORES DE PESSOAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)

TECHNOLOGY AS A SUPPORT NETWORK FOR CAREGIVERS OF INDIVIDUALS WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER (ASD)

Luana Aparecida da Silva Santos¹
Lia Yumi Morimoto²

¹ Vestibulanda, São Paulo, SP.

² Mestrando em Gestão e Desenvolvimento de Sistemas. Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação - USP.

RESUMO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição que compromete o desenvolvimento neurológico de forma atípica desde a primeira infância (Organização Mundial da Saúde, 2023). Dada a necessidade de cuidados especiais aos indivíduos, a existência de pessoas de suporte para este grupo é fundamental. Com este estudo nota-se que o cuidador também necessita de cuidados especiais, devido ao desgaste do trabalho de cuidado. Neste artigo, é explorado o início deste cuidado por meio de redes de apoio sociais e emocionais tecnológicas.

Palavras-chave: Autismo. Transtorno do Espectro Autista. Tecnologia. Cuidadores. Rede Social.

ABSTRACT

The Autism Spectrum Disorder (ASD) is a condition that affects neurological development in an atypical way from early childhood (World Health Organization, 2023). Given the need for special care for individuals, the presence of support persons for this group is essential. This study highlights that caregivers also require special care due to the strain of caregiving work. In this article, the initiation of this care is explored through technological social and emotional support networks.

Keywords: Autism. Autism Spectrum Disorder. Technology. Caregivers. Social Media.

1. INTRODUÇÃO

Inicialmente, é importante destacar que o Transtorno do Espectro Autista (TEA) não é uma doença, portanto, não há cura (DSM-V). O tratamento visa reduzir dificuldades e torná-las menos prejudiciais, especialmente em áreas como a social, onde o indivíduo pode enfrentar desafios de compreensão (ALESSANDRI et al., 2005). Com o autismo sendo estudado ao redor do Brasil, a saúde mental dos cuidadores informais também deve ser, afinal o grupo pode ser afetado pelo estresse causado pela pessoa com TEA, devido a sua ligação direta (SILVA et al., 2020).

Este artigo explora o impacto dos debates sobre a realidade dos cuidadores informais de pessoas autistas, focando na qualidade de vida, nas consequências do trabalho de cuidado e no papel da tecnologia para melhorar suas condições. O bem-estar e a solidão dos cuidadores serão explorados, visando promover um estilo de vida menos estressante por meio da socialização tecnológica.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a elaboração deste artigo científico foi constituída por meio de revisões bibliográficas relacionadas ao tema, a abordagem é qualitativa e a natureza é aplicada, visando o objetivo exploratório. A importância do tema se destaca pela escassez de artigos sobre a qualidade de vida dos cuidadores informais de pessoas no espectro, em comparação com a quantidade de artigos sobre os autistas, conforme mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultado de Pesquisa de Palavras-Chaves no Google Acadêmico entre 2020 e 2023.

Ano	Autismo	Cuidador de Autista	Transtorno do Espectro Autista	Cuidador de Pessoa com Transtorno do Espectro Autista
2020	10.900	3.220	4.060	894
2021	12.600	3.960	5.190	1.120
2022	13.600	4.460	5.330	1.300
2023	14.000	4.380	6.600	1.390

Fonte: Autoria própria.

3. IMPACTO FAMILIAR CAUSADO PELO AUTISTA

O autista necessita de cuidados, e ao seu cuidador é essencial o suporte contínuo (RUFINO et al., 2022). A dedicação às necessidades do autista se inicia no seio familiar, onde o acompanhamento psicológico e os trabalhos de cuidado são feitos informalmente. Este início é turbulento para a família, pois é na descoberta do autismo que ocorre a primeira desconformidade de expectativa de uma criança que seria considerada ideal, a criança neurotípica (FILHO et al., 2019). Assim, a dinâmica familiar requer mudanças em prol da adaptação da criança autista, exigindo dedicação às suas necessidades específicas. O excesso de atenção e mudanças podem gerar altos níveis de estresse na família, resultando em impactos negativos no desenvolvimento da criança e no bem-estar familiar, contribuindo para o afastamento do grupo. (SILVA et al., 2020).

O aumento do estresse e a sobrecarga do cuidado, dependendo do nível do TEA (leve, moderado ou severo), podem comprometer a saúde dos cuidadores, resultando em danos psicológicos graves, como depressão e ansiedade (SILVA et al., 2023). A saúde mental desfavorável dos cuidadores pode prejudicar o equilíbrio mental da criança, devido à forte influência que os pais exercem sobre seus filhos (PRINCIPESSA, 2022). O cuidado não termina com o crescimento da criança, pois a condição neurológica persiste, podendo haver desenvolvimento nas áreas carentes ou não. Assim, mesmo na vida adulta, a pessoa pode enfrentar riscos e continuar necessitando de suporte. (SÁ, 2023).

4. ZELO DIGITAL PARA COM O CUIDADOR

Membros de famílias com pessoas autistas possuem maior dedicação ao objeto de cuidado se comparado ao autocuidado individual e socialização, o que explica o isolamento social e falta de apoio social que os cuidadores sofrem (SCHMIDT, 2003). Para famílias que não possuem a possibilidade de conceder suporte especializado, os danos também podem comportar sentimentos intensos de insegurança, ansiedade e temores em relação à condição da pessoa com autismo, conforme Schmidt analisou em seu estudo

A presença de familiares é essencial para o desenvolvimento saudável da criança autista, sendo crucial manter esse grupo unido (BASTOS et al., 2019). Pensando

nisso, propõe-se criar grupos de socialização digitais para cuidadores informais, proporcionando suporte e socialização sem grandes esforços ou afastamento dos familiares.

No Brasil, atualmente, é estimado que 90% dos lares brasileiros tenham acesso à internet (BRASIL. Casa Civil, 2022). A análise deste fato mostra que a internet é acessível para a população brasileira, o que direciona este artigo para a segunda parte: a acessibilidade e a socialização. Criada por Mark Zuckerberg em 2004, a plataforma Facebook atualmente abriga grupos e páginas para cuidadores informais de pessoas no espectro autista, facilitando a troca de experiências através de publicações. Um exemplo é a página Instituto Lagarta Vira Pupa (<https://www.facebook.com/lagartavirapupa/>), que promove suporte emocional às mães atípicas. Estudos comprovam que redes de apoio reforçam a resiliência em situações estressantes (LØSETH et al., 2022), e exploram a importância do Facebook na divulgação de informações concernente ao TEA por colaborar com a expansão do conhecimento e apoiar socialmente (PEREIRA, 2020), sendo possível a conexão entre pessoas em tempo real independente da localização (PRYCHODCO et al., 2019). É fundamental pontuar a existência de estudos que indicam a viabilidade da utilização de meios tecnológicos com fins de educar e capacitar cuidadores informais (GOMES et al., 2021).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os artigos analisados indicam a necessidade de socialização através de redes sociais. O suporte social e emocional, obtido por meio da troca de experiências entre cuidadores em situações de vulnerabilidade semelhantes, pode reduzir o estresse e promover um ambiente mais saudável.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como próximo passo da pesquisa, será refletida a necessidade de um aplicativo de celular que seja focado em cuidadores informais e suas necessidades de bem-estar, tais como dicas de autocuidado, meditação guiada, contatos de terapeutas e psicólogos especializados, etc. O aplicativo deve comportar uma rede social única para conectar cuidadores de pessoas com TEA a fim de que as trocas sejam

acessíveis com moderadores para combater a disseminação de notícias falsas. Será elaborado um formulário para identificar as carências dos cuidadores, além de testes para aprofundar o estudo.

REFERÊNCIAS

ALESSANDRI, Michael; THORP, Danielle; MUNDY, Peter; *et al.* **¿Podemos curar el autismo? Del desenlace clínico a la intervención.** Revista de Neurología, v. 40, n. S01, p. S131, 2005. - (ALESSANDRI *et al.*, 2005).

BASTOS, Samanta Fernandes; DE OLIVEIRA, Rosilene Ribeiro; SARDINHA, Luís Sérgio; *et al.* **O Sofrimento Psicológico dos Pais ou Cuidadores de Crianças com Transtorno do Espectro do Autismo.** v. 8, n. 1, 2019. - (BASTOS *et al.*, 2019).

BRASIL. Casa Civil. **90% dos lares brasileiros já têm acesso à internet no Brasil, aponta pesquisa.** 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/noticias/2022/setembro/90-dos-lares-brasileiros-ja-tem-acesso-a-internet-no-brasil-aponta-pesquisa/>>. Acesso em: 22 ago. 2024. (BRASIL. Casa Civil, 2022)

FILHO, Gilmário Duarte Marques; ALVES, Georgia Janine Oliveira Rosado; CÂMARA, Jordana Feitosa da; PASSOS, Francisco Maycon. **Autismo e o estresse familiar: uma revisão bibliográfica.** Anais VI CONEDU, Campina Grande: Realize Editora, 2019. - (FILHO *et al.*, 2019).

GOMES, Camila Graciella Santos; SILVEIRA, Analice Dutra; ESTRELA, Letícia Pedrosa Castelo Branco; *et al.* **Efeitos do Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação na Capacitação de Cuidadores de Crianças com Autismo.** Revista Brasileira de Educação Especial, v. 27, p.285-300, 2021. - (GOMES *et al.*, 2021).

LØSETH, G. E.; EIKEMO, M.; TRØSTHEIM, M.; MEIER, I. M.; BJØRNSTAD, H.; ASRATIAN, A.; PAZMANDI, C.; TANGEN, V. W.; HEILIG, M.; LEKNES, S. **Stress recovery with social support: A dyadic stress and support task.** *Psychoneuroendocrinology*, [s.l.], v. 146, p. 105949, dez. 2022. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2022.105949. - (LØSETH *et al.* 2022).

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Autism Spectrum Disorders.** 2023. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>>. Acesso em: 18 ago. 2024. - (Organização Mundial Da Saúde, 2023).

PEREIRA, Cíntia Beatriz Duarte. **Uma análise amostral das características das páginas do Facebook voltadas para a divulgação de informações sobre o autismo.** v. 11, n. 22, 2020. - (PEREIRA, 2020).

PRINCIPESSA, A. C. **A Influência dos Pais na Saúde Mental dos Filhos**. 2022. Disponível em: <<https://anapsicologa.com.br/a-influencia-dos-pais-na-saude-mental-dos-filhos/>>. Acesso em: 19 ago. 2024. - (PRINCIPESSA, 2022).

PRYCHODCO, Robson Celestino; BITTENCOURT, Zelia Zilda Lourenço De Camargo. **Redes sociais sobre Transtorno do Espectro Autista no Facebook como suporte interpessoal: implicações nos processos de governança em saúde**. Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde, v. 13, n. 4, 2019. - (PRYCHODCO et al., 2019).

RUFINO, A. C. S.; SANTOS, A. A.; SILVA, A. O.; MAXIMIANO, C. M. P.; MARCELINO, D. F. S. E.. **Transtorno espectro autista (TEA): A importância da informação e suporte às crianças com autismo e seus familiares**, Cachoeira Paulista/SP. 2022. - (RUFINO et al., 2022).

SÁ, Clarisse. **Sou autista, vou ser um adulto normal?**. Autismo & Realidade, 2023. Disponível em: <<https://autismoerealidade.org.br/2023/01/13/sou-autista-vou-ser-um-adulto-normal/>>. Acesso em: 22 ago. 2024. - (SÁ, 2023).

SCHMIDT, C.; BOSA, C. **A investigação do impacto do autismo na família: revisão crítica da literatura e proposta de um novo modelo**. Interação, v. 7, n. 2, p. 111-120, 2003. - (SCHMIDT, 2003).

SILVA, Graciane Barboza Da; PANSEIRA, Ana Claudia. **Sobrecarga, Ansiedade e Depressão em Cuidadores de Crianças no Transtorno do Espectro Autista: Um estudo de correlação**. Saúde e Desenvolvimento Humano, v. 11, n. 3, 2023. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/saude_desenvolvimento/article/view/9670>. Acesso em: 20 ago. 2024. - (SILVA *et al.*, 2023).

SILVA, Amanda Barbosa; SANTOS, Nathanielly Cristina C. De Brito. **Transtorno do Espectro Autista e a Qualidade de Vida e Enfrentamento dos Familiares: Uma Revisão Integrativa**. Educação, Ciência e Saúde, v. 7, n. 2, 2020. - (SILVA *et al.*, 2020).

