CIÊNCIA E TECNOLOGIA:
EIXOS DO DESENVOLVIMENTO

VOLUME V

EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Marcos Pereira dos Santos

Ciência e tecnologia: eixos do desenvolvimento

5ª ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

Copyright© 2023 por Editora Conhecimento Livre

5ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Santos, Marcos Pereira dos
S237C Ciência e tecnologia: eixos do desenvolvimento

/ Marcos Pereira dos Santos. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2023

573 f.: il
DOI: 10.37423/2023.edcl859
ISBN: 978-65-5367-436-3
Modo de acesso: World Wide Web
Incluir Bibliografia

1. interdisciplinaridade 2. desenvolvimento 3. avanço I. Santos, Marcos Pereira dos II. Título

CDU: 600

https://doi.org/10.37423/2023.edcl859

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

MSc Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior
MSc Humberto Costa
MSc Thays Merçon
MSc Adalberto Zorzo
MSc Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno
PHD Willian Douglas Guilherme
MSc Andrea Carla Agnes e Silva Pinto
MSc Walmir Fernandes Pereira
MSc Edisio Alves de Aguiar Junior
MSc Rodrigo Sanchotene Silva
MSc Wesley Pacheco Calixto
MSc Adriano Pereira da Silva
MSc Frederico Celestino Barbosa
MSc Guilherme Fernando Ribeiro
MSc. Plínio Ferreira Pires
MSc Fabricio Vieira Cavalcante
PHD Marcus Fernando da Silva Praxedes
MSc Simone Buchignani Maigret
Dr. Adilson Tadeu Basquerote
Dra. Thays Zigante Furlan
MSc Camila Concato
PHD Miguel Adriano Inácio
MSc Anelisa Mota Gregoleti
PHD Jesus Rodrigues Lemos
MSc Gabriela Cristina Borborema Bozzo
MSc Karine Moreira Gomes Sales
Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares
MSc Pedro Panhoca da Silva
MSc Helton Rangel Coutinho Junior
MSc Carlos Augusto Zilli
MSc Euvaldo de Sousa Costa Junior
Dra. Suely Lopes de Azevedo
MSc Francisco Odecio Sales
MSc Ezequiel Martins Ferreira
MSc Eliane Avelina de Azevedo Sampaio

Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO
2023

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 11
ANÁLISE DAS DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS DA EMPRESA LOJAS RENNER S.A.
Jonathan Júnior Souza de Freitas
Misael Almir Coelho
DOI 10.37423/231208519

CAPÍTULO 2 39
A OCORRÊNCIA DE TRAUMAS EM IDOSOS
MARINA GHIGIARELLI CARDIM MORAIS
DIOVANA TERESA FAVERO TESTA
DOI 10.37423/231208522

CAPÍTULO 3 41
ASPECTOS GERAIS DA SÍNDROME RESPIRATÓRIA AGUDA GRAVE CAUSADA PELA COVID-19
Leonardo Borghetti Calil
Luciano Penha Pereira
DOI 10.37423/231208524

CAPÍTULO 4 44
BREVE HISTÓRICO DO USO DAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE LÍNGUAS
Gabriela da Costa Amorim
Elielson Benigno de Mesquita Ramalho
DOI 10.37423/231208534

CAPÍTULO 5 60
IMPACTO DA LIMPEZA, REGENERAÇÃO E ATIVAÇÃO DE UMA COLUNA C18 NA QUANTIFICAÇÃO DE TACROLIMO
Alessandra Suzin Bertan
Luciana Previato Fonseca
Marco Aurélio Cremasco
DOI 10.37423/231208535

CAPÍTULO 6 70
POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO BRASIL
Paulo Cesar Leite Esteves
Jonas de Medeiros Goulart
Paulo Franco Goulart Júnior
Matheus Venos da Silva Cataneo
DOI 10.37423/231208536

CAPÍTULO 7 85
PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE E O REAPROVEITAMENTO DO ÓLEO DE COZINHA
Simone Maria de Morais Serafim
Josineide Maria da Silva Florêncio
Pedro Eduardo Simões Firmino
Dayane Vieira Silvestre da Silva
Lauriane do Nascimento Barreto
JOSE BRUNO CAVALCANTI PEREIRA
Ana Claudia da Silva
João Paulo Antonio de Carvalho
Juliany Kelly da Silva Marcionilo
Rayanne Cavalcanti de Queiroz Ramos
DOI 10.37423/231208543

CAPÍTULO 8 91
PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA MICRORREGIÃO DE ITAPECURU MIRIM-MA
LIS HELENA SALOMÃO DA SILVA
JOSÉ WILSON CARVALHO DE MESQUITA
BARBARA CHAVES AGUIAR BARBOSA
DOI 10.37423/231208551

CAPÍTULO 9 102
GASTOS AMBIENTAIS NAS REGIÕES INTERMEDIÁRIAS BRASILEIRAS DE 2004 A 2020
Marilee Patta
Reginaldo Morais de Macedo
DOI 10.37423/231208557

CAPÍTULO 10 115
OBSERVATÓRIO DIGITAL DA PESSOA IDOSA COMO EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA: ESTRATÉGIA DE INCLUSÃO
Maíra Rocha Santos
Leides Barroso Azevedo Moura
Marília Miranda Forte Gomes
DOI 10.37423/231208558

CAPÍTULO 11 124
O MUNDO DIGITAL DISCURSIVIZADO NAS ESCOLAS PÚBLICAS: PERCURSOS E DESAFIOS
JACQUELINE MEIRELES RONCONI
SORAYA MARIA ROMANO PACÍFICO
DOI 10.37423/231208560

CAPÍTULO 12 140
CENTRO DE APOIO ONCOLÓGICO PARA MULHERES
Mylena Casagrande
Fabio Augusto Cantu
Isabel Oberderfer Consoli
DOI 10.37423/231208561

CAPÍTULO 13 151
DESENVOLVIMENTO DE LAMINADOS DE EPÓXI COM NANOPARTÍCULAS DE ELASTÔMERO E TECIDO DE FIBRAS DE VIDRO PARA APLICAÇÃO EM PROTEÇÃO BALÍSTICA
Meire N. Hosokawa
André Z. Garcia
Amanda A. D. Maia
Jane M. F. Paiva
DOI 10.37423/231208563

CAPÍTULO 14 166
INTERNET DAS COISAS E SEUS DESAFIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO: UMA REVISÃO DA LITERATURA
Gisele Chaves Machado
Ana Beatriz Marcelino Rodrigues
Karine Bessa Porto Pinheiro Vasques
DOI 10.37423/231208564

CAPÍTULO 15 183
AÇÕES HUMANAS, IMPACTOS AMBIENTAIS E SUAS CONSEQUÊNCIAS
Josineide Maria da Silva Florêncio
Simone Maria de Morais Serafim
Pedro Eduardo Simões Firmino
Dayane Vieira Silvestre da Silva
Lauriane do Nascimento Barreto
Juliany Kelly da Silva Marcionilo
Ana Claudia da Silva
João Paulo Antonio de Carvalho
Rayanne Cavalcanti de Queiroz Ramos
Jozenilda Manuela Silva de Santana Souza
DOI 10.37423/231208569

CAPÍTULO 16 190
ESTRATÉGIAS DE REORIENTAÇÃO CURRICULAR NECESSÁRIAS À RECUPERAÇÃO DA DEFASAGEM ESCOLAR PÓS-PANDEMIA COVID-19
IZAQUE PEDRO DE OLANDA
LEONARDO JOÃO DE BARROS
DOI 10.37423/231208570

CAPÍTULO 17 202
USABILIDADE DE UMA TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN: ANÁLISE BASEADA NAS HEURÍSTICAS DE NIELSEN
Luciana Maria Vieira Pöttker
Erica Saline Camargo
DOI 10.37423/231208571

CAPÍTULO 18 218
AMPLIANDO A COMPREENSÃO EM MECÂNICA DOS FLUIDOS: O PAPEL DOS AMBIENTES VIRTUAIS DO SITE PHET
Manuela Cerqueira Seyffarth
Julio Cesar Neves Nascimento
Analice de Lima Fellinne
Felipe Dantas dos Santos
Douglas do Nascimento Silva
DOI 10.37423/231208573

CAPÍTULO 19 240
ASPECTOS IMPORTANTES NA IMPLEMENTAÇÃO DE CONVERSORES A TIRISTOR CONTROLADOS POR FASE DE QUATRO QUADRANTES
Matheus Alvim Santos Teixeira
Dr. Cláudio Henrique Gomes dos Santos
DOI 10.37423/231208576

CAPÍTULO 20 263
IMPLANTAÇÃO E CONDUÇÃO DE CAMPO AGROSTOLÓGICO NO CENTRO ESTADUAL INTEGRADO DE EDUCAÇÃO RURAL DE VILA PAVÃO – ES
André Cayô Cavalcanti
Sérgio de Oliveira Alves
Yslla Fernanda Fitz Balo Merigueti
Juliana Maria Piassi
Augusto gallini
Felipe Silveira Vilasboas
Gabriel Vilela Hertel Vianna
Luciano Wagner Dórea Reis
Ariel Firmino Barcelos Bragança
Yasmim Oliveira de Souza
DOI 10.37423/231208579

CAPÍTULO 21 272
OS EFEITOS DA ALTA TEMPERATURA NO DESENVOLVIMENTO DE RAPHANUS SATIVUS L.
Welber Merlin Cardoso
André Cayô Cavalcanti
Marcel Merlo Mendes
Gleidiane dos santos Ferreira
Sérgio de Oliveira Alves
Luciano Wagner Dórea Reis
Ariel Firmino Barcelos Bragança
Gabriel Vilela Hertel Vianna
Daniela Canal de Oliveira
Yasmim Oliveira de Souza
DOI 10.37423/231208580

CAPÍTULO 22 282
AUTISMO: UMA ANÁLISE REFERENTE AS INTERVENÇÕES PSICOLÓGICAS E EDUCATIVAS FRENTE AS COMPLEXIDADES DESSE TRANSTORNO
Hellen Queren Nogueira Alves Dias
Geovana Carvalho de Aquino
Vanessa Lorrany Fernandes Araújo
Ana Rita Garcia Baleeiro
Débora Thalita Teixeira Barbosa
Árlen Almeida Duarte de Sousa
DOI 10.37423/231208581

CAPÍTULO 23 293
AS CRENÇAS E O PAPEL DAS MÍDIAS NA FORMAÇÃO DA IDENTIDADE SOCIAL DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA
Maria Rosa Delmasso Rodrigues,
DOI 10.37423/231208583

CAPÍTULO 24 303
INTERVAL REGULA FALSI METHODS FOR ROOT-FINDING OF NONLINEAR EQUATIONS OF ONE VARIABLE WITH VERIFIED RESULTS
Sérgio Mário Lins Galdino
Jornandes Dias da Silva
Cícero José da Silva
Willames de Albuquerque Soares
Juan Carlos Oliveira de Medeiros
DOI 10.37423/231208584

CAPÍTULO 25 316
ANÁLISE DOS EFEITOS DA TEMPERATURA SOBRE O COMPORTAMENTO ÔHMICO E NÃO ÔHMICO DE RESISTORES
MARCOS VINÍCIUS DA SILVA CÂMARA
FRANCISCO EDCARLOS ALVES LEITE
ALEX GARCEZ GOMES CASTRO
DOI 10.37423/231208587

CAPÍTULO 26 334
ESCOLAS RURAIS DISTANTES DE CENTROS URBANOS E O APROVEITAMENTO DOS ESPAÇOS NATURAIS COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
Lucelia Maria da Silva Aquino
Rogério Nora Lima
DOI 10.37423/231208589

CAPÍTULO 27 346
A COLECÃO DE MINERALOGIA DO MUSEU DE CIÊNCIA E TÉCNICA DA ESCOLA DE MINAS DE OURO PRETO: DESAFIOS DA PRESERVAÇÃO DE UM ACERVO CENTENÁRIO
Cassandra Terra Barbosa
Anderson Vital Sales
Daniela de Oliveira Pereira
Magno Silvério Campos
DOI 10.37423/231208591

CAPÍTULO 28 357
PANORAMA GERAL DO HIRSUTISMO
Ludmylla Stochera
DOI 10.37423/231208592

CAPÍTULO 29 359
DIREITOS REPRODUTIVOS À CONCEPÇÃO NATURAL EM MULHERES SOROPOSITIVAS AO HIV
Gabriela Huang Lopes
Fabiana Lopes Custodio
DOI 10.37423/231208598

CAPÍTULO 30 365
DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM COMPONENTES CURRICULARES DA ÁREA DE FÍSICA EM UM CURSO DE NÍVEL SUPERIOR: ESTUDO DE CASO
Pablo Klinsmann Batista da Silva
Enai Taveira da Cunha
Gislene Micarla Borges De Lima
Andre Luiz Sena Da Rocha
Aline Nascimento Lins
DOI 10.37423/231208599

CAPÍTULO 31 380
A IMPORTÂNCIA DOS CONHECIMENTOS BÁSICOS DE BIOSSEGURANÇA POR PARTE DOS PROFISSIONAIS DAS TÉCNICAS RADIOLÓGICAS
Edivan Carlos Vieira da Silva
Maryana Borges da Silva
Glenda Fernandes Rangel Ferreira
Bruna da Silva Rosa
Francisco David Silva
Estevão Pereira da Silva Neto
Stela Naiara Brito Lima
Cláudio Henrique Silva Sousa
Victória Ribeiro de Sousa Marques
Valney Moura da Silva
DOI 10.37423/231208600

CAPÍTULO 32 390
AVALIAÇÃO DO USO DO BAMBU EM OBRAS DE INTERESSE SOCIAL
Arthur Lamim Bortoluzzi
Amanda Gabrielli Romanha
Gustavo Calazans Müller
Miguel Batista de Oliveira
DOI 10.37423/231208601

CAPÍTULO 33 399
APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UMA EMPRESA DE LOCAÇÃO DE CAMINHÕES DA CIDADE DE MOSSORÓ-RN
MONIELE DA CONCEIÇÃO CABRAL DE ASSIS
JOYCE ABREU MAIA
DOI 10.37423/231208604

CAPÍTULO 34 422
A LINGUAGEM DO MOVIMENTO
Debora Gomes
Mariane Cristina Chasco
Hellen Jukoski Brizoto
Marceli Camili Stelle
Wagner Borges
Jaqueline Andressa Marochi
Wesley Gabriel dos Santos
Alexandre Zwierzykowski
Aline Santos da Paixão
Heloise Knopika
DOI 10.37423/231208605

CAPÍTULO 35 437
MICROCRÉDITO EM ANÁLISE UM COMPARATIVO DE FOMENTO SOCIOECONÔMICO
MARTINHO FELIZARDO GUIMARÃES DE OLIVEIRA
DOI 10.37423/231208606

CAPÍTULO 36 450
CONTRIBUIÇÕES DE COORDENADORES NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM PARA A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
Renata Resstel
Elisangela Coco dos Santos
Sabrina dos Santos Colodette
Angela Maria Bissoli Saleme
Alexandra Oliveira Aragão
Cynthia de Lyrio Basílio
Ana Paula Apolinário Klein Lima
Edison Reginaldo de Oliveira Junior
Vinicius Resstel Lima
Livia Cararo Nogueira
DOI 10.37423/231208622

CAPÍTULO 37 461
ABORDAGEM ALTERNATIVA PARA O ENSINO DA DILATAÇÃO TÉRMICA ENFATIZANDO AS RELAÇÕES COM CONTÉUDOS DA MATEMÁTICA
SARAH JANE COLARES DA SILVA
RUY BATISTA SANTIAGO NETO
DOI 10.37423/231208623

CAPÍTULO 38 480
O CARTESIANISMO NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA E PECUÁRIA DE BARBACENA: EM BUSCA DA EQUIDADE DISTRIBUTIVA
Gilberto Protásio dos Reis
Jamile Moreira
Thaís Helena Pereira
Júlia Aparecida Gonçalves Campos
Fabrício Júnior de Oliveira Avelino
DOI 10.37423/231208625

CAPÍTULO 39 495
EDUCAÇÃO @ DISTÂNCIA ON-LINE NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM FORMAL: TECNOLOGIAS E PEDAGOGIAS EM FOCO
Marcos Pereira dos Santos
DOI 10.37423/231208626

CAPÍTULO 40 506
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICO DA ÁGUA DE DOIS POÇOS ARTESIANOS NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM PARÁ
Jean Jacques Douglas Sampaio Oliveira
DOI 10.37423/231208627

CAPÍTULO 41 514
IMPACTOS DA DIETA VEGETARIANA EM PADRÕES ALIMENTARES SAUDÁVEIS E NA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL
JOSE GENILSON ALVES RIBEIRO
ANDRÉ CHAVES RIBEIRO
DOI 10.37423/231208630

CAPÍTULO 42 537
DESTINAÇÃO DE LODO DE SISTEMAS DE TRATAMENTO PARA FINS ENERGÉTICOS
Manoel Fábio da Rocha
Jeane de Almeida do Rosário
Patrícia Funk de Andrade
Vinícius Nascimento
Carolina Meurer
DOI 10.37423/231208633

CAPÍTULO 43 547
ALFABETIZAÇÃO EM AMBIENTES METAVERSOS: MULTILETRAMENTOS NAS SERIES INICIAIS
ELZA SANTOS MOURA DE JESUS
DOI 10.37423/231208634

CAPÍTULO 44 562
CIÊNCIA + TECNOLOGIA = DESENVOLVIMENTO + PROGRESSO!? – OLHARES JURÍDICOS DA CARTA MAGNA/1988 E DA “LEI DARCY RIBEIRO/1996” NO BRASIL
Marcos Pereira dos Santos
DOI 10.37423/240108635

Capítulo 1

10.37423/231208519

ANÁLISE DAS DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS DA EMPRESA LOJAS RENNER S.A.

Jonathan Júnior Souza de Freitas — *Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais.*

Misael Almir Coelho — *Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais.*

Resumo: O presente trabalho de pesquisa teve o propósito de analisar as demonstrações contábeis da empresa Lojas Renner S.A., uma importante instituição varejista da moda, a fim de analisar seus indicadores econômico-financeiros, utilizando-se da análise de demonstrações contábeis dos anos de 2019, 2020 e 2021, divulgadas no site oficial da companhia. Posteriormente, foi realizada uma comparação com os resultados de uma de suas concorrentes, a C&A Modas S.A, a fim de examinarmos, a partir dos embasamentos teóricos dispostos ao longo da pesquisa e das avaliações financeiras acessadas, o desempenho de uma em relação a outra no contexto apresentado. Para este estudo de caso, de natureza descritiva, qualitativa e quantitativa, utilizou-se a análise vertical e horizontal, como também os cálculos referentes aos índices de líquidez, de rentabilidade, de estrutura de capital, de ciclo operacional e financeiro, além da realização do cálculo de valor econômico agregado (EVA), que tem por finalidade investigar a capacidade que uma organização tem em proporcionar valor a seus acionistas. Sendo assim, verificou-se a real situação da Lojas Renner S.A, em seu mercado de atuação, e concluiu-se que essa empresa apresentou bons resultados em todos os grupos e melhor desempenho quando comparada com os dados da C&A Modas S.A.

Palavras Chaves: Lojas Renner S.A; Análise econômica-financeira; Valor Ecônomico Agregado.

1 INTRODUÇÃO

O varejo é atividade presente nas relações comerciais desde muito tempo, desempenhando um importante papel nas relações de troca e na distribuição de produtos. Entretanto, a organização empresarial que atua no ramo varejista é recente, já que pode ser datada de algumas décadas atrás (COBRA, 2013).Para Kotler (2000, p.540), "o varejo inclui todas as atividades relativas à venda de produtos ou serviços diretamente aos consumidores finais, para uso pessoal e não-comercial." Ainda segundo o autor, qualquer instituição que realize suas vendas diretamente para o consumidor final está realizando varejo. Isto posto, de acordo com estudo publicado pela Sociedade Brasileira de Varejo e Consumo (2022), intitulado "O papel do varejo na economia brasileira – Atualização 2022", o varejo é um dos pilares fundamentais na economia brasileira, sendo um grande gerador de empregos e impulsionador da economia. Além disso, segundo a mesma fonte, o varejo ampliado (varejo de bens de consumo, englobando automóveis e materiais de construção) alcançou um volume de R$ 2,71 Trilhões em 2021, representando 27,7% do PIB do Brasil.

Nessa conjuntura, Hoffmann et al. (2017) mostram que as empresas do ramo varejista devem dispor de instrumentos que ajudem no gerenciamento financeiro e econômico, para que as mesmas consigam ter um controle de suas finanças organizacionais, visando obter um melhor desempenho. Em complemento, Maia, Cardoso e Rebouças (2012) apontam que, para as empresas terem um bom desempenho, é crucial que elas utilizem de indicadores financeiros e econômicos que tragam suportes e informações para a tomada de decisão da organização e, por consequência, proporcionem resultados mais satisfatórios para as companhias.

Em *Análise financeira das empresas,* José Pereira da Silva (2013) mostra que a análise de demonstrações financeiras é uma importante ferramenta para avaliarmos, por meio de indicadores econômico-financeiros, o desempenho das organizações, sobre as quais a análise fornece uma visão ampla da saúde financeira da instituição e possibilita um diagnóstico da performance da empresa. Da mesma maneira, Krause (2004) complementa a reflexão mostrando que a avaliação das demonstrações consiste em uma importante ferramenta de apoio para o processo decisório de uma empresa, pois permite uma visão ampliada da verdadeira situação da organização.

Desse modo, a partir de tais considerações, o objetivo geral deste trabalho consiste em analisar os indicadores econômico-financeiros da empresa Lojas Renner S.A., utilizando-se da análise de suas demonstrações contábeis dos anos de 2019, 2020 e 2021, divulgadas no site oficial da companhia. Posteriormente, será realizada uma comparação com os resultados de uma de suas concorrentes, a

C&A Modas S.A, a fim de examinarmos, a partir dos embasamentos teóricos dispostos e das avaliações financeiras, o desempenho de uma em relação a outra no contexto apresentado. Tal pesquisa é justificada devido a representatividade dessas empresas nos setores onde atuam e também pela suas relevâncias para a movimentação econômica do país, além de uma colaboração com a campo científico em que se localiza.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho utilizou como modalidade de pesquisa o estudo de caso, no qual, inicialmente, foram coletadas as informações das demonstrações contábeis da organização estudada dos anos 2019, 2020 e 2021, e, em seguida, deu-se prosseguimento à análise dos dados obtidos.

De acordo com Robert K. Yin em *Estudo de caso: planejamento e métodos* (2015), o estudo de caso resume-se em uma análise empírica que visa investigar determinado evento em profundidade, buscando compreender um acontecimento do mundo real. Sobre essa mesma modalidade, Antônio Carlos Gil (2010, p.37) complementa que "consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou pouco objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados".

Ademais, também foi utilizada a pesquisa descritiva de abordagem qualitativa e quantitativa, a qual, para Gil (2010), possui o propósito de expor as características de uma população definida ou de determinado fenômeno. De forma similar, Maria Margarida de Andrade (2002), aponta que a pesquisa descritiva atenta-se a constatar os acontecimentos, assinalá-los, estudá-los e expô-los, de maneira que o investigador não poderá interferir neles, ou seja, os fatos são examinados e debatidos sem manipulação por parte por terceiros.

Dessa maneira, por meio da análise e coleta de dados, realizou-se uma interpretação dos índices obtidos, enquadrando o trabalho na abordagem qualitativa, que, conforme apontamentos de Gerhardt e Silveira (2009), é dedicada à compreensão e ao entendimento de uma instituição ou grupo social. Como foram apresentados diversos cálculos e comparações entres os períodos analisados, o estudo também abordou a técnica quantitativa.

O estudo de caso teve como primeira etapa a determinação da empresa a ser analisada, a Lojas Renner S.A., uma organização do ramo varejista que atua comercializando produtos voltados para o mercado de moda e também de utilidades domésticas. Posteriormente, os dados essenciais para elaboração da pesquisa foram extraídos dos balanços anuais dos anos de 2019, 2020 e 2021 divulgadas no site da

empresa, sob o domínio lojasrenner.com.br. Em seguida, desenvolveu-se uma revisão bibliográfica a respeito da análise de balanços e também foram realizados os cálculos dos indicadores e a interpretação dos mesmos. Como última etapa, os índices obtidos foram sujeitos a uma comparação junto a uma empresa concorrente, a C&A Modas S.A.e

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em um primeiro momento deste trabalho, foram realizadas as análises vertical e horizontal a partir dos dados coletados, de 2019 a 2021, referentes ao resultados econômico-financeiros da empresa Lojas Renner S.A. A análise vertical é realizada por meio de comparações de porcentagens, o que, de acordo com Assaf Neto (2007, p.123), "se aplica ao se relacionar uma conta ou grupo de contas com um valor afim ou relacionável, identificado no mesmo demonstrativo". Os valores na forma vertical proporcionam uma análise com maior facilidade da participação relativa dos valores e a maneira como evoluíram. Conforme estudos de Sanvicente (2010) e Silva (2013), a análise horizontal, por sua vez, é o estudo da evolução dos dados das demonstrações que tem por finalidade verificar as mudanças, no tempo, de um período para o outro, sendo executada no Balanço Patrimonial e nas Demonstrações do Resultado do Exercício. Por meio dessa análise, é possível obter comparações entre indicadores, bem como a situação em que a empresa se encontra. Assim, a análise horizontal tem como propósito, permitir o exame da evolução histórica de cada uma das contas e grupos de contas e grupo de contas que pertencem às demonstrações contábeis.

Em seguida, serão exibidos os indicadores de liquidez, de estrutura de capital, de rentabilidade e os prazos médios da organização, assim como as interpretações dos índices. Também será examinada a situação econômico-financeira da instituição por meio do cálculo do valor econômico agregado (EVA). Segundo Matarazzo (1998), através dos índices é possível analisar individualmente dos aspectos da empresa, a sua condição econômica e a sua situação financeira. Sendo assim, pode-se classificar os índices de acordo com o que deve ser analisado. Por fim, será feita uma comparação das análises com sua concorrente direta, a C&A Modas S.A.

Para que fosse realizado o cálculo do custo médio ponderado de capital (CMPC), foram coletadas informações presentes nos balanços patrimoniais e também nas notas explicativas das organizações visando identificar as dívidas onerosas das empresas, ou seja, foi definido o passivo oneroso de curto e longo prazo das instituições. Sobre a utilização das notas explicativas para melhor análise dos acontecimentos da empresa, de acordo com Hilário Franco (2009, p.217), as demonstrações contábeis

são concisas, onde muitas das vezes elas acabam não expressando determinados aspectos característicos dos acontecimentos patrimoniais, em que por esse motivo, elas deverão ser acompanhadas de notas explicativas, que farão a exposição apropriada dos acontecimentos vistos como importantes. Dessa maneira, ainda segundo Franco (2009), as notas explicativas auxiliam na explicação sobre as demonstrações contabéis, evidenciando fatos de difícil entendimento e também aqueles que foram retratados com falta de clareza.

Após tais procedimentos, foi obtida a porcentagem do custo de capital de terceiros, onde tal determinação do custo foi dada através da razão obtida das despesas financeiras pelo passivo oneroso da organização, resultando, assim, na taxa de capital de terceiros. Para a taxa de capital próprio foi utilizada a taxa Selic dos anos de 2019, 2020 e 2021, obtidas pela calculadora do cidadão no site do Banco Central do Brasil, disponibilizada em seu site. Por fim, foi realizada a média ponderada das taxas de capital próprio e de terceiros, resultando no custo médio ponderado de capital.

Para realizar o cálculo do valor econômico agregado (EVA) das empresas nos anos de 2019, 2020 e 2021, foi determinada a porcentagem da alíquota do Imposto de Renda deduzidas do lucro obtido antes desse imposto, onde tal determinação foi dada através da razão obtida entre o valor do Imposto de Renda sobre o valor do lucro antes do imposto de renda e contribuição social presentes nas demonstrações do resultado do exercício. Conforme Assaf Neto e Lima (2010), o EVA consiste em uma medida de criação de valor que pode ser observada no desempenho operacional de uma organização, por meio dos demonstrativos financeiros divulgados. Ainda segundo os autores, o EVA mostra se a instituição é capaz de cobrir todos os seus custos, até o mesmo o custo de capital próprio, e despesas, de modo que consiga gerar riqueza para seus acionistas.

3.1 APRESENTAÇÃO DAS DEMONSTRAÇÕES CONTÁBEIS DAS LOJAS RENNER S.A. NOS PERÍODOS DE 2019, 2020 E 2021.

Tabela 1 - Balanço Patrimonial e análises vertical e horizontal da organização estudada

(continua)

Balanço Patrimonial em 31 de Dezembro (Em milhares de Reais - R$)

ATIVO	2019	AV	AH	2020	AV	AH	2021	AV	AH
Ativo circulante	***4.109.252***	**44**	**100**	***5.825.250***	**49**	**142**	***9.997.873***	**56**	**243**
Caixa e equivalentes de caixa	844.755	9	100	1.761.439	15	209	5.216.237	29	617
Aplicações financeiras	167.099	2	100	139.212	1	83	209.715	1	126
Contas a receber	1.912.774	21	100	1.839.223	15	96	2.378.330	13	124
Estoques	915.848	10	100	1.152.239	10	126	1.289.049	7	141
Tributos a recuperar	199.116	2	100	863.933	7	434	766.524	4	385
Instrumentos financeiros derivativos	4.244	0	100	4.896	0	115	21.022	0	495
Outros ativos	53.195	1	100	46.093	0	87	101.835	1	191
Créditos com partes relacionadas	12.221	0	100	18.215	0	149	15.161	0	124
Ativo não circulante	***5.166.501***	**56**	**100**	***6.118.513***	**51**	**118**	***7.897.789***	**44**	**153**
Realizável a longo prazo	155.111	2	100	751.306	6	484	884.155	5	570
Contas a receber	-	-	-	-	-	-	8.098	0	-
Tributos a recuperar	51.326	1	100	636.111	5	1239	509.892	3	993
Créditos com partes relacionadas	1.098	0	100	1.358	0	124	1.872	0	170
Imposto de renda e contribuição social diferido	89.469	1	100	103.790	1	116	248.617	1	278
Outros ativos	13.218	0	100	10.047	0	76	115.676	1	875
Investimentos	1.383.276	15	100	1.595.255	13	115	2.018.188	11	146
Imobilizado	1.814.253	20	100	1.786.396	15	98	2.258.449	13	124
Direito de uso	1.344.150	14	100	1.397.843	12	104	2.080.926	12	155
Intangível	469.711	5	100	587.713	5	125	656.071	4	140
Total do ativo	**9.275.753**	**100**	**100**	**11.943.763**	**100**	**129**	**17.895.662**	**100**	**193**

Tabela 1 - Balanço Patrimonial e análises vertical e horizontal da organização estudada

(continuação)

PASSIVO	2019	AV	AH	2020	AV	AH	2021	AV	AH
Passivo circulante	***3.094.101***	**33**	**100**	**3.627.111**	**30**	**117**	**5.127.061**	**29**	**166**
Empréstimos, financiamentos e debêntures	594.394	6	100	1.037.626	9	175	1.603.751	9	270
Financiamentos - operações serviços financeiros	37.740	0	100	0	-	0	0	-	-
Arrendamentos a pagar	373.555	4	100	410.998	3	110	567.416	3	152
Fornecedores	953.371	10	100	1.208.337	10	127	1.599.786	9	168
Obrigações com administradoras de Cartões	26.919	0	100	15.711	0	58	19.295	0	72
Obrigações fiscais	466.977	5	100	366.320	3	78	414.739	2	89
Obrigações sociais e trabalhistas	276.548	3	100	193.403	2	70	404.892	2	146
Obrigações estatutárias	243.114	3	100	246.269	2	101	353.522	2	145
Provisões para riscos	57.914	1	100	52.104	0	90	47.635	0	82
Instrumentos financeiros derivativos	6.680	0	100	30.327	0	454	315	0	5
Débitos com partes relacionadas	1.279	0	100	1.445	0	113	1.463	0	114
Outras obrigações	55.610	1	100	64.571	1	116	114.247	1	205
Passivo não circulante	**1.490.633**	**16**	**100**	**2.815.336**	**24**	**189**	**2.961.980**	**17**	**199**
Empréstimos, financiamentos e Debêntures	406.086	4	100	1.545.933	13	381	998.430	6	246
Financiamentos - operações serviços financeiros	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arrendamentos a pagar	1.060.869	11	100	1.120.649	9	106	1.719.815	10	162
Fornecedores	-	-	-	95.503	1	-	58.774	0	62
Imposto de renda e contribuição social diferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Provisões para riscos	23.431	0	100	53.251	0	227	82.697	0	353
Outras obrigações	247	0	100	-	-	0	82.697	0	33481
Total do passivo	**4.584.734**	**49**	**100**	**6.442.447**	**54**	**141**	**8.089.041**	**45**	**176**

Tabela 1 - Balanço Patrimonial e análises vertical e horizontal da organização estudada

(conclusão)

	2019	AV	AH	2020	AV	AH	2021	AV	AH
Patrimônio líquido	**4.691.019**	**51**	**100**	**5.501.316**	**46**	**117**	**9.806.621**	**55**	**209**
Capital social	3.795.634	41	100	3.805.326	32	100	8.978.349	50	237
Ações em tesouraria	-35.549	0	100	-119.461	-1	336	-108.620	-1	306
Reservas de capital	74.227	1	100	94.031	1	127	85.966	0	116
Reservas de lucros	869.896	9	100	1.694.515	14	195	739.901	4	85
Outros resultados abrangentes	-13.189	0	100	26.905	0	-204	111.025	1	-842
Total do passivo e do patrimônio líquido	**9.275.753**	**100**	**100**	**11.943.763**	**100**	**129**	**17.895.662**	**100**	**193**

Fonte: www.lojasrenner.com.br, AV e AH elaboradas pelos autores.

Tabela 2 - Demonstração do Resultado do Exercício e análises vertical e horizontal da organização estudada

(continua)

DRE Lojas Renner S.A em 31 de Dezembro (Em Milhares de Reais - RS)

Demonstrações do Resultado do Exercício	**2019**	**AV**	**AH**	**2020**	**AV**	**AH**	**2021**	**AV**	**AH**
Receita operacional líquida	**7.893.166**	**100**	**100**	**5.853.395**	**100**	**74**	**8.365.402**	**100**	**106**
Receitas de serviços	236.412	**3**	100	31.393	**1**	13	35.586	**0**	15
Custos das vendas e serviços	**-3.395.245**	**-43**	**100**	**-2.837.106**	**-48**	**84**	**-3.862.653**	**-46**	**114**
Vendas de mercadoria	-3.383.052	-43	100	-2.837.106	**-48**	84	-3.862.653	-46	114
Serviços	-12.193	**0**	100	-	**-**	**-**	-	**-**	**-**
Lucro bruto	**4.497.921**	**57**	**100**	**3.016.289**	**52**	**67**	**4.502.749**	**54**	**100**
Vendas	-2.122.885	-27	100	-2.041.170	-35	96	-2.653.258	-32	125
Administrativas e gerais	-786.127	-10	100	-763.428	-13	97	-1.005.840	-12	128

Tabela 2 - Demonstração do Resultado do Exercício e análises vertical e horizontal da organização estudada

(continuação)

Demonstrações do Resultado do Exercício	2019	AV	AH	2020	AV	AH	2021	AV	AH
Reversões (Perdas) em créditos,Líquidas	-62.306	-1	100	98.296	2	-158	82.456	1	-132
Outros resultados operacionais	-231.729	-3	100	608.174	10	-262	-291.457	-3	126
Resultado de equivalência patrimonial	214.733	3	100	-63.663	-1	-30	68.094	1	32
Despesas operacionais, líquidas	**-2.988.314**	**-38**	**100**	**-2.161.791**	**-37**	**72**	**-3.800.005**	**-45**	**127**
Lucro operacional antes do resultado financeiro	**1.509.607**	**19**	**100**	**854.498**	**15**	**57**	**702.744**	**8**	**47**
Receitas financeiras	31.344	**0**	100	618.347	**11**	1973	223.795	**3**	714
Despesas financeiras	-188.137	-2	100	-242.451	-4	129	-366.517	-4	195
Resultado financeiro, líquido	**-156.793**	**-2**	**100**	**375.896**	**6**	**240**	**-142.722**	**-2**	**91**
Lucro antes do imposto de renda e contribuição social	**1.352.814**	**7**	**100**	**1.230.394**	**21**	**91**	**560.022**	**7**	**41**
Corrente	-284.753	-4	100	-140.628	-2	49	-87.424	-1	31
Diferido	18.140	0	100	6.503	0	36	160.514	2	885
Imposto de renda e contribuição social, líquidos	**-266.613**	**-3**	**100**	**-134.125**	**-2**	**50**	**73.090**	**1**	**-27**
Lucro líquido do exercício	**1.086.201**	**14**	**100**	**1.096.269**	**19**	**101**	**633.112**	**8**	**58**

Fonte: www.lojasrenner.com.br, AV e AH elaboradas pelos autores

3.2 CÁLCULOS DOS INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS DA LOJAS RENNER S.A. NOS PERÍODOS DE 2019, 2020 E 2021.

Tabela 3 - Indicadores econômicos e financeiros da organização estudada

Indicadores econômico-financeiros	2019	2020	2021
Liquidez			
Liquidez Geral – R$	0,93	1,02	1,35
Liquidez Corrente - R$	1,33	1,61	1,95
Liquidez Seca - R$	1,03	1,29	1,70

Liquidez Imediata - R$	0,33	0,52	1,06
Estrutura de Capital			
Grau de Endividamento – RS	0,98	1,17	0,82
Participação de Capital de Terceiros - R$	49%	54%	45%
Composição do Endividamento - %	67%	56%	63%
Imobilização do Patrimônio Líquido - %	78%	72%	50%
Rentabilidade	**2019**	**2020**	**2021**
Giro do Ativo	0,97	0,55	0,56
Rentabilidade das Vendas (Margem Líquida) - %	14%	19%	8%
Rentabilidade das Vendas (Margem Operacional) - %	19%	15%	8%
Retorno Sobre o Ativo (LL) - %	13%	10%	4%
Retorno Sobre o Ativo (LO) - %	19%	8%	5%
Retorno Sobre o Patrimônio Líquido (LL) - %	25%	14%	8%
Retorno Sobre o Patrimônio Líquido (LO) - %	35%	17%	9%
Prazos Médios			
Prazo Médio de Estocagem (Dias)	97	146	120
Prazo Médio de Recebimento de Vendas (Dias)	97	160	141
Prazo Médio de Pagamento de Compras (Dias)	102	142	144
Quocientes de Operacionalidade			
Ciclo Operacional (Dias)	194	306	261
Ciclo Financeiro (Dias)	92	165	117

Fonte: Dados da pesquisa

3.3 CUSTO MÉDIO PONDERADO DE CAPITAL (CMPC)

Tabela 4 - Cálculo do custo médio ponderado de capital

Custo Médio Ponderado de Capital	**2019**	**2020**	**2021**
Capital de Terceiros Onerosos de CP - R$	1.012.369	1.478.951	2.171.482
Capital de Terceiros LP - R$	1.490.633	2.815.336	2.961.980

Capital Próprio - R$	4.691.019	5.501.316	9.806.621
Capital de Terceiro - %	35%	44%	34%
Capital Próprio - %	65%	56%	66%
Taxa Selic Anual - %	5,95%	2,74%	4,40%
Custo de Capital de Terceiros	6,26%	0,00%	2,78%
Imposto de Renda - %	19,71%	10,90%	0%
CMPC - %	5,63%	1,37%	3,84%

Fonte: Dados da pesquisa

3.4 VALOR ECONÔMICO AGREGADO (EVA)

Tabela 5 - Cálculo do valor econômico agregado

Valor Econômico Agregado (EVA)	2019	2020	2021
EVA - R$	807.085,37	945.532,94	201.620,68

Fonte: Dados da pesquisa

3.5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS ÍNDICES ECONÔMICO-FINANCEIROS DA LOJAS RENNER S.A.

Para Assaf Neto e Lima (2010), a realização da análise das demonstrações contábeis de uma determinada empresa é necessária para que se possa ter um acompanhamento nas mudanças de mercado, sendo fundamental para isso o aperfeiçoamento de controles e informações a fim de se adequar ao novo cenário. Dessa maneira, com base na análise das demonstrações contábeis da Lojas Renner S.A do período de 2019 a 2021, é possível inferir que o ativo total da organização teve um crescimento de 93%, sendo aumento de 143% e de 53% do seu ativo circulante e não circulante, respectivamente. Pode-se destacar, nesse grupo, a evolução de 20 pontos percentuais da conta caixa e equivalentes de caixa. O crescimento do ativo total não foi ainda maior por conta da redução de 8 e 7 pontos percentuais das contas a receber e do imobilizado, respectivamente, em relação ao ativo total. Assim, observa-se que, ao final de 2021, o ativo circulante representava 56% do ativo total, enquanto o não circulante passou a representar 44%.

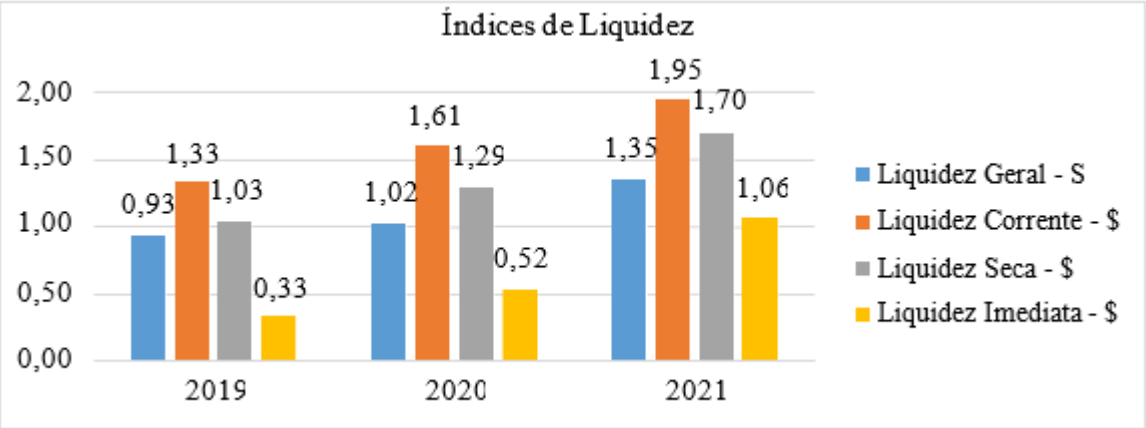
Em relação às fontes de capital da organização, tem-se que, em 2019, 49% das origens das fontes de financiamento eram provenientes do passivo, enquanto 51% vinha do patrimônio líquido. Em 2021, entretanto, as origens provenientes de capital próprio passaram para 55% e as de capital de terceiros foram para 45%. Isso é justificado devido ao maior aumento do patrimônio líquido em relação ao

passivo, no qual o passivo total obteve uma evolução de 76%, ao passo que o patrimônio líquido teve um aumento de 109%. Assim, o aumento do patrimônio líquido é explicado, em especial, pelo aumento da conta capital social em 9 pontos percentuais. Portanto, tem-se que a empresa buscou manter sua participação do passivo não circulante; diminuir, em 4 pontos percentuais, a participação do passivo circulante; e aumentar a participação do seu patrimônio líquido.

Considerando a finalidade da Demonstração do Resultado do Exercício de demonstrar como a condição líquida da entidade se formou no final do período, considerando todas as receitas, como também os valores gastos com o funcionamento da organização e subtraindo os valores das despesas das receitas para que se consiga o valor do lucro ou prejuízo, segundo estudos de Felix e Dias (2019), entendemos em nosso objeto que: a receita líquida obteve, em 2021, um aumento de 6% em relação a 2019. Entretanto, ao analisar o mesmo período referente ao lucro líquido da organização, observa-se uma quada de 42% em relação ao ano base. Isso é justificado, essencialmente, pelo aumento desproporcional das despesas operacionais e dos custos das vendas e serviços em relação ao aumento obtido pela receita, em que as despesas operacionais tiveram um aumento de 27% e os custos das vendas e serviços tiveram um acréscimo de 14%, ambos em relação a 2019.

Ao se examinar os índices de liquidez, que avaliam a capacidade da organização de cumprir com suas obrigações a partir da comaparação entre os direitos realizáveis e as exigibilidades, conforme apontamentos de Krause (2004), nota-se que, de 2019 para 2021, todos os indicadores obtiveram melhoras, e, ao final de 2021, todos se encerraram acima de R$1,00, indicando que naquela data a empresa possuía bens e direitos em quantidade suficientes para quitar com todas as suas dívidas de curto e longo prazo. Sendo assim, obtemos uma melhora desses índices, o que é justificado, em especial, pelo aumento que a conta caixa e equivalentes de caixa alcançou no período avaliado. Assim, temos representação gráfica dos índices de liquidez:

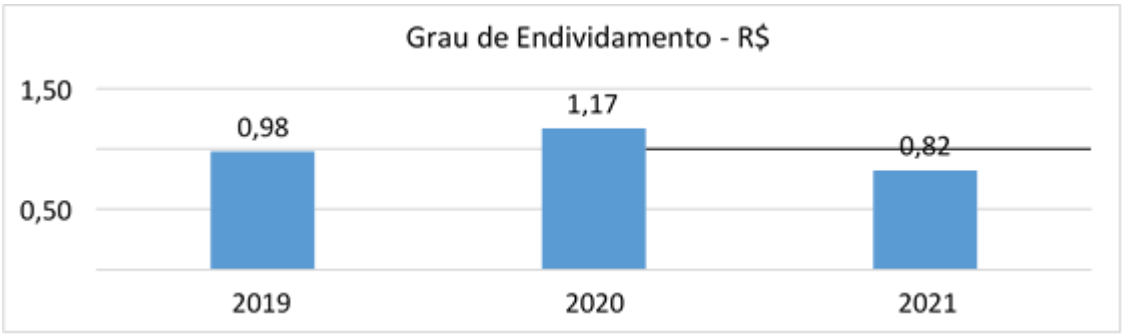
Gráfico 1 - Índices de liquidez



Fonte: Elaborado pelos autores

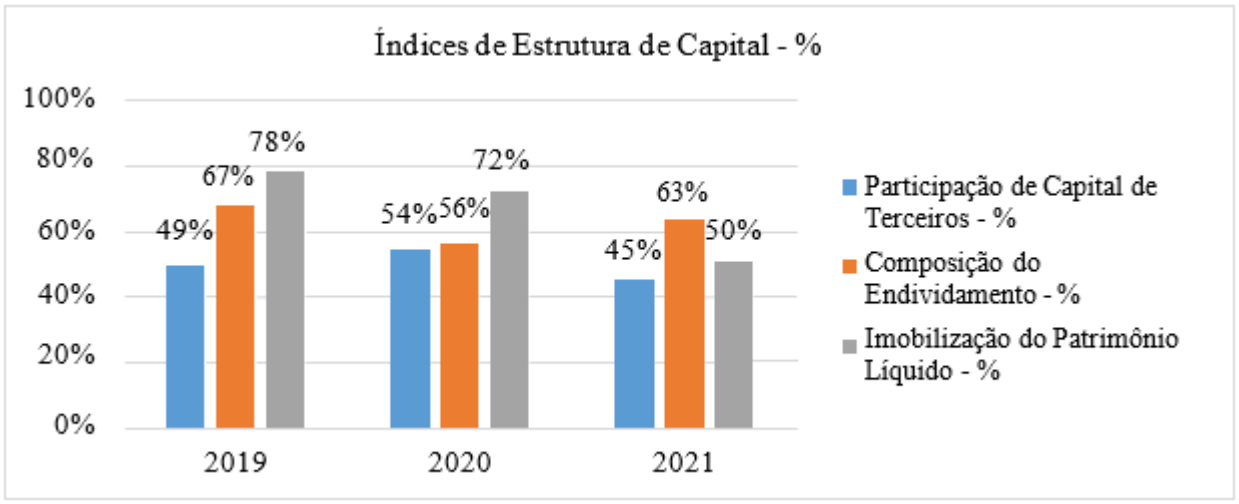
A análise dos indicadores de estrutura de capital, que, segundo Matarazzo (1998) e Abib et al. (2013), objetivam mensurar a o grau do compromisso do capital próprio de uma organização em comparação com capital de terceiros, apresentaram que o grau de endividamento da empresa em 2019 foi de R$ 1,00 de capital próprio para cada R$ 0,98 de capitais de terceiros passando para R$ 0,82 de capitais de terceiros em 2021, sendo a diminuição desse indicador decorrente do maior aumento do patrimônio líquido em relação ao passivo. O índice de participação de capital de terceiros foi de R$ 0,49, em 2019, para R$ 0,45, em 2021, evidenciando, dessa forma, que mais da metade do ativo da organização é financiado por recursos próprios. Em 2019, a composição do endividamento da empresa Lojas Renner S.A., possuía 67% de suas dívidas vencíveis no curto prazo, em 2021, passou para 63%, mostrando que, embora a maior parte das dívidas se encontre no curto prazo, houve um aumento das obrigações de longo prazo durante os anos, ajudando a melhorar um pouco a qualidade da dívida da empresa. O índice de imobilização do patrimônio líquido (IPL), que, segundo Silva (2013), refere-se à quantidade do patrimônio líquido da organização que está sendo empregado no ativo permanente, mostra que, em 2019, a organização investiu em seu ativo permanente o equivalente a 78% de seu patrimônio líquido, e, em 2021 a metade do capital próprio da empresa era utilizado para financiar seu ativo permanente. A concepção gráfica dos indicadores de estrutura de capital é dada abaixo:

Gráfico 2 - Índices de estrutura de capital - Grau de endividamento



Fonte: Elaborado pelos autores

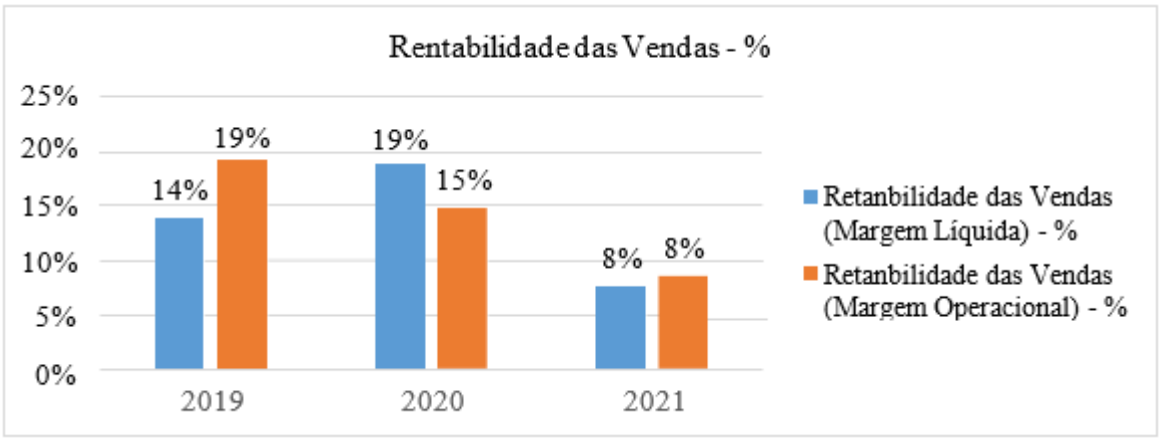
Gráfico 3 - Índices de estrutura de capital - Demais indicadores



Fonte: Elaborado pelos autores

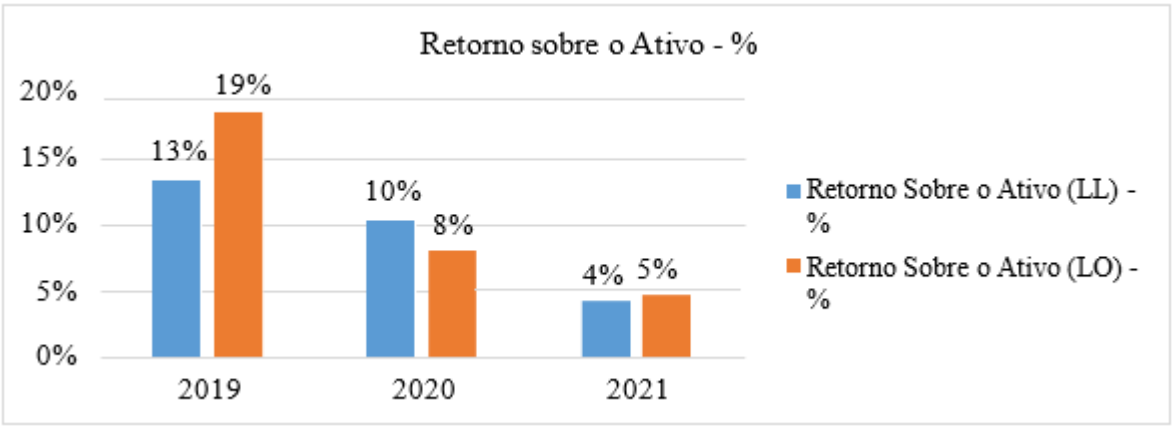
O indicador de rentabilidade da empresa estudada - que visa demonstrar, para Marques, Colares e Maia (2010), relações entre o lucro das organizações e o emprego de seus ativos no empenho para conseguir receitas - no que se refere à margem líquida, obteve uma queda ao longo do período, passando de 14%, em 2019, para 8%, em 2021, fato que indica uma redução na capacidade de criação de lucro por parte da organização, por conta de maior aumento dos custos do CMV (custo da mercadoria vendida) e das despesas operacionais em relação a receita líquida. O retorno sobre o ativo também apresentou reduções no decorrer dos três anos: era de 13%, em 2019, e passou para 4%, em 2021; bem como o retorno sobre o patrimônio líquido, que passou de 25%, em 2019, para 8% em 2021. Tais reduções são devido a queda do lucro líquido que a empresa obteve e ao aumento de seu ativo e de patrimônio líquido médio. Já em relação ao lucro operacional, as quedas observadas nos índices são decorrentes da diminuição da receita líquida em 2020 e do aumento das despesas operacionais e do CMV em 2021. Abaixo as expressões gráficas:

Gráfico 4 – Índice de margem líquida e margem operacional



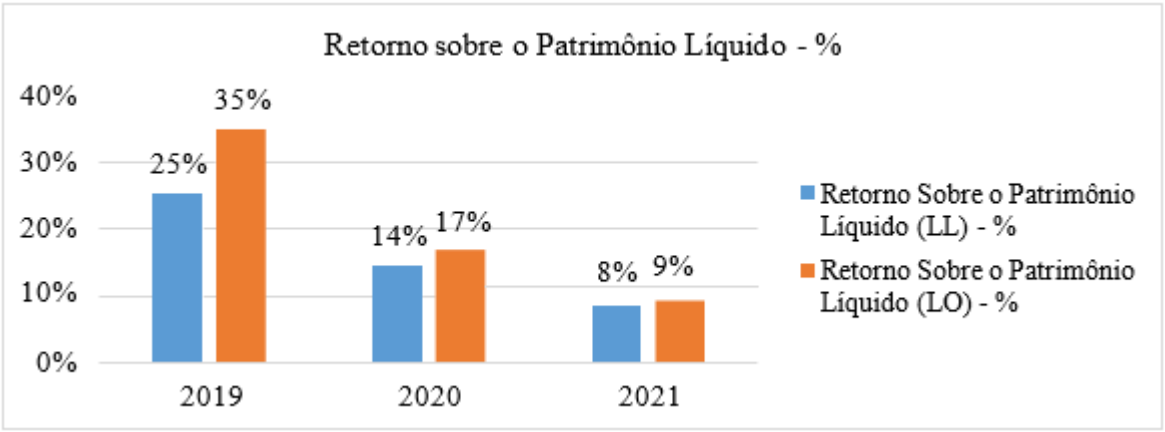
Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 5 - Índice de retorno sobre o ativo



Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 6 - Índice de retorno sobre o patrimônio líquido



Fonte: Elaborado pelos autores

Os cálculos dos índices de prazo médio sucederam nos resultados mostrados abaixo:

2019

Ciclo Operacional = 194 dias

PME	**PMRV**
97 dias	**97 dias**

PMPC	**Ciclo Financeiro**
97 dias	**97 dias**

2020

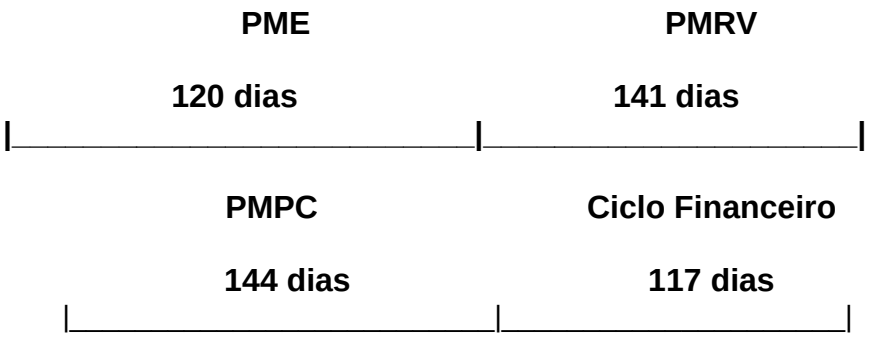
Ciclo Operacional = 306 dias

PME	**PMRV**
146 dias	**160 dias**

PMPC	**Ciclo Financeiro**
142 dias	**165 dias**

2021

Ciclo Operacional = 261 dias



De acordo com Assaf Neto e Lima (2014), os índices de prazos médios têm a função de fornecer informações referente ao processo das atividades operacionais de uma empresa por meio da realização de seus cálculos e também apresentam o período em que uma organização leva para repor seus estoques, a venda de seus produtos e o recebimento de suas vendas. Ainda segundo os autores, é de suma importância a avaliação desses prazos, pois, por meio deles é possível obter uma melhora em seu processo de produção e uma redução em seus custos. Isto posto, ao analisar os índices de prazos médios e os quocientes de operacionalidade da empresa Lojas Renner S.A., tem-se que, em 2019, os fornecedores financiaram todo o período de estocagem e uma pequena parte do período das vendas, ficando a cargo da empresa custear o restante do período de vendas, resultando em um ciclo financeiro de 92 dias. Já em 2021, nota-se que o ciclo operacional foi de 261 dias, sendo que os fornecedores financiaram 144 desses 261 dias, ou seja, nesse ano, todo o período de estocagem mais uma parte do período de vendas eram custeados pelos credores da instituição, cabendo o restante das operações serem custeadas pela própria empresa. Dessa maneira, o ciclo financeiro da instituição nesse ano foi de 117 dias, sendo o aumento do ciclo financeiro em relação a 2019 decorrente do prazo médio de estocagem, que passou de 97 dias, em 2019, para 120 dias, em 2021, e também o aumento do prazo médio de recebimento de vendas, que foi de 97 dias, em 2019, para 141 dias, em 2021. Vale ressaltar que, em 2021, o prazo médio de pagamento de compras também obteve um aumento, passando de 102 dias, em 2019, para 144 dias, em 2021, o que contribuiu para que o ciclo financeiro da empresa não fosse ainda maior.

Durante o período de 2019 a 2021, tem-se que a taxa de custo médio ponderado de capital (CMPC), teve uma redução de 5,63% em 2019 para 3,84% em 2021. Essa redução do CMPC pode estar relacionada à diminuição da taxa do custo de capital de terceiros, que em 2019 era de 6,26% passando para 2,78% em 2021. De acordo com Gitman (2010) o custo médio ponderado de capital consiste em um registro financeiro que tem por finalidade indicar o retorno mínimo que a empresa deverá obter para que ela consiga preservar seu valor de mercado. Em vista disso, investimentos que demonstrem

sua taxa de retorno maior que o custo de capital, irão possibilitar um aumento no valor da empresa, sendo de grande importância esse registro para as decisões futuras da organização

Por fim, ao se calcular o valor econômico agregado (EVA) das Lojas Renner S.A., obtêm-se que, em 2019, o EVA foi de R$ 807.085,37, em 2020, de R$ 945.532,94 e, encerrando, em 202, com o valor de R$ 201.620,68, na qual essa redução do valor do EVA em 2021 pode ser explicada pela redução do lucro líquido da empresa nesse ano e também devido ao aumento no capital total utilizado pela organização, o que gerou um maior custo de capital para a empresa. Apesar disso, de forma geral, a instituição apresentou um valor positivo nos três anos, mostrando que a empresa gerou valor para seus acionistas em todo o período avaliado.

4 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS RESULTADOS DA ANÁLISE DOS INDICADORES DAS LOJAS RENNER S.A. E SUA CONCORRENTE DIRETA, A C&A MODAS S.A.

Tabela 6 - Comparação entre os índices da Lojas Renner S.A e C&A Modas S.A.

ÍNDICES	Lojas Renner S.A.			C&A Modas S.A.		
Liquidez	**2019**	**2020**	**2021**	**2019**	**2020**	**2021**
Liquidez Geral - S	0,93	1,02	1,35	1,10	0,61	0,91
Liquidez Corrente - $	1,33	1,61	1,95	1,71	1,56	1,62
Liquidez Seca - $	1,03	1,29	1,70	1,40	1,28	1,26
Liquidez Imediata - $	0,33	0,52	1,06	0,25	0,67	0,42
Estrutura de Capital	**2019**	**2020**	**2021**	**2019**	**2020**	**2021**
Grau de Endividamento - S	0,98	1,17	0,82	1,20	1,75	1,89
Participação de Capital de Terceiros - %	49%	54%	45%	0,55	0,64	0,65
Composição do Endividamento - %	67%	56%	63%	53%	48%	42%
Imobilização do Patrimônio Líquido - %	78%	72%	50%	33%	36%	62%
Rentabilidade	**2019**	**2020**	**2021**	**2019**	**2020**	**2021**
Giro do Ativo	0,97	0,55	0,56	1,11	0,61	0,65
Rentabilidade das Vendas (Margem Líquida) - %	14%	19%	8%	18%	-4%	6%
Rentabilidade das Vendas (Margem Operacional) - %	19%	15%	8%	20%	-4%	2%
Retorno Sobre o Ativo (LL) - %	13%	10%	4%	20%	-2%	4%
Retorno Sobre o Ativo (LO) - %	19%	8%	5%	22%	-2%	1%
Retorno Sobre o Patrimônio Líquido (LL) - %	25%	14%	8%	50%	-6%	12%
Retorno Sobre o Patrimônio Líquido (LO) - %	35%	17%	9%	54%	-6%	3%
Prazos Médios	**2019**	**2020**	**2021**	**2019**	**2020**	**2021**

Prazo Médio de Estocagem (Dias)	97	146	120	72	105	111
Prazo Médio de Recebimento de Vendas (Dias)	97	160	141	121	210	170
Prazo Médio de Pagamento de Compras (Dias)	102	142	144	104	183	170
Quocientes de Operacionalidade	**2019**	**2020**	**2021**	**2019**	**2020**	**2021**
Ciclo Operacional (Dias)	194	306	261	193	315	281
Ciclo Financeiro (Dias)	92	165	117	89	132	111

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 7 - Comparação entres os resultados do CMPC da Lojas Renner S.A. e C&A Modas S.A.

Custo Médio Ponderado de Capital	**Lojas Renner S.A.**			**C&A Modas S.A.**		
CMPC	**2019**	**2020**	**2021**	**2019**	**2020**	**2021**
	5,63%	1,37%	3,84%	3,51%	2,81%	3,27%

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 8 - Comparações do EVA da Lojas Renner S.A. e da C&A Modas S.A.

Valor Econômico Agregado	**Lojas Renner S.A.**			**C&A Modas S.A.**		
EVA	**2019**	**2020**	**2021**	**2019**	**2020**	**2021**
	807.085,37	945.532,94	201.620,68	808.989	-239.073	197.228

Fonte: Dados da pesquisa

Comparando os indicadores das duas organizações, têm-se os seguintes resultados:

Liquidez: A empresa Lojas Renner S.A. demonstrou, em geral, um melhor resultado dos indicadores de liquidez, nos quais a mesma se destaca pela melhor capacidade de quitar suas dívidas de curto prazo. Contudo, podemos perceber que ambas as organizações possuem bons indicadores de pagamento.

Estrutura de capital: A Lojas Renner S.A. apresentou uma menor dependência da participação de capitais de terceiros e um menor grau de endividamento em relação à empresa C&A. Contudo, ao analisar a composição do endividamento, nota-se que a C&A mostra um melhor resultado, já que a maior parte de suas dívidas são de longo prazo, fato que não ocorre com a Lojas Renner.

Rentabilidade: Embora ambas as organizações tenham obtido reduções em seus indicadores, no que tange a margem líquida, no período analisado, a C&A ainda apresenta um pior resultado quando comparado ao da Lojas Renner, já que, em 2020, a empresa teve todos os seus índices negativos, ou seja, a instituição demonstrou prejuízo nesse ano. No retorno sobre o ativo, assim como no retorno sobre o patrimônio líquido, tal fato se repete, mostrando, assim, que a C&A apresenta um pior

resultado, indicando um aumento das despesas operacionais, como também uma queda no lucro líquido.

Prazos médios: Os fornecedores da Lojas Renner financiaram todo período de estocagem e parte do período de vendas nos anos de 2019 e 2021, e, em 2020, somente uma parte do período de estocagem era financiado pelos provedores, cabendo a empresa custear o restante do prazo de estocagem e todo o período de vendas. Entretanto, na C&A, os fornecedores custearam todo o período de estocagem e uma parcela do período de vendas em todos os três anos avaliados.

CMPC: Ambas as organizações apresentaram reduções na taxa do CMPC de 2019 para 2021, entretanto, a Lojas Renner apresentou, em 2019 e em 2021, uma maior taxa do CMPC em comparação com C&A, mostrando que nesses anos a empresa possuía um maior custo de capital de terceiros em relação a sua concorrente.

EVA: Nota-se que a Lojas Renner agrega valor nos três anos avaliados, enquanto a C&A agrega valor nos anos de 2018 e 2021 e destrói valor em 2020. Assim, a Lojas Renner mostra-se melhor nesse indicador.

5 CONCLUSÃO

Os resultados mostrados neste trabalho, em que se realizou um estudo de caso da Lojas Renner S.A. durante o período de 2019 a 2021, evidenciam que, por meio da análise das demonstrações contábeis, é possível compreendermos a situação econômico-financeira da entidade, e assim, fornecer dados que auxiliem o processo decisório dentro da empresa.

Através dos indicadores econômico-financeiros, nota-se que a empresa possui bons índices de liquidez, sendo capaz de arcar com suas obrigações de curto e longo prazo. Em relação à estrutura de capital, percebe-se que a Lojas Renner S.A. possui uma maior participação de capital próprio em relação ao capital de terceiros.

Observando-se os indicadores de rentabilidade, tem-se uma queda da margem líquida do período de 2019 para 2021, mostrando uma redução na capacidade de geração de lucro por parte da organização. Dessa forma, é importante ter uma maior atenção aos índices de rentabilidade, visto que mantendo esse cenário, a companhia poderá apresentar margens ainda menores de lucro.

Com relação ao valor econômico agregado (EVA), é possível perceber que embora tenha sofrido uma redução, a empresa conseguiu agregar valor para seus acionistas nos três anos estudados.

Na comparação entre os resultados obtidos entre as Lojas Renner S.A. e a C&A Modas C.A., observa-se que, nos índices de liquidez e rentabilidade, a Lojas Renner obtiveram um melhor desempenho do que a C&A Modas S.A. Nos indicadores de estrutura de capital, nota-se que a Lojas Renner possui uma menor dependência de capitais de terceiros em relação a C&A. Em relação ao EVA, também se observa melhores os valores da Lojas Renner, uma vez que a empresa conseguiu agregar valor em todos os anos avaliados, fato que não ocorreu com a C&A, já que em 2020 a companhia acabou destruindo valor. Em suma, tem-se que as Lojas Renner apresentaram um melhor desempenho na maior parte dos índices avaliados.

Conclui-se então, que durante o período de 2019 a 2021 ocorreram mudanças notórias nos indicadores econômicos e financeiros das Lojas Renner, as quais foram tratadas neste trabalho, e pode-se observar que, em uma perspectiva panorâmica da organização, os indicadores de liquidez e estrutura de capital apresentaram melhoras durante o período. Os indicadores de rentabilidade, entretanto, apresentaram piora, mostrando um declínio do lucro líquido da empresa, o que pode estar relacionado com os efeitos causados pela pandemia da Covid-19.

REFERÊNCIAS

ABIB, Marlene et. al. Análise das demonstrações contábeis como etapa preliminar para a elaboração do planejamento de curto, médio e longo prazo no Brasil: um estudo de caso na Votorantim Cimentos. In. Revista ReCount, v. 5, n. 1, p.69-86. Jan/Abr 2013. Disponível em:

<http://www.revistaespacios.com/a15v36n08/15360804.html>. Acesso em: 02 de ago. 2022.

ANDRADE, Maria Margarida de. Como preparar trabalhos para o cursos de pós- gradução: noções práticas. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ASSAF NETO, Alexandre. Estrutura e Análise de Balanços. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

ASSAF NETO, Alexandre; LIMA, Fabiano Guasti. Fundamentos de Administração Financeira. São Paulo: Atlas, 2010.

ASSAF NETO, Alexandre; LIMA, Fabiano Guasti. Curso de Administração Financeira. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2014.

BÄCHTOLD, Ciro. Contabilidade Básica. In. E-Tec Brasil. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2011. Disponível em: <https://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/proeja/contabil_basica.pdf>. Acesso em: 03 out. 2022.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Calculadora do cidadão. Disponível em:

<https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAO/publico/exibirFormCorrecaoValores.do?meth od=exibirFormCorrecaoValores&aba=4>. Acesso em: 25 de out. 2022.

BARROS, J.; MOREIRA, H. Indicadores de atividade: a sua contribuição na gestão empresarial. [s.l: s.n.]. 2003. Disponível em: <http://www.peritocontador.com.br/wp-content/uploads/2015/03/Marta-N%C3%BAbia-Indicadores-de-Atividade-A-sua-contribui%C3%A7%C3%A3o-na-gest%C3%A3o-empresarial.pdf>. Acesso em: 10 de out. 2022.

BRASIL. Lei nº 6.404, de 15 de Dezembro de 1976. Dispõe sobre as Sociedades por Ações. In. Diário Oficial da União: Seção V, Brasília, DF, 15 de Dez. de 1976. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6404consol.htm#art295>. Acesso em: 02 de set. 2022.

C&A Modas S.A. DFP – Demonstrações financeiras padronizadas 2019. Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/mz-filemanager/402adf94-e9a7-4c66-9bd9- 3d0ec018abd5/4610bcee-fd1b-46d7-9894-ab03be0454f9_CEA_DFP_2019.pdf>. Acesso em: 30 de jul. 2022.

C&A. Demonstrações Financeiras Anuais 2020. Disponível em:

<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/402adf94-e9a7-4c66-9bd9- 3d0ec018abd5/dabd693e-f7c8-994c-8f27-c43c14a88ca5?origin=1> Acesso em: 30 de jul. 2022.

C&A. Demonstrações Financeiras Anuais 2021. Disponível em:

<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/402adf94-e9a7-4c66-9bd9-3d0ec018abd5/913e4174-dd84-ed43-71c7-c9c547f62629?origin=1>. Acesso em: 30 de jul. 2022.

COBRA, Marcos. Marketing básico. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2013.

CREPALDI, Silvio Aparecido. Contabilidade Gerencial: teoria e prática. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DINIZ, Natália. Análise das demonstrações financeiras. Rio de Janeiro: SESES, 2015. Disponível em: <://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4277771/mod_resource/content/1/Livro_An%C3%A 1lise%20dos%20Relat%C3%B3rios%20Financeiros.pdf>. Acesso em: 02 de out. 2022.

FELIX, Gabriela Lima; DIAS, Taís Cardoso. Demonstração do Resultado do Exercício e suas Contribuições para o Ambiente Corporativo. In. Id on Line Rev.Mult. Psic., v.13, n.43, p. 828-844, 2019. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1498/2289>. Acesso em: 28 de ago. 2022.

FRANCO, Hilário. Contabilidade Geral. 23 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GALLON, Alessandra Vasconcelos et al. Análise do ROA sobre as diferentes formas de apresentação do lucro nas empresas do nível 1 de governança corporativa da Bovespa. In. Base Revista de Administração e Contabilidade da UNISINOS. 2009;6(1):49-58. ISSN: . Disponível em: <https://docplayer.com.br/46453654-Analise-do-roa- sobre-as-diferentes-formas-de-apresentacao-do-lucro-nas-empresas-do-nivel-1-de- governanca-corporativa-da-bovespa.html>. Acesso em: 08 de ago 2022.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de Pesquisa. 1ªed. Porto Alegre: UFRGS, 2009. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/213838/000728731.pdf?sequ. >. Acesso em: 20 de nov. 2022.

GIL, Antônio Carlos. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 5 ed. São Paulo: Atlas. 2010.

GITMAN, L. J. Princípios de administração financeira. Tradução: Allan Vidigal Hastings; revisão técnica: Jean Jacques Salim. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

HOFFMANN, Eliza et. al. Análise dos Indicadores Econômico-Financeiros das Empresas Varejistas Magazine Luiza e Via Varejo. In. Revista de Administração e Negócios da Amazônia. v. 9, n. 5. maio/ago. 2017. Disponível em: https://periodicos.unir.br/index.php/rara/article/view/2184/2045. Acesso em: 29 de nov. 2022.

IUDÍCIBUS, Sérgio de. MARION, José Carlos de. Curso de Contabilidade para não Contadores. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

IUDÍCIBUS, Sérgio de. MARION, José Carlos de. Contabilidade Comercial. 9ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KOTLER, Philip. Administração de marketing: a edição do novo milênio. Tradução Bazán Tecnologia e Linguística. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2000.

KRAUSE, Luiz E. Contabilidade básica para não contadores. São Paulo: Unisinos, 2004.

LEANDRO, Ariane; CARDOZO, Maria Aparecida. Análise das Demonstrações Contábeis: Um estudo de Caso em uma Instituição Financeira. In. Você no Comando, Capivari de Baixo, v. 3, p. 99 – 141, 2019. Disponível em:

<https://www.fucap.edu.br/dashboard/livros_editora/5e3528233b5aa2fb112b10f468a4e10 2.pdf>. Acesso em: 17 de ago. 2022.

LIMA, Bruna Menezes. et. al. Indicadores de Rentabilidade: análise de demonstrações financeiras de uma Organização Social de Saúde (OSS). São Paulo. Curso de Ciências Contábeis, Centro Universitário Ítalo Brasileiro, 2017. Disponível em: <https://www.conic-semesp.org.br/anais/files/2017/trabalho-1000026604.pdf>. Acesso em: 31 de jul. 2022.

LOJAS RENNER S.A. Balanço anual 2019. Disponível em:

<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/13154776-9416-4fce-8c46- 3e54d45b03a3/1d069648-7325-cbd8-eec5-4d14e50b1b4e?origin=1> Acesso em: 28 de jul. de 2022.

LOJAS RENNER S.A. Balanço anual 2020. Disponível em:

<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/13154776-9416-4fce-8c46- 3e54d45b03a3/5fd9ad54-a083-5e3e-b279-7001d66f8c46?origin=1> Acesso em: 28 de jul. 2022.

LOJAS RENNER S.A. Balanço anual 2021. Disponível em:

<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/13154776-9416-4fce-8c46- 3e54d45b03a3/16abfa9e-9bd4-b2f6-d602-fc3661de848c?origin=1> Acesso em: 28 de jul. 2022.

LOJAS RENNER S.A. Nosso ecossistema: Marcas e negócios. Disponível em:

<https://www.lojasrennersa.com.br/nosso-ecossistema/marcas-e-negocios/> Acesso em: 20 de Out. 2022.

MAIA, Anna Beatriz Grangeiro; CARDOSO, Vanessa Ingrid da Costa; REBOUÇAS, Silva Maria Dias Pedro. Ribeiro. Principais indicadores para avaliação de desempenho financeiro de curto prazo das companhias brasileiras. In. XV SemeAd Seminários em Administração. Outubro 2012. Disponível em: <https://sistema.semead.com.br/15semead/resultado/trabalhosPDF/126.pdf> Acesso em: 01 de Dez. de 2022.

MARCELINO, José Antonio; SOUZA, Alessandro Batista. Análise das demonstrações contábeis: um comparativo entre as cooperativas de crédito SICREDI e SICOOB. In. Brazilian Journals of Business, Curitiba, v. 2, n. 1, p.437-455, jan./mar. 2020. Disponível em:

<https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BJB/article/view/7654/6646>. Acesso em: 25 de ago. 2022.

MARION, José Carlos. Contabilidade Básica. 10 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARION, José Carlos. Contabilidade Empresarial. 15 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARION, José Carlos. Análise das demonstrações contábeis: contabilidade empresarial. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MARQUES, Vagner Antônio; COLARES, Ana Carolina Vasconcelos; MAIA, Saulo Cardoso. Sustentabilidade e desempenho empresarial: uma comparação entre os indicadores de rentabilidade das empresas participantes do mercado de capitais. In. XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, Belo Horizonte, Nov. 2010. Disponível em:

<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/756/756>. Acesso em: 12 de ago. 2022.

MATARAZZO, D.C. Análise Financeira de Balanços. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1998.

OLIVEIRA, Alessandro Aristides et. al. A Análise das Demonstrações Contábeis e sua Importância para Evidenciar a Situação Econômica e Financeira das Organizações. In. Revista Eletrônica Gestão e Negócios, São Roque. v. 1, n. 1, 2010. Disponível em:

<http://docs.uninove.br/arte/fac/publicacoes/pdfs/ricardo_alessandro.pdf>. Acesso em: 01 de set. 2022.

PADOVEZE, Clóvis Luís. Manuel de Contabilidade Básica. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

PEREIRA, Antonio Gualberto. Análise das Demonstrações Contábeis. Salvador, BA: UFBA, 2018. Disponível em:

<https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/33718/1/eBook%20An%c3%a1lise%20das%20De monstra%c3%a7%c3%b5es%20Cont%c3%a1beis.pdf>. Acesso em: 29 Ago. 2022.

PRAIA, Sheila Barbosa; OLIVEIRA, Ian Soares; CAVALCANTE, Zuila Paulino. Análise das Demonstrações Contábeis Para Contratação de Empréstimos Bancários. In. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v. 7, n. 5, maio. 2021. Disponível em:

<https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/1186/519>. Acesso em: 15 de ago. 2022.

RIBEIRO, Osni Moura. Contabilidade Básica Fácil. 27 ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

SANTOS, Edson Oliveira dos. Administração Financeira da pequena e média empresa. São Paulo: Atlas, 2001.

SANVICENTE, Antônio Zoratto. Administração Financeira. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE VAREJO E CONSUMO (SBVC). O Papel do Varejo na Economia Brasileira - Atualização 2022. Disponível em: <https://sbvc.com.br/o- papel-do-varejo-na-economia-brasileira-atualizacao-2022-sbvc/>. Acesso em: 01 de dez. 2022.

SILVA, José Pereira da. Análise Financeira das Empresas. 12 ed. São Paulo: Atlas, 2013.

SZUSTER, Natan. et. al. Contabilidade Geral: Introdução à Contabilidade Societária. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2013.

YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. Disponível em:

<https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=EtOyBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Yin+R.+ Estudo+de+caso:+planej

amento+e+m%C3%A9todos.+2%C2%AA+edu%C3%A7%C3%A3o,+Porto+Alegre:+Bo
okman%3B+2001&ots=-laooqw-wu&sig=1Vey-n7FDYN_C9HHyZahO- spLfs#v=onepage&q&f=false>.
Acesso em: 28 de nov. 2022.

Capítulo 2

10.37423/231208522

A OCORRÊNCIA DE TRAUMAS EM IDOSOS

MARINA GHIGIARELLI CARDIM MORAIS *Universidade de Ribeirão Preto*

DIOVANA TERESA FAVERO TESTA *Universidade de Ribeirão Preto*

Atualmente ocorre o envelhecimento populacional, no qual o número de pessoas idosas aumenta de forma crescente, tal mudança epidemiológica se associa com uma maior inserção dessas pessoas em atividades laboratoriais. Nesse aspecto, o número de indivíduos da terceira idade em atividade econômica ativa aumenta. Tal mudança epidemiológica provoca neste grupo maior exposição a acidentes de alta e baixa energia como, por exemplo, o trauma por atropelamento e acidentes domésticos por quedas domiciliares, os quais acabam resultando em um maior número de pessoas senis com fraturas e, consequentemente, maior número de internações. Ademais, deve-se considerar que este grupo, normalmente, já apresenta previamente doenças ou alterações metabólicas adquiridas ao longo da vida em consequência de seus hábitos e costumes, suas comorbidades contribuem para o desenvolvimento de quadros mais graves, tornando-o mais suscetível à complicações e internações prolongadas. Além disso, em relação aos traumas de alta energia, especificamente o atropelamento, é o mais prevalente em etiologias de fraturas de membro inferior, com tempo médio de internação de 10 dias, sendo que, no Brasil, de acordo com o levantamento de 2007 do Sistema de Informação sobre Mortalidade do Ministério da Saúde, 27% das pessoas com mais de 60 anos faleceram em consequência de acidente automobilístico. Estes pacientes também apresentam pior prognóstico de complicações clínicas durante a evolução após o trauma, sendo que metade dos pacientes cursam sem complicações ortopédicas. Por fim, evidencia-se a necessidade de protocolos e preparação profissional no sistema de atendimento de traumas em idosos, como a presença de profissionais na áreas de gerontologia, no Brasil é evidente que o atendimento aos idosos apresentou deficiências, com necessidade de melhor capacitação de enfermeiros para realização de acolhimento com classificação de risco aos acidentados no serviços de emergência no país e da maior utilização de protocolos previamente estabelecidos para averiguar a funcionalidade dos idosos a fim de evitar futuros traumas, além do estabelecimento de uma ordem de prioridades ao longo do atendimento de idosos traumatizados para evitar complicações e internações.

***Palavras-chave*:** ocorrência; traumas; idosos; emergência.

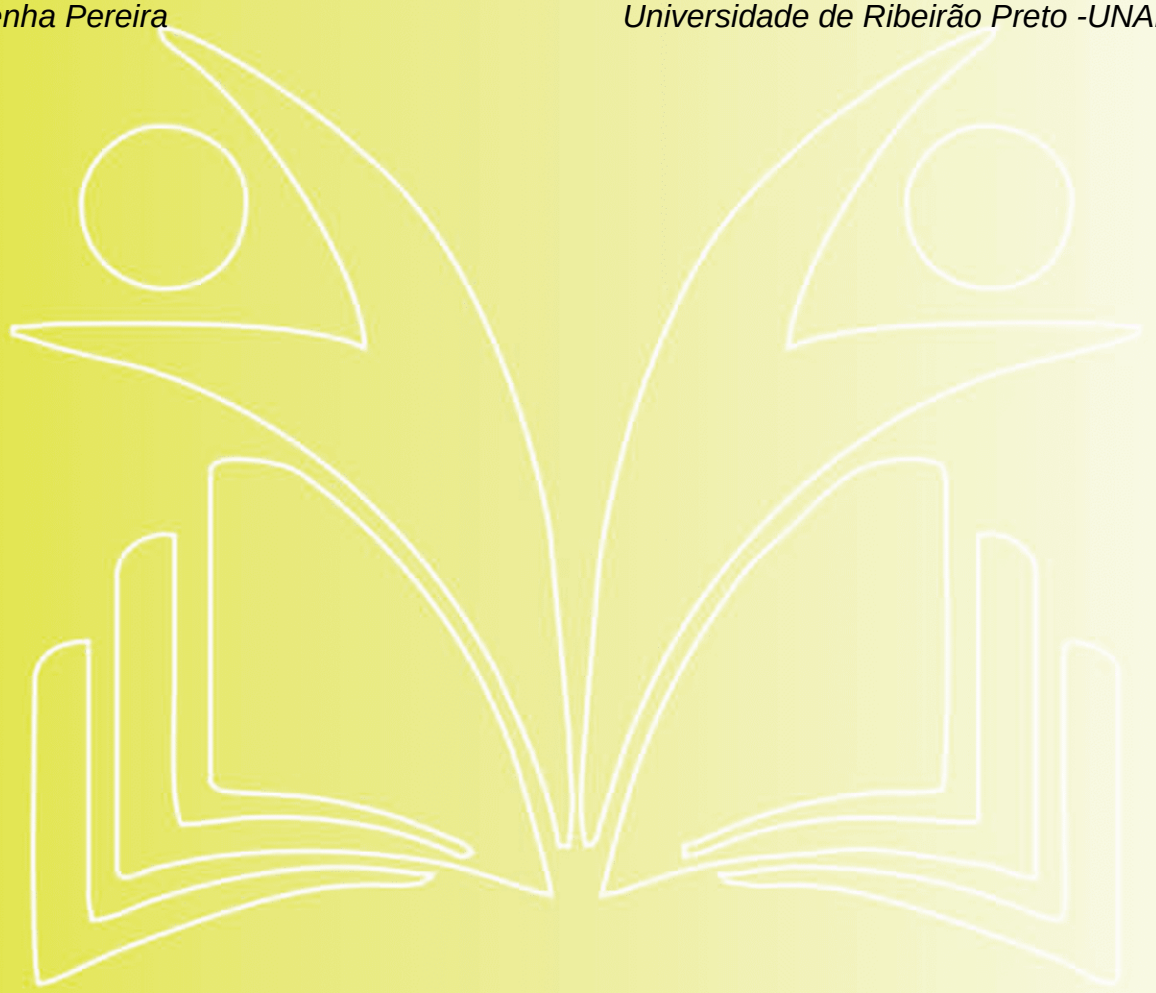
Capítulo 3

10.37423/231208524

ASPECTOS GERAIS DA SÍNDROME RESPIRATÓRIA AGUDA GRAVE CAUSADA PELA COVID-19

Leonardo Borghetti Calil — *Universidade de Ribeirão Preto -UNAERP*

Luciano Penha Pereira — *Universidade de Ribeirão Preto -UNAERP*



Em março de 2020, a OMS declarou como pandemia a COVID-19, doença causada pelo vírus SARS-COV 2, que surgiu em Wuhan, na China, em dezembro de 2019. Essa enfermidade custou a vida de milhões de pessoas ao redor do globo e gerou grande dificuldade de combate pelos agentes de saúde por ocasionar em cada cidadão casos clínicos diferentes. Desde episódios assintomáticos até sintomas gripais, o pior quadro que a COVID-19 provocou em seus doentes foi a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG), caracterizada por dispnéia, saturação de O2 < 95%, cianose central e sensação de peso no peito. Ela foi responsável pela maior morbimortalidade encontrada na doença. Neste resumo, objetiva-se discorrer sobre como a SRAG ocorre nos pacientes acometidos pela infecção viral e quais são os fatores de risco que podem facilitar a sua ocorrência. Foi realizada uma revisão bibliográfica na plataforma PubMed, utilizando-se literatura publicada entre os anos de 2020 à 2023, e os unitermos: COVID-19; Síndrome Respiratória Aguda Grave e inflamação. Após contágio, o SARS-COV 2 leva a uma agudização inflamatória, ocasionalmente excessiva, onde os linfócitos TCD4+ liberam precocemente uma cascata de citocinas pró inflamatórias. Estas levam a uma inflamação nos alvéolos pulmonares, a qual impede a eficiente troca gasosa pela redução da hematose e da expansibilidade alveolar. Em consequência, a permeabilidade dos vasos sanguíneos pulmonares aumenta e acontece extravasamento de líquido para o pulmão, o qual dificulta ainda mais a respiração. Ademais, em estudo publicado em novembro de 2021 constatou-se que a SRAG é mais prevalente em pacientes com doenças cardiovasculares, principalmente entre idosos acima de 60 anos.

Também se notou que a maioria dos casos de SRAG no norte e nordeste do país eram causados pela

COVID-19, enquanto que no sul apenas 39,9% eram pela COVID. Conclui-se assim que essa complicação respiratória ocorreu mais intensamente onde os serviços de saúde são debilitados e a população é menos escolarizada. Isso demonstra que a desigualdade social, e não só patologias prévias, é um indicador de fragilidade para se adquirir um sintoma de insuficiência respiratória grave na infecção pelo SARS-COV 2.

Palavras-chave: COVID-19; Síndrome Respiratória Aguda Grave; inflamação.

REFERÊNCIAS

1. Baggio JAO, Exel AL, Calles ACDN, Minatel V. Severe Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) Caused by COVID-19: A Regional Factor. Arq Bras Cardiol. 2021 Nov;117(5):976-977. English, Portuguese. doi: 10.36660/abc.20210803. PMID: 34817006; PMCID: PMC8682097.

2. Hillesheim D, Tomasi YT, Figueiró TH, Paiva KM. Severe Acute Respiratory Syndrome due to COVID-19 among children and adolescents in Brazil: profile of deaths and hospital lethality as at Epidemiological Week 38, 2020. Epidemiol Serv Saude. 2020 Nov 6;29(5):e2020644. English, Portuguese. doi: 10.1590/S1679-49742020000500021. PMID: 33175011.

3. Ribas FV, Custódio ACD, Toledo LV, Henriques BD, Sediyama CMNO, Freitas BAC. Completeness of notifications of severe acute respiratory syndrome at the national level and in a regional health care in the state of Minas Gerais, during the COVID-19 pandemic, 2020. Epidemiol Serv Saude. 2022;31(2):e2021620. doi: 10.1590/S1679-49742022000200004. PMID: 35730813; PMCID:PMC9887980.

Capítulo 4

10.37423/231208534

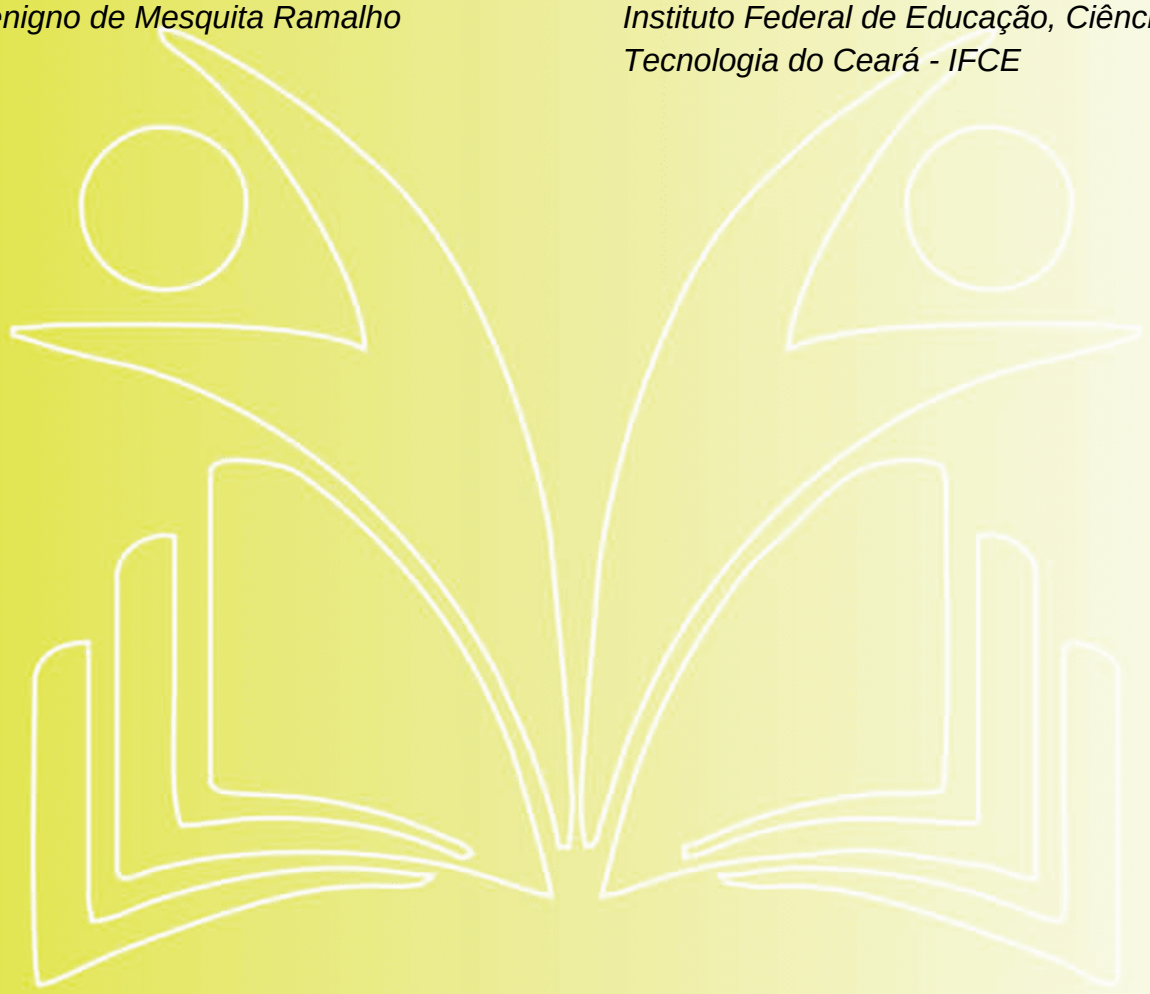
BREVE HISTÓRICO DO USO DAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE LÍNGUAS

Gabriela da Costa Amorim

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE

Elielson Benigno de Mesquita Ramalho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE



Resumo: O intuito desta pesquisa é traçar um panorama histórico sobre o uso das tecnologias no ensino de línguas, assim como descrever o processo de inserção das tecnologias digitais da informação e comunicação. Desse modo, para subsidiar as análises deste estudo, buscou-se fundamentá-lo em teóricos como Garcia et al. (2011), Paiva (2015), Lopes e Pimenta (2017), Costa (2011), Ferreira (2020), Schlindwein e Sorte (2018), Leffa (2016), Silva Júnior e Costa (2012), Waizbort (2014), Kelly (1969), Bax (2003), Marandi (2013) e Rogers et al. (2014).

Palavras-chave: Panorama histórico; Tecnologias; Ensino de Línguas.

INTRODUÇÃO

Conforme Garcia et al. (2011), o avanço e a disseminação das tecnologias de informação e comunicação - TICs, na sociedade, são amplamente significativos e o seu contínuo desenvolvimento se dá numa velocidade sem precedentes. Assim, é preciso destacar que, desde os primórdios, o homem valeu-se de técnicas que o permitiram evoluir juntamente com a sociedade em que está inserido. Dessa forma, "a atualidade dessa reflexão nos leva a afirmar que o homem está irremediavelmente preso às ferramentas tecnológicas em uma relação dialética entre a adesão e a crítica ao novo." (Paiva, 2015). Nesse sentido, a manifestação de aprovação, bem como a atividade de examinar e avaliar uma ferramenta tecnológica, é uma ação constante na vivência do dia a dia do ser humano, posto que, segundo Neuls (2015), tudo que é novo desacomoda e muitas vezes "assusta", uma vez que o termo tecnologia é muito amplo e inovador.

Sendo assim, em concordância com os avanços tecnológicos na sociedade como um todo, espera-se que a escola acompanhe essas transformações produzidas pela tecnologia, visto que "a educação no mundo e a brasileira vêm sofrendo novas intervenções nestes mais recentes 10 (dez) anos, no tocante à presença e implementação de tecnologias recentes na educação." (Sousa et al., 2011).

Especificamente no Brasil, nas últimas décadas, foram implementadas políticas públicas que tinham como objetivo promover a utilização das TICs em sala de aula. Assim, podemos citar entre elas o

Programa Nacional de Tecnologia Educacional - ProInfo, desenvolvido pelo Ministério da Educação em 1997, com fins de proporcionar a introdução das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação na escola pública, levando às escolas computadores, recursos digitais e conteúdos educacionais. Em contrapartida, os estados, o Distrito Federal e os municípios devem garantir a estrutura adequada para receber os laboratórios e capacitar os educadores para uso das máquinas e tecnologias. (Brasil, 1997).

Cabe salientar ainda que o ProInfo é uma iniciativa do Governo Federal para introduzir e informatizar as TICs na instituição pública. Contudo, somente a introdução dos computadores na escola não é suficiente para que a prática pedagógica possa ser ressignificada, quando a questão é o estabelecimento de uma relação diferente com o conhecimento e com a sociedade (Sousa et al., 2011). Assim, é de responsabilidade da escola promover a estrutura adequada para a utilização dos recursos tecnológicos, além da capacitação dos docentes para que esses recursos possam ser utilizados de maneira adequada e significativa.

1. TECNOLOGIAS NO ENSINO DE LÍNGUAS

Partindo desse pressuposto, podemos mencionar que o sistema educacional passou por uma constante mudança no que se refere à utilização da tecnologia.

Essa transformação transcorre desde a predominância hegemônica do livro didático até a utilização do computador e de outros dispositivos como Smartphones e Tablets, que atualmente vêm assumindo o papel de ferramentas de ensino. Ainda assim, apesar de vivermos em um mundo globalizado e as tecnologias digitais estarem presentes em diversas áreas da sociedade, Paiva (2015) ressalta que os avanços tecnológicos passam por um constante processo de rejeição, inserção e normalização. Neste seguimento, Lopes e Pimenta (2017) reiteram que várias pesquisas apontam tal resistência como principal fator de inibição do uso de tecnologias inteligentes em sala de aula. Um desses aspectos é posto por Costa (2011) ao afirmar que a tecnologia sozinha não potencializa a aprendizagem se não for aliada à prática pedagógica do professor.

Sendo assim, esta característica sintetiza a relevância da atuação do professor como agente mediador no processo de ensino e aprendizagem promovida pela tecnologia.

Em vista disso, podemos destacar que, ao surgir uma= nova tecnologia, “a primeira atitude é a de desconfiança e de rejeição. Aos poucos, a tecnologia começa a fazer parte das atividades sociais da linguagem e a escola acaba por incorporá-la em suas práticas pedagógicas.” (Paiva, 2015). Do mesmo modo que a adesão de materiais como lápis, caneta, borracha, entre outros, passaram por um processo de inclusão nas atividades pedagógicas, é previsível que gradativamente haverá a ampliação do uso de ferramentas tecnológicas digitais na prática docente.

Nesta perspectiva, Ferreira (2020) ressalta que a tecnologia tem se revelado como potencial aliada da educação brasileira, constantemente apontando novos rumos para o ensino.

1.1 A TECNOLOGIA DO LIVRO

Nesta feita, a incorporação da tecnologia ao ensino de línguas passou por diversos estágios. O primeiro deles refere-se à implementação do livro didático ao cotidiano escolar. Conforme destaca Schlindwein e Sorte (2018), o livro é um dos mais antigos e, ainda hoje, um dos recursos tecnológicos mais utilizados nas salas de aula. No entanto, "o livro sofreu os mesmos problemas que hoje são trazidos pela introdução do computador em nossa sociedade” (Paiva, 2015), dado que as primeiras formas de utilização do livro realizaram-se por meio de uma ferramenta chamada códex, apesar deste possuir um custo elevado, sendo sua posse concedida a poucas pessoas. De acordo com Santiago (2010),

aqueles que tinham acesso aos rolos de papiro eram filósofos, aristocratas e religiosos que os utilizavam a fim de registrarem seu legado patrimonial e intelectual.

Nesse sentido, no ensino de línguas, os primeiros livros a serem utilizados foram as gramáticas, escritas e impressas na época medieval (Schlindwein e Sorte, 2018). Assim, de forma concomitante à evolução da tecnologia do livro no ensino de línguas, as gramáticas ganharam espaço, e as formas de ensino ocorriam prioritariamente por meio do Método de Exposição. Desse modo, segundo Libâneo (1994), neste método os conhecimentos, as habilidades e as tarefas são apresentados, explicados e demonstrados pelo professor. Nesse sentido, o método expositivo consistia basicamente em apresentar ao aluno os aspectos semânticos, lexicais, gramaticais e fonológicos da língua. Conforme afirma Kelly (1969), os primeiros passos no ensino, ou seja, a etapa conhecida como "exposição", dizem respeito à transmissão ao aluno dos quatro sistemas da linguagem: semântica, léxico, gramática e fonologia. [...]. Segundo o autor, o método de exposição variava de acordo com o tipo de habilidade que o professor exigia do aluno. Com isso, desde a idade medieval até os séculos XVIII e XIX, de modo geral, as línguas eram apresentadas mediante as formulações dos enunciados seguindo as regras dos gramáticos. Portanto, considerava-se que para ter a habilidade no uso das línguas era preciso ter o conhecimento intelectual de suas análises formais.

Nesse sentido, Paiva (2015) destaca que o conceito de ensino de línguas equivalia ao da oferta de descrições linguísticas. Aprender uma língua significava aprender a sintaxe dessa língua. Desse modo, a ênfase estava na forma escrita da língua, desde os exercícios iniciais até a leitura final dos autores clássicos do idioma. Com isso, pouca ou nenhuma atenção era dada aos aspectos de pronúncia e de entonação (Leffa, 2016). Assim, o que se considerava necessário para o domínio dos termos gramaticais de uma língua era o conhecimento das regras do idioma e de suas respectivas execuções.

1.2 A TECNOLOGIA DE GRAVAÇÃO E REPRODUÇÃO DE SOM, IMAGEM E VÍDEO

Ultrapassando a funcionalidade advinda da utilização do livro, outra inovação tecnológica no ensino de línguas foi o emprego de equipamentos que geravam sons e vídeos. Assim, “as primeiras máquinas reproduziam apenas o som, depois apareceu a tecnologia de projeção de imagem e, em seguida, equipamentos que projetavam imagem e reproduziam som ao mesmo tempo” (Paiva, 2015). Desse modo, a aplicação das ferramentas de som e vídeo foram uma considerável inovação tecnológica em termos de ensino de línguas, visto que, conforme cita Silva Júnior e Costa (2012), a reprodução do som permitiu a comunicação com fragmentos de falas de nativos, promovendo, assim, o desenvolvimento

de habilidades de compreensão oral a partir de materiais autênticos. Com isso, o aspecto da oralidade da língua passa a ser considerado no ensino e aprendizagem de um idioma.

Nesse segmento, para a profissão docente, sua revolução industrial começou com a invenção do fonógrafo, criado por Thomas Edison em 1878. Para Waizbort, (2014) o surgimento do fonógrafo consuma um corte epocal: gravação, armazenagem e reprodução sonoras passam, desde então e cada vez mais, a desempenhar um papel central no modo como humanos se relacionam com sonoridades. Contudo, Kelly (1969) relata que à proporção em que as máquinas se tornaram mais sofisticadas e versáteis, os professores reagiram com a mesma desconfiança dos artesãos do início do século XIX. Com isso, durante a primeira metade do século XX, os professores utilizavam máquinas desenvolvidas para o mercado comercial, tornando-as extensões de seus próprios esquemas de sala de aula. No entanto, quando finalmente as máquinas combinaram efetivamente, tanto as dimensões de som como de imagem, os professores começaram a ver ameaças a seus empregos e status profissional.

Assim, as ferramentas tecnológicas de gravação e reprodução de som possibilitaram a utilização de material gravado, reproduzindo em sala de aula amostras da pronúncia de falantes nativos. Com isso, os alunos tinham a oportunidade de ouvir, imitar e praticar enunciados pré-concebidos, sem a interferência do sotaque do professor. Dessa forma, o foco do ensino passa a ser a língua falada, todavia, considerando-se as descrições sintáticas. Sobre isso, Paiva (2015) destaca que, apesar de haver um foco na oralidade, entendia-se a aprendizagem da habilidade oral como imitação e repetição de referenciais de falas gravadas por pessoas oriundas de determinado local do idioma de referência. Sendo assim, por meio da repetição, tem-se a oportunidade de gerar novos sons, melhorar a pronúncia e a entonação do material apresentado. Com isso, a prática repetitiva permite que os alunos usem a linguagem de forma natural, fixando e aprendendo-a. Não obstante, para Leffa (2016) a técnica da repetição é usada para o aprendizado automático da língua. Sendo assim, para aprimorar esta abordagem, o uso do diálogo representando a vivência cotidiana visa dar vida à linguagem usada em sala de aula.

A despeito das inovações advindas dos fonógrafos, o aparelho não foi capaz de gravar sons fora de uma faixa muito estreita do espectro sonoro e, consequentemente, a maioria dos sons da fala apresentava-se com suas partes superiores ausentes e seus formatos muito distorcidos. “Além disso, o próprio modelo era muitas vezes defeituoso: ainda não era considerado necessário usar falantes nativos como artistas de gravação” (Kelly, 1969, tradução nossa). Contudo, o autor destaca que este último aspecto foi corrigido pelo *The International Correspondence Schools of Scranton*, nos anos de

1902 e 1903, quando a instituição ofertou cursos em Inglês para falantes de Francês, e Alemão e Francês para falantes de Inglês. Assim, os livros de conversação eram acompanhados pelos cilindros de Edison, nos quais o texto de interesse do livro era gravado por falantes nativos.

1.3 A TECNOLOGIA DO RÁDIO E DA TELEVISÃO

Neste aspecto, Kelly (1969) registra ainda que o ensino de línguas também tentou utilizar filmes e televisão, meios esses que ofereciam vantagens inatas sobre o rádio e o fonógrafo, especialmente na apresentação de material cultural. “No processo de projeção/identificação, o aluno é capaz de reconhecer-se na tela pelos diálogos e cenas que imitam a realidade, o que torna possível a compreensão num nível muito além dos aspectos estruturais da língua” (Vienscosk, 2016). Essa reflexão, atrelada à prática docente, leva-nos a pensar em estratégias de ensino e aprendizagem de uma língua estrangeira para que a projeção seja um estímulo cognitivo ao conectar a imaginação, experiência e valores dos estudantes. Assim, o desenvolvimento de filmes especiais para o ensino de línguas iniciou-se na década de 1930 pelos estúdios Walt Disney, que fabricavam uma série de desenhos animados para ensinar Inglês Básico.

Entretanto, alguns aspectos como o custo de produção e o conhecimento técnico exigido, somados à dificuldade de utilização em condições normais de sala de aula, não incentivaram a propagação em larga escala desse tipo de tecnologia.

Assim, Paiva (2015) destaca que, “dentre todas as tecnologias de áudio e vídeo, incluindo o cinema, o rádio e a televisão foram as de maior socialização, mas seu impacto no ensino escolar formal, no entanto, não teve a dimensão esperada”, uma vez que, embora os canais educativos transmitam cursos de línguas, assim como o rádio, eles não alcançam o ambiente escolar. Contudo, em um contexto “fora do ambiente escolar tradicional, grandes projetos de ensino de línguas acontecem. No Brasil, um desses projetos é traduzido nas diferentes versões de Telecurso da Fundação Roberto Marinho [...]” (Paiva, 2015). Sendo assim, no que se refere ao uso propriamente dito do aparelho de televisão no contexto escolar, a televisão adquiriu novos enfoques, sendo utilizada para a visualização de filmes, vídeos, áudios, materiais em PDF e Powerpoint, como parte dos materiais didáticos aplicados pelos professores em sala de aula.

Dessa forma, podemos observar que o trajeto das tecnologias aplicadas no ensino de línguas passou por uma evolução que começou na utilização do livro como material impresso e, posteriormente, com o surgimento dos materiais sonoros e visuais. Desse modo, “a cada nova tecnologia, a escola,

especialmente no ensino de línguas, busca inserir essa nova ferramenta nas práticas pedagógicas em uma tentativa de melhorar a mediação entre o aprendiz e a língua estrangeira" (Paiva, 2015).

Assim, há uma necessidade crescente de inserir elementos técnicos que ajudem a chamar a atenção dos alunos, visto que eles são um motivador duradouro para a aprendizagem. Com isso, Ferreira (2020) destaca que o uso das tecnologias enquanto suporte pedagógico pode propiciar melhores resultados na aprendizagem na medida em que traz elementos da realidade dos estudantes para a rotina da sala de aula, seja ela física ou virtual.

1.4 A TECNOLOGIA DO COMPUTADOR: APRENDIZAGEM DE LÍNGUAS ASSISTIDA POR COMPUTADOR – CALL

Nesse sentido, surge o computador - que foi desenvolvido inicialmente para atender aos interesses políticos do governo americano. Preocupado com a guerra fria, o governo criou, através do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, uma rede eletrônica - a ARPANET (Paiva, 2015). Assim, com a evolução da máquina e das dimensões do seu tamanho, o computador deixou de pertencer a um departamento específico e passou a fazer parte do cotidiano das pessoas, independentemente da ocupação e classe social. De acordo com Valente et al., (1999), tanto no Brasil, como em outros países, o uso do computador na Educação teve início com algumas experiências em universidades no princípio da década de 70. Os autores relatam que, em 1971, realizou-se na Universidade Federal de São Carlos, SP, um seminário intensivo sobre o uso de computadores no ensino de Física, ministrado por E. Huggins, especialista da Universidade de Dartmouth, EUA. Por conseguinte, conforme cita Warschauer; Healey (1998), os computadores têm sido usados para o ensino de línguas desde a década de 1960. Assim, emerge a Aprendizagem de Línguas Assistida por Computador - termo em Inglês Computer-assisted language learning (CALL) - cuja história se perpetua por mais de 62 anos e que pode ser dividida em três etapas principais: Behaviouristic CALL, Communicative CALL, e Integrative CALL. Desse modo, cada etapa corresponde a um certo nível de tecnologia, bem como sua respectiva abordagem pedagógica. Nesse contexto, Moreira (2003) define os termos propostos pelos autores como: CALL Behaviorista, Comunicativa e Integrativa. Dessa forma, a CALL Behaviorista foi idealizada em 1950 e implementada durante as décadas de 1960 e 1970. De acordo com Warschauer; Healey (1998), esta etapa apresenta exercícios de linguagem repetitivos, referidos como drill-and-practice. Com isso, o computador era visto como um tutor que nunca se cansava ou proferia julgamentos com relação à produção dos estudantes, assim como permitia-os que trabalhassem em um ritmo individual.

Desse modo, o sistema tutorial mais conhecido foi o Programmed Logic for Automatic Teaching Operations - PLATO. Segundo Lyman (1972), PLATO é um sistema de ensino baseado em computador, o qual foi desenvolvido no Laboratório de Ciências Coordenadas da Universidade de Illinois nos Estados Unidos, durante os anos de 1960 a 1967, para explorar as possibilidades de automação na instrução individual. Assim, no decorrer do desenvolvimento do projeto, cerca de 300 programas foram escritos para o sistema ilustrar, ou demonstrar, sua flexibilidade para o ensino, bem como para pesquisas educacionais. De acordo com Bitzer et al. (1961, tradução nossa), o conjunto de teclas do sistema PLATO permite ao aluno controlar a sequência de materiais que lhe é apresentada pela máquina, bem como transmitir ao computador respostas às suas perguntas.

No tocante a CALL Comunicativa, Warschauer; Healey (1998), relatam que seu surgimento ocorreu no final dos anos 1970 e início dos anos 1980, ao mesmo tempo em que a abordagem behaviorista para o ensino de línguas era rejeitada tanto a nível teórico, como pedagógico. Além disso, este acontecimento sobreveio no momento em que novos computadores pessoais ofereciam maiores possibilidades para o trabalho individual. Desse modo, Warschauer; Healey (1998, tradução nossa) destacam que os propulsores da CALL Comunicativa enfatizavam que as atividades baseadas em computador deveriam dar mais atenção na utilização das estruturas linguísticas, ensinar a gramática de forma implícita, além de permitir e encorajar os estudantes a produzirem expressões originais ao invés de manipular a linguagem.

Os autores relatam, ainda, que a CALL Comunicativa correspondia a teorias cognitivas que tratavam a aprendizagem como um processo de descoberta, expressão, e desenvolvimento. Sendo assim, os softwares CALL incluíam programas de reconstrução de textos. Com isso, os estudantes tinham a oportunidade de trabalhar sozinhos ou em grupo para reordenar palavras e textos, e assim descobrirem padrões de linguagem e significado. Ademais, os softwares também possuíam simuladores que estimulavam a discussão e a descoberta entre os estudantes. Com isso, a CALL Comunicativa predominou até o final da década de 80, quando viu-se a necessidade de produzir novos recursos tecnológicos que acompanhassem as mudanças advindas da rede mundial de computadores. Nesse contexto, surge “a terceira fase, a CALL Integrativa, que é a que vivenciamos agora, caracterizada por abordagens baseadas no uso de computadores multimídia e a internet” (Moreira, 2003, grifo nosso). Assim, para Warschauer; Healey (1998) a CALL Integrativa procura incorporar várias habilidades, tais como ouvir, falar, ler e escrever, além de incluir a tecnologia de forma plena no processo de aprendizagem de línguas. Dessa forma, os estudantes aprendem a usar uma variedade de

ferramentas tecnológicas como um processo contínuo de aprendizagem e utilização de línguas. Sendo assim, com os recursos desenvolvidos nesta abordagem, “temos sons, vídeo, animações, textos e gráficos trabalhando conjuntamente para combinar leitura, escrita e habilidades orais em uma mesma atividade [...]” (Moreira, 2003). Além disso, a tecnologia integrativa proporciona ao aluno um controle maior sobre o seu próprio aprendizado, tendo em vista que está diante de um recurso que promove o conhecimento em diferentes habilidades. Ademais, Marandi (2013, tradução nossa) complementa que, na CALL Integrativa, a tecnologia já não é um brinquedo, mas sim uma ferramenta integrada no programa, algo semelhante a quadros brancos, livros, canetas, dentre outros. Neste sentido, Warschauer; Healey (1998) enfatizam que à medida que surge uma nova etapa, as etapas anteriores continuam. Com isso, as utilizações atuais de computadores na sala de aula de línguas correspondem a todos os três paradigmas mencionados.

Assim, de acordo com Rogers et al., (2014, tradução nossa), para entender até que ponto a CALL está realmente integrada em uma sala de aula ou em uma instituição ou na prática de um professor em particular, podemos analisar as pesquisas sobre a difusão de inovações, observando como uma inovação chega a ser aceita e efetiva em seu novo domínio. Nesse sentido, recorreremos ao que Bax (2003) propõe quando menciona o aspecto da ‘normalização’ da inserção da tecnologia para o ensino e aprendizagem. Segundo o pesquisador, o conceito de normalização "é relevante para qualquer tipo de inovação tecnológica e refere-se à fase quando a tecnologia se torna invisível, incorporada na prática diária e, portanto, 'normalizada’” (Bax, 2003, tradução nossa). Assim, para ilustrar seu posicionamento, o autor destaca que tecnologias como: o relógio de pulso, a caneta, os sapatos, e a escrita se normalizaram ao ponto de quase nem sequer serem reconhecidas como tecnologias.

Sobre esta questão, Marandi (2013, tradução nossa) salienta que a tecnologia é onipresente e, portanto, (um pouco ironicamente) ‘invisível’, e não mais exigirá tanto respeito exagerado nem inibição tão ampla. Assim, a abordagem de incorporação das tecnologias digitais em nossa rotina permitirá que os professores deem um novo sentido para a pedagogia e, portanto, deve ser considerada a pauta para o futuro da Aprendizagem de Línguas Assistida por Computador. Dessa forma, a CALL atingirá o efeito de normalizar-se na educação quando os computadores forem utilizados todos os dias por estudantes e professores como parte constituinte de cada lição, como uma caneta ou um livro. Com isso, os computadores não serão o centro de nenhuma lição, mas desempenharão um papel em quase todas. Eles serão completamente integrados a todos os outros

aspectos da vida em sala de aula, juntamente com livros didáticos, professores e blocos de notas e passarão quase despercebidos. (Bax, 2003, tradução nossa).

Conforme o autor, a CALL será de fato normalizada quando as necessidades dos alunos forem cuidadosamente analisadas antes de tudo e, depois, o computador utilizado para servir a essas necessidades. Sendo assim, Bax (2003, tradução nossa) sugere alguns estágios para que a normalização das atividades de ensino de línguas intermediada por computador seja atingida e estruturada. Dessa forma, o primeiro passo é identificar os fatores críticos que a normalização requer; o segundo é auditar a prática de cada contexto de ensino à luz destes critérios e, por fim, ajustar a prática atual em cada aspecto, de modo a encorajar a normalização. Nessa perspectiva, Bax (2003, tradução nossa) relata que seguir este procedimento dará a cada instituição e professor um quadro claro no âmbito que permita auditar o progresso, e dentro do qual quaisquer obstáculos à integração e normalização possam ser identificados e tratados.

Do mesmo modo, Rogers et al., (2014, tradução nossa) abordam a maneira pela qual as inovações se tornam gradualmente aceitas em grupos sociais. Assim, os autores traçam algumas das etapas-chave para que esse objetivo seja alcançado, com isso, podemos resumir o provável progresso de CALL em direção à normalização da seguinte forma: inicialmente, há os primeiros adeptos, ou seja, alguns professores e escolas que adotam a tecnologia por curiosidade, em seguida tem-se a ignorância ou o ceticismo, contudo, a maioria das pessoas são céticas ou ignoram a existência da tecnologia. Existe ainda, a etapa em que há uma primeira tentativa, chamada de try once, momento que as pessoas experimentam, mas rejeitam por causa de problemas iniciais. Eles não podem ver seu valor - não parece acrescentar nada de 'vantagem relativa' (Rogers et al., 2014, tradução nossa). Outra etapa, refere-se ao medo e ao temor, neste instante um maior número de pessoas começam a usar a tecnologia, todavia, ainda há o medo sendo alternado com expectativas exageradas. Por conseguinte, a etapa do processo de normalização, quando aos poucos a tecnologia é vista como algo normal. Finalmente, temos a padronização, que é a etapa em que a tecnologia está tão integrada em nossas vidas que se torna invisível, e portanto, "normalizada".

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento desta pesquisa valeu-se da utilização de métodos qualitativos. Sendo assim, de acordo com Gil (2008), a abordagem qualitativa está relacionada aos estudos de campo, estudos de caso, pesquisa-ação ou pesquisa participante. Entretanto, neste tipo de pesquisa não há fórmulas

ou receitas pré-estabelecidas para nortear os pesquisadores. Assim, a análise dos dados na pesquisa qualitativa irá depender da capacidade e do estilo do pesquisador. Além disso, o estudo foi realizado por meio da pesquisa bibliográfica. Conforme Boccato (2006), a pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desse modo, a análise dos dados desta pesquisa possibilitou a identificação da evolução das tecnologias no ensino de línguas a partir do estudo bibliográfico de autores como Garcia et al. (2011), Paiva (2015), Lopes e Pimenta (2017), Costa (2011), Ferreira (2020), Schlindwein e Sorte (2018), Leffa (2016), Silva Júnior e Costa (2012), Waizbort (2014),

Kelly (1969), Bax (2003), Marandi (2013) e Rogers et al. (2014). Sendo assim, os autores e pesquisadores destacam que o ensino de línguas passou por um processo de evolução no que diz respeito à utilização das tecnologias. Com isso, verificou-se que esse processo de evolução constituiu-se por uma constante adesão e crítica do novo, ou seja, a tecnologia empregada em determinada época de ensino foi marcada pela rejeição, inserção e normalização da inserção das ferramentas tecnológicas. Outrossim, a análise contribuiu para o entendimento das tecnologias empregadas no decorrer do ensino de línguas, a título de exemplo, pode-se citar o livro didático, que corresponde a uma das mais antigas e mais utilizados recursos didáticos em sala de aula, sendo, na maioria das vezes, a única fonte de aprendizagem adotada por professores. Além disso, houve ainda a implementação de equipamentos que reproduzem som, imagem e vídeo, rádio e televisão até que finalmente em tempos de contemporaneidade, tivemos a empregabilidade do computador e dos recursos tecnológicos, multimodais e interativos provenientes da rede mundial de computadores, a internet.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, podemos perceber que o avanço tecnológico tem promovido mudanças no contexto educacional, no qual as possibilidades geradas a partir da inserção de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) se fazem cada vez mais presentes na sala de aula e fora dela (Santos e Ferreira, 2020), fato este que foi evidenciado a partir do estudo deste breve histórico da utilização das tecnologias no ensino de línguas. Todavia, ainda é preciso destacar o processo mencionado por Paiva (2015), ao ressaltar que os avanços tecnológicos passam por um constante processo de rejeição, inserção e normalização. Sendo assim, esse aspecto da normalização da tecnologia na sala de aula

precisa ser levado em consideração, visto que, de acordo com (Bax, 2003, tradução nossa), o conceito de normalização é relevante para qualquer tipo de inovação tecnológica e refere-se à fase quando a tecnologia se torna invisível, incorporada na prática diária e, portanto, “normalizada”. Com isso, o uso da tecnologia nos leva a uma preocupação com as habilidades que são necessárias para a utilização das múltiplas mídias, sendo assim, surge a necessidade da conceitualização desses Novos Letramentos. Em conformidade, Rojo (2013) afirma que, se os textos da contemporaneidade mudaram, as competências e capacidades de leitura e produção de textos exigidas para participar de práticas de letramento atuais não podem ser as mesmas. Assim, atualmente recomenda-se tratar da hipertextualidade e das relações entre as múltiplas linguagens que constituem um texto, o que acentua a relevância de compreender os termos referentes aos multiletramentos.

REFERÊNCIAS

BAX, S. CALL—past, present and future. System. v. 31, p. 13–28, 2003. Disponível em:

http://u.arizona.edu/~jonrein/internettech10/bax_ 03.pdf Acesso em: 22 mar. 2022.

BITZER, Donald; et al. PLATO: An automatic teaching device. IRE Transactions on Education, v. 4, n. 4, p. 157-161, 1961.

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.

BRASIL. Programa Nacional de Informática na Educação - Proinfo. Brasília, 1997. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/proinfo. Acesso em: 14 mar. 2022.

COSTA, Ivanilson. Novas Tecnologias: desafios e perspectivas na Educação. Clube de Autores, 2011.

FERREIRA, Camilla Glória. O uso de ferramentas tecnológicas no ensino de língua inglesa: uma abordagem baseada em sequências didáticas. 2020. 51 f. Monografia (Especialização) - Curso de Tecnologias Digitais e Educação 3.0, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/35645.Acesso em: 07 abr. 2022.

GARCIA et al. As Tecnologias Digitais Interativas e a Prática Docente. Revista Teoria e Prática da Educação, v. 14, n. 1, p. 79-87, jan./abr. 2011. Disponível em:

http://www.interagireeducar.com.br/pt/pdf/As_tec nologias_digitais_interativas_e_a_pr%C3%A1tica_docente.pdf. Acesso em: 23 out. 2021.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/250 01_13407.pdf. Acesso em: 04 dez. 2021.

KELLY, L.G. 25 centuries of language teaching. Rowley, mas.: Newbury, 1969. Disponível em: https://archive.org/details/25centuriesoflan00kell/ page/262/mode/2up?view=theater Acesso em: 14 mar. 2022

LEFFA, Vilson J. Língua estrangeira: Ensino e aprendizagem. Vilson J. Leffa. - Pelotas: EDUCAT, 2016.

LIBÂNEO, J. C. Didática. São Paulo: Cortez, 1994.

LOPES, Priscila Almeida; PIMENTA, Cintia Cerqueira Cunha. O uso do celular em sala de aula como ferramenta pedagógica: benefícios e desafios. Revista Cadernos de Estudos e Pesquisas na Educação Básica, Recife, v. 3, n. 1, p. 52-66, 2017. Disponível em:

https://periodicos.ufpe.br/revistas/cadernoscap/art icle/view/229430/28802. Acesso em: 07 abr. 22.

LYMAN, Elisabeth R. A Summary of Plato Curriculum and Research Materials. 1972. Disponível em: https://eric.ed.gov/?id=ED066931 Acesso em: 25 mar. 2022

PAIVA, Vera Lúcia Menezes de Oliveira e. O USO DA TECNOLOGIA NO ENSINO DE LÍNGUAS

ESTRANGEIRAS: breve retrospectiva histórica. breve retrospectiva histórica. 2015. Disponível em: http://www.veramenezes.com/techist.pdf. Acesso em: 08 mar. 2022.

MARANDI, Seyyedeh Susan. Computer assisted language learning, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/251881622_Computer_assisted_language_learning Acesso em: 12 abr. 2022.

MOREIRA, Francisca Helga Savir. EVOLUÇÃO DO USO DO COMPUTADOR NO ENSINO DE

LÍNGUAS. Revista de Letras, Curitiba, v. 1, n. 59, p. 281-290, jan. 2003. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/LinguaEspanhola/artigos/art_moreira.pdf. Acesso em: 25 mar. 2022.

NEULS, Daiane Eliza. O uso de softwares educacionais no Ensino da Língua Inglesa. 2015. Disponível em:https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/134017 Acesso em: 25 mar. 2022

ROJO, Roxane (org.). Escol@ conectada: os multiletramentos e as tics. São Paulo: Parábola, 2013.

ROGERS, Everett M. et al. Diffusion of innovations. In: An integrated approach to communication theory and research. Routledge, 2014. p. 432-448. Disponível em:

https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.43 24/9780203887011-36/diffusion-innovations-ever ett-rogers-arvind-singhal-margaret-quinlan Acesso em: 13 abr. 2022.

SANTIAGO, Emiliane Araujo Silva. A história e a simbologia do livro: do códex ao livro eletrônico. 2010. 25 f. TCC (Graduação) - Curso de Biblioteconomia e Gestão de Unidades de Informação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/1197/1/P re-textual_PFII_Emiliane_Final%2018-08-2010%20%282%20files%20merged%29.pdf.Acesso em: 04 abr. 2022.

SANTOS, Carolina Favaretto; FERREIRA, Cláudia Cristina. Era multimodal e tecnológica: que recursos utilizar no ensino de línguas estrangeiras/adicionais? Linguatec, Bento Gonçalves, v. 5, n. 2, p. 149-168, 20 nov. 2020. Disponível em:

https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/LinguaTec/article/view/4539. Acesso em: 25 abr. 2022.

SILVA JUNIOR, José Henrique; COSTA, Karla Ferreira da. O uso da Tecnologia no Ensino de Língua Estrangeira. 2012. Disponível em: http://www.helb.org.br/index.php/revista-helb/ano

-6-no-6-12012/198-o-uso-da-tecnologia-no-ensin o-de-lingua-estrangeira. Acesso em: 06 abr. 2022.

SOUSA, et al., (org.). Tecnologias digitais na educação. Campina Grande: EDUEPB, 2011. Disponível em: http://books.scielo.org. Acesso em: 16 fev. 2022.

SCHLINDWEIN, Ana Flora; SORTE, Paulo Boa. Tecnologias na aula de Inglês: panorama histórico. Disponível em:

https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalago/ 10574020042018Tecnologias_no_ensino_de_lingua_inglesa_-_Aula_04.pdf. Acesso em: 04 abr. 2022.

VALENTE, José Armando et al. O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: Unicamp/NIED, v. 6, 1999.

VIENSCOSK, Silvana Silvia Druciak. O FILME COMO PRÁTICA MOTIVADORA PARA O ENSINO DE LÍNGUA INGLESA. 2016.

Disponível em:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cad ernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_art igo_lem_ufpr_silvanasilviadruciak.pdf. Acesso em: 06 abr. 2022.

WAIZBORT, Leopoldo. FONÓGRAFO.2014.

Disponível em:

https://www.scielo.br/j/nec/a/X8JdB33nrycrRXJZ zptRLkb/?format=pdf&lang=pt Acesso em: 16 mar. 2022.

WARSCHAUER, Mark; HEALEY, Deborah.

Computers and language learning: an overview. 1998. Disponível em: http://hstrik.ruhosting.nl/wordpress/wp-content/uploads/2013/03/Warschauer-Healey-1998.pdf Acesso em: 22 mar. 2022.

Capítulo 5

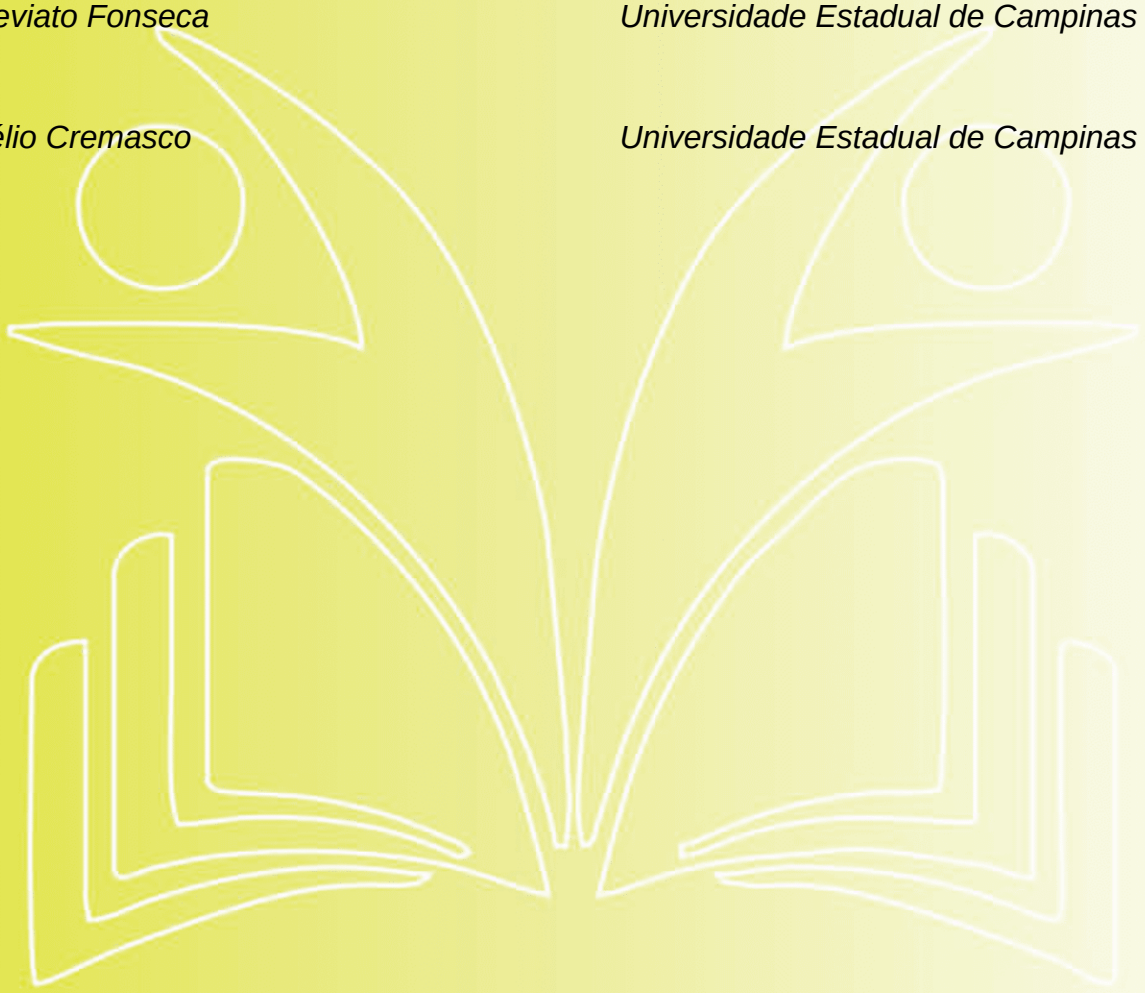
10.37423/231208535

IMPACTO DA LIMPEZA, REGENERAÇÃO E ATIVAÇÃO DE UMA COLUNA C18 NA QUANTIFICAÇÃO DE TACROLIMO

Alessandra Suzin Bertan — *Universidade Estadual de Campinas*

Luciana Previato Fonseca — *Universidade Estadual de Campinas*

Marco Aurélio Cremasco — *Universidade Estadual de Campinas*



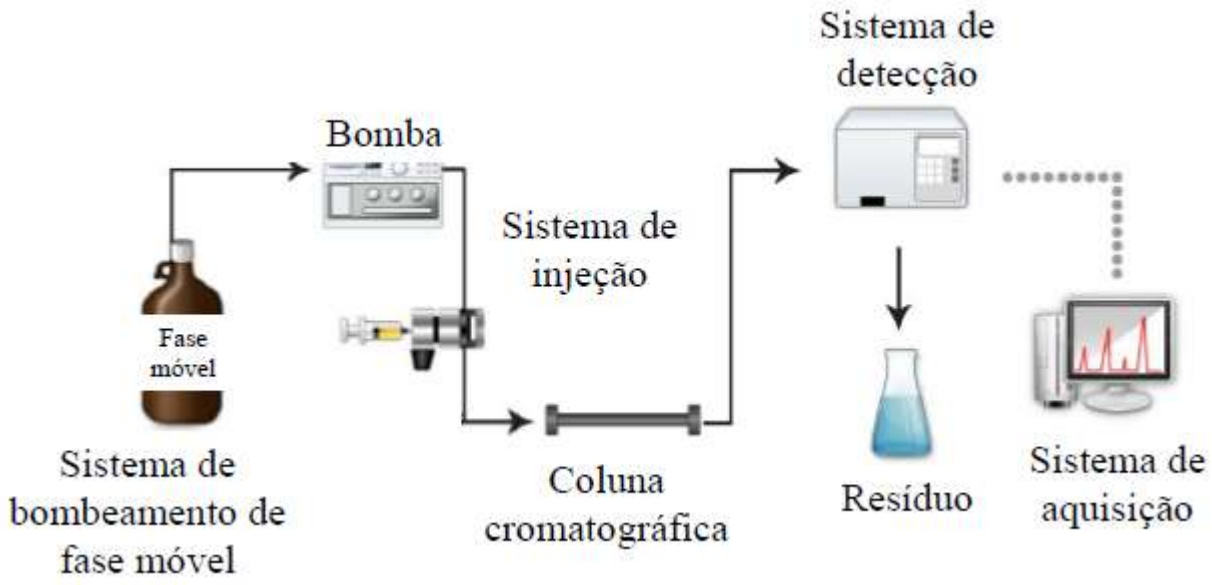
Resumo: A Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) é uma técnica empregada na quantificação de fármacos, em que um dos problemas associados na sua utilização reside na deterioração da coluna cromatográfica. O presente trabalho destina-se à análise do desempenho de uma coluna cromatográfica C18, antes e depois de ser submetida a processos de limpeza, regeneração e ativação, e destinada à obtenção da curva analítica do fármaco imunossupressor tacrolimo. Após o procedimento de recuperação da coluna, constatou-se alterações na pressão de operação, no tempo de retenção e de dispersão (variância) dos pulsos cromatográficos, impactando na curva analítica do fármaco e, portanto, na confiabilidade dos resultados.

Palavras-chave: Tacrolimo. Macrolídea. Cromatografia. Coluna C18. Curva analítica.

INTRODUÇÃO

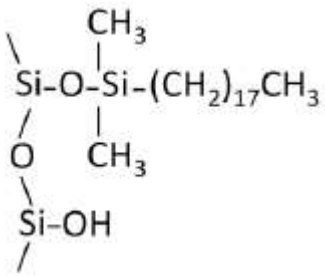
As moléculas macrolídeas, com propriedades imunossupressoras, foram descobertas na década de 1980 e são administradas em doenças associadas à disfunção do sistema imune, ou seja, doenças autoimunes e no controle da rejeição de transplantes. O tacrolimo é indicado para a profilaxia da rejeição de órgãos em pacientes submetidos a transplantes alogênicos de fígado, rins e coração. Além disso, o Tarfic pomada (tacrolimo) é recomendada para o tratamento da dermatite atópica, pois apresenta tacrolimo monohidratado na sua composição, uma substância que consegue alterar a resposta imunológica natural da pele, aliviando a inflamação e os sintomas da dermatite atópica (Diez, 2021). O tacrolimo é usado no tratamento de conjuntivite, glaucoma, catarata, úlcera córnea e ceratite (Wang et al., 2018). A descoberta, desenvolvimento e disponibilização de medicamentos é um processo trabalhoso e de custos elevados. Neste sentido, a cromatografia pode contribuir de forma significativa na simplificação do processo de purificação e separação de fármacos. A Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) tem sido utilizada na análise de separação, identificação e quantificação de compostos ativos. A análise dos diferentes picos cromatográficos permite identificar e quantificar fármacos, cosméticos, pesticidas, proteínas, aminoácidos, corantes, entre outras substâncias (Ciola, 1998). O sistema de uma CLAE, ilustrada na Figura 1, é constituído por vários componentes, sendo eles: reservatório de fase móvel; bombeamento de fase móvel; coluna cromatográfica; sistema de detecção; aquisição e registro de dados (Bulduk, 2021).

Figura 1: Esquema básico de CLAE.



A coluna C18, por exemplo, é preparada a partir de sílica gel funcionalizada com grupos C18 através de reações químicas (Figura 2), que apresenta grupos compostos por uma cadeia linear de 18 carbonos. Após o estabelecimento da ligação química entre a sílica e o grupo funcional, os grupos silanois remanescentes são desativados. A coluna C18 tende a reter mais componentes do analito quando comparado às colunas C8, aumentando o percurso do analito através da coluna e eluirá mais lentamente, possibilitando a separação de compostos mais complexos. Além disso, a hidrofobicidade da fase estacionária é alta e permite a eluição lenta de compostos apolares (Žuvela et al., 2019).

Figura 2: Octadesilsilano quimicamente ligado (C18).



As colunas cromatográficas apresentam vida útil que depende das condições operacionais as quais é submetida. O solvente recomendado para a remoção de material orgânico, em geral, é o tetrahidrofurano (THF) devido ao seu poder eluente (polaridade média), a sua miscibilidade e à dissolução das mais variadas substâncias em seu meio. A regeneração de coluna cromatográfica se faz necessária na situação em que impurezas são adsorvidas irreversivelmente na matriz estacionária, causando alterações na seletividade da análise e alargamento do pico de concentração (Farmacopeia Brasileira, 2010).

Objetiva-se, no presente trabalho, avaliar os efeitos da limpeza, regeneração e ativação de uma coluna cromatográfica C18, destinada à obtenção da curva analítica do fármaco tacrolimo. Para tanto, intenta-se avaliar o efeito de impurezas em relação à resposta da pressão sofrida pela coluna cromatográfica ao ser submetida à vazão volumétrica de 1,0 mL de fase móvel, que contém o fármaco tacrolimo, antes e depois de ser limpa e regenerada. Além disso, serão avaliadas as curvas analíticas do tacrolimo em tais condições, assim como os parâmetros cromatográficos relativos aos momentos das curvas cromatográficas para avaliar o impacto da limpeza em parâmetro associados tanto à afinidade termodinâmica do fármaco em relação à fase estacionária quanto de efeitos de transferência de massa.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção da curva analítica, utilizou-se padrão de tacrolimo (pureza ≥ 98 %), adquirido da Interprise®, em concentrações de 30, 60, 90, 120 e 150 mg/L. Cada ponto da curva analítica foi feito em duplicata. Utilizou-se octadecilsilano (C18) como fase estacionária, de diâmetro médio de partícula igual 5 µm, empacotada em coluna ThermoQuest Hyperbond de 30 cm de comprimento e 0,38 cm de diâmetro, sendo a fase móvel constituída por acetonitrila e água na proporção de 70:30 em volume. As injeções da fase móvel foram conduzidas à vazão volumétrica de 1,0 mL/min, com 20 µL de amostra, mantendo-se 60 °C enquanto temperatura de processo. Foi utilizado o comprimento de onda de 210 nm para análise do tacrolimo. Empregou-se tetrahidrofurano (THF), enquanto solvente, para limpeza inicial e remoção do material orgânico. A coluna C18 foi regenerada respeitando a seguinte ordem de passagem de solventes: 20 volumes de água > 20 volumes de acetonitrila > 5 volumes de isopropanol > 20 volumes de heptano > 5 volumes de isopropanol > 20 volumes de acetonitrila. O símbolo “>” indica a polaridade de uma substância em relação à substância anterior e à substância posterior. Para a ativação foi utilizada acetonitrila 100 % por 30 min com fluxo de 1 mL/min. Realizou-se filtração da fase móvel em membrana de éster-celulose de diâmetro de poro de 0,45 µm com o auxílio de um sistema de filtração à vácuo.

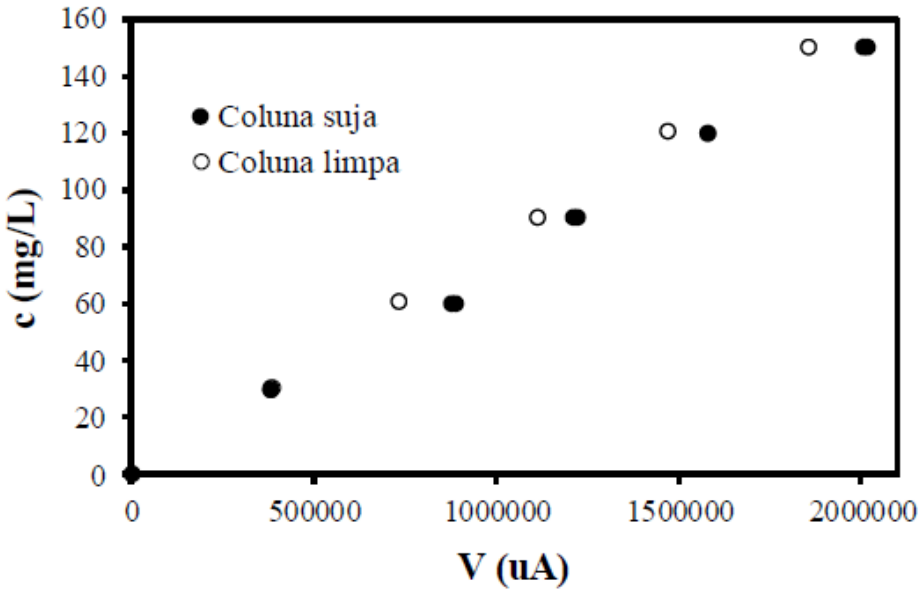
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Operou-se, incialmente, com a coluna cromatográfica antes de esta ser submetida à limpeza, regeneração e ativação, a qual será identifica como “coluna suja”. Ao ser submetida à vazão volumétrica da fase móvel igual a 1,0 ml/min, detectou-se a elevação da pressão no cromatógrafo, de 76 kgf (antes da injeção) para 102 kgf (após a injeção). O equipamento emitiu sinal de alerta ao atingir 102 kgf. Isso está associado à incrustação de impurezas na linha de operação e na coluna cromatográfica sendo que, neste caso, pode-se atrelar ao comprometimento tanto da porosidade da coluna quanto da própria fase estacionária, diminuindo-as e, portanto, oferecendo resistência ao fluxo do solvente, impactando no aumento da operação do sistema. Após o procedimento de limpeza, regeneração e ativação da coluna, para a qual será denominada “coluna limpa”, e ao ser submetida à mesma vazão volumétrica e temperatura da “coluna suja”, constatou-se que pressão inicial diminuiu para 57 kgf e a final para 68 kgf e o equipamento trabalhou normalmente. A Figura 3 apresenta o efeito de limpeza da coluna, destacando-se o resíduo esbranquiçado e não identificado, originário da limpeza, regeneração e ativação da coluna.

Figura 3: Resíduo após limpeza, regeneração e ativação da coluna C18.

Para avaliar o impacto da operação de limpeza, regeneração e ativação da coluna, foram construídas curvas analíticas para as colunas suja e limpa, as quais correspondem à relação gráfica entre os valores de área do cromatograma (uA) e os de concentração do tacrolimo, conforme apresentadas na Figura 4.

Figura 4: Curvas analíticas do tacrolimo antes (coluna suja) e depois (coluna limpa) da limpeza, regeneração e ativação da coluna C18.



Para a situação da operação da coluna, antes de sua limpeza, a reta de calibração (curva analítica), apresentou o coeficiente de determinação, $R^2 = 0,9966$, sendo igual a

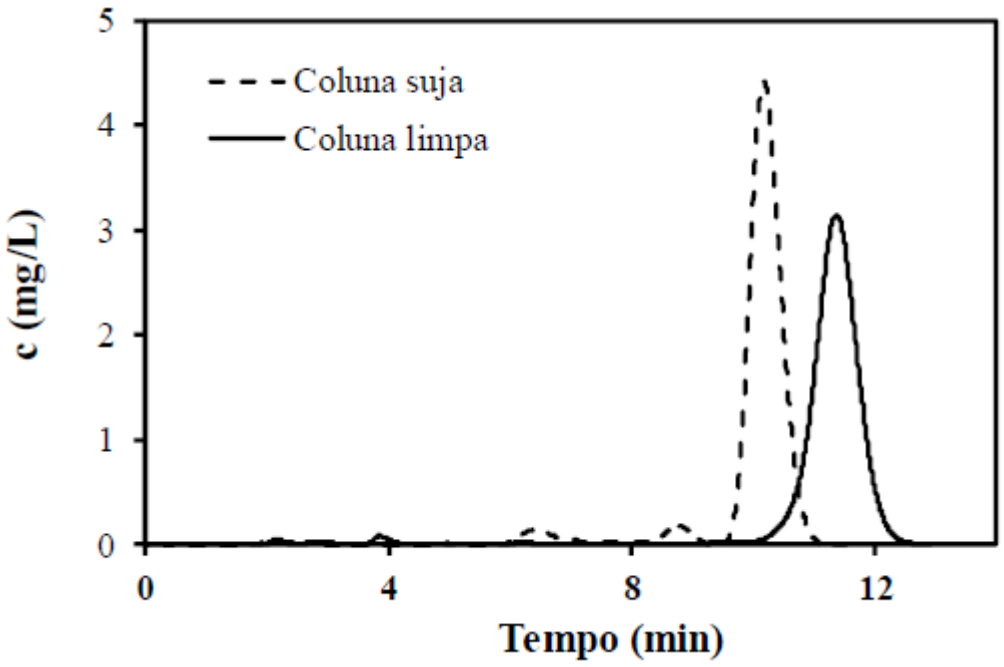
$$c = 7,452 \times 10^{-5} V \qquad (1)$$

Em que c é a concentração de tacrolimo em mg/L; V é a unidade cromatográfica relativa à área do cromatograma (uA). Para a coluna limpa, obteve-se, com $R^2 = 0,9998$, a seguinte reta analítica

$$c = 8,110 \times 10^{-5} V \qquad (2)$$

Observa-se que o procedimento de limpeza, regeneração e ativação da fase estacionária impacta a calibração da coluna. Nota-se, também, ainda que os coeficientes de determinação apontem para a linearidade de ambas as curvas analíticas, que a reta associada à coluna limpa é mais bem caracterizada. Isso está associado à própria natureza dos cromatogramas, conforme ilustra a Figura 5. No exemplo apontado nessa figura, utilizou-se 150 mg/L de tacrolimo na fase móvel. Nota-se que a linha de base da "coluna suja" é mais instável do que aquela encontrada para a "coluna limpa", impactando na determinação da área total do pico cromatográfico, influenciando, por sua vez, na linearidade da reta analítica.

Figura 5: Pulsos cromatográficos a 1,0 mL/min relativos às colunas suja e limpa, relativos à concentração de tacrolimo igual a 150 mg/L.



Ao se inspecionar a Figura 5, verifica-se que o pico cromatográfico da “coluna suja” aparece em um tempo menor do que aquele associado ao da “coluna limpa”. Além da constatação visual, tal efeito pode ser acompanhado pelo cálculo do primeiro momento do respectivo pulso cromatográfico, que está associado ao tempo de retenção do analito, no caso, o tacrolimo. Tal grandeza é determinada por (Snijder et al., 1993),

$$t_R = \frac{\sum_{i=0}^{n} c_i t \Delta t}{\sum_{i=0}^{n} c_i \Delta t} \qquad (3)$$

Obtendo-se, para a “coluna suja”, t_R = 10,23 min, enquanto esse valor para a “coluna limpa” é t_R = 11,36 min. O menor valor do tempo de retenção para a “coluna suja” está associado tanto à ocupação, por parte das impurezas, do volume de vazios da coluna (porosidade da coluna), como também do próprio adsorvente. Neste caso, em particular, as impurezas passam a ocupar os sítios ativos destinados à adsorção do tacrolimo. Tendo em vista que o fármaco deixa de encontrar sítios disponíveis para a sua adsorção, as suas moléculas difundirão mais rápidas na matriz adsorvente por meio do mecanismo de difusão comum de Fick quando comparadas com a situação de limpeza, regeneração e ativação de tal matriz, uma vez que em tal situação pode-se encontrar a difusão superficial nos sítios ativos. Ao ser limpa, regenerada e ativada, a fase estacionária disponibilizará maior área efetiva para que ocorra a adsorção do analito e, por via de consequência, o seu tempo de retenção será maior, como é de constatação do presente trabalho. Além desse impacto na afinidade analito/adsorvente, observa-se da Figura 4, maior alargamento do pulso cromatográfico associado à “coluna limpa” em relação ao da “coluna suja”. Além do efeito do maior tempo de retenção, conforme discutido há pouco, tal resultado advém da maior dispersão de concentração do analito tanto na coluna, a qual está associada à dispersão axial de matéria, assim como à resistência ao fenômeno de transferências de massa, principalmente no interior da matriz porosa, que compõe a fase estacionária. Tal efeito dispersivo, observado na Figura 4, pode ser constatado por intermédio do cálculo do segundo momento do pulso cromatográfico, ou (Snijder et al., 1993),

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=0}^{n} c_i (t - t_R)^2 \Delta t}{\sum_{i=0}^{n} c_i \Delta t} \qquad (4)$$

Obtendo-se, para a "coluna suja", σ^2 = 0,059 min^2, e para a "coluna limpa", σ^2 = 0,148 min^2. O valor da variância associada à coluna limpa é pouco mais do que o dobro do valor daquele relativo à "coluna suja". O aumento da dispersão está naturalmente associado a maior disponibilidade de volume útil, seja da coluna seja das partículas de adsorvente disponível aos efeitos de transferência de massa.

CONCLUSÕES

Os processos de limpeza, regeneração, ativação da coluna cromatográfica C18 e os cuidados no preparo e manipulação da fase móvel são essenciais para a manutenção aceitável da pressão de operação da coluna. As impurezas avaliadas no presente artigo contribuem com o aumento de 50 % na pressão de trabalho, apontando, necessariamente, para a sua limpeza. Mas apenas a limpeza não é o bastante, pois são fundamentais a regeneração e a ativação da fase estacionária. A limpeza contribui na desobstrução do volume de vazios da coluna preenchidos por impurezas, bem como dos poros da fase estacionária. Neste trabalho, tal operação contribuiu com cerca de 10 % no aumento do tempo de retenção do analito na coluna. Além disso, a regeneração e a ativação da fase estacionária contribuem, em conjunto com a limpeza, no aumento da disponibilidade de sítios ativos para a adsorção do tacrolimo, também traduzido no seu tempo de retenção, assim como impacta nos efeitos de transferência de massa, associados à variância do pulso cromatográfico, identificado no seu alargamento. O presente trabalho, portanto, confirma a importância da limpeza, regeneração e ativação da coluna cromatográfica C18 para a otimização de tempo de análise, da capacidade de seletividade, da eficiência da metodologia, precisão de resultados e baixo consumo de solventes, permitindo a identificação e/ou a quantificação das macrolídeas com confiabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bulduk, I. HPLC-UV method for quantification of favipiravir in pharmaceutical formulations. Acta Chromatographica, 33, 209-215, 2021.

Ciola. Fundamentos da cromatografia a líquido de alto desempenho: HPLC. São Paulo: Blucher, 1998.

Diez, J. S. Diagnóstico Diferencial da Dermatite Perioral: Relato de caso. Bws Journal, 4, e210800239, 2021.

Farmacopeia Brasileira, 2010. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/farmacopeia_volume-1_2010.pdf. Acesso em: 12/05/22.

Snijder, E. D; Te Riele, M. J. M; Verstee, G. F; Van Saaij, W. P. M. Diffusion coefficients of several aqueous alkanolamine solutions. Journal of Chemical and Engineering Data, 38, 475-480, 1993.

Wang, X. C; Wang, T; Zhang, Y; Wang, L. L; Zhao, R. Y; Tan, W. Tacrolimus inhibits proliferation and induces apoptosis by decreasing survivin in scar fibroblasts after glaucoma surgery. European Review for Medical and Pharmacological Sciences, 22, 2934-2940, 2018.

Žuvela, P; Skoczylas, M; Liu, J. J; Baczek, T; Kalisman, K; Wong, M. W; Kaliszan, R. Column characterization and selection systems in reversed-phase high-performance liquid chromatography. Chemical Reviews, 119: 6, 3674-3729, 2019.

Capítulo 6

10.37423/231208536

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO BRASIL

Paulo Cesar Leite Esteves — *Universidade Federal de Santa Catarina*

Jonas de Medeiros Goulart — *Universidade Federal de Santa Catarina*

Paulo Franco Goulart Júnior — *Universidade Federal de Santa Catarina*

Matheus Venos da Silva Cataneo — *Universidade Federal de Santa Catarina*

***Resumo**: Este artigo traz uma análise das políticas públicas voltadas à Inteligência Artificial no Brasil e propõe uma reflexão acerca da criação e implantação desse tipo de política frente ao desenvolvimento exponencial dessas tecnologias, as possibilidades de inovação criadas e a segurança dos usuários e sistemas. Para tal, é utilizada uma metodologia embasada em um referêncial teórico com uma pesquisa bibliográfica e documental a respeito de conceitos como Inovação, Inteligência Artificial e Políticas Públicas. A análise qualitativa é feita sobre os aspectos de fomento ao desenvolvimento de IA no Brasil, trazendo como resultados um panorama deste processo no país.*

***Palavras-chave:** Políticas Públicas; Inteligência Artificial; Inovação.*

1 INTRODUÇÃO

Os conceitos de inteligência artificial – IA, já têm um longo percurso. O desenvolvimento das "máquinas que pensam" possui um lastro histórico e impacto direto na sociedade. E quando há algo que modifica e molda a vida das pessoas em seu convívio social, englobando diversos aspectos do dia-dia, ou seja, inova nos termos em que se dá essa relação, é essencial que o Estado observe e, se necessário, crie maneiras de garantir a segurança de todos, além de, principalmente, fomentar o desenvolvimento dos aspectos positivos dessa prática inovadora.

As discussões a respeito da atuação do Estado tendem a ser amplas. Diversas são as ideologias e vertentes políticas ao redor do globo. Estabelecer uma política pública global para o uso de Inteligência Artificial se torna praticamente, impossível. Porém, é clara a importância de que cada país volte os olhos às suas realidades para aplicar da melhor maneira os conceitos de governança pública para à IA. É de vital importância que as nações tenham políticas de fomento à IA, no sentido de vincular essa nova tecnologia ao processo de desenvolvimento econômico e social do país. Esse contexto oportuniza analisar em que situação o Brasil se encontra em termos de políticas públicas de fomento à Inteligência Artificial.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 POLÍTICAS PÚBLICAS

Os conceitos de políticas públicas são amplamente difundidos e discutidos e compreendem um espectro amplo de temas. Não existe apenas um conceito, mas uma evolução das discussões e das próprias políticas em si. (Agum et al., 2015)

Ainda, segundo Agum et al. (2015), a política pública, de uma forma resumida e evitando soar simplista, é o campo do conhecimento que busca colocar o governo em ação ao mesmo tempo em que analisa essas ações e, quando necessário, propor mudanças no curso dessas realizações. A formulação de políticas públicas é campo fundamental aos governos, pois traduzem seus intentos estratégicos, e servem como base para a elaboração de programas e instrumentos de gestão para o alcance dos objetivos traçados.

2.2 INOVAÇÃO

Os estudos que servem como referencial mundial na área de inovação são coordenados pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, tendo como principal produto

o Manual de Oslo - Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação. Neste sentido, o requisito mínimo para se definir uma inovação é que o produto, processo, método de marketing ou organizacional sejam novos (ou significativamente melhorados) para a organização. (Manual de Oslo, 2005). A edição de 2005 do Manual traz que uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.

Baseado nessa concepção é possível elencar 4 tipos de inovação que permeiam as mais diversas áreas das empresas: Inovação de Produtos; Inovação de Processos; Inovação de Marketing e Inovação Organizacional. Em complemento, existem um conjunto de formulações a respeito de inovação tecnológica, sendo ela uma das principais estratégias das organizações para crescer e se manter ativas e competitivas no mercado. (Esteves et al., 2013)

2.3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Conceituar Inteligência Artificial é um processo complexo pois são diversas as abordagens. Gomes (2010) traz um compilado desses conceitos, conforme Quadro 1:

Quadro 1 – Conceitos de Inteligência Artificial

Linha de pensamento	Conceito	Autor
Sistemas que pensam como seres humanos	O novo e interessante esforço para fazer os computadores pensarem... máquinas com mentes, no sentido total e literal	Haugeland, 1985
Sistemas que atuam como seres humanos	A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas	Kurzweil, 1990
Sistemas que pensam racionalmente	O estudo das faculdades mentais pelo seu uso de modelos computacionais.	Charniak; Mcdermott, 1985
Sistemas que atuam racionalmente	A Inteligência Computacional é o estudo do projeto de agentes inteligentes	Poole et al., 1998

Fonte: Gomes (2010).

3 METODOLOGIA

A metodologia científica proporciona uma compreensão e análise do mundo através da construção do conhecimento. Pode-se relacionar metodologia com o “caminho de estudo a ser percorrido" e ciência com “o saber alcançado”. (Praça, 2015). Essas ações são sistemáticas e racionais, o que confere

segurança a pesquisa, desta forma traçando o caminho a ser seguido, podendo detectar possíveis erros, de maneira que auxilie nas decisões do cientista. (Marconi & Lakatos, 2003)

Para fazer uma análise das políticas públicas voltadas à Inteligência Artificial no Brasil foi realizada uma pesquisa documental em leis, resoluções e decretos sobre IA. A pesquisa documental é um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos. (Sa-Silva et.al. 2009). Foi feita também uma análise da literatura que se refere a políticas públicas e IA. Os instrumentos utilizados na realização da pesquisa bibliográfica foram livros, artigos científicos, teses, dissertações e outros tipos de fontes escritas. Portanto, o estudo desenvolvido se classifica, quanto à abordagem, como uma pesquisa qualitativa. Em relação aos objetivos, é uma pesquisa exploratória. Já sobre os procedimentos trata-se de uma pesquisa bibliográfica e documental.

A organização do trabalho se dá através de um referencial teórico que compreende conceitos básicos em relação às Políticas Públicas e Inteligência Artificial. No escopo das análises e discussões, avaliam-se as informações coletadas no que se refere a aplicação das políticas públicas no país em relação a IA.

4 ANÁLISES E DISCUSSÕES

A análise das políticas públicas voltadas para a Inteligência Artificial no Brasil revela um esforço dos governos em promover o desenvolvimento e a adoção dessa tecnologia no país. As iniciativas incluem desde o estabelecimento de diretrizes e estratégias para o uso da IA até investimentos em pesquisa e formação de recursos humanos. Entre as políticas mais relevantes, destaca-se o Plano Nacional de Internet das Coisas (IoT), que busca estimular o desenvolvimento de tecnologias como a IA a fim de aumentar a competitividade do país no mercado global. A IoT é uma área estratégica para o Brasil, uma vez que pode contribuir para a melhoria da eficiência e da produtividade em diversos setores, como saúde, agronegócio e indústria (Decreto 9854, 2019).

Outra iniciativa importante é a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA), que estabelece as diretrizes para o desenvolvimento da IA no país. A EBIA é um marco para o setor, uma vez que oferece um direcionamento para a pesquisa e a inovação em IA, além de promover a ética e a transparência no uso da tecnologia. (MCTI], 2021)

O MCTI e a FAPESP com cooperação do Comitê Gestor da Internet no Brasil- CGI em 2020 fomentou a criação de até oito centros de pesquisas aplicadas, voltados para o desenvolvimento de pesquisas

científicas, tecnológicas e de inovação para resolução de problemas onde a IA poderia resolver. (MCTI, 2021). Esse esforço demonstra a importância da dessa tecnologia no processo de inovação do país.

A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) é outro instrumento que impacta diretamente o desenvolvimento e uso de sistemas baseados em dados, incluindo aqueles que utilizam IA. A LGPD é uma legislação importante, uma vez que estabelece regras para a coleta, tratamento e armazenamento de dados pessoais, com o objetivo de proteger a privacidade e os direitos dos cidadãos. A LGPD é uma medida essencial para a adoção de IA de forma ética e responsável. (STJ, 2022)

Apesar dos avanços nas políticas públicas voltadas para a IA no Brasil, ainda há desafios a serem enfrentados. Um deles é a ampliação de recursos para a pesquisa e inovação em IA. Embora o governo tenha lançado diversas iniciativas para incentivar o desenvolvimento da tecnologia no país, o investimento ainda é insuficiente em comparação a outros países líderes em IA, como Estados Unidos e China. Outro desafio é a falta de recursos humanos qualificados em IA. O desenvolvimento de soluções nesta área requer profissionais altamente capacitados, capazes de compreender os conceitos e saber utilizar as técnicas envolvidas. A revista PEGN (2020) efetuou um estudo em que, 57% afirmam que a falta de mão de obra qualificada é o que mais prejudica o crescimento da IA no país e 37% acreditam que é a fuga de capital humano. Segundo outro levantamento realizado pela ABSTARTUPS (2021), 44% das vagas em tecnologia não foram preenchidas naquele ano por não encontrarem a competência buscada. (Silva, 2022).

4.1 POLÍTICAS PÚBLICAS DE IA AO REDOR DO GLOBO

Ao iniciar discussões sobre aspectos inerentes às diversas partes do planeta, nos deparamos com o clichê do mundo globalizado. Mas fugir desse lugar comum não é necessário quando se fala em Inteligência Artificial. A crescente competição entre países a fim de dominar determinados setores da indústria e da produção de tecnologia, acarreta um desenvolvimento muito rápido das inovações. Neste sentido, investir em políticas públicas voltadas ao fomento da IA é aspecto primordial para largar à frente de seus competidores geopolíticos no que se refere à inovação tecnológica.

Nos últimos anos, mais de 40 países estabeleceram comitês e grupos de trabalho ou elaboraram estudos para o desenvolvimento e definição de compromissos no campo da inteligência artificial, dos quais mais da metade divulgou documentos oficiais lançando suas estratégias nacionais. A União

Europeia, por sua vez, busca definir uma abordagem supranacional (Cobé et al., 2020). O Quadro 2 traz a relação de países que lançaram políticas para a área de IA.

Quadro 2 – Países que já lançaram estratégias de IA

País	Data	Estratégia
Canadá	mar/17	Pan-Canadian artificial intelligence Strategy
Japão	mar/17	Artificial Intelligence Technology Strategy
Cingapura	mai/17	AI Singapore
China	jul/17	New Generation artificial intelligence Development Plan
Emirados Árabes	out/17	EAU Strategy for AI
Taiwan	jan/18	AI Action Plan
França	mar/18	AI for Humanity
Reino Unido	mar/18	AI Sector Deal
Itália	mar/18	Artificial Intelligence at the Service of the Citizen
União Europeia	abr/18	European AI Strategy
Suécia	mai/18	National Approach for Artificial Intelligence
Índia	jun/18	National Strategy for Artificial Intelligence #AIForAll
Alemanha	nov/18	AI Made in Germany
Holanda	out/18	AI for the Netherlands (AINED)
Portugal	fev/19	AI Portugal 2030
Espanha	mar/19	Spanish RDI Strategy in Artificial Intelligence
Dinamarca	mar/18	National Strategy for Artificial Intelligence
Belgica	mar/19	AI for Belgium
Lituânia	abr/19	Lithuanian Artificial Intelligence Strategy
Luxemburgo	mai/19	Artificial Intelligence : a strategic vision for Luxembourg
Estonia	mai/19	Estonian Artificial Intelligence: Report of the Expert Group
Finlândia	jun/19	Artificial Intelligence Programme
República Checa	jul/19	National Artificial Intelligence Strategy of the Czech Republic

Fonte: Cobé et al. (2020)

O número crescente de países investindo em políticas de IA, a importância deles para a economia e política global, mostram que os governos que não voltarem os olhos ao fomento de Inteligência Artificial perderão posições no ranking de competitividade mundial

4.2 POLÍTICA PÚBLICA DE IA NO BRASIL

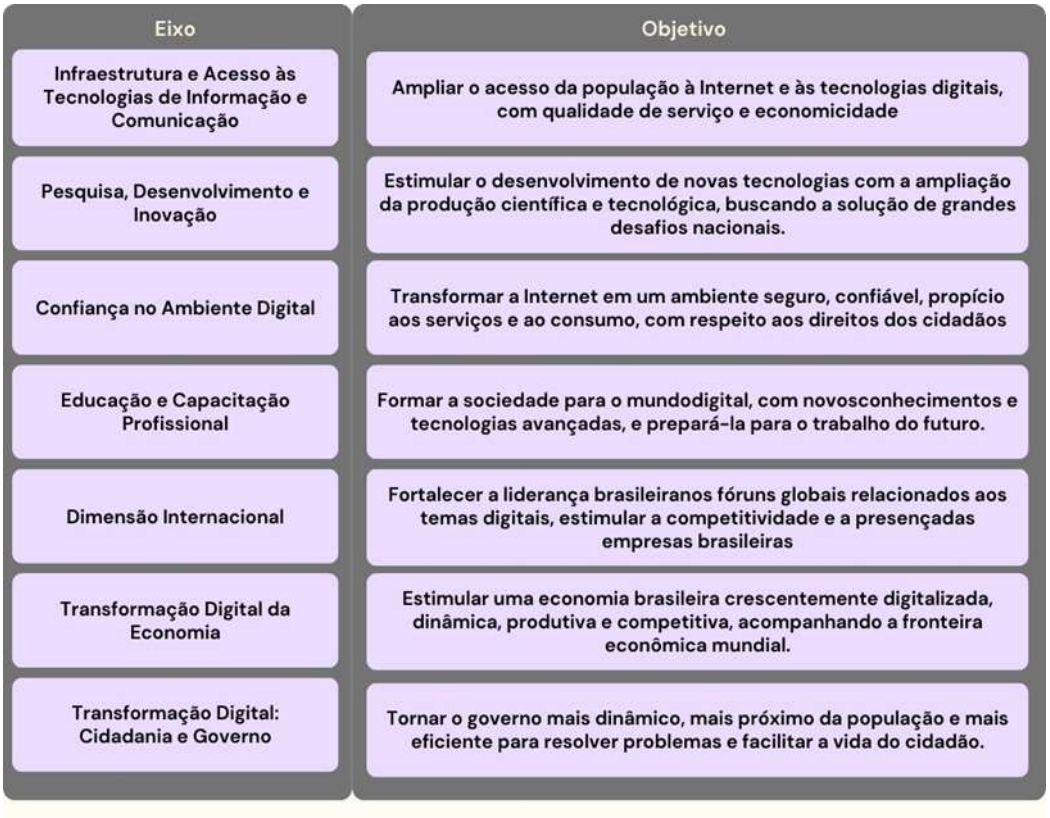
4.2.1 ESTRATÉGIA BRASILEIRA PARA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL – E-DIGITAL.

A primeira ação no sentido de voltar os olhos do estado para as novas tecnologias da informação e suas aplicações e consequências para o bem comum foi o lançamento da Estratégia Brasileira para Transformação Digital (E-Digital) aprovada em março de 2018, pelo Decreto nº 9.319 e pela Portaria MCTIC nº 1.556/2018.

A E-Digital foi formulada por um Grupo de Trabalho Interministerial. Este núcleo formulador interagiu com um conjunto de mais de 30 entidades da Administração Pública Federal ao longo de todo o processo, e ainda com representações setoriais e com a sociedade civil (MCTIC, 2018).

Um enfoque importante da E-Digital é a contextualização das ações estratégicas nas grandes agendas internacionais para o desenvolvimento. Entre elas, destacam-se os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 das Nações Unidas (MCTIC, 2018). Essa Estratégia traz 7 eixos temáticos a fim de nortear as ações de desenvolvimento das tecnologias aplicadas, conforme Figura 1.

Figura 1 - Eixos temáticos da E-Digital



Eixo	Objetivo
Infraestrutura e Acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação	Ampliar o acesso da população à Internet e às tecnologias digitais, com qualidade de serviço e economicidade
Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	Estimular o desenvolvimento de novas tecnologias com a ampliação da produção científica e tecnológica, buscando a solução de grandes desafios nacionais.
Confiança no Ambiente Digital	Transformar a Internet em um ambiente seguro, confiável, propício aos serviços e ao consumo, com respeito aos direitos dos cidadãos
Educação e Capacitação Profissional	Formar a sociedade para o mundodigital, com novosconhecimentos e tecnologias avançadas, e prepará-la para o trabalho do futuro.
Dimensão Internacional	Fortalecer a liderança brasileiranos fóruns globais relacionados aos temas digitais, estimular a competitividade e a presençadas empresas brasileiras
Transformação Digital da Economia	Estimular uma economia brasileira crescentemente digitalizada, dinâmica, produtiva e competitiva, acompanhando a fronteira econômica mundial.
Transformação Digital: Cidadania e Governo	Tornar o governo mais dinâmico, mais próximo da população e mais eficiente para resolver problemas e facilitar a vida do cidadão.

Fonte: (MCTIC, 2018)

Como um dos frutos desse trabalho de levantamento, compilação de dados e planejamento, o Ministério da Ciência, Tecnologias, Inovações e Comunicações publicou a portaria nº 1.122/2020. O documento definiu como prioridade a área de Inteligência Artificial, no que se refere a projetos de pesquisa, de desenvolvimento de tecnologias e inovações, para o período 2020 a 2023, resultando na elaboração da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial – EBIA.

4.2.2 ESTRATÉGIA BRASILEIRA PARA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL – EBIA

Com os esforços da comunidade mundial, em nortear um caminho para o desenvolvimento de Inteligência Artificial, é crescente o número de países que lançam suas estratégias de estado neste sentido.

De acordo com a Tabela 2, as primeiras estratégias datam de 2017 e, quatro anos depois, o Brasil apresenta o seu documento com este tipo de planejamento.

A EBIA assume o papel de nortear as ações do Estado brasileiro em prol do desenvolvimento das ações, em suas várias vertentes, que estimulem a pesquisa, inovação e desenvolvimento de soluções em Inteligência Artificial, bem como, seu uso consciente, ético e em prol de um futuro melhor. (MCTI, 2021)

Para tanto, a EBIA estabelece nove eixos temáticos, caracterizados como os pilares para seu desenvolvimento. Apresenta um diagnóstico da situação atual da IA no mundo e no Brasil; destaca os desafios a serem enfrentados; oferece uma visão de futuro; e apresenta um conjunto de ações estratégicas que nos aproxima dessa visão. (MCTI, 2021)

Em se tratando de umas das tecnologias que despertam o maior interesse entre as nações, as estratégias de IA precisam de um acompanhamento atento e constante atualização, visto que o ritmo de desenvolvimento dessas inovações é exponencial e proporcional aos recursos empregados na pesquisa no setor.

A Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA) tem por objetivo potencializar o desenvolvimento e a utilização da tecnologia com vistas a promover o avanço científico e solucionar problemas concretos do País, identificando áreas prioritárias nas quais há maior potencial de obtenção de benefícios. Espera-se que a IA possa trazer ganhos na promoção da competitividade e no aumento da produtividade brasileira, na prestação de serviços públicos, na melhoria da qualidade de vida das pessoas e na redução das desigualdades sociais, entre outros. (MCTI, 2021).

Alinhada às diretrizes da OCDE endossadas pelo Brasil, a EBIA fundamenta-se nos cinco princípios definidos pela Organização para uma gestão responsável dos sistemas de IA:

i. Crescimento inclusivo, desenvolvimento sustentável e bem-estar;
ii. Valores centrados no ser humano e na equidade;
iii. Transparência e explicabilidade;
iv. Robustez, segurança e proteção e;

v. Responsabilização e prestação de contas (accountability) (MCTI, 2021).

Desta forma, da mesma maneira que a E-Digital, a EBIA também estabelece eixos temáticos, definidos como pilares, neste caso para a pesquisa e desenvolvimento de Inteligência Artificial no Brasil, conforme se apresenta no Quadro 3.

Quadro 3: Eixos da EBIA

Eixo	Objetivo
Legislação, regulação e uso ético	Estabelecimento de princípios gerais e parâmetros éticos a serem adotados por atores públicos e privados quanto ao tema, por meio de códigos de conduta, manuais de boas práticas e diretrizes de alto nível.
Governança de IA	Estruturas de governança que promovam métodos e procedimentos que assegurem a observância de princípios éticos de uso da IA. Estabelecer mecanismos que permitam prevenir e eliminar os vieses, que podem decorrer tanto dos próprios algoritmos utilizados, como também das bases de dados usadas para o seu treinamento.
Aspectos internacionais	Pactuar globalmente princípios éticos, padrões técnicos e promover o compartilhamento de conhecimento, melhores práticas e métricas para medir os avanços em pesquisa, desenvolvimento e utilização de IA. O Brasil deve adotar uma postura proativa e propositiva no âmbito internacional, fomentando discussões, iniciativas e parcerias sobre Inteligência Artificial em organismos e foros internacionais, bem como em discussões e negociações entre países e blocos. É relevante, também, promover a construção de plataformas de cooperação para trocas de informação sobre Inteligência Artificial e reforçar a participação em oportunidades de cooperação advindas da intensificação das relações entre os países do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), IBAS (Índia, Brasil e África do Sul) e Mercosul. Também é importante pontuar o trabalho sobre IA desenvolvido pela ONU e na Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe(CEPAL).
Qualificações para um futuro digital	Preparar as gerações atuais e futuras para conviver com as mudanças e os impactos da IA. IA deve ser utilizada como ferramenta auxiliar à educação, nas mais distintas áreas de conhecimentos, das ciências humanas às ciências naturais.
Força de trabalho e capacitação	Políticas públicas no campo de IA enderecem os desafios relacionados à força de trabalho, seja no que se refere à formação de profissionais para atuar na área, seja no que tange à qualificação de trabalhadores de modo geral, para que pequenas e médias empresas possam adotar Inteligência Artificial; ou ainda, para requalificar os trabalhadores dos empregos que desaparecerão, promovendo um ambiente de igual oportunidade para todos. Ações governamentais com vistas à implementação de programas de educação continuada, para dotar os indivíduos de conhecimentos e habilidades necessários para atuar em ocupações e em locais

	de trabalho que tendem a ser cada vez mais influenciados pela Inteligência Artificial. Estruturar e implementar programas de aprendizagem de adultos e de requalificação profissional para lidar com o excesso de mão de obra que resulta da automação de atividades nos campos público e privado, também fazem parte do rol de preocupações no campo das políticas de trabalho e qualificação profissional relacionadas à Inteligência Artificial.
Pesquisa, desenvolvimento, inovação e empreendedorismo	Criação de um programa prioritário (PPI) dedicado às necessidades de IA e que os devidos incentivos sejam implementados para que fundos, como o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), sejam direcionados com maior intensidade para tais programas. Dada a complexidade intrínseca de um projeto de IA e da demanda pela velocidade, explorar as diversas formas de aplicação desse fundo, desde programas de capacitação até investimentos em startups e empreendedores do ecossistema de empreendedorismo brasileiro pode ser uma solução eficaz.
Aplicação nos setores produtivos	Identificar os ramos de uso da IA e as áreas de mercado nos quais os investimentos a serem aplicados podem gerar os melhores resultados.
Aplicação no poder público	Aproveitar e incorporar os avanços científicos e tecnológicos da área da ciência dos dados e da Inteligência Artificial na criação de soluções de melhoria dos serviços públicos, baseadas mais no conhecimento das realidades e experiências dos cidadãos do que nas intuições e ideias preexistentes sobre as situações em que há necessidade de intervir.
Segurança pública	Desenvolvimento de aplicações voltada a segurança pública obedecendo a princípios da administração pública e ao direito da privacidade de dados dos cidadãos.

Fonte: (MCTI, 2021)

Através desses eixos, o estado brasileiro tem um importante norteador para suas estratégias que transcendem aos aspectos da administração pública federal. Eles devem ser utilizados com um todo pelos agentes públicos nas diversas esferas governamentais a fim promover o fomento e a inovação na área de IA.

4.3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, INOVAÇÃO E PODER PÚBLICO

A inteligência artificial é uma das tecnologias mais disruptivas do século XXI e pode revolucionar diversos setores da sociedade, incluindo o poder público. No Brasil, a inovação é um tema crescente e a IA pode ser uma ferramenta poderosa para melhorar a eficiência dos serviços públicos e garantir mais transparência e participação dos cidadãos. Um dos principais benefícios da IA no setor público é a capacidade de processar grandes quantidades de dados em tempo real. Isso significa que os gestores públicos podem tomar decisões mais informadas e baseadas em evidências, o que pode levar a uma

melhor alocação de recursos e ações mais efetivas. Além disso, a IA também pode ser utilizada para automatizar tarefas repetitivas e liberar os servidores públicos para se concentrarem em atividades mais estratégicas. Todos os arquétipos supra relacionados demonstram que a inteligência artificial pode ser utilizada para auxiliar os órgãos públicos no desempenho das atividades a eles concernentes, principalmente no que diz respeito ao manejo de grandes volumes de informações e cruzamento de dados, possibilitando um melhor controle de irregularidades e agilidade na prestação do serviço público, já que as máquinas inteligentes possuem condições de, em segundos, efetuar o trabalho que um servidor levaria muitas horas, ou até muitos dias, para fazer. (Desordi & Bona, 2020).

A FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) no ano de 2022 lançou uma chamada pública com apoio de outros órgãos públicos como o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações para que empresas lançassem até dois projetos que incorporem inteligência artificial para as entidades de Agência Nacional de Saúde Suplementar, Agência Nacional de Vigilância Sanitária e para Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento com propósito consequente de melhoria na qualidade da prestação dos serviços públicos federais. (FINEP, 2022). Isso prova que existe apoio governamental para a inovação dos poderes públicos para utilizarem a Inteligência Artificial.

O Centro de Telessaúde do Hospital das Clínicas da UFMG/EBSERH lançou um chatbot para orientar e informar o cidadão com dúvidas relacionadas à COVID-19 e avaliar o seu estado de saúde. Trata-se do Telecovid-19, uma plataforma digital automática de autoavaliação que foi programada para oferecer um primeiro nível de atendimento ao paciente, classificando-o por prioridade: emergência, urgência, casos moderados ou leves. A iniciativa ajudará a proteger as pessoas, evitando deslocamentos, filas e aglomerações desnecessárias nas unidades de saúde. (Ministério da Educação, 2020).

Outra área em que a IA pode ser aplicada no poder público é a segurança pública. Um exemplo é o projeto "Olho Vivo", desenvolvido pela Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo em parceria com a empresa de tecnologia NEC. O sistema usa IA para analisar imagens de câmeras de segurança e identificar comportamentos suspeitos, como pessoas andando em direções opostas ou ficando paradas por muito tempo. O sistema foi implementado em várias cidades do estado e ajudou a reduzir o número de crimes. (Núcleo de Estudos da Violência – Universidade de São Paulo, 2021).

Ainda na área da segurança pública, a Resolução nº 332/2020 do Conselho Nacional de Justiça (CNJ) estabelece diretrizes para o uso da IA no Poder Judiciário, incluindo a criação de comitês de ética e transparência. Essa resolução é importante para garantir que a tecnologia seja utilizada de forma justa

e imparcial, evitando a reprodução de preconceitos e discriminações presentes na sociedade. (CNJ, 2020)

No entanto, é importante ressaltar que o uso da IA no poder público também pode trazer desafios e riscos. Um dos principais desafios é garantir que as decisões tomadas com base em algoritmos sejam justas e transparentes. Isso pode ser um desafio particularmente difícil em países como o Brasil, onde a desigualdade social é alta e há uma história de discriminação contra grupos vulneráveis. Como medida, o Governo lançou um documento que determina as Recomendações de Governança para o uso de inteligência artificial pelo poder público. Nele é oferecido um panorama de ferramentas de IA usadas pelos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário brasileiros para atingir diferentes finalidades dentro da esfera governamental, bem como uma análise dos possíveis impactos negativos a direitos e uma representação das principais preocupações apontadas pela sociedade civil sobre a utilização de tais tecnologias. Este documento busca sintetizar a análise de impactos negativos a direitos fundamentais realizada por representantes das organizações da sociedade civil, para, ao final, oferecer recomendações de governança quanto à aplicação de sistemas de IA no setor público. (Transparência Brasil, 2020).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do estudo realizado fica nítida a importância da elaboração de estratégias públicas de fomento a IA. Além de estabelecer e propor regras e normatizações quanto a esses assuntos, cabe ao poder público, utilizando-se de diversas ferramentas, pavimentar um caminho para que as ações da sociedade civil obtenham o apoio necessário para o desenvolvimento e aplicação das tecnologias baseadas em IA. A pesquisa apresentou um conjunto de políticas e instrumentos públicos que vem sendo construídos no Brasil, bem como, a relação de países que já explicitaram suas estratégias públicas para o desenvolvimento de IA. A pesquisa destaca como as tecnologias desenvolvidas com IA são importantes propulsores para o desenvolvimento socioeconômico de um país, se constituindo em um elemento chave para um posicionamento competitivo no mercado mundial. Os trabalhos futuros, a partir do norte estabelecido pelas diretrizes de desenvovlimento de IA aqui elencadas, podem avançar no sentido de propor inovações no que se refere a aplicações de Inteligência Artificial em diversos órgãos orientados a governança pública.

REFERÊNCIAS

Agum, R., Riscado, P., & Menezes, M. (2015). Políticas Públicas: conceito e análise em revisão. Revista Agenda Política. https://www.agendapolitica.ufscar.br/index.php/agendapolitica/article/view/67

Cobé, R., Nonato, L., Novaes, S., & Ziebarth, J. (2020). Rumo a uma política de estado para inteligência artificial. Rumo a uma política de estado para inteligência artificial.].

Revista UPS. https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/167914

Conselho Nacional de Justiça – CNJ. (2020). IA no Judiciário deve garantir ética, transparência e responsabilidade. https://www.cnj.jus.br/ia-no-judiciario-deve- garantir-etica-transparencia-e-responsabilidade/

Decreto nº 9854 de 25 de Junho de 2019. (2019). Institui o Plano Nacional de Internet das Coisas e dispõe sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas. Presidência da República. https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinternetdascoisas/d9854.pdf

Desordi, D., & Bona, C. D. (2020). A inteligência artificial e a eficiência na administração pública.. Revista de Direito. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8113569

Esteves, P., Silva, S., Silva, J., Bassani, J., & Librelon, D. (2013). Universidade como Centro de um Sistema Regional de Inovação: O Caso do Campus Araranguá da Universidade Federal de Santa Catarina. https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/116155

Financiadora de Estudos e Projetos. (2022). Soluções de IA para o Poder Público: Rodada 1. http://www.finep.gov.br/chamadas-publicas/chamadapublica/705

Gomes, D. S (2020, December). Inteligência artificial: conceitos e aplicações. Revista Olhar Científico. https://www.professores.uff.br/screspo/wp- content/uploads/sites/127/2017/09/ia_intro.pdf

Marconi, M &.Lakatos, E. (2003). Fundamentos de metodologia científica. Atlas.

Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). (2022). Um marco na regulamentação sobre dados pessoais no Brasil. https://www.stj.jus.br/sites/portalp/Leis-e-normas/lei- geral-de-protecao-de-dados-pessoais-lgpd

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. (2021). Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial. https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ebia-diagramacao_4- 979_2021.pdf

Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. (2018). Estratégia Brasileira Para a Transformação Digital. https://www.gov.br/mcti/pt-br/centrais-de- conteudo/comunicados-mcti/estrategia-digital-brasileira/estrategiadigital.pdf

Ministério da Educação. (2020). Centro de Telessaúde lança chatbot para auxiliar no combate ao coronavírus.

https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sudeste/hc-ufmg/comunicacao/noticias/centro-de-telessaude-lanca-chatbot-para-auxiliar-no-combate-ao-coronavirus

Núcleo de Estudos da Violência – Universidade de São Paulo (2021). Pesquisa: uso Câmeras Corporais pela Polícia Militar de SP. https://nev.prp.usp.br/projetos/pesquisa-uso- cameras-corporais-pela-policia-militar-de-sp/

OCDE, 2005. Organização para a cooperação e desenvolvimento ecnonômico (OCDE) Manual de Oslo: Diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3 edição. Paris

Praça, F. (2015). Metodologia da pesquisa científica: organização estrutural e os desafios para redigir o trabalho de conclusão. Revista Eletrônica DiálogosAcadêmicos.

https://www.uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20170627112856.pdf

Sá-Silva, J., Almeida, C., & Guindane, J. (2019, July). Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. Revista Brasileira de História & Ciências Sociais.

https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351

Silva, R. (2022, October) Para 57% das startups de inteligência artificial, a falta de mão de obra qualificada é o que mais prejudica o crescimento da tecnologia no Brasil. Revista PEGN. https://revistapegn.globo.com/Tecnologia/noticia/2022/10/para-57-das- startups-de-inteligencia-artificial-falta-de-mao-de-obra-qualificada-e-o-que-mais- prejudica-o-crescimento-da-tecnologia-no-brasil.html

Transparência Brasil. (2020, February). Recomendações de Governança. Uso de inteligência artificial pelo poder público.

https://www.transparencia.org.br/downloads/publicacoes/Recomendacoes_Governanca_Uso_IA_PoderPublico.pdf

Capítulo 7

10.37423/231208543

PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE E O REAPROVEITAMENTO DO ÓLEO DE COZINHA

Simone Maria de Morais Serafim — *Universidade Federal de Pernambuco*

Josineide Maria da Silva Florêncio — *Universidade Federal de Pernambuco*

Pedro Eduardo Simões Firmino — *Universidade Federal de Pernambuco*

Dayane Vieira Silvestre da Silva — *Universidade Federal de Pernambuco*

Lauriane do Nascimento Barreto — *Universidade Federal de Pernambuco*

JOSE BRUNO CAVALCANTI PEREIRA — *Universidade Federal de Pernambuco*

Ana Claudia da Silva — *Universidade Federal de Pernambuco*

João Paulo Antonio de Carvalho — *Universidade Federal de Pernambuco*

Juliany Kelly da Silva Marcionilo — *Universidade Federal de Pernambuco*

Rayanne Cavalcanti de Queiroz Ramos — *Universidade Federal de Pernambuco*

Resumo: Abordaremos nesse trabalho os diversos danos causados pelo descarte incorreto no óleo de cozinha no meio ambiente e como a maioria das pessoas não sabem o quão prejudicial ele pode ser. Também será apresentado uma forma de como proceder com esse óleo a fim de que ele não venha a ser descartado incorretamente.

Palavras-chave: óleo de cozinha; descarte incorreto; sabão caseiro.

INTRODUÇÃO

Existem diversidades de óleos comestíveis, tais como: Óleo de Girassol, Óleo de Soja,Óleo de Canola, Óleo de Milho,Azeite de Oliva, de côco e Óleo de Algodão, sendo mais popularmente conhecido por óleo de cozinha, possuindo utilidades importantíssimas para o consumo humano, mas devemos ter bastante cuidado na hora de fazer o descarte após o uso, muitos não tem informação sobre a reciclagem ou reaproveitamento e fazem o descarte de qualquer forma causando danos ao meio ambiente.

Quando descartado nas pias causam impactos na encanação gerando prejuízo como entupimento e acúmulo de gorduras nas caixas de esgotos, uma vez que o óleo é insolúvel a água, ainda que ultrapassam os encanamentos podem desencadear em rios e mares, e por se tratar de uma substância hidrofóbica que não se dissolve em água, vão formar películas sobre os corpos de água o que vai dificultar a entrada da luz solar, prejudicando a fotossíntese do meio aquático e provocando a morte de indivíduos presentes nesse ecossistema. De acordo com o site da (ACIF) Associação Comercial e Industrial de Florianópolis, é estimado que 1 litro de óleo contamina até 1 milhão de litros de água. Quando o resíduo oleoso alcança o solo entra em processo de decomposição onde temos a ação de bactérias anaeróbicas que liberam o gás metano (CH4), através da digestão anaeróbica ((MIGUEL; FRANCO, 2014; OKINODELGADO, 2017) que é um grande aliado do efeito estufa, outro dano que pode causar ao solo vai ser o processo de impermeabilização que vai acontecer de acordo com a textura do material, pois este preenche os espaços presentes no solo (MIGUEL; FRANCO, 2014; THODE FILHO, et al, 2017).

O óleo também vai afetar a fertilidade do solo e o desenvolvimento de algumas plantas, segundo um estudo realizado por Thode Filho, et al. (2017) foi verificado que as minhocas (Eisenia fetida) não tem uma boa aceitação com os solos contaminados por óleo tendo em vista que esses organismos são de extrema importância para o solo pois participam da decomposiçãode matéria orgânica, da mineralização de nutrientes e da disponibilização destes elementos para as plantas(Lavelle et al , 2006), sendo por isso, sua presença considerada indicativo de solo fértil e saudável pelos agricultores (Schiedeck et al., 2009a; Lima e Brussaard, 2010).

Para evitar esse tipo de poluição a forma correta é juntar o óleo velho em garrafas ou um recipiente adequado, após esse processo de armazenamento podemos reutilizar para fazer sabão caseiro ou podemos doar nos lugares onde existem coletas do material que utilizam na fabricação de outros

produtos, dessa forma evita-se que quantidades enormes de óleo acabam poluindo e contamina grandemente os nossos ecossistemas.

MATERIAL E MÉTODOS

Para elaborar essa revisão bibliográfica foi realizada a pergunta central que norteou toda a pesquisa: “quais os impactos que o óleo de cozinho pode causar e como poderíamos preservar o meio ambiente? ”. Posteriormente realizamos a busca das informações no SciELO e no Google Scholar.

Em seguida fizemos uma busca de métodos de fazer um correto descarte do óleo levando em consideração que não são todas localidades que contam com o sistema de coleta sanitária e a forma que encontramos foi a produção de sabão caseiro a partir do óleo de cozinhados, com essa questão solucionado fomos atrás de uma receita fácil e eficiente para essa produção. A busca de receitas foi realizada no youtube e Google Scholar. Foram excluídas as receitas que tinham um gasto excessivo de materiais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A falta de conscientização populacional sobre os prejuízos que o óleo de cozinha pode causar ao meio ambiente é uma realidade, existindo a necessidade de tomarmos iniciativas que leve conhecimento ao público, considerando que muitas pessoas não têm informação sobre o problema e fazem descarte do óleo de maneira inadequada, contaminando vários ecossistemas

A população em sua maioria não tem conhecimento sobre os pontos de coleta nas cidades, e nem recebem orientações devidas sobre o reaproveitamento da substância para a fabricação do sabão caseiro através de métodos acessíveis.

A Resolução nº 275 de 25 de abril de 2001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, acorda que a reciclagem de resíduos no país precisa ser incentivada, facilitada e expandida, para redução do consumo de matérias-primas, dos recursos naturais não-renováveis, água e energia, nesse caso as campanhas de educação ambiental tendem a ser peças fundamentais para essa prática.

CONCLUSÃO

Com base nos fatos que foram apresentados nesse trabalho fica claro que a melhor forma de diminuir os danos causados pelo óleo de cozinha no meio ambiente é proporcionar que as pessoas tenham acesso à informação acerca desta problemática e proporcionar que eles possuam um local adequado

para que realizem o descarte dessa substância ou que eles sejam apresentados a outras formas de reutilizar esse óleo com a produção de sabão caseiro como nós trouxemos em nosso trabalho.

REFERÊNCIAS

Bertê, Márcia; Fantinel,Leonard; Fernandes, Liana. REAPROVEITAMENTO DE ÓLEO DE FRITURA PARA FABRICAÇÃO DE SABÃO. Disciplinarum Scientia. Série: Naturais e Tecnológicas, Santa Maria, v. 15, n. 2, p. 191-200, 2014

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "Óleo de cozinha usado e o meio ambiente"; Brasil Escola. Disponível em:

https://brasilescola.uol.com.br/quimica/oleo-cozinha- usado-meio-ambiente.htm. Acesso em 03 de janeiro de 2023.

Silva,Wellington; Almeida, Liderlanio. ÓLEO DE COZINHA COMO AGENTE POLUENTE DO MEIO AMBIENTE: UMA AVALIAÇÃO DOS SEUS IMPACTOS POR MEIO DOS MORADORES DE PAULISTA-PE. Vivências em Ensino de Ciências. Periódicos UFPE, 2V, 220-228, Janeiro 2023.

Capítulo 8

10.37423/231208551

PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA MICRORREGIÃO DE ITAPECURU MIRIM-MA

LIS HELENA SALOMÃO DA SILVA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO

JOSÉ WILSON CARVALHO DE MESQUITA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO

BARBARA CHAVES AGUIAR BARBOSA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO

Resumo: O presente trabalho teve por objetivo apresentar um diagnóstico da situação dos resíduos sólidos – RS na microrregião de Itapecuru Mirim- MA (Itapecuru Mirim, Nina Rodrigues, Pirapemas, Miranda do Norte, Presidente Vargas, Vargem Grande, Matões do Norte e Cantanhede), através de dados existentes nos sites da prefeitura, do SNIS e no SINIR no período de 2011 a 2020, através da análise de 14 indicadores do SNIS acerca dos resíduos sólidos dos municípios participantes deste estudo. Dos 14 indicadores estudados, 10 foram respondidos por todos os municípios, sendo o menor número de informações observadas nos municípios de Pirapemas e Presidente Vargas, enquanto que os maiores foram em Itapecuru Mirim, Miranda do Norte e Nina Rodrigues. Os municípios de Itapecuru Mirim em 2014 e Miranda do Norte em 2020 tiveram os maiores valores relatados no IN036. Os maiores valores da taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município foram apresentados em 2020. Quanto à taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município, apenas o município de Itapecuru Mirim disponibilizou informações a respeito. Apesar da quantidade de dados estudados ser razoável, se torna difícil discutir sobre a gestão dos resíduos nos municípios em questão, devido às lacunas e a falta de informações de alguns indicadores.

Palavras-Chaves: Resíduos sólidos; microrregião de Itapecuru Mirim; SNIS.

INTRODUÇÃO

As transformações nas formas de produção e consumo decorrentes do desenvolvimento econômico, crescimento populacional, urbanização e revolução tecnológica, influenciam na quantidade de resíduos sólidos gerados, aumentando-os tanto em proporção quanto em variedade nas grandes regiões (GOUVEIA, 2012). No Brasil de 2010 a 2019, a quantidade de resíduos sólidos gerados passou a ser de 79 milhões de toneladas, segundo a ABRELPE (2020).

Para se tratar dos resíduos sólidos no Brasil foi instituída, em 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305), que dispõe uma série de princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para se ter uma gestão e gerenciamento adequados dos resíduos. Essa política define os resíduos sólidos como todo material ou substância que devido às suas propriedades não podem ser lançados nos esgotos ou em corpos d'água. Também, segundo a lei, é de responsabilidade do próprio gerador do resíduo fazer o manejo ambientalmente adequado dos mesmos, para que assim não afetem o ambiente. (BRASIL, 2010).

O gerenciamento dos resíduos quando executado de forma adequada evita que diversos problemas ao ambiente e a população ocorram, tais como a contaminação do solo e dos lençóis freáticos, poluição atmosférica, a incidência de animais transmissores de doenças, entupimentos de bueiros e outros (BARBOSA; MOURA, 2019). Deste modo, segundo KNEIPP et al., (2012), enquanto as formas de tratamento e disposição dos resíduos se apresentarem ineficazes, é difícil de se ter uma gestão apropriada dos resíduos sólidos urbanos (RSU), já que a quantidade de resíduo produzido vem crescendo proporcionalmente.

A situação da gestão e gerenciamento dos resíduos no Maranhão tem se tornado preocupante, já que nos últimos anos houve um decaimento nos índices sobre cobertura do serviço de coleta dos RSU, chegando a ocupar o último lugar entre os estados nordestinos que executam a coleta regular dos resíduos sólidos urbanos (ABRELPE, 2020). Outro fator preocupante é que foram identificados, através de uma pesquisa feita pela ABRELPE, em 2017, a existência de 250 lixões e/ou aterros controlados no estado, uma realidade presente em muitos estados brasileiros, mesmo após a PNRS, que não reconhece esses tipos de unidade de processamento sendo a ambientalmente adequada para a disposição final dos resíduos.

Desta forma, levando em consideração a tudo que foi mencionado acima, este trabalho teve por objetivo apresentar um diagnóstico da situação dos resíduos sólidos – RS na microrregião de Itapecuru

Mirim- MA (Itapecuru Mirim, Nina Rodrigues, Pirapemas, Miranda do Norte, Presidente Vargas, Vargem Grande, Matões do Norte e Cantanhede), no período de 2011 a 2021.

METODOLOGIA

Para a execução deste estudo foi realizada uma coleta de dados existentes nas plataformas do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos - SINIR no período de 2011 a 2021 e nos sites das prefeituras dos municípios participantes do estudo. Os indicadores analisados dizem respeito aos resíduos sólidos da microrregião de Itapecuru Mirim, que é composta por: Itapecuru Mirim, Nina Rodrigues, Pirapemas, Miranda do Norte, Presidente Vargas, Vargem Grande, Matões do Norte e Cantanhede. Sendo os indicadores apresentados na Tabela 1.

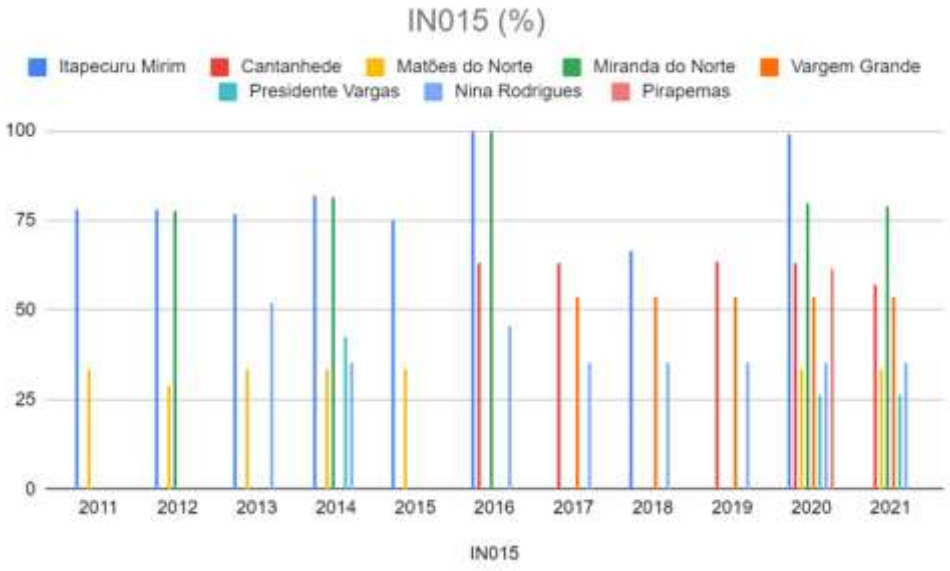
Tabela 1 – Indicadores utilizados na pesquisa

Indicador - Sigla	**Significado**
IN014	Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta- a-porta) da população urbana do município
IN015	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município;
IN016	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana;
IN030	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a porta em relação à população urbana do município
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total coletada;
IN032	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis em relação à população urbana;
IN034	Incidência de papel e papelão no total de material recuperado;
IN035	Incidência de plásticos no total de material recuperado
IN038	Incidência de metais no total de material recuperado
IN039	Incidência de vidros no total de material recuperado.
IN040	Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado
IN053	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos
IN036	Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana;
IN026	Taxa de resíduos sólidos da construção civil coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

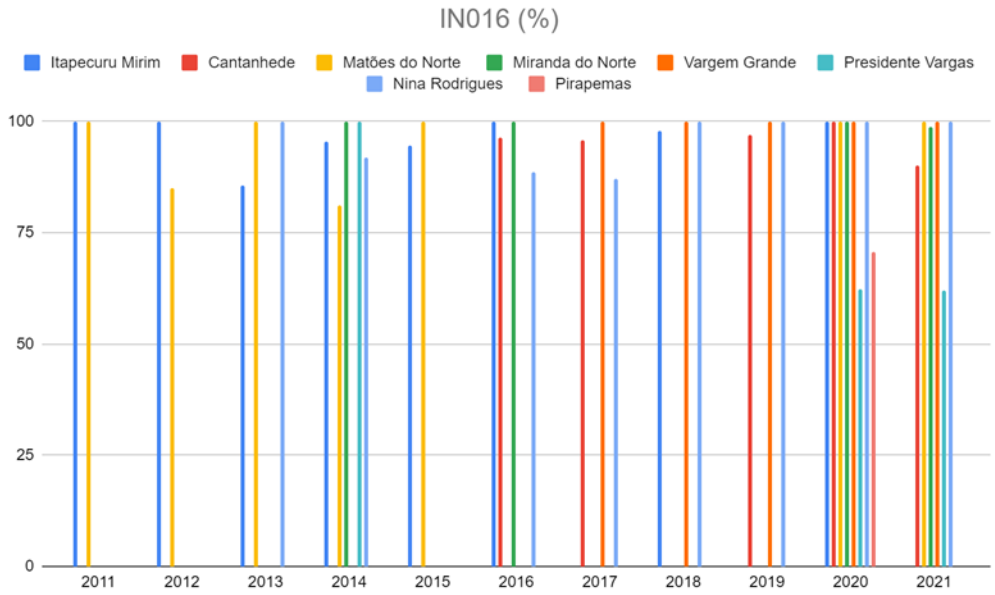
Segundos as informações obtidas pelo SNIS sobre a taxa de de cobertura do serviço de coleta de [1]RDO em relação à população total, os municípios de Miranda do Norte e Itapecuru se sobressaíram quanto ao outros municípios, tendo o maior percentual de pessoas atendidas em 2016 onde 100% da população de Miranda do Norte foi atendida e em Itapecuru 99,85% (Figura 01).

Figura 01-Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município



Já sobre a taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana os índices são altos, mostrando a eficácia na prestação desse serviço, já que atenderam a maioria da população urbana do município, conforme apresentado na figura abaixo. (Figura 02).

Figura 02 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana.



A taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total coletada, trata sobre a quantidade de material coletado que foi para a reciclagem. Sobre este indicador Itapecuru Mirim informou que o percentual correspondente ao material coletado recuperado foi de 3,66% (2014), em Nina Rodrigues, foi de 0,24% (2014). E em Miranda do Norte foi de 28,57% (2020) e 3,8% (2021) de material recuperado (Figura 03). Esse baixo percentual se torna mais evidente quando analisados os serviços de coleta seletiva, a qual é responsável pela separação dos materiais para serem reaproveitados, podendo ser relacionados esses dados com a IN030, indicador referente cobertura do serviço de coleta seletiva, que mostra que na maioria dos municípios esse tipo de serviço não é executado.

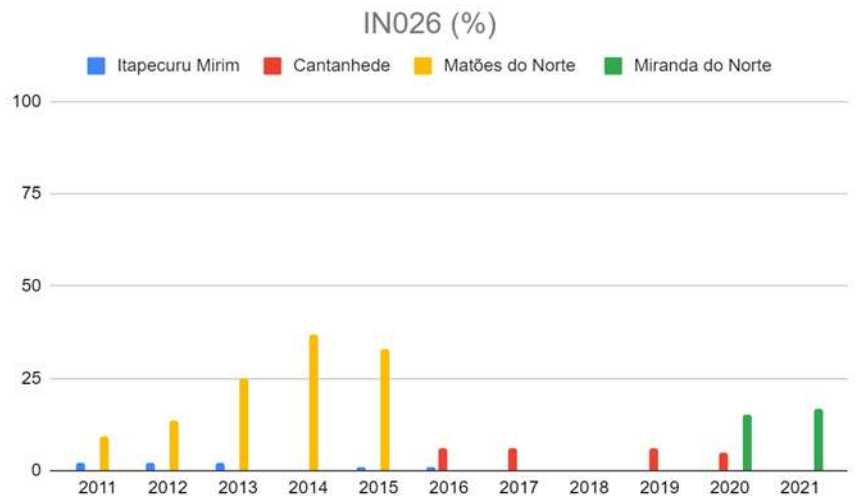
A quantidade de materiais recuperados por pessoa é representada pelo indicador IN032, nele somente Itapecuru Mirim, Nina Rodrigues e Miranda do Norte informaram a respeito, com os respectivos valores, 16,47 Kg/hab/ano (2014), 1,23 Kg/hab/ano (2014) e 156,68 Kg/hab/ano (2020).

Em respeito aos indicadores sobre as incidências de materiais para a reciclagem tais como papel e papelão, plástico, vidro, metal e outros materiais, somente os municípios de Miranda do Norte e Nina Rodrigues forneceram informações a respeito, desta forma, a incidência de plásticos no total de material recuperado em Nina Rodrigues foi de 33,33% (2014) e para Miranda do Norte foi de 41,67% (2020) e 29,63% (2021), a incidência de papel e papelão no total de material recuperado em Nina Rodrigues foi de 50% (2014) e em Miranda do Norte 50% (2020), 29,63% (2021). E a incidência de

metais em Nina Rodrigues foi de 16,67% (2014) e em Miranda do Norte de 8,33% (2020) e 18,52% (2021). É importante a análise desses dados, pois fornecem informações sobre qual o tipo de material é mais produzido pela população e quanto é gerado no município, deste modo, dependendo do tipo de resíduo presente, podem ser identificados com mais facilidade as formas destinação adequada para o material, como as possíveis oportunidades de reciclagem ou disposição nos aterros.

Com relação a taxa de resíduos sólidos da construção civil coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada nos municípios estudados foi de: 2,1% (2011), 2,1% (2012), 2,25% (2013), 0,8% (2015) e 0,85% (2016) em Itapecuru Mirim, 9,3% (2011), 13,59% (2012), 25,11% (2013), 3,92% (2014) e 32,81% (2015) em Matões do Norte, 6,01% (2016), 6,13% (2017), 6,04% (2019), 4,9% (2020) em Cantanhede. E em Miranda do Norte, 15,24% (2020) e 16,95% (2021). Os municípios que não foram citados não apresentaram as informações sobre este indicador nos devidos anos. (Figura 04)

Figura 03 - Taxa de resíduos sólidos da construção civil coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada

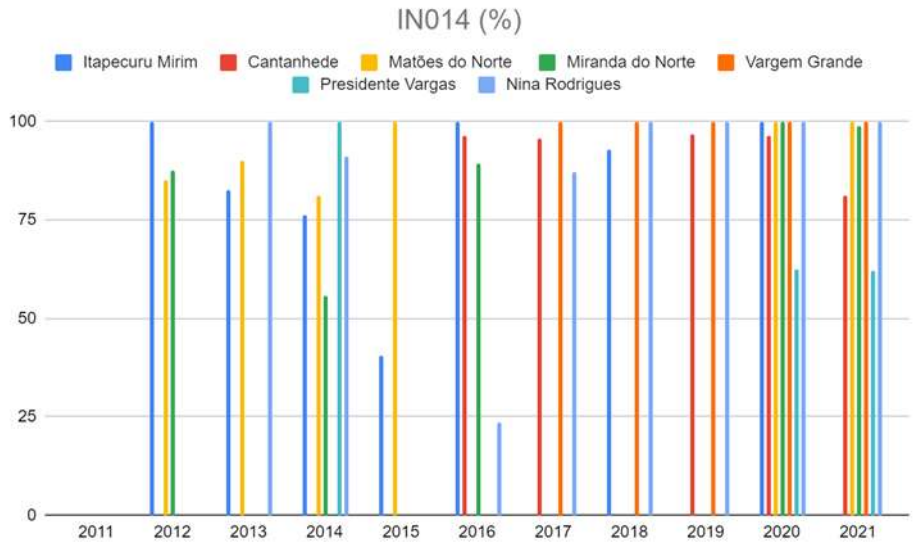


A massa de RSS[2] coletada per capita em relação à população urbana, diz respeito aos resíduos sólidos provenientes dos serviços de saúde, sobre esse tipo de resíduo deve se ter uma maior atenção independentemente da quantidade produzida, já que podem apresentar riscos à saúde pública. No município de Itapecuru Mirim a quantidade desses materiais recolhidos por pessoa foram foi de 17,91 Kg/1000 hab/dia (2011), 19,2 Kg/1000 hab/dia (2012) e 29,02 Kg/1000 hab/dia (2013), em Matões do Norte foi de 1,09 Kg/1000 hab/dia (2012) 1,33 Kg/1000 hab/dia (2014) e 1,75 Kg/1000 hab/dia (2015), em Miranda do Norte 13,35 Kg/1000 hab/dia (2012), 1,14 Kg/1000 hab/dia (2014), 29,81 Kg/1000

hab/dia (2020) e 8,83 Kg/1000 hab/dia (2021) e em Nina Rodrigues (2014) 0 Kg/1000 hab/dia . Os outros municípios não informaram a respeito.

Os valores apresentados na Figura 04, são referentes a taxa de cobertura dos serviço de coleta domiciliar direta (porta- a-porta) da população urbana dos municípios, sobre esse indicador existe, por parte dos municípios, a inconsistência na disponibilização desses dados, já que em alguns anos nada foi registado, mas também revela que, com exceção a 2015 e 2016, boa parte da população urbana foi atendida por esse serviço prestado

Figura 04 - Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta- a-porta) da população urbana do município



Na taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município, apenas o município de Itapecuru Mirim informou, em 2014, que 40,9% de sua população urbana tinha sido atendida pelo serviço de coleta seletiva porta-a-porta.

Segundo as informações coletadas, no Snis e no site das prefeituras, existem iniciativas de coleta seletiva em Itapecuru Mirim e Miranda do Norte, que acontecem nas zonas urbanas dos municípios e são executadas em parceria com as cooperativas e catadores de recicláveis existentes nos municípios[3].

De acordo com o último ano informado (2020 e 2021) para SNIS, o tipo de unidade de processamento dos resíduos presentes nos municípios de Itapecuru Mirim, Cantanhede, Matões do Norte, Presidente Vargas, Vargem Grande e Pirapemas é o lixão e dos municípios de Miranda do Norte e Nina Rodrigues é o aterro controlado. E que também somente os municípios de Cantanhede, Miranda do Norte,

Vargem Grande e Nina Rodrigues possuem o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), conforme pede a Lei nº 12.305/2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

De acordo com as informações presentes no SINIR, somente Vargem Grande entregou a Declaração sobre a prestação dos serviços públicos de gestão de resíduos sólidos.

CONCLUSÃO

A inconsistência e a ausência de alguns dados faz com que se torne difícil a execução de uma análise mais precisa dos resíduos sólidos para a elaboração de planos de melhorias a serem feitos nos municípios, em relação ao manejo dos resíduos sólidos em seus respectivos territórios.

A partir dos dados apresentados pode-se dizer que medidas precisam ser estudadas e tomadas para se ter um gerenciamento adequado dos resíduos nos municípios, desde a coleta, que se sobressai apenas em relação à população urbana, até a disposição final ambientalmente adequada estabelecida pela lei.

Investimentos nas áreas de coleta seletiva, recuperação e reciclagem precisam ser feitas, já que são, segundo Leite (2006), uma ferramenta essencial e indispensável no manejo dos resíduos sólidos, uma vez que podem diminuir a quantidade de resíduos que vão para os aterros. A falta de um PMGIRS pela maioria dos municípios faz com que se tornem mais evidentes esses dados, já que é um instrumento estabelecido pela PNRS, voltado ao gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, com ações e metas para a redução da quantidade de resíduos produzidos, como por exemplo a implementação da coleta seletiva em todos o municípios.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020. São Paulo: ABRELPE, 2020.

BARBOSA, J. O.; MOURA, G. G. RISCOS AMBIENTAIS, RESÍDUOS SÓLIDOS E QUALIDADE AMBIENTAL: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES. Brazilian Geographical Journal, v. 10, n. 1, p. 67–76, 14 out. 2019.

BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>.

KNEIPP, J. M. et al. Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: um estudo em municípios do estado do Rio Grande do Sul. Redes, v. 17, n. 2, p. 175–194, 18 jul. 2012.

LEITE, Marcelo Fonseca. A taxa de coleta de resíduos sólidos domiciliares: uma análise crítica. 2006. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

SINIR+ | Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://sinir.gov.br/>.

SNIS - Série Histórica. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>.

NOTAS

Nota 1

RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares

Nota 2

RSS-Resíduos de Serviço de Saúde

Nota 3

Prefeitura de Itapecuru-Mirim; https://www.itapecurumirim.ma.gov.br

Prefeitura Municipal de Miranda do Norte-MA; https://mirandadonorte.ma.gov.br

SNIS- Série Histórica; http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#

Capítulo 9

10.37423/231208557

GASTOS AMBIENTAIS NAS REGIÕES INTERMEDIÁRIAS BRASILEIRAS DE 2004 A 2020

Marilee Patta

Universidade Estadual de Montes Claros Unimontes

Reginaldo Morais de Macedo

Universidade Estadual de Montes Claros Unimontes

Resumo: Apuraram-se os gastos ambientais nas regiões intermediárias Brasileiras no período de 2004 a 2020. Os dados foram obtidos da Secretaria do Tesouro Nacional e aplicada Estatística descritiva. Assim, existe evolução nos valores gastos de 2004 a 2020, sendo que, em geral, as regiões intermediárias que englobam as capitais dos Estados são as que mais desembolsaram recursos com Gastos Ambientais. São Paulo foi a região que registra maior valor e Rorainópolis - Caracaraí, o menor.

Palavras-chave: Gastos Ambientais. Regiões Intermediárias Brasileiras.

INTRODUÇÃO

O Brasil, com dimensões continentais, deve ser estudado, aprofundando-se nos conhecimentos não só da totalidade, mas das divisões e integrações do Território Nacional. Conhecimentos estratificados, além de apresentar retratos de cenários, influenciam e auxiliam na elaboração de planejamentos que visam o desenvolvimento nacional. Além das Regiões e das unidades federativas, o Brasil divide-se em regiões intermediárias e regiões imediatas.

Cada região imediata e/ou intermediária faz jus a um conjunto de gastos públicos. Dentre eles, neste trabalho, destacam-se os gastos ambientais. Potoski e Woods (2012) entendem que os gastos públicos em meio ambiente tornaram-se objeto de estudos acadêmicos que procuram avaliar as variações e especificidades no nível de engajamento dos governos com a implementação de políticas ambientais efetivas.

Tridapalli et al (2011) entendem que gastos ambientais podem ser compreendidos como aqueles inerentes às funções constitucionais do Estado relacionadas à preservação, controle e recuperação ambiental e à garantia de direitos ambientais. Para os autores, é quase impossível definir um valor ideal para se destinar ao meio ambiente. Eles atravessam grandes diversidades de áreas com os recursos naturais, preservação de unidades de conservação, habitação, urbanismos, saneamento, agricultura, ciência e tecnologia, educação, indústria e comércio, transporte, entre outros.

Para contribuir para a área de conhecimento de políticas públicas ambientais, o objetivo deste trabalho é analisar os gastos das Regiões intermediárias brasileiras com gestão ambiental no período de 2004 a 2020.

MATERIAL E MÉTODOS

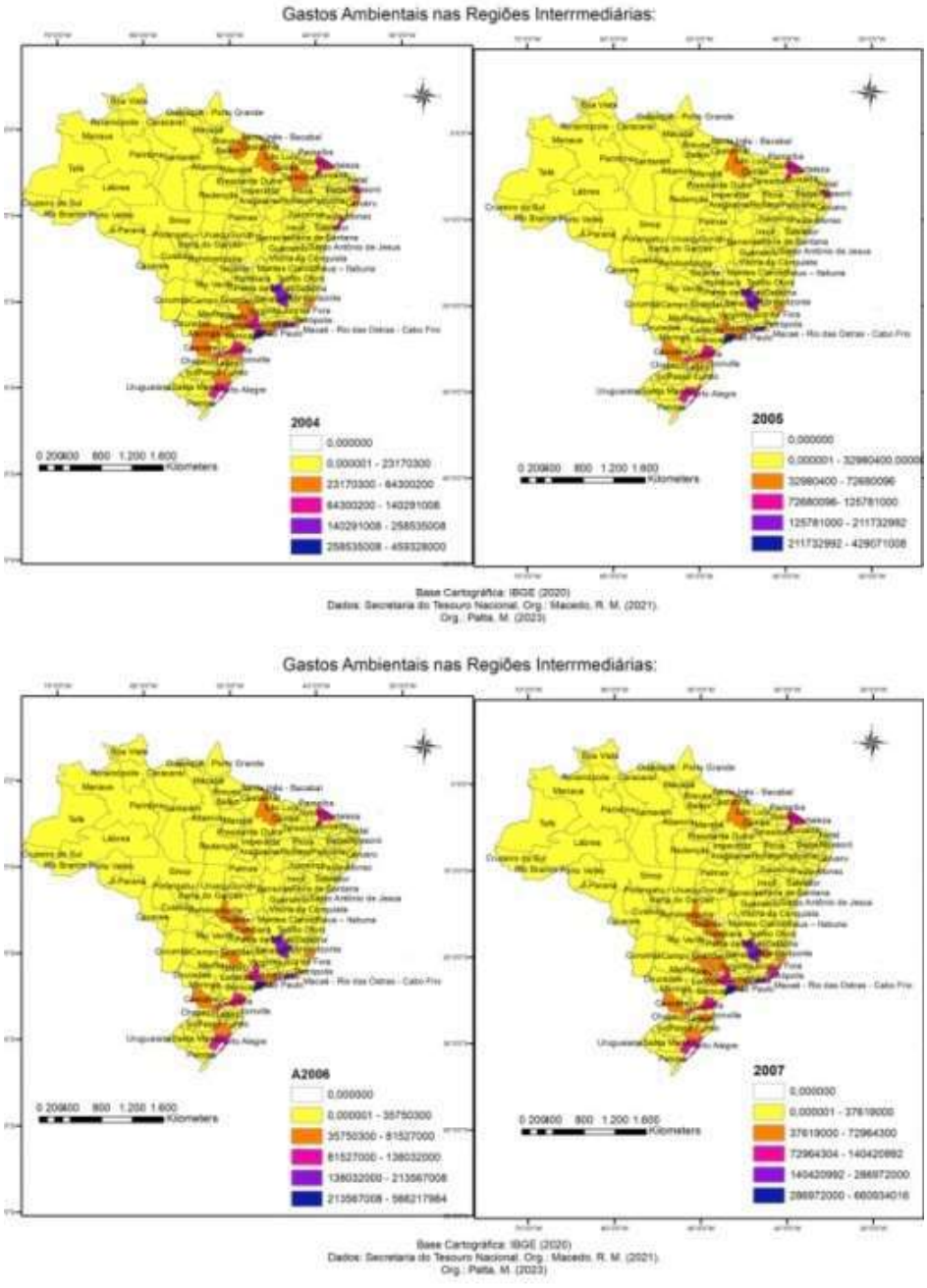
A pesquisa é quantitativa, classificada como descritiva e estruturada como documental, valendo-se dos resultados da execução orçamentária relacionados às despesas orçamentárias, aos gastos com gestão ambiental. Os dados foram disponibilizados pelo software Macedo DBHiper:

Gastos Públicos e Indicadores de Eficácia e Eficiência em Áreas Sociais – Versão 2.3.02-25, devidamente atualizados pela inflação do período (IPC-A), a partir da compilação dos dados públicos disponíveis no sítio eletrônico da Secretaria do Tesouro Nacional (STN). Em relação aos métodos e técnicas de análise de dados utilizou-se Estatística Descritiva.

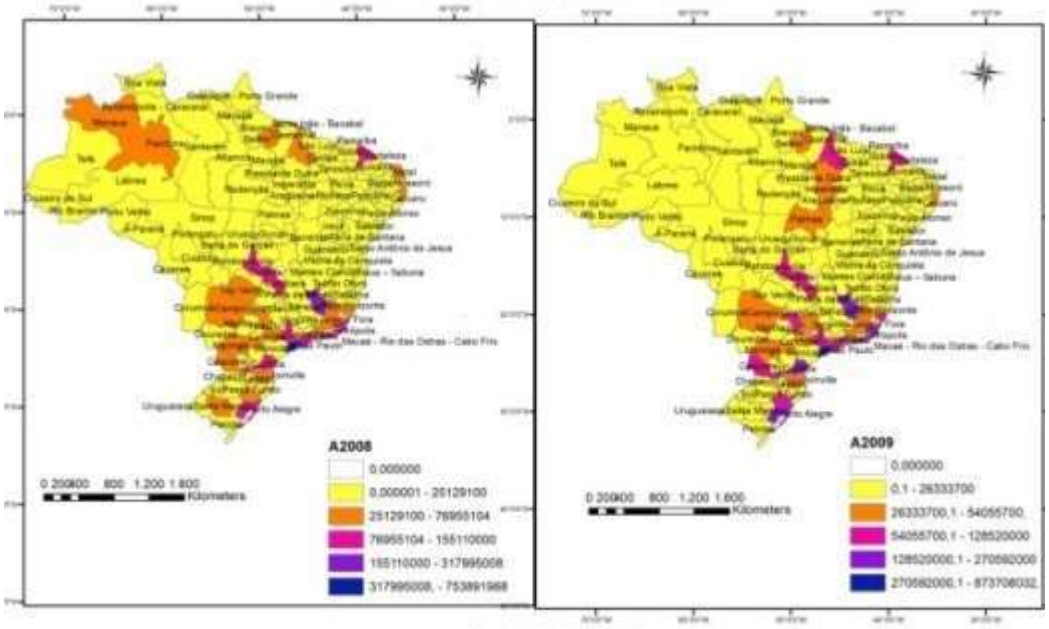
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os gastos ambientais totais nas Regiões intermediárias do Brasil, no período de 2004 a 2020, foram de R$ 81.007.213.752,85 (oitenta e um trilhões, sete milhões, duzentos e treze mil, oitenta e cinco centavos). De 2004 a 2014 aparecem acréscimos gradativos, com pequenos decréscimos até 2017, voltando a subir até 2020. A média anual de gastos ambientais foi de R$ 4.765.130.220,77.

Porém, os gasto de 2004 equivalem ~42% dos gastos de 2020, o que leva a crer em uma crescente de preocupação com as políticas ambientais na regiões intermediárias brasileiras. A evolução dos gastos ambientais nas regiões intermediárias brasileiras pode ser vista entre 2004 e 2020 (Figura 1).

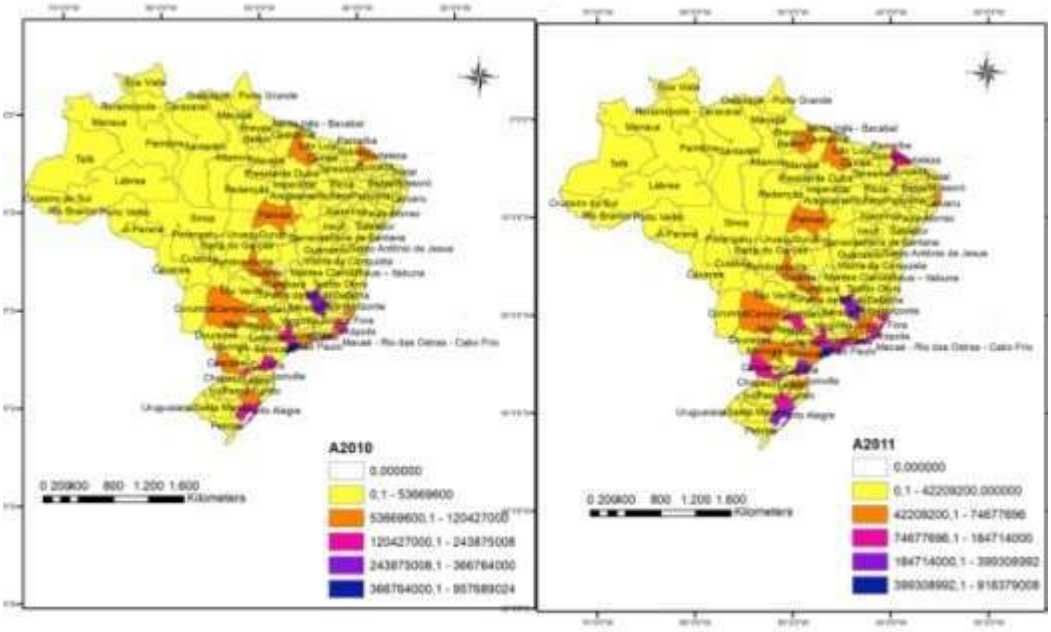


Gastos Ambientais nas Regiões Interrmediárias:



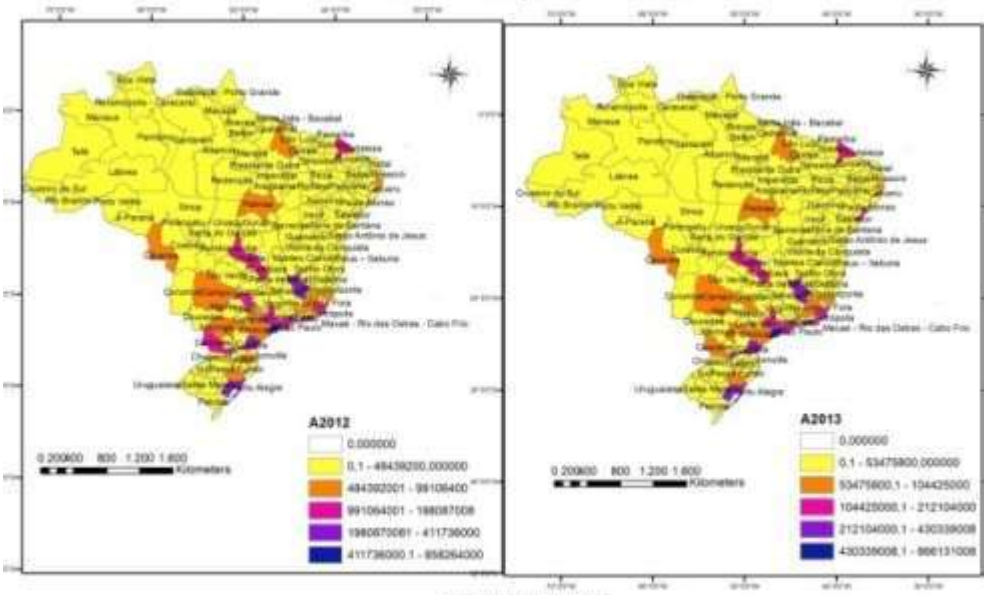
Base Cartográfica: IBGE (2020)
Dados: Secretaria do Tesouro Nacional. Org.: Macedo, R. M. (2021).
Org.: Patta, M. (2023)

Gastos Ambientais nas Regiões Interrmediárias:



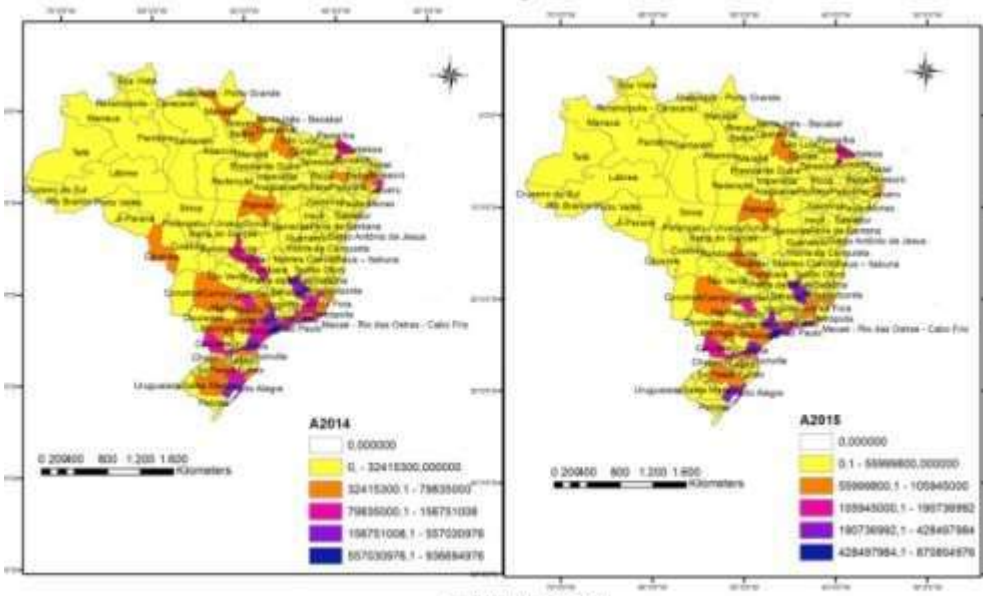
Base Cartográfica: IBGE (2020)
Dados: Secretaria do Tesouro Nacional. Org.: Macedo, R. M. (2021).
Org.: Patta, M. (2023)

Gastos Ambientais nas Regiões Interrmediárias:



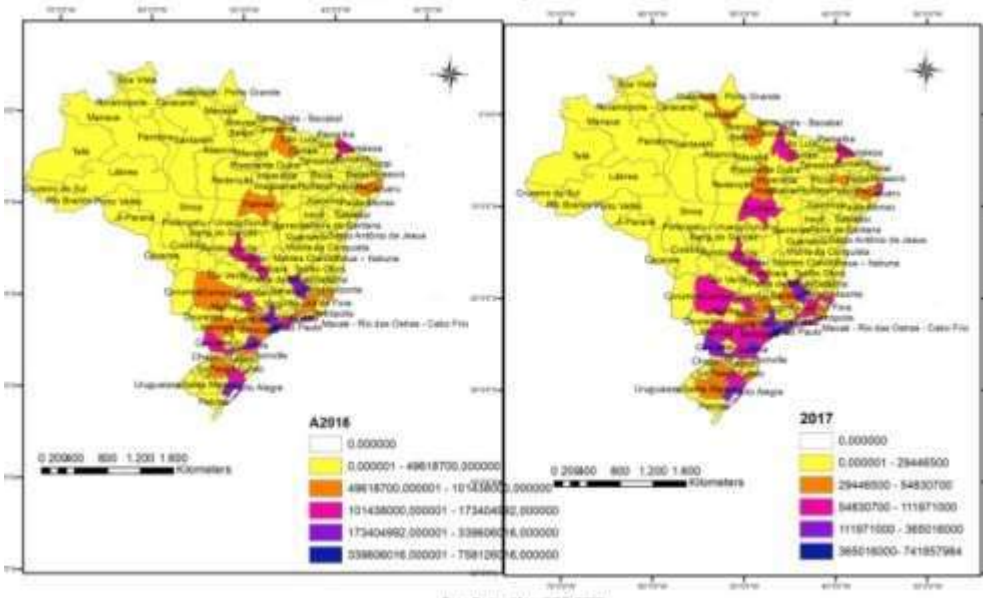
Base Cartográfica: IBGE (2020)
Dados: Secretaria do Tesouro Nacional. Org.: Macedo, R. M. (2021).
Org.: Patta, M. (2023)

Gastos Ambientais nas Regiões Interrmediárias:



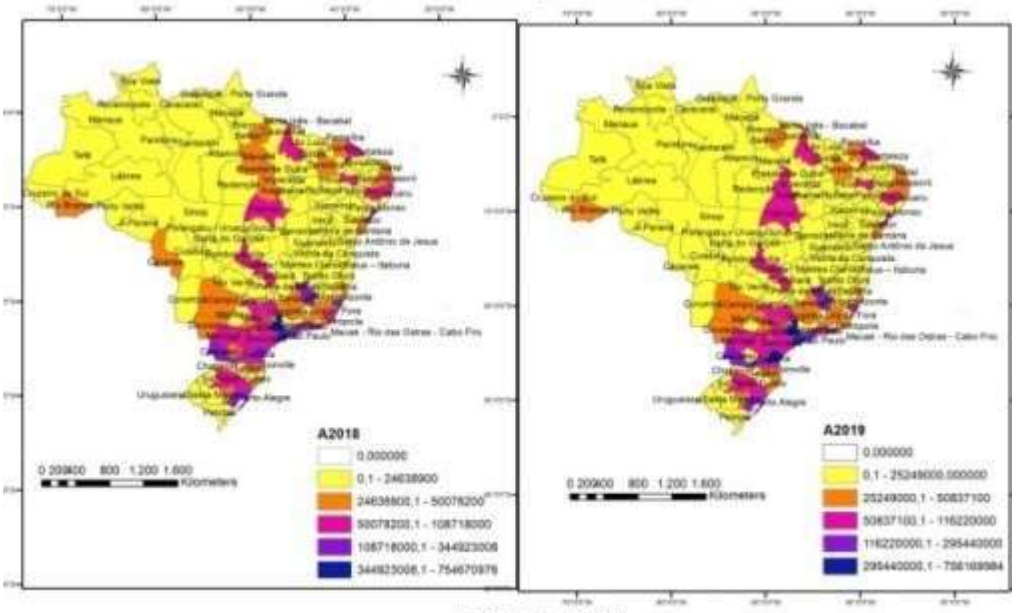
Base Cartográfica: IBGE (2020)
Dados: Secretaria do Tesouro Nacional. Org.: Macedo, R. M. (2021).
Org.: Patta, M. (2023)

Gastos Ambientais nas Regiões Interrmediárias:



Base Cartográfica: IBGE (2020)
Dados: Secretaria do Tesouro Nacional. Org.: Macedo, R. M. (2021).
Org.: Patta, M. (2023)

Gastos Ambientais nas Regiões Interrmediárias:



Base Cartográfica: IBGE (2020)
Dados: Secretaria do Tesouro Nacional. Org.: Macedo, R. M. (2021).
Org.: Patta, M. (2023)

Figura 1. Gastos Ambientais de 2004 a 2020

Para todas as regiões intermediárias calcularam-se as médias de gastos no período de 2004 a 2020.

No Centro-Oeste, iniciando pelo Estado de Goiás, a média de gastos da região intermediária de Goiânia é significantemente maior, sendo que na região de Rio Verde, gastou-se ~9% do valor de Goiânia. As demais 4 regiões gastaram ainda menos que Rio Verde. As maiores amplitudes entre valores máximos e mínimos está em Goiânia, precedida de Rio verde.

No Mato Grasso, os maiores gastos foram em Cuiabá, com amplitude muito significativa entre valor máximo e mínimo. Precedem Rondonópolis, Sinap, Cárceres e Barra do Garças. No Mato Grosso do Sul, Campo Grande apresenta maior média de Gastos com enorme amplitude entre valores máximos e mínimos. Precedem as médias de gastos de Dourados e de Corumbá.

No Nordeste, começando por Alagoas, somente há duas regiões intermediárias, Arapiraca e Maceió, com maior média de gastos ambientais. Apurou-se significativa amplitude dos gastos nas duas regiões.

Na Bahia, Salvador foi a região intermediária com maior média de gastos ambientais. Precede a região de Ilhéus-Itabuna, Paulo Afonso, Feira de Santana, Vitória da Conquista, Barreiras, Santo Antonio de Jesus, Juazeiro, Irecê e Guanambi. Mesmo Salvador apresentando maiores gastos, detectou-se amplitude extremamente significativa dos gastos. No Ceará, a maior média de gastos ambientais se deu na região intermediária de Fortaleza, precedida de Juazeiro do Norte. Apesar de se registrar em Crateús, Iguatu,

Quixadá e Sobral valores bem abaixo de gastos em relação a Fortaleza, não se percebeu sensível amplitude entre os valores, ao contrário de Juazeiro do Norte. A maior média de gastos ambientais nas regiões do Maranhão foi registrada em Imperatriz.

Diferente de outras estados, o maior gasto não se encontra na região da capital São Luiz com segundo maior gasto. Também em Imperatriz detectou-se a maior amplitude de gastos, precedida de São Luiz.

Porém, pode-se dizer que a média de valores das demais regiões intermediárias foram geradas com valores mais aproximados. No Piauí, o maior valor gasto foi em Teresina, havendo amplitude significativa entre os valores máximo e mínimo.

Também a maior média de gastos está registrada em Teresina, precedido de Picos. As demais regiões gastaram bem menos. No Rio Grande do Norte, a maior média de gastos ambientais foi em Natal, registrando-se amplitude significante entre os valores máximo e mínimo de gastos. Em Pernambuco, tanto em Caruaru quanto em Recife, existe amplitude significativa entre os valores máximo e mínimo. Em Petrolina e Serra Talhada, os valores mais se aproximam. A maior média de gastos pode ser vista no Recife, precedida de Caruaru. Em Sergipe, a região de Aracaju registra significativa amplitude entre os valores máximos e mínimos, apresentando maior média de gastos. Já, Itabaiana gastou bem menos que Aracaju.

No Norte, começando pelo Acre, apesar dos gastos de Cruzeiro do Sul serem menores que os de Rio

Branco, percebe-se amplitude considerável entre os valores máximo e mínimo, levando a baixar, principalmente, média de gastos de Cruzeiro do Sul.

No Amapá, registraram-se mais gastos na região de Macapá com significativa oscilação entre os valores máximo e mínimo. Os valores gastos em Oiapoque - Porto Grande são bem menores. No Amazonas, a região com maior média de gastos é Manaus, precedida por Tefé, Parintins e Lábrea, com gastos bem menores. A média de gastos das regiões intermediárias do Estado do Pará mostram que Belém gastou mais que Marabá, e Santarém, precedidos de Altamira e Breves. Em Rondônia, a média de gastos de Ji-Paraná é maior que a de Porto Velho, região da capital do estado. Em Roraima, a região intermediária da capital Boa Vista registra maiores gastos com gestão ambiental, além de amplitude entre valores máximos e mínimos. A região de Rorainópolis - Caracaraí registra gastos menores. Em

Tocantins, a maior média de gastos foi em Palmas, precedida de Araguaína e Gurupi.

No Sudeste, iniciando pelo Espírito Santo, a região de Vitória registra maior média, significantemente maior que das demais regiões: cachoeiro do Itapemerim, Colatina e São Mateus. Em Minas Gerais, os

maiores gastos foram registrados na região intermediária de Belo Horizonte, com média significantemente maior que a média das demais regiões. Similar à Minas Gerais, os maiores gastos foram registrados na região intermediária do Rio de Janeiro. Os maiores gastos também foram registrados na região intermediária de São Paulo, com média significantemente maior que a média das demais regiões. Porém, a região de Campinas registra a segunda maior média de gastos e as demais regiões apresentam médias mais reduzidas.

Já, no Sul, iniciando-se pelo Paraná, a maior média de gastos foi em Curitiba, precedida de Cascavel.

Seguem, em valores menores, Londrina, Maringá, Ponta Grossa e Guarapuava. As regiões intermediárias do Rio Grande do Sul apresentam maior média de gastos em Porto Alegre, precedida de Caxias do Sul. As demais regiões gastaram menos e seguem com menores médias: Passo Fundo, Santa Cruz do Sul- Lajeado, Santa Maria, Ijuí e Uruguaiana. Em Santa Catarina, a maior média de gastos não foi detectada na região da capital, mas em Joinville e Blumenau, precedida de Criciúma, Florianópolis, Lages e Caçador.

Das 132 regiões intermediárias, a que mais gastou no período foi São Paulo, precedida de Belo Horizonte, Curitiba, Rio de Janeiro, Campinas, Porto Alegre, Fortaleza, Cascavel, São José dos Campos. Em todos os anos do período, constatou-se que a região intermediária de São Paulo se encontra no topo das 132 regiões em gastos ambientais. Em segundo e terceiros lugares revezam, nos anos estudados, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Campinas e Curitiba. Em quarto lugar, além das regiões do primeiro e segundo lugares, acrescenta-se Porto Alegre. Em Quinto lugar as regiões se diversificam, constando Cascavel, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Campo dos Goytacazes. Em sexto lugar nos gastos aparecem João Pessoa, Fortaleza, Campos dos Goytacazes, Porto Alegre, Campinas e Cascavel. Em Sétimo lugar se encontram Porto Alegre, São José dos Campos, Macaé, Rio de Janeiro, Campinas, Fortaleza e Curitiba. Em oitavo em gastos ambientais nas regiões intermediárias, nos 17 anos, revezam as regiões intermediárias de Campinas, Macaé, Fortaleza, Cascavel, Campos dos Goytacazes, Vitória e Rio de Janeiro. Em nono lugar em gastos aparecem Aracaju, Fortaleza, Goiânia, Macaé, São José dos Campos. Por fim, em décima lugar, revezam nos anos de 2004 a 2020, Vitória, Cascavel, Macaé, São José dos Campos, Campos dos Goytacazes, Goiânia e São José do Rio Preto. A partir daí, as regiões se diversificam, não sendo possível apontar a moda na ordem de classificação.

Considerando-se os valores totais gastos no período de 2004 a 2020, as regiões intermediárias brasileiras foram ordenadas para se entender onde mais e menos se gastaram, preocupados com o meio ambiente (Figura 2).

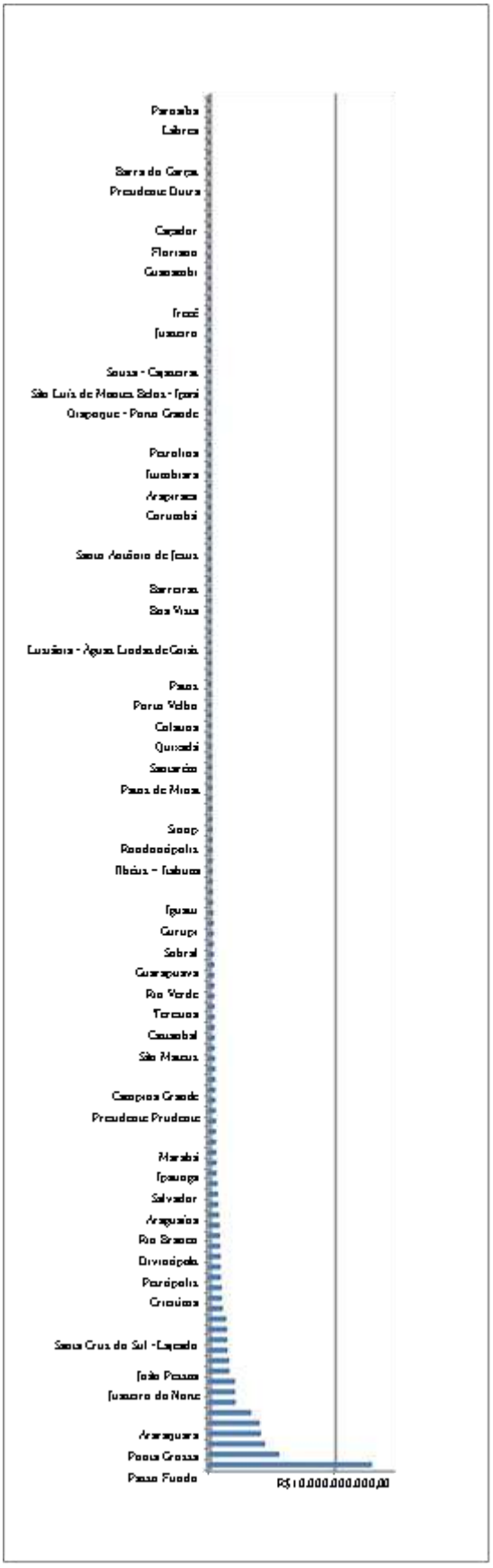


Figura 2. Gastos Totais Ordenado

CONCLUSÃO

Preocupados com a Gestão Ambiental, fez estudos dos gastos ambientais ocorridos nas regiões intermediárias brasileiras de 2004 a 2020. Detectouse que, com algumas exceções, os maiores gastos ocorreram em regiões que englobam as capitais dos estados com amplitude considerável entre valores máximos e mínimos e que São Paulo é a região no topo dos gastos em todos os anos estudados e Rorainópolis - Caracaraí ea região que se encontra com menores gastos. Também percebeu-se uma evolução nos gastos de 2004 a 2020.

REFERÊNCIAS

IBGE. Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias. 2017.

POTOSKI, M.; WOODS, N. D. Dimensions of state environmental policies: air pollution regulation in the United States. Policy Studies Journal, v. 30, n. 2, p. 208-226, 2002.

TRIDAPALLI, J. P.; et al. Análise dos gastos ambientais no setor público brasileiro: características e propostas alternativas. Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 5, n. 2, p. 79-95, mai/ago 2011.

Capítulo 10

10.37423/231208558

OBSERVATÓRIO DIGITAL DA PESSOA IDOSA COMO EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA: ESTRATÉGIA DE INCLUSÃO

Maíra Rocha Santos — *Universidade de Brasília*

Leides Barroso Azevedo Moura — *Universidade de Brasília*

Marília Miranda Forte Gomes — *Universidade de Brasília*

Resumo: Este trabalho destaca a necessidade de aprimorar as habilidades digitais das pessoas idosas com o objetivo de evitar a exclusão social e protegê-las dos riscos do universo online. Um observatório digital para a pessoa idosa, nos moldes de uma extensão universitária, com foco na inclusão torna-se, então, uma proposta viável para esse grupo. A pesquisa analisou iniciativas no Brasil para propor um observatório diferenciado acerca do aprimoramento das habilidades digitais dos idosos. Os sites estudados oferecem estratégias como cursos, oficinas e produção de conteúdo para internet, fóruns de discussão e parcerias com empresas de tecnologia, mas não são dedicados exclusivamente à essa temática. Desse modo, esse estudo propôs quinze formas de promover a inclusão digital, por meio de observatório dedicado à temática, permitindo que as pessoas idosas se tornem mais aptas para aproveitarem as vantagens da era digital.

INTRODUÇÃO

Com o avanço tecnológico a internet se tornou uma ferramenta essencial para comunicação, informação e entretenimento. No entanto, o acesso e a utilização dessa tecnologia ainda são um desafio para as pessoas idosas, que muitas vezes enfrentam barreiras devido à falta de habilidades digitais. De acordo com a pesquisa realizada por Zickuhr e Madden (2017), a falta dessas habilidades é um desafio significativo, sobretudo no uso da internet e dos aparelhos como o celular ou o computador. Assim, os autores destacam a importância de programas de treinamento para melhorar a literacia digital e ajudar os idosos a aproveitarem os benefícios da era digital.

Diante dessa realidade, surge a necessidade de investigar qual seria a melhor forma de capacitar e informar os idosos sobre essas habilidades, uma vez que a falta desses domínios poderia levar a uma exclusão social ainda maior. Segundo Almeida e Soares (2020), a ausência das habilidades digitais deixa muitos idosos em desvantagem e vulneráveis a possíveis fraudes e golpes. Os autores destacam a importância de políticas públicas para a inclusão digital desse grupo e a necessidade de ações que promovam a formação para essa população. Portanto, é importante desenvolver estratégias para ajudar as pessoas idosas a se adaptarem às novas tecnologias.

Um observatório que monitore e subsidie a inclusão digital dos idosos pode ser essencial para promover a capacitação e informação sobre dimensões importantes das habilidades digitais como literacia digital, alfabetização digital e competência digital. O monitoramento permite identificar lacunas e problemas existentes, bem como avaliar a eficácia das políticas e programas de inclusão digital. Além disso, o observatório pode fornecer informações e recursos para a sociedade em geral, ajudando a conscientizar e sensibilizar a população sobre a importância da inclusão digital das pessoas idosas.

O observatório digital da pessoa idosa pode ser uma importante iniciativa de extensão universitária, pois contribui para a promoção do desenvolvimento social e cultural da comunidade, em especial para essa inclusão. Sobre a extensão universitária como um dos pilares da educação, Paulo Freire (2018) defende que a universidade deve estabelecer uma relação comprometida com a sociedade, contribuindo para a promoção do desenvolvimento social, cultural e econômico. Já na perspectiva de Sant'Ana e Ristoff (2013), a extensão é uma prática que visa aproximar a universidade da sociedade e contribuir para a solução de problemas locais e regionais. Nesse sentido, o observatório digital da pessoa idosa pode ser uma iniciativa de extensão universitária que busca contribuir para essa inclusão digital dos idosos, promovendo, assim, o desenvolvimento social e cultural do grupo na comunidade.

A partir desse contexto, o objetivo desse trabalho é pesquisar quais as iniciativas de observatórios existentes no Brasil, com a finalidade de trazer ideias para o desenvolvimento e a implantação de um observatório diferente dos que já existem. Assim, têm-se as perguntas que movem esse trabalho: existem observatórios no Brasil focados na melhoria das habilidades digitais dos idosos? Se sim, como fazem? Quais as principais temáticas abordadas em cada observatório?

Pensar estratégias para o observatório é de extrema importância, pois as pessoas idosas são um grupo cada vez mais significativo da população mundial, e muitas delas ainda não possuem habilidades digitais suficientes para utilizar a tecnologia de forma adequada.

Além disso, a falta de informação pode colocá-las em risco, tanto em relação a golpes e fraudes quanto em relação a saúde mental, já que muitos idosos podem se sentir excluídos socialmente (CONSTANTINI, 2008, p. 83).Portanto, é importante criar estratégias para ajudá-los a lidar com a tecnologia, garantindo que eles possam se beneficiar das vantagens da era digital.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa é de natureza exploratória (GIL, 2008) e tem como objetivo mapear a existência de observatórios que já abordam o ensino ou estratégias de aprimoramento das habilidades digitais da pessoa idosa.

Para atingir esse objetivo, foram realizadas buscas no Google utilizando os seguintes termos em português: "observatório do idoso", "observatório da pessoa idosa" e "estratégias de inclusão digital do idoso". Os termos foram digitados sem aspas uma vez que com o uso do recurso a busca não conseguiu reportar resultados para os dois primeiros termos.

Estabeleceu-se critérios de inclusão e exclusão para a seleção dos sites a serem analisados. Foram considerados apenas sites que utilizam o suporte digital como base de acesso aos materiais. Foram excluídos programas de extensão universitários, programas presenciais financiados pelo governo, entre outros casos que usam encontros presenciais como estratégia principal para a melhoria das habilidades digitais dos idosos.

A amostra final foi composta por 5 observatórios/sites no Brasil. A coleta de dados foi realizada a partir do preenchimento de uma tabela com as seguintes colunas: Nome do site, responsáveis pelas publicações, Link, principais tópicos, ações, estratégias de inclusão digital para os idosos.

Na sessão resultados e discussão foram discutidos os achados da busca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora seja uma temática importante e cada vez mais discutida no contexto acadêmico, a busca com as palavras-chaves mencionadas não encontrou muitos resultados.

Abaixo, apresentam-se apenas cinco dessas iniciativas: o Observatório Nacional do Idoso da FIOCRUZ, o OLHE, o Portal Terceira Idade, o CEDIVIDA e o programa de extensão universitária UNAPI da Universidade Federal do Pampa. Cada uma com as suas particularidades, mas todas em busca da promoção da inclusão digital das pessoas idosas.

Interessante destacar que a maioria das iniciativas partem da sociedade civil, três nessa amostra, contra duas iniciativas do governo, representadas pela FIOCRUZ e pela Universidade Federal do Pampa.

Outro ponto importante é que não foram encontrados observatórios dedicados à temática da inclusão digital, uma vez que todos eles tratam sobre diversos assuntos que circundam o envelhecimento, como saúde, educação e lazer.

A seguir, serão apresentados cinco quadros que detalharão as iniciativas com foco na inclusão digital para as pessoas idosas.

Quadro 1 - Observatório Nacional do Idoso

Nome do site	Observatório Nacional do Idoso
Responsáveis pelas publicações	Fiocruz
Link	http://www.observatorionacionaldoidoso.fiocruz.br/
Principais tópicos, ações, estratégias para as pessoas idosas	Oferece diversas estratégias como oficinas de informática, capacitação de educadores e cuidadores, divulgação de informações e ações em parceria com outras instituições.

Fonte: As autoras

Quadro 2 - Observatório da Longevidade Humana e Envelhecimento

Nome do site	Observatório da Longevidade Humana e Envelhecimento
Responsáveis pelas publicações	Organização de interesse social
Link	https://olhe.org.br/
Principais tópicos, ações, estratégias para as pessoas idosas	Oferece vídeos tutoriais, programa de inclusão digital, fórum de discussão e parcerias com empresas do setor de tecnologia.

Fonte: As autoras

Quadro 3 - Portal da Terceira Idade

Nome do site	Portal da Terceira Idade
Responsáveis pelas publicações	Associação Cultural Cidadão Brasil
Link	https://www.portalterceiraidade.org.br
Principais tópicos, ações, estratégias para as pessoas idosas	Oferece diversas estratégias de inclusão digital para os idosos, incluindo cursos online, dicas e tutoriais, vídeos educativos e fórum de discussão.

Fonte: As autoras

Quadro 4 - Cedivida - Centro de Direitos à Vida da Pessoa Idosa

Nome do site	Cedivida - Centro de Direitos à Vida da Pessoa Idosa
Responsáveis pelas publicações	Associação dos Amigos do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, conhecida como os Amigos do HC
Link	https://cedivida.org.br/
Principais tópicos, ações, estratégias para as pessoas idosas	Tutoriais que abrangem desde noções básicas de informática até o uso de aplicativos e redes sociais. Os tutoriais são organizados de forma didática e intuitiva, com vídeos explicativos e exemplos práticos. Além disso, o site oferece um espaço para dúvidas e sugestões, buscando assim atender às necessidades dos usuários. As estratégias apresentadas visam não somente a capacitação digital dos idosos, mas também a promoção de seu bem-estar e inclusão social por meio da tecnologia..

Fonte: As autoras

Quadro 5 - Observatório da Universidade aberta à Pessoa Idosa da Unipampa

Nome do site	Observatório da Universidade aberta à Pessoa Idosa da Unipampa
Responsáveis pelas publicações	Unipampa - Universidade Federal do Pampa
Link	https://sites.unipampa.edu.br/unapi/
Principais tópicos, ações, estratégias para as pessoas idosas	Promover a inclusão social e digital de pessoas idosas por meio de cursos presenciais e online, além de atividades de lazer e cultura. As estratégias utilizadas incluem cursos de informática básica e avançada, oficinas de tecnologia, oficinas de produção de conteúdo para a internet, entre outras atividades. Além disso, o programa promove palestras e debates sobre temas relacionados à tecnologia e à inclusão digital dos idosos. O programa UNAPI é uma iniciativa importante para a inclusão digital de pessoas idosas, uma vez que proporciona um ambiente de aprendizado e troca de experiências entre os idosos e a comunidade acadêmica.

Fonte: As autoras

CONCLUSÃO

A partir da busca realizada, foi possível responder às perguntas que nortearam essa pesquisa: existem observatórios no Brasil focados na melhoria das habilidades digitais dos idosos? Se sim, como fazem? Quais as principais temáticas abordadas em cada observatório? Observou-se que de modo geral os sites abordam uma diversidade de assuntos que acercam as pessoas idosas e ao envelhecimento, não estando dedicados somente à temática da inclusão digital.

Contudo, em todos os sites analisados a inclusão digital estava presente, sendo possível perceber as estratégias utilizadas, como cursos online e presenciais, oficinas de tecnologia, produção de conteúdo para internet, fóruns de discussão e parcerias com empresas de tecnologia.

A partir dessas iniciativas foi possível entender o público-alvo das informações, tipo de linguagem, pautas importantes e os formatos principais para a divulgação da informação, como vídeos e materiais ricos em PDF.

Assim, a partir dessas informações foi possível pensar algumas estratégias para compor um Observatório dedicado à temática da Inclusão digital com foco no aprimoramento das habilidades digitais como literacia digital, alfabetização digital e competência digital das pessoas idosas. Abaixo, quinze sugestões de estratégias para essa ação:

1 - Publicações periódicas com informações atualizadas sobre tecnologia e inclusão digital para idosos, destacando as melhores práticas e experiências bem-sucedidas.

2 - Vídeos tutoriais que ensinam o uso de aplicativos e dispositivos eletrônicos específicos para idosos, como smartphones, tablets e assistentes de voz.

3 - Webinars sobre temas relacionados à inclusão digital de idosos, com a participação de especialistas e representantes de instituições que atuam nessa área.

4 - Guias práticos para cuidadores e familiares de idosos, com dicas sobre como ajudar na inclusão digital dos idosos em seu cotidiano.

5 - Entrevistas com idosos que já estão inseridos no mundo digital, compartilhando suas experiências e aprendizados.

6 - Artigos que discutem questões éticas e sociais relacionadas ao uso de tecnologia por idosos, como privacidade, segurança e isolamento social.

7 - Infográficos que explicam de forma visual e didática como utilizar aplicativos e dispositivos eletrônicos específicos para idosos.

8 - Campanhas de conscientização sobre a importância da inclusão digital de idosos para a sociedade, com o objetivo de sensibilizar a imprensa e o público em geral.

9 - Fóruns de discussão online, onde idosos, familiares e profissionais da área podem trocar informações e experiências sobre inclusão digital.

10 - Programa de mentoria digital para idosos, com a participação de voluntários que possam auxiliar individualmente na capacitação em informática e no uso de dispositivos eletrônicos.

11 - Produção de vídeos educativos com dicas de tecnologia e informática voltados especificamente para os familiares de idosos, para que estes possam ajudar e incentivar os idosos a se tornarem mais familiarizados com a tecnologia.

12 - Realização de oficinas presenciais e online sobre segurança na internet e privacidade de dados para idosos e seus familiares.

13 - Disponibilização de lista com aplicativos e softwares gratuitos de assistência virtual para ajudar os idosos com tarefas cotidianas, como lembretes de medicamentos, gerenciamento de finanças e lembretes de compromissos.

14 - Organização das Legislações pertinentes à temática para facilitar o acesso.

15 - Disponibilização de painéis com dados e pesquisas sobre a temática.

Um observatório online que reúna essas iniciativas poderia ser uma excelente ferramenta para incluir os idosos no universo digital focando principalmente nos atores adjacentes a esse grupo, como cuidadores, parentes, amigos e imprensa. Atores essenciais uma vez que são próximos e os primeiros a serem recrutados para transferir conhecimento às pessoas idosas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ana Paula; SOARES, Inês. Inclusão digital de idosos: desafios e perspectivas. Revista de Gestão e Secretariado, v. 11, n. 2, p. 120-135, 2020.

CONSTANTINI, André. Inclusão digital e sociedade do conhecimento: construindo uma sociedade para todos. São Paulo: Novatec, 2008.

FREIRE, Paulo. Extensão ou comunicação? 23. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2018. 108 p. (Leitura). ISBN 978-85-7753-223-7.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SANT'ANA, Ilka Miglio de; RISTOFF, Dilvo. Extensão universitária no Brasil: desafios e perspectivas. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 18, n. 52, p. 55-70, jan./mar. 2013. ISSN 1413-2478. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782013000100005. Acesso em: 30 abr. 2023.

ZICKUHR, Kathryn; MADDEN, Mary. Older adults and technology use. Washington, DC: Pew Research Center, 2017. Disponível em: https://www.pewresearch.org/internet/2017/05/17/technology-use-among-seniors/. Acesso em: 30 abr. 2023.

Capítulo 11

10.37423/231208560

O MUNDO DIGITAL DISCURSIVIZADO NAS ESCOLAS PÚBLICAS: PERCURSOS E DESAFIOS

JACQUELINE MEIRELES RONCONI *UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO*

SORAYA MARIA ROMANO PACÍFICO *UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO*

Resumo: O objetivo deste trabalho é investigar como o mundo digital e o uso de tecnologias são discursivizados nas escolas públicas. Realizou-se uma pesquisa de campo de cunho qualitativo, em escolas municipais e estaduais do interior do estado de São Paulo, fazendo uso do dispositivo teórico-metodológico de Análise discursiva de linha francesa. Os resultados apontam para a importância do uso de tecnologias no âmbito escolar, levando em consideração como esses recursos são utilizados em sala de aula.

Palavras-chave: Tecnologia. Exclusão digital. Mundo digital. Escola. Desafios.

INTRODUÇÃO

No campo científico há grande relevância em compreender o funcionamento do mundo virtual e como as pessoas são afetadas por ele e esse movimento também deve ser investigado na escola, pois a cultura digital representa um complexo universo que vai além da funcionalidade de operar um aparelho digital.

O objetivo deste trabalho é investigar como o mundo digital e o uso de tecnologias é discursivizado nas escolas do ensino público no interior do estado de São Paulo. Para tanto, realizou-se uma pesquisa de campo qualitativa, fazendo uso do dispositivo teórico-metodológico de Análise discursiva de linha francesa segundo Pêcheux (1990).

Vale salientar que esta pesquisa foi realizada em escolas municipais e estaduais do interior do estado de São Paulo, portanto foram coletadas 12 entrevistas semiestruturadas com sujeitos-professores e alunos, 16 produções de desenhos de sujeitos-alunos, 34 produções de textos escritos; e por fim analisou-se o material didático da disciplina de Tecnologia e Inovação e Currículo em Ação que circula em toda a rede estadual de ensino.

Compreende-se que a rede eletrônica, por ser fruto da globalização, traz em si um ambiente que propulsiona a economia capitalista, pois engloba um processo de cultura com novos valores que mostra a reorganização das relações de poder.

Pensar nas relações de poder, para o analista do discurso, implica questionar quem tem acesso ou não ao mundo digital, principalmente na escola, que é justamente do que tratamos nesta pesquisa.

A relação de poder trata-se, portanto, de um caráter político-ideológico em que a análise do discurso busca identificar a estrutura invisível da formação discursiva dominante que produz discursos em seus aspectos ideológicos, ou seja, são saberes ditos verdadeiros em contraposição aos saberes que são excluídos ou negados em função de interesses de determinados grupos sociais (NARVAZ; NARDI; MORALES, 2016). Dias (2019, p. 56) explica que “o digital ressignificou o sentido em sua materialidade, naquilo que concerne às relações históricas, sociais e ideológicas dos processos de significação”.

Acredita-se que as novas tecnologias contribuem para um novo comportamento, ou seja, estimulam transformações no âmbito cultural, político e econômico, fazendo com que as relações entre os sujeitos e as relações de consumo também se modifiquem.

METODOLOGIAS

O método para análise de dados utilizado nesta pesquisa pautou-se nos estudos da linguagem, portanto, na perspectiva discursiva é fundamental analisar as diferentes possibilidades pelas quais se observa um fato, ou acontecimento. Esse movimento dá origem a várias possibilidades de interpretação, cada qual com suas características e propriedades (ORLANDI, 2008).

Nesse sentido, o caminho metodológico percorrido envolveu, uma pesquisa de campo, qualitativa, realizada em uma Escola do Ensino Fundamental I regida pela Prefeitura Municipal de Sertãozinho-SP, e, uma Escola do Ensino Fundamental II e Ensino Médio regida pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEESP). Portanto, foram coletadas 12 entrevistas semiestruturadas com sujeitos-professores e alunos, 16 produções de desenhos de sujeitos-alunos, 34 produções de textos escritos; e por fim analisou-se o material didático da disciplina de Tecnologia e Inovação e Currículo em Ação que circula em toda a rede estadual de ensino.

Para o analista do discurso a constituição do corpus é muito importante, pois essa disciplina não é concebida como uma metodologia aplicada a um objeto do conhecimento, mas como escutas, como análises indiciárias (GINZBURG, 1989) que nos permitem interpretar as marcas linguísticas, o funcionamento discursivo, as condições de produção dos discursos, num movimento da análise do corpus com a teoria, que não está dado a priori, mas sempre pode vir a ser.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes meios de acesso ao mundo digital como os celulares, computadores, os notebooks, os tablets e smartphones são tecnologias que cada vez mais entram em nossas vidas e nos inserem numa cultura digital que nos é cotidiana.

A maioria de nós, utiliza meios digitais para trabalhar, comunicar com o outro, aprender, ter lazer, relacionamento, enfim, é necessário entender os desdobramentos que o ciberespaço nos possibilita e de que maneira ele nos afeta como sujeitos, sendo assim, o ciberespaço torna-se uma “categoria fundamental da realidade para compreendermos a constituição do sujeito pós-moderno em sua manifestação pela linguagem” (DIAS, 2004, p. 58).

Segundo Dias (2004, p. 167) “diante da interconexão mundial da rede de computadores, o ciberespaço é um universo de saber, uma “arquitetura do interior”, o ciberespaço é um fluxo constante, no qual a língua conjuga-se no fluxo da história”.

Lemos (2009) analisa a cultura digital no sentido da apropriação social dos dispositivos eletrônicos e afirma: “às vezes, quando se fala de cultura digital, cibercultura, tem sempre uma ideia futurista, uma ideia de ficção científica. E, na realidade, não é isso, trata-se da cultura hoje marcada por essas ferramentas eletrônicas. O que a meu ver alterou substancialmente a nossa relação com os objetos técnicos na atualidade é que pela primeira vez, talvez, a gente tenha a dimensão técnica, o digital, colado à dimensão da comunicação. São tecnologias não apenas da transformação material e energética do mundo, mas que permitem a transformação comunicativa, política, social e cultural efetivamente. Porque nós conseguimos transitar informação, bens simbólicos, não materiais, de uma maneira inédita na história da humanidade” (LEMOS, 2009, p. 24).

Em concordância com essas ideias destaca-se o discurso de Castells que explica que a nova morfologia social de nossas sociedades, e a “difusão da lógica de redes modifica de forma substancial a operação e os resultados dos processos produtivos e de experiência, poder e cultura" (CASTELLS, 2003, p. 297), ou seja, somos afetados por essas tecnologias e transformamos a nossa cultura ao passo que modificamos a maneira de ser e pensar.

Sabemos que há um aumento de informações em nosso dia a dia que vem por meio das tecnologias, ao passo que quando ligamos o computador ou o celular nos conectamos a um mundo diverso, com características específicas. Dessa maneira, esses dispositivos estruturam a forma como produzimos conhecimento, nos comunicamos, aprendemos, assim, somos afetados por esses meios de comunicação e nossa vida social se modifica por eles. Diz Castells sobre a rede eletrônica: “redes são instrumentos para a economia capitalista baseada na inovação, globalização e concentração descentralizada; para o trabalho, trabalhadores e empresas voltadas para a flexibilidade e adaptabilidade; para uma cultura de desconstrução e reconstrução contínuas; para uma política destinada ao processamento instantâneo de novos valores e humores públicos; e para uma organização social que vise a suplantação do espaço e invalidação do tempo. Mas a morfologia da rede também é uma fonte de drástica reorganização das relações de poder” (CASTELLS, 2003, p. 297).

Entendemos, pois, que a rede eletrônica, por ser fruto da globalização, traz em si um ambiente que propulsiona a economia capitalista, pois engloba um processo de cultura com novos valores que mostra a reorganização das relações de poder. Pensar nas relações de poder, para o analista do discurso, implica questionar quem tem acesso ou não ao mundo digital, principalmente na escola, que é justamente do que tratamos nesta pesquisa.

A relação de poder trata-se, portanto, de um caráter político-ideológico em que a análise do discurso busca identificar a estrutura invisível da formação discursiva dominante que produz discursos em seus aspectos ideológicos, ou seja, são saberes ditos verdadeiros em contraposição aos saberes que são excluídos ou negados em função de interesses de determinados grupos sociais (NARVAZ; NARDI; MORALES, 2016). Dias (2019, p. 56) explica que "o digital ressignificou o sentido em sua materialidade, naquilo que concerne às relações históricas, sociais e ideológicas dos processos de significação".

Ainda sobre o campo das tecnologias de informação, Silva (2001) explica que esses meios digitais não são apenas meros instrumentos, pois: "contribuem fortemente para condicionar e estruturar a ecologia comunicacional das sociedades. Cada época histórica e cada tipo de sociedade possuem uma determinada configuração que lhes é devida e proporcionada pelo estado das suas tecnologias de informação e comunicação (TIC), reordenando de um modo particular as relações espaço-temporais, nas suas diversas escalas (local, regional, nacional, global) que o homem manteve e mantém com o mundo, e estimulando e provocando transformações noutros níveis do sistema sociocultural (educativo, econômico, político, social, religioso, cultural etc.)" (SILVA, 2001, p. 34).

Portanto, as novas tecnologias contribuem para um novo comportamento, ou seja, estimulam transformações no âmbito cultural, político e econômico, fazendo com que as relações entre os sujeitos e as relações de consumo também se modifiquem. Dias (2016) concorda com essas ideias e explica que: "o digital produziu uma mudança na discursividade do mundo, nas relações históricas, sociais e ideológicas, na constituição dos sujeitos e dos sentidos, mas também na forma dos relacionamentos, do trabalho, da mobilidade, dos encontros, até mesmo do fazer científico, do qual faz parte a maneira de sua produção e seus meios de circulação" (DIAS, 2016, p. 22).

Os resultados apontam para a importância do uso de tecnologias no âmbito escolar, porém é necessário levar em consideração como esses recursos são utilizados em sala de aula. Acredita-se que as novas tecnologias contribuem para um novo comportamento, ou seja, estimulam transformações no âmbito cultural, político e econômico, fazendo com que as relações entre os sujeitos e as relações de consumo também se modifiquem.

Para melhor elucidar os resultados analisaremos os recortes das entrevistas realizadas com sujeitos-alunos e professores. Nesse sentido, analisaremos o recorte de número 1, disposto no quadro 1, a partir do discurso do sujeito-aluno M. E., estudante da 1º série do Ensino Médio, em uma Escola Estadual de ensino. Esse sujeito discursiviza sobre a importância das tecnologias em sua vida:

Quadro 1: Recorte do Discurso do Sujeito-aluno M. E., 2021.

Nossa, esse ano eu fiquei um tempão sem celular, 1 mês, e para mim foi o caos. Por que não tinha nada para fazer, eu sei que tem serviço em casa pra fazer, mas sem celular é desanimador... Tipo assim... eu converso com todos os meus amigos, eu não saio nunca do celular, nem saio de casa, por que sou bem privada, meus pais não deixa eu sair e aí o único meio que eu tenho de me comunicar com as pessoas é com o celular...

Analisando o discurso desse sujeito-aluno, destacamos que o celular para ele não é apenas um mero instrumento eletrônico, mas faz parte da sua vida social, da tessitura dos seus relacionamentos, que não se dão presencialmente, mas sim, virtualmente. A ausência do aparelho para esse sujeito provoca o "caos" na vida dele, pois desordena seu modo particular de estabelecer relações com o outro.

Outro ponto a ser analisado nesse recorte diz respeito ao modo como o sujeito dimensiona o tempo, pelo uso do aumentativo "tempão" para se referir a um mês, e, também, "não saio nunca do celular", indiciando que, como afirma Dias (2016), o digital provocou mudanças na constituição do sujeito e do sentido.

Dias (2012) também explica que é preciso entender que o funcionamento do social e das relações intersubjetivas a partir do acesso a tecnologias muda, uma vez que a discursividade, a materialidade dessas relações, é outra, sendo assim, é preciso aprender um novo sentido de afeto.

Além disso, é importante destacar nesse recorte "eu não saio nunca do celular" seguido por "nem saio de casa" como se o ato de manipular o celular ocupasse um lugar, um local de permanência, espaço físico e subjetivo, para o sujeito-aluno M. E.

É válido salientar que essa breve análise foi feita para ressignificar o uso de tecnologias na vida do sujeito-aluno que muitas vezes se vê apagado, "desanimado" sem o acesso a um aparelho celular.

Sobre o uso das tecnologias nas formas sociais, é necessário considerar as relações humanas e sociais que se estabelecem com o uso de tecnologias no mundo contemporâneo, procurando entender como os sujeitos constroem essas relações com o mundo virtual. Nesse sentido, é importante entender esse contexto, pois "o ciberespaço modificou a imagem do mundo e uma nova construção do real passa a ser tecida" (DIAS, 2004, p. 18).

Contextualizar o uso de tecnologias no mundo contemporâneo também envolve entender um pouco mais sobre as questões da "ordem do discurso", nesse sentido "há um deslocamento da representação de um mundo atual para a de simulacro de um mundo virtual" (DIAS, 2004, p. 19). Além disso, é pertinente entender sobre "as novas discursividades que se instauram no mundo mediante a mutação

gerada pela tecnologia digital e consequentemente pela materialidade assumida por essa discursividade" (idem, p. 19). Assim como pudemos analisar no recorte do discurso do sujeito-aluno M. E.

Em nosso campo de estudo, ocupando a posição de pesquisadoras da área da Análise do Discurso, é necessário entender a estruturação de muitos campos do conhecimento, mais especificamente os relativos à ideologia, linguagem e ao mundo digital, principalmente, porque buscamos analisar como a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) supervaloriza a cultura digital utilizada para o aprendizado, sendo que a maioria dos alunos e parte dos professores da escola pública estão categoricamente excluídos digitalmente na escola e fora dela, seja por falta de acesso ou por falta de conhecimento, ou por falta de letramento digital, enfim, são questões da constituição dos discursos do mundo digital, das formações discursivas que circulam na escola, dos sujeitos-alunos e professores que colaboraram como nossa pesquisa, cujos discursos procuramos analisar a fim de interpretar como eles estabelecem as relações do digital com a escola, com o ensino.

É importante salientar que o sujeito da linguagem pode ser compreendido como político. Tendo em vista que a ideologia não é vista como um conjunto de representações, enquanto prática significante, "a ideologia aparece como efeito da relação necessária do sujeito com a língua e com a história para que haja sentido" (ORLANDI, 2007, p. 48).

Para a AD há um rompimento com uma concepção de linguagem reduzida a um instrumento de comunicação que mascara as práticas políticas (BRITO, 2012), é preciso pensar a linguagem para além da comunicação, a linguagem é perpassada pela ideologia, logo ela significa, constrói elos discursivos a partir de filiações ideológicas. Em outras palavras, a ordem da língua e a da história, em sua articulação e seu funcionamento, constituem a ordem do discurso (ORLANDI, 2007).

É a partir desses elos discursivos que nos dispusemos a analisar o recorte de número 2, no quadro 2, em que o sujeito-aluno M. A. da 1º série do Ensino Médio, discursiviza, por meio da linguagem escrita, na qual se materializa a ideologia em percurso. Portanto, apresenta-se:

Quadro 2: Recorte do Discurso do Sujeito-aluno M. A., 2021.

O uso das tecnologia na sala de aula deveria ser ampliada para melhor desempenho dentro das aulas, com maior aprofundamento em matérias e com conhecimento vindo de várias fontes e de maneira muito mais rápida. O órgão responsável pela educação deveria implantar várias maneiras para o facilitamento do aprendizado como uso de tecnologias para pesquisa, áudio-livros, vídeos e aprofundamento informático tanto para ajudar nos estudos como ajudar para o aprofundamento da informática para colocar no currículo trabalhista.

Destaca-se no discurso do sujeito-aluno M. A. “O órgão responsável pela educação deveria implantar várias maneiras para o facilitamento do aprendizado como uso de tecnologias para pesquisa, áudio-livros, vídeos e aprofundamento informático tanto para ajudar nos estudos como ajudar para o aprofundamento da informática para colocar no currículo trabalhista”. A partir desse discurso retirado da redação do sujeito-aluno M. A. percebe-se um encadeamento de ideias que ele desenvolve a respeito da função, utilidade e importância do uso de tecnologia na escola. Porém nas últimas linhas ele destaca que é importante aprender sobre todo esse contexto tecnológico para poder “colocar no currículo trabalhista”.

É nessa brecha do discurso apresentado que analisamos o discurso da ideologia dominante em curso, pois segundo o sujeito-aluno o conhecimento sobre tecnologias é importante para o desenvolvimento de pesquisa na escola, para os estudos e principalmente para colocar no currículo trabalhista. Ou seja, é a luta de classes em curso, são as materialidades discursivas emergindo no discurso do sujeito-aluno do ensino médio da escola pública, que tem em seu discurso a reprodução da ideologia dominante, qual seja, aquela que atende aos interesses mercadológicos, que treina o sujeito-aluno para um ensino técnico, que naturaliza a capacitação em detrimento da formação (ORLANDI, 2014). Portanto, “é significativo travar uma luta contra a reprodução das relações de produção e é nesse sentido que a Análise do Discurso pode assumir o papel de referencial teórico de resistência, pertinente a essa luta” (DUARTE, 2013, p. 76).

Vale acrescentar que nos textos introdutórios da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) também há a circulação do discurso de que se deve aprender sobre tecnologias para o mundo do trabalho, conforme segue: “essa constante transformação ocasionada pelas tecnologias, bem como sua repercussão na forma como as pessoas se comunicam, impacta diretamente no funcionamento da sociedade e, portanto, no mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 12).

A partir das relações poder-saber identificadas na BNCC, é possível destacar algumas concepções de ensino e de formação escolar "representantes de crenças, que, apontam para uma visão reducionista de educação como produto e como meio para formação de massa trabalhadora" (SOUZA; GIORGI; ALMEIDA, 2018, p. 113).

Esse discurso presente na BNCC vincula-se às filiações ideológicas dominantes que circulam na escola de que é necessário aprender sobre tecnologias para formar pessoas para o mercado de trabalho, o que resulta em um ensino tecnicista e limitado. Dias (2020, p. 165) contribui para essa discussão e explica que: "há uma intrínseca relação entre as culturas juvenis e a cultura digital, o que tomado como uma evidência ideológica, rege a forma como o ensino é concebido e as competências necessárias para formar sujeitos com habilidades específicas para o mundo digital são produzidas".

A partir desse ponto perguntamos: a escola pública serve a quem? Por que esse sujeito-aluno priorizou entender de tecnologias para colocar no currículo trabalhista ao invés de carecer desse conhecimento para entrar em uma universidade, por exemplo? Será que a construção do conhecimento oportunizado dentro da escola pública serve à reprodução da classe trabalhadora? Pêcheux apresenta que: "a objetividade materialista do ponto de vista do proletariado se caracteriza discursivamente por tomadas de posição a favor de certas palavras, formulações, expressões, etc., contra outras palavras, formulações ou expressões, exatamente como uma luta pela produção dos conhecimentos" (PÊCHEUX, 1997, p. 209-210)

O sujeito-aluno M. A. poderia ver outras funções no uso de tecnologias na escola, como garantir o acesso à universidade, adquirir conhecimento, contribuir para o crescimento pessoal, mas no final ele destacou que é importante saber sobre tecnologias, pois pode ser útil para o mercado de trabalho. É nesse sentido que a Análise do discurso vem dialogar: "enquanto crítica social que se constrói na luta contra o capital, abordando um ponto de vista de um raciocínio materialista histórico e dialético, um grande legado de reflexões que busca compreender as práticas sócio-histórico- econômicas contraditórias constituintes das classes sociais e dos respectivos sujeitos que nelas se constituem" (DUARTE, 2013, p. 89).

Sabemos que a qualidade do ensino público está cada vez mais decadista e esse é um processo que leva as classes populares a terem maior dificuldade em ter acesso à universidades, portanto, o sujeito-aluno M. A. em seu discurso é capturado pela ideologia dominante de que o conhecimento construído na escola pública acaba por garantir acesso ao mercado de trabalho, é a (re)produtora do proletariado, de mão de obra com pouca qualificação, é o neoliberalismo em funcionamento. Assim como explica

Orlandi (2007, p. 47): “na AD se trabalha com os processos de constituição da linguagem e da ideologia e não com seus conteúdos. Na perspectiva da AD a ideologia não é “x” mas o mecanismo de produzir “x”. É a ideologia que produz o efeito de evidência e da unidade, sustentando sobre o já dito os sentidos institucionalizados, admitidos como “naturais”.

Segundo Orlandi (2007) o sentido é uma relação determinada do sujeito – afetado pela língua com a história. Sendo assim, não há um sentido único e prévio, mas um sentido instituído historicamente pela relação do sujeito com a língua e que faz parte das condições de produção do discurso (ORLANDI, 2007, p. 42).

A AD surgiu para dar um caráter revolucionário ao modo como abordou o papel da linguagem; bem distante do aspecto meramente formal e categorizador a ela atribuído por uma visão estruturalista mais redutora em sua origem, ou seja, “a linguagem pela ótica discursiva ganha um traço fundacional na constituição do sujeito e do sentido e vai distinguir-se também da condição que lhe confere a psicanálise” (FERREIRA, 2010. p. 02).

Sabemos que interpretar é inerente ao homem, pois, inserido no mundo simbólico, é exigido do sujeito um dar sentido a todo o momento (TFOUNI; LAUREANO, 2005). Todavia, os sentidos não são transparentes, a interpretação não é única, logo, podemos dizer que: “Nem a linguagem, nem os sentidos, nem os sujeitos são transparentes: eles têm sua materialidade e se constituem em processos em que a língua, a história e a ideologia concorrem conjuntamente” (ORLANDI, 2007, p. 48).

É nesse movimento que nos colocamos a analisar os discursos produzidos pelos sujeitos desta pesquisa, portanto, é preciso interpretar considerando as materialidades discursivas, as condições de produção e o interdiscurso.

A partir dessa discussão, será necessário analisar o recorte de número 3, no quadro 3, que traz parte do discurso do sujeito-professor M., que leciona as disciplinas de Língua Portuguesa e Projeto de vida, na rede estadual de ensino, para os anos finais do ensino fundamental II:

Quadro 3: Discurso do Sujeito-professor M., 2021.

Pergunta: Quais são as ações que o governo do estado de São Paulo está realizando para incluir os professores e os alunos nessa cultura digital?
Olha professor eu não vejo nenhum investimento... nenhum apoio para mim... eu por exemplo tenho muita dificuldade com tecnologia, eu faço tudo escrito a mão no caderno, chamada, plano de aula, relatórios tudo... tudo eu faço escrito a mão e depois chego em casa e peço pro meu filho passar tudo para o computador para mim.... eu não dou conta... por que eu não sei fazer, e a escola não te dá esse apoio, e quando você fala que não sabe você é ridicularizada, passa vergonha, então eu nem falo nada, eu fico quieta, faço tudo a mão e peço pro meu filho passar tudo na internet pra mim... todo dia é isso. A escola não ensina o passo a passo. Eles não têm paciência para ensinar.

Para iniciar essa análise é preciso entender as condições de produção em que esse sujeito-professor discursivizou. Ele leciona há mais de 40 anos na rede pública de ensino, já é aposentado de um cargo e continua exercendo a profissão por meio de contrato que possibilita seu vínculo empregatício.

Ao ser questionado sobre as ações que o governo do Estado de São Paulo está realizando para incluir alunos e professores na cultura digital ela relata que não vê “nenhum investimento... nenhum apoio para mim” depois ele discusiviza que “eu por exemplo tenho muita dificuldade com tecnologia, eu faço tudo escrito a mão no caderno, chamada, plano de aula, relatórios tudo... tudo eu faço escrito a mão e depois chego em casa e peço pro meu filho passar tudo para o computador para mim.... eu não dou conta...” isso nos leva interpretar que existe a exclusão do sujeito da sociedade digital, em outras palavras isso demonstra o papel falho da escola, que deveria ser o lugar de incluir e ensinar, mas para o sujeito, a escola não tem paciência de ensinar, esse percurso aponta para a contradição. Além disso, o sujeito sente vergonha por não saber/entender sobre tecnologias e sente que seu trabalho na escola é afetado. Analisa-se que existe um preconceito contra aqueles que estão fora do digital, já que para o sujeito causa vergonha, e isso o faz ficar em silêncio.

Portanto, o sujeito-professor se sente excluído do mundo digital e que sente muita dificuldade para manusear as tecnologias para realizar suas tarefas pedagógicas e burocráticas diárias. Isso o faz sentir-se envergonhado e frustrado diante do mundo tecnológico e que não encontra apoio na escola para ele. Interpreta-se, portanto, que é a vida escolar desse sujeito-professor (re)significada por meio das tecnologias. A esse respeito, Dias apresenta que: “esse modo de produção da vida significada pelas tecnologias digitais, afeta também as formas de sociabilidade, as formas de relacionamento - também muito determinadas pelo uso de aplicações e redes sociais -, as formas de consumo, o modo de produzir informação, arte e conhecimento” (DIAS, 2019, p. 58).

Diante do discurso autoritário, que circula na escola, o professor é considerado muitas vezes, como detentor do conhecimento, portanto pode circular no contexto escolar formações imaginárias de que o professor nunca precise de apoio, de ajuda, pois já sabe tudo, principalmente, quando se fala de tecnologias que é tão amplamente usada e divulgada no mundo contemporâneo.

Vale ressaltar que a partir do mecanismo de funcionamento do discurso o conceito de formação imaginária é aquele que faz alusão à imagem que o sujeito faz do seu próprio lugar e do lugar do outro, ou seja, no discurso, as relações entre essas posições estão representadas pela "formação imaginária", que designa que lugar de destinador e destinatário se atribuem uns aos outros; a imagem que fazem do seu próprio lugar e do lugar do outro. Dessa forma, em todo o processo discursivo, o emissor pode antecipar as representações do receptor e, através dessa antevisão do "imaginário" do outro, fundar estratégias de discurso (BRANDÃO, 2009).

Voltando-se a análise do discurso do sujeito-professor M. ele discursiviza que: "a escola não te dá esse apoio, e quando você fala que não sabe você é ridicularizada, passa vergonha, então eu nem falo nada, eu fico quieta, faço tudo a mão e peço pro meu filho passar tudo na internet pra mim... todo dia é isso".

Pensar nos sentidos que o (des)uso de tecnologias digitais podem produzir nos sujeitos participantes desta pesquisa nos leva a compreender o campo da análise do discurso, da linguagem e da ideologia, afinal, quem tem ou não acesso à cibercultura se inscreve em formações discursivas diferentes e é esse ponto que buscamos investigar. Muitas vezes o sujeito-professor tem o recurso, o aparelho, a tecnologia, mas não tem o letramento digital. Portanto, é necessário entender as relações humanas com o mundo digital e consequentemente a ideologia dominante, o preconceito sofrido por quem não tem acesso a esse universo e, principalmente, os discursos sobre os benefícios das tecnologias digitais e as formações ideológicas que circulam na BNCC e na escola.

Pensando na cultura digital nas escolas é importante entender como se constitui essa condição de produção de sujeitos-alunos e professores com o aprendizado no modo presencial e no virtual, ou seja, como essas relações acontecem tendo em vista a falta de letramento digital e recursos tecnológicos de alunos e professores que compõem o ensino público no Brasil. São questões investigativas que partem do campo educacional e migram para o social, das formações ideológicas que circulam no ambiente escolar.

Dias (2004, p. 170) explica que "se a virtualização é criadora por excelência, colocando questões e gerando atualizações, este virtual atualiza-se na formulação de um dizer", nesse sentido, nos

perguntamos: que dizer é esse sobre a supervalorização do mundo virtual, que circula na BNCC e na escola, sendo que existe a ausência do letramento digital? Como é possível construir conhecimento dessa maneira? Será que os sujeitos que ocupam a posição de alunos e professores estão engajados, incluídos, preparados para o processo de ensino-aprendizagem no campo digital? Quais medidas as secretarias de educação municipal e estadual estão tomando para incluir esses sujeitos na cultura digital escolar?

Muitas são as questões que envolvem o campo investigativo do mundo digital no contexto escolar e que agora se cruzam tecendo um emaranhado de sentidos sobre a escola, as tecnologias e seus desafios.

CONCLUSÕES

Entendemos que são muitos os desafios a serem superados, principalmente no que diz respeito à concretização de uma prática pedagógica escolar pautada na cultura digital, que de fato coloque o sujeito-aluno na posição de quem aprende a partir do digital, que interprete o que lê nesse campo discursivo e seja capaz de produzir sentidos outros. Porém, é preciso superar esses desafios a partir de novas práticas de ensino, nas quais as pesquisas na internet realizadas pelos alunos sirvam de base para construção do conhecimento, por exemplo.

É preciso investir no letramento digital como meio para autorização de novos dizeres e novas possibilidades de interpretação e leituras do texto verbal e não-verbal, se afastando do discurso autoritário de uma educação dura e tradicional, onde apenas lousa e giz são utilizados como recursos, enfim, é preciso que o Governo faça investimentos na formação de professores, invista no letramento digital, prezando por uma educação de qualidade, assim, a escola irá permitir aos educandos e educadores novos olhares sobre a linguagem que se constrói a partir do real e do virtual.

No processo educativo é preciso formar sujeitos que constroem conhecimento sobre o digital, que não deixem que a escola, sua punição, disciplina e falta de argumentação os coloquem a favor da reprodução de sentidos colocando-os à margem da construção de múltiplas aprendizagens.

Portanto, para construir conhecimento na escola a partir do digital é preciso pensar além da conjugação neoliberalista que prega a BNCC e (re)pensar em práticas pedagógicas que propiciem a autonomia do aluno, o aprimoramento do sistema de ensino-aprendizagem para além das práticas tradicionais de ensino, é preciso que o discurso autoritário seja minimizado dentro no contexto escolar e que haja espaço para a verdadeira subversão de sentidos outros na escola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brandão, H.H.N. Introdução à análise do discurso. In: Introdução à análise do discurso. 2009. p. 117-117.

Brasil. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC C_20dez_site.pdf. Acesso em: 22 de julho de 2021.

Brito, L.A.N. (Re) Lendo Michel Pêcheux: como a análise do discurso de linha francesa apreende a materialidade discursiva?. Eutomia, v. 1, n. 09, 2012. Disponível em: (Re)Lendo Michel Pêcheux: como a análise do discurso de linha francesa apreende a materialidade discursiva? | Neves de Brito | Eutomia (ufpe.br) Acesso em julho de 2022.

Castells, M. Sociedade em Rede: a era da informação, economia, sociedade e cultura (Vol.1). Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.

Dias, C. Análise do discurso digital: sobre o arquivo e a constituição do corpus. Estudos Linguísticos (São Paulo. 1978), [S. l.], v. 44, n. 3, p. 972–980, 2016. Disponível em: https://revistas.gel.org.br/estudos-linguisticos/article/view/1030. Acesso em: 17 jul. 2022.

Dias, C. Textualidades seriadas: entre a repetição, a regularização e o deslocamento, o caso dos memes. RASAL Linguística, Buenos Aires, Argentina, n. 2, p. 55–74, 2019. Disponível em: https://rasal.sael.org.ar/index.php/rasal/article/view/82. Acesso em: 18 jul. 2022.

Dias, C. A discursividade da rede (de sentidos): a sala de bate-papo hiv. 2004. 176 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/270717>. Acesso em: 3 jul. 2021.

Dias, C. Sujeito, sociedade e tecnologia: a discursividade da rede (de sentidos). São Paulo: Hucitec, 2012.

Duarte, G.M. Na arena da luta de classes – a mais-valia – sob o crivo da análise do discurso. Tese de doutoramento, Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos do Instituto de Letras e Linguística da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2013. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/15294/1/ArenaLutaClasses.pdf. Acesso em julho de 2022.

Ferreira, M. C. L. Análise do Discurso e suas interfaces: o lugar do sujeito na trama do discurso. Organon, Porto Alegre, v. 24, n. 48, 2010. DOI: 10.22456/2238-8915.28636. Disponível em: https://www.seer.ufrgs.br/index.php/organon/article/view/28636. Acesso em: 12 jun. 2022.

Ginzburg, C. Sinais: Raízes de um Paradigma Indiciário. In: C. GINZBURB. Mitos, Emblemas, Sinais: Morfologia e História. [trad.Frederico Carotti]: São Paulo, SP: Companhia de Letras, 1989: 143-179.

Lemos, A. Infraestrutura da Cultura Digital. In: Cultura Digital.br. RJ: Azougue Editorial, 2009.

Narvaz, M., Nardi, H., Morales, B. Nas Tramas do Discurso: abordagem discursiva de Michel Pêcheux e de Michel Foucault. Revista Psicologia Política [Online], n. 6, vol. 12. 2007. Disponível:

http://www.fafich.ufmg.br/~psicopol/seer/ojs/viewarticle.php?id=14. Acesso em 12 de maio de 2022.

Orlandi, E.P. Análise de discurso: princípios e procedimentos. Campinas, SP: Pontes, 2007.

Orlandi, E.P. Formação ou Capacitação: duas formas de ligar sociedade e conhecimento, in Discursos sobre a Inclusão, E. L. Ferreira e E. P. Orlandi (orgs), Niterói: Intertexto, 2014.

Orlandi, E.P. O sujeito discursivo contemporâneo: um exemplo. Análise do discurso no Brasil: mapeando conceitos, confrontando limites. São Carlos: Claraluz, p. 11-20, 2008.

Pêcheux, M. Semântica e discurso: uma crítica à afirmação do óbvio. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1990.

Pêcheux, M. Ler o arquivo hoje. In: ORLANDI, Eni Puccinelli (Org.), Gestos de leitura: da história no discurso. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1997. p. 49-59.

Silva, B.D. A tecnologia é uma estratégia. II Conferência internacional challenges'2001/desafios'2001. Uminho. 2001.

Souza, A. M. R. DE; GIORGI, M. C.; ALMEIDA, F. S. DE. Uma análise discursiva da BNCC antes e depois do golpe de 2016: educação para o combate às discriminações?. Cadernos de Letras da UFF, v. 28, n. 57, p. 97-116, 26 dez. 2018.

Tfouni, L.V.; Laureano, M.M.M. Entre a Análise do Discurso e a Psicanálise, a Verdade do Sujeito— Análise de Narrativas Orais. Revista investigações, v. 18, n. 2, 2005. Disponível em: Entre a Análise do Discurso e a Psicanálise, a Verdade do Sujeito — Análise de Narrativas Orais | Tfouni | Revista Investigações (ufpe.br). Acesso em julho de 2022.

Capítulo 12

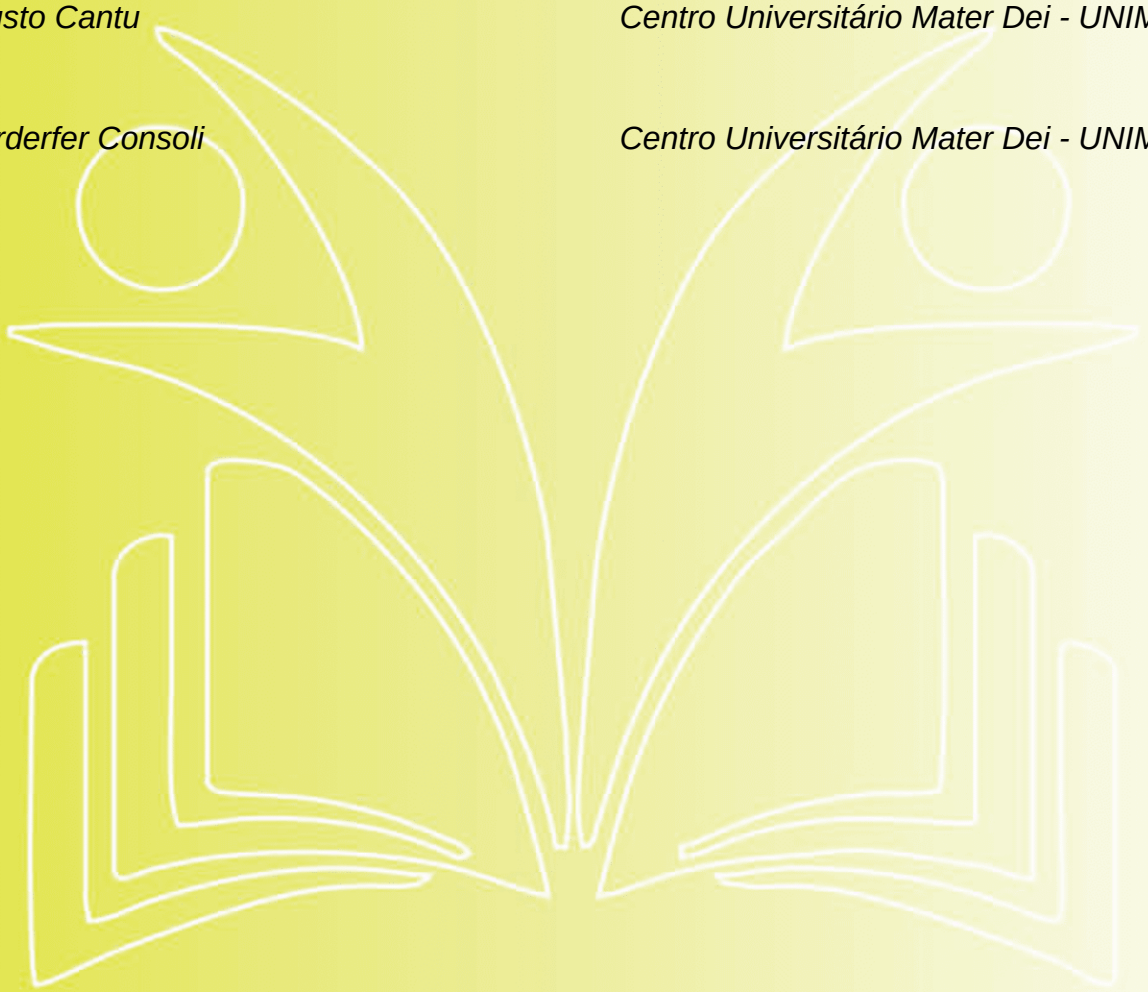
10.37423/231208561

CENTRO DE APOIO ONCOLÓGICO PARA MULHERES

Mylena Casagrande — *Centro Universitário Mater Dei - UNIMATER*

Fabio Augusto Cantu — *Centro Universitário Mater Dei - UNIMATER*

Isabel Oberderfer Consoli — *Centro Universitário Mater Dei - UNIMATER*



Resumo: Essa pesquisa visa dar embasamento teórico e conceitual para a elaboração de um anteprojeto arquitetônico de um centro de apoio oncológico para mulheres. De maneira a proporcionar moradia temporária no período de tratamento e o apoio necessário. Trata-se de uma pesquisa descritiva, de natureza básica e caráter qualitativo. Conclui-se que é necessário um espaço para abrigar mulheres em tratamento de câncer em Pato Branco-PR, em que a arquitetura humanizada auxilie o processo de cura.

Palavras-chave: centro de apoio oncológico; mulheres; arquitetura; câncer.

INTRODUÇÃO

A certeza do diagnóstico oncológico, juntamente ao fato de a mulher, historicamente, estar à frente dos cuidados familiares, requer cuidados especiais, não somente à paciente, como a seus familiares e sua rede de apoio (Biffi e Mamede, 2010).

Dentre as dificuldades traçadas pela fase do tratamento oncológico, existe a necessidade de diversas pacientes se deslocarem até outro município para usufruir de atendimento médico especializado. Nesse processo, além das viagens recorrentes causando desgaste físico e psicológico em pacientes que já se encontram debilitadas pela doença, há muitos custos com hospedagem, alimentação e deslocamento até o hospital de tratamento.

Os centros de apoio oncológico possuem grande relevância dentro deste contexto, por prestarem serviços de acomodação temporária e todo o suporte e acolhimento necessário à essas pacientes que deixam seus lares em prol de seu tratamento. Atuando como espaços que proporcionam suporte necessário que o paciente necessita durante seu tratamento, os centros de apoio oncológico fornecem estadia temporária, alimentação, espaços para lazer e convívio entre os usuários, além de uma rede de apoio terapêutica e psicológica (Ferreira et al., 2015).

Através da arquitetura, os centros de apoio oncológicos podem assumir um papel de grande importância, auxiliando no tratamento dessas pacientes, utilizando-se de técnicas projetuais para promover ambientes que despertem sensações agradáveis às usuárias. Ao tratar o ambiente de permanência dessas pacientes em um local humanizado, desvencilhado da tradicional arquitetura hospitalar fria e hostil, os espaços poderão atuar como uma terapia secundária, proporcionando sensações de acolhimento, bem-estar e aconchego.

Dentro deste contexto, o vigente estudo tem como sua problemática de pesquisa: Como deve ser a arquitetura de um edifício para abrigar mulheres em fase de tratamento oncológico?

Diante disso, o objetivo do vigente trabalho consiste em compreender como deve ser um centro de apoio ao tratamento oncológico no município de Pato Branco-PR, voltado para mulheres, visando proporcionar abrigo, acolhimento, apoio psicológico e moradia às pacientes e seus familiares, através de um edifício que represente às necessidades femininas, estimule o convívio e compartilhamento de histórias e experiências, como uma rede de apoio coletiva à todas as usuárias.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa de natureza básica, de caráter descritiva explicativa, visando analisar informações sobre a temática e interpretá-las. A abordagem da pesquisa caracteriza-se como qualitativa, buscando particularidades, interpretações e sentimentos, através da individualização do tema abordado.

O estudo da temática foi realizado através de dados, informações e estudos obtidos através de pesquisas bibliográficas, incluindo livros, artigos, periódicos, revistas cientificas e sites. Ademais foi necessário tomar conhecimento sobre normativas pertinentes ao assunto, juntamente a arquitetura, de maneira a conscientizar-se sobre as possibilidades e limitações quanto ao projeto.

Para a pesquisa, foi realizada uma Avaliação de Pós Ocupação (APO), através do método qualitativo para a aferição da percepção do usuário, Walkthrough, na Casa de Apoio GAMA para pacientes oncológicos, em Pato Branco-PR, município de estudo para implantação do vigente trabalho. Essa metodologia combina a observação do ambiente juntamente com entrevistas, visando compreender os aspectos positivos e negativos dos ambientes analisados.

Durante a realização da APO todos os ambientes da edificação foram percorridos, observados e registrados através de fotografias, acompanhados pela administradora da Casa de Apoio GAMA, Judite de Bortoli Kupicki, que respondeu o questionário durante a visita. Através da APO foi possível tomar conhecimento de características importantes referente a tipologia da edificação e analisar o que funciona e o que não funciona arquitetonicamente. Através do emprego da APO foram identificados as principais necessidades e anseios do ambiente e dos pacientes, assim como identificados os aspectos que merecem maior atenção e estudos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por intermédio da realização da APO foi possível identificar os pontos positivos e negativos em relação a edificação existente no município de Pato Branco, que atua como um centro de apoio oncológico, a Casa de Apoio GAMA. Ademais foram constatadas algumas necessidades em relação ao programa arquitetônico, que atualmente configura-se como insuficiente para atender as demandas dos funcionários e dos pacientes ali hospedados.

Sendo assim, pode-se visualizar através da tabela os aspectos positivos e negativos, em relação aos espaços constituintes da Casa de Apoio GAMA:

Tabela 1. Aspectos positivos e negativos em relação a edificação que abriga a Casa de Apoio GAMA.

Ambiente	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Acessos/ Hall de acesso	Conta com dois acessos distintos.	O acesso principal, que conta com um hall de atendimento é inacessível a cadeirantes.
		Pouca sinalização dos acessos.
Setor administrativo	Espaços de trabalho atendem bem as necessidades.	Não conta com espaço para armazenamento dos arquivos.
Refeitório e cozinha	Espaço amplo e bem organizado. Cozinha padrão industrial, conforme a norma.	Não possuía depósito para os alimentos, sendo adaptado um espaço posteriormente.
		Não conta com acesso ao descarte correto do lixo, ficando os mesmos na calçada do entorno.
Auditório	-	O espaço do auditório está sendo utilizado como bazar de roupas e calçados, que é necessário ao mantimento da Casa.
Lavanderia	Por apresentar espaços além do suficiente, estão sendo realizados serviços de lavanderia com fins lucrativos para a Casa.	-
Dormitórios	Permitem que os pacientes tragam	Dormitórios pouco privativos, contando com

	acompanhantes.	três camas e apenas um banheiro cada um.
		Do total de onze dormitórios, apenas um está adequado a acessibilidade universal.
Espaço religioso	-	Por estar localizado no corredor de acesso aos dormitórios, há muita falta de privacidade.
Sala de fisioterapia	-	Espaço diminuto, que necessita ser compartilhado com realização de ozonioterapia.
Sala de terapias	-	Não possui um espaço específico, sendo utilizado provisoriamente, um dormitório para possibilitar sua realização.
Sala de artesanato	-	O artesanato é realizado em uma pequena casa segregada do restante da edificação, com acesso dificultado.
Depósito	-	Não há depósitos suficientes, sendo adaptado um container para abrigar materiais necessários.

Diante do exposto através da Tabela 1, é notório que existe a necessidade de expansão no programa arquitetônico atual da Casa de Apoio GAMA. Além disso, foi relatado durante a APO, a demanda de espaços para fornecer atendimento psicológico e de assistência social, espaços para convivência dos

funcionários, estacionamento para funcionários e pacientes hóspedes, sala para perucas, assim como a criação de um jardim terapêutico e gerar um melhor proveito das áreas verdes existentes.

Além disso foi constatado que a Casa está atuando no limite de sua capacidade máxima quanto ao recebimento de pacientes hóspedes, já apresentando a necessidade da implementação de mais dormitórios e consequentemente da expansão das áreas que prestam apoio, suporte e serviços a eles.

Outro fator de grande relevância a ser analisado nos ambientes é a questão da humanização dos espaços. A Casa de apoio GAMA não explora essas técnicas e mantém os espaços muito similares ao que se encontra na arquitetura hospitalar, com os ambientes predominantemente brancos, sem contato e visuais para a natureza, sem tratar o conforto ambiental através dos espaços (Figuras 1 a 6).

Figura 1. Dormitório.

Figura 2. Banheiro do dormitório.

Figura 3. Corredor de acesso aos dormitórios.

Figura 4. Visual do dormitório.

Figura 5. Refeitório.

Figura 6. Sala de fisioterapia e ozonioterapia.

Portanto, a Casa de Apoio GAMA não está em consonância com as estratégias articuladas pela Cartilha da Política Nacional de Humanização, elaborada pelo Ministério da Saúde, no qual estipula-se que os espaços devem contar com privacidade, de maneira que se estabeleçam confortavelmente para os usuários, valorizando os elementos que interagem com as pessoas, como cores, cheios, sons e iluminação. O espaço deve proporcionar e favorecer o encontro e interação dos usuários. O ambiente deve ser compreendido como um instrumento facilitador do dia a dia do trabalho, otimizando os processos (Ministério da Saúde, 2010).

A adoção de um programa de necessidades arquitetônicas que englobe a humanização dos espaços, é de indiscutível relevância. Foi comprovado cientificamente que os ambientes têm o poder de influenciar diretamente o bem-estar dos usuários, com o uso de elementos que irão provocar sensações nos indivíduos e gerar uma resposta comportamental e em suas atitudes (Vasconcelos, 2004).

Enfatiza-se a necessidade de adequação de todos os ambientes da Casa, para que estejam de acordo com o especificado pela ABNT NBR 9050, de maneira que sejam construídas ou adaptadas conforme os padrões universais de acessibilidade, a fim de proporcionar acesso a maior quantidade possível de usuários, independente de idade, estatura e condições de locomoção (ABNT, 2015).

CONCLUSÃO

A certeza do diagnóstico oncológico gera mudanças significativas na vida das pacientes, em que muitas delas se veem obrigadas a deixar de lado suas rotinas, seus familiares e suas casas em prol de um tratamento.

Os centros de apoio oncológico exercem um papel essencial, prestando apoio a diversas pacientes que necessitam de acomodação temporária durante a fase de tratamento da doença fora de suas cidades e, além disso, atuam como uma grande rede de apoio psicológica, terapêutica e assistencial.

Com isto, conclui-se que é imprescindível tratar o espaço que irá abrigar o centro de apoio oncológico através do olhar humano. Foi comprovado que ambientes que contam com estratégias de humanização e conforto ambiental auxiliam na melhora dos pacientes, atuando como uma terapia secundária através dos ambientes.

Portanto, redarguindo a problemática de pesquisa “Como deve ser a arquitetura de um edifício para abrigar mulheres em fase de tratamento oncológico?”, o mesmo deve representar as necessidades femininas, através de espaços que estimulem a troca de experiencias e proporcionem a participação

da família, por meio de um ambiente universal, acessível a todos os usuários, sob quaisquer condições de mobilidade. Deve contar a humanização dos espaços, promovendo a conexão dos usuários com a natureza, trabalhando o conforto térmico, acústico, lumínico e visual, desvencilhando da tradicional arquitetura hospitalar, fria e hostil.

Identificou-se também que a Casa de Apoio GAMA, na qual foi realizada a APO, não supre todas as necessidades do município de Pato Branco-PR, estando no limite de sua ocupação máxima, além de não contar com diversos ambientes que se fazem essenciais ao tratar de edifício que abrigará mulheres, assim como já apresentar necessidades de expansão em seu programa arquitetônico.

Por conseguinte, confirma-se a necessidade de um novo centro de apoio oncológico para mulheres em Pato Branco, que conte com um espaço projetado levando em consideração a humanização, o tratamento da materialidade, ambientes ao ar livre e o conforto ambiental. Reforça-se a importância de criar espaços que abriguem mulheres, que além de fornecer estadia temporária, contemple uma rede de apoio, emocional, terapêutica, assistencial, e que forneça orientação e direcionamentos a uma nova maneira de ver a vida.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 3 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2015. 148 p.

Biffi, R. G.; Mamede, M. V.; Percepção do funcionamento familiar entre familiares de mulheres sobreviventes ao câncer de mama: diferenças de gênero. Rev. Latino-Am. Enfermagem, 2010. 9 p.

Ferreira, Patrícia Chatalov; et. al. Sentimentos existenciais expressos por usuários da casa de apoio para pessoas com câncer. Maringá, 2010. 7 p.

Ministério da Saúde. Ambiência: Política Nacional de Humanização. 2 ed. Brasília: Editora do ministério da saúde, 2010. 32 p.

Vasconcelos, Renata Thaís Bomm. Humanização de ambientes hospitalares: características arquitetônicas responsáveis pela integração interior/exterior. 2004. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Florianópolis, SC, 2004.

Capítulo 13

10.37423/231208563

DESENVOLVIMENTO DE LAMINADOS DE EPÓXI COM NANOPARTÍCULAS DE ELASTÔMERO E TECIDO DE FIBRAS DE VIDRO PARA APLICAÇÃO EM PROTEÇÃO BALÍSTICA

Meire N. Hosokawa — *UFSCar - Universidade Federal de São Carlos / Campus Sorocaba*

André Z. Garcia — *UFSCar - Universidade Federal de São Carlos / Campus Sorocaba*

Amanda A. D. Maia — *UFSCar - Universidade Federal de São Carlos / Campus Sorocaba*

Jane M. F. Paiva — *UFSCar - Universidade Federal de São Carlos / Campus Sorocaba*

Resumo: Os compósitos de resina epóxi com fibras de vidro geralmente são aplicados na moldagem de peças nas indústrias aeronáuticas, naval, e em alguns setores relacionados à construção civil. Esse tipo de compósito também pode ser utilizado na moldagem de laminados para aplicação em blindagem de portas, cabines e paredes. No entanto, a área de blindagem ainda é dominada pelo uso de painéis "sanduíche" de chapas de aço combinadas com cerâmica e poliaramida, as quais são utilizadas para proteção balística (nível I ou II-A). Uma alternativa para este tipo de material é o desenvolvimento de painéis com matrizes de resinas reforçadas com fibras de vidro para proteção balística. Dentro deste contexto, este trabalho envolveu o desenvolvimento de painéis laminados de resina epóxi (DGEBA - Diglicidil Éter de Bisfenol A), com e sem nanopartículas elastoméricas (copolímero butadieno acrílico), reforçados com tecidos de fibras de vidro HPG (*High Perfomance Glass*). Para a moldagem dos laminados foi utilizado o método de compressão a quente, em uma prensa hidráulica, com seis e dez camadas de tecido de fibras de vidro. Para avaliar o desempenho dos painéis laminados foram realizados ensaios mecânicos de resistência à tração, flexão, cisalhamento interlaminar, impacto Izod e balístico, além de análises de densidade e teor de vazios nos laminados. Dentre os painéis obtidos e analisados pode ser destacado o laminado contendo nanopartículas elastoméricas, na matriz epóxi, o qual proporcionou a diminuição da densidade em torno de 14%, além do aumento da resistência ao impacto balístico do painel laminado. O laminado contendo as nanopartículas elastoméricas delaminou menos e suportou a energia dos impactos dos projéteis, sem ocorrer a perfuração total do painel, revelando-se um promissor material para aplicações na área de proteção balística como, por exemplo, na blindagem de portas, paredes, cabines, entre outras.

Palavras-chave: painel, proteção balística, resina epóxi, nanopartículas elastoméricas, fibras de vidro.

1. INTRODUÇÃO

A proteção balística é importante desde os primórdios da humanidade devido aos vários conflitos que induziram a evolução de armas e equipamentos de ataque e defesa [1,2,3,4]. Assim, é uma área que demanda muitas pesquisas para desenvolver materiais que ofereçam maior proteção, menor peso, menor custo e que sejam capazes de diminuir os efeitos causados por ataques de armas de fogo. Esses materiais podem ser associados aos sistemas de proteção balística individual, como capacetes, coletes e outras peças que promovem a proteção das partes vitais (blindagem individual), e também à alguns setores de construção civil, como painéis de proteção de edifícios, cabines, paredes, entre outros. O intuito é desenvolver novos materiais que possibilitem aumentar a proteção e diminuir o peso do objeto a ser usado [4,5].

Neste sentido, uma possibilidade é o desenvolvimento de painéis laminados com materiais que ofereçam baixa densidade aliada a outras propriedades mecânicas adequadas para uso em proteção balística [6]. No caso dos veículos de combate procura-se obter um nível de proteção adequado, porém, com baixo peso e, consequentemente, menor consumo de combustível. Em termos de proteção balística individual, por exemplo, o intuito é a obtenção de um colete que possibilite mobilidade para o usuário, e um capacete mais leve e eficiente [7,8].

Os laminados são compostos por dois ou mais materiais que são facilmente distinguíveis, formando estruturas em que os componentes individuais são imiscíveis, compatíveis quimicamente, e com propriedades mecânicas complementares [9]. Com base nas características de relação matriz/fibra para fins de proteção balística, este trabalho desenvolveu laminados de matriz de resina epóxi com e sem nanopartículas de elastômero, reforçada com tecido de fibras de vidro.

A resina epóxi do tipo DGEBA (Diglicidil Eter de Bisfenol A) possui alta estabilidade térmica, resistência química e resistência mecânica. Tais propriedades tornam este tipo de resina adequada para aplicações estruturais, pois é transformada em um termorrígido através do processo denominado “cura”. Neste processo ocorrem reações químicas com agentes catalisadores e endurecedores e, após essa etapa, a resina transforma-se em um termorrígido ou termofixo [10].

Na área de laminados, as fibras de vidro são bastante utilizadas como reforço devido ao baixo custo e valores adequados de propriedades mecânicas de tração, compressão e flexão para aplicações em estruturas como, por exemplo, alguns tipos de vigas, colunas e perfis GFRP (Glass Fiber Reinforced Polymer). No entanto, as fibras de vidro apresentam como desvantagem o baixo módulo de

elasticidade quando comparadas com outras fibras sintéticas, como as fibras aramida e as de carbono [9,11].

Já a adição de nanopartículas elastoméricas em resina termorrígida pode melhorar a propriedade de transferência de esforços entre as camadas de painéis laminados com este tipo de resina, e isto é um fator interessante para um material de blindagem, que sofre impactos de alta energia durante o uso [12]. Os materiais elastoméricos, geralmente, têm possibilidade de minimizar a extensão do dano ao substrato [10] que, no caso dos painéis laminados, pode ser um mecanismo eficiente de dissipação da energia do impacto.

Assim, neste trabalho, foram utilizadas nanopartículas de copolímero acrílico de butadieno em resina epóxi líquida do tipo DGEBA. O trabalho envolveu o desenvolvimento dos painéis laminados e a análise de propriedades mecânicas de impacto de alta energia ou alta velocidade, ou seja, impacto de categoria balística [9,10]. Uma avaliação comparativa do comportamento dos laminados, também, foi realizada em relação à outras propriedades mecânicas, como resistência à tração, flexão e ao cisalhamento interlaminar.

2.MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 MOLDAGEM DOS LAMINADOS

Para a moldagem dos laminados foi utilizada uma matriz de resina epóxi do tipo DGEBA (Diglicidil Éter de Bisfenol A), produzida pela Huntsman, com nome comercial MY-790. O endurecedor utilizado foi um anidrido, HY-1102 (Hunstman) e o acelerador foi uma amina terciária (1,6% m/m) com nome comercial DY 062 (Hunstman). No caso da matriz epóxi com nanopartículas, o elastômero utilizado foi do tipo copolímero butadieno acrílico (CSR - Core Shell Rubber, 12% Butadiene-acrylic copolymer, Kaneka Texas Corporation).

Como reforço foi utilizado um tipo de tecido plano (plain weave, PW, 1x1, 0/90º) com gramatura de 850 g/m², confeccionado com fibras de vidro de alto desempenho (HPG-High Performance Glass), ShieldStrandTM, desenvolvida pela Owens Corning (EUA).

Para a moldagem dos laminados, inicialmente, foi preparada a respectiva matriz de resina epóxi (contendo ou não o elastômero) com o acelerador e endurecedor, utilizando um misturador mecânico, por 10 minutos. Após o preparo da matriz, foi iniciado o processo de laminação com auxílio de uma espátula para a distribuição da resina sobre seis camadas de tecido de fibras de vidro. Na sequência,

as camadas de tecido de fibras de vidro impregnadas com a respectiva matriz epóxi (com ou sem as nanopartículas do elastômero), foram colocadas entre placas de uma prensa hidráulica, aquecidas a 150°C e prensadas com 50 psi durante 40 minutos. Desta maneira, foram moldados quatro painéis de laminados (dimensões de 220 mm x 220 mm), contendo 6 camadas (0/90º) de tecido de fibras de vidro, na proporção de 70% em vol. de fibras de vidro e 30% de matriz epóxi. Os painéis laminados com seis camadas de tecido foram, posteriormente, usinados em fresa para obtenção dos corpos de prova para a realização dos ensaios mecânicos de tração, flexão, cisalhamento interlaminar e impacto Izod (descritos nos subitens 2.3.1, 2.3.2).

Posteriormente, utilizando os mesmos procedimentos e condições experimentais foram moldados mais dois painéis de laminados, nas dimensões de 300 mm x 300 mm, com dez camadas de tecido de fibras de vidro para a realização dos ensaios balísticos (descritos no subitem 2.3.3).

2.2 DETERMINAÇÃO DE DENSIDADE E TEOR DE VAZIOS

A determinação da densidade dos laminados foi realizada conforme os procedimentos descritos na norma ISO 1183-2 método A (imersão) [13], que consiste em determinar a massa da amostra na água e ao ar, onde a diferença dessas massas é o volume da amostra. Para obtenção das massas foi utilizada uma balança analítica, marca Gehaka, modelo AG200, contendo os aparatos para determinação de densidade. Os valores de densidade foram calculados de acordo com a equação (1).

$$\rho = \frac{M_{(ar)}}{M_{(ar)} - M_{(água)}} \qquad (1)$$

Onde: ρ é densidade (g/cm3); $M_{(ar)}$ é massa da amostra ao ar (g); $M_{(água)}$ é a massa da amostra na água (g).

Para determinação do teor de vazios presentes no laminado, o procedimento foi baseado na norma ASTM D 2734, método B [14]. Através de cálculos utilizando as propriedades dos componentes foi possível determinar a porcentagem de vazios, conforme equação 2.

$$V = 100 - M_d \cdot \left(\frac{r}{d_r} + \frac{g}{d_d}\right) \qquad (2)$$

2.3 ENSAIOS MECÂNICOS

2.3.1 TRAÇÃO, FLEXÃO E CISALHAMENTO INTERLAMINAR

Onde: V é o teor de vazios (%); Md é a densidade medida (g/cm3); é a massa da resina (%); g é massa de vidro (%); dr é a densidade da resina (g/cm3); dg é a densidade da fibra. r

Os ensaios foram realizados conforme os parâmetros estabelecidos na norma ASTM D638 [15] para tração, ASTM D790 [16] para flexão e ASTM D2344 [17] para cisalhamento, utilizando 5 corpos de prova de cada tipo de laminado, em uma máquina de ensaios universal, marca Pantec, modelo Versat 10000, com capacidade de 100 KN.

2.3.2 IMPACTO DO TIPO IZOD

Os ensaios de impacto foram realizados de acordo com a norma ASTM D256 [18], utilizando um equipamento da marca Zwick, modelo 7900, com suporte de engaste do corpo de prova para ensaios Izod com entalhe. Em uma fresa, com ferramenta diamantada, foram usinados 10 corpos de provas de cada laminado, de acordo com as dimensões (63,5±2,0 mm de comprimento; 12,7±0,20 mm de largura; entalhe de 0,25R±0,05 mm) especificadas na norma ASTM D256, para a realização do ensaio Izod. Durante o ensaio, o pêndulo do equipamento foi liberado, atingindo os corpos de prova na região superior, do lado do entalhe.

2.3.3 IMPACTO BALÍSTICO

Para a realização do ensaio balístico, os painéis dos laminados (300mm x 300mm) foram inseridos em um suporte metálico (Fig. 1) e submetidos aos impactos de projéteis de pistola calibre .40 de polegada. A munição utilizada foi do tipo ETPP (Encamisada Total Ponta Plana), fabricante CBC, com massa de 180 g [19].

Este ensaio balístico foi realizado conforme procedimentos citados na norma NEB/T E-316 (Norma do Exército Brasileiro) [20], a qual teve como referência a norma NIJ 0108 (*National Institute of Justice-Ballistic Resistant Protective Materials, U.S. Department of Justice*). Desta forma, cada alvo (placa de laminado em suporte metálico) foi posicionado de forma a ficar perpendicular ao plano do impacto (Fig.1c). A distância entre o alvo e o cano da pistola foi de 5 metros (Fig. 2a), conforme a norma NIJ 0108. Cada alvo foi submetido à cinco disparos de projéteis, e a velocidade de cada projétil foi medida com o auxílio de um cronógrafo digital (ProChrono Digital Chronograph, Competition Eletronics, U.S.A., Fig. 2b). A distância entre as lâminas sensoriais do cronógrafo digital foi de 1 metro. Após a

medição da velocidade (pelo cronógrafo) de cada projétil disparado, a energia foi calculada conforme equação (3) da energia cinética. Assim, a energia do impacto balístico foi considerada equivalente à energia cinética total do projétil [22].

$$E = \frac{m \cdot v^2}{2} \qquad (3)$$

Onde: E: energia (J); m: massa do projétil (kg); v: velocidade do projétil (m/s)

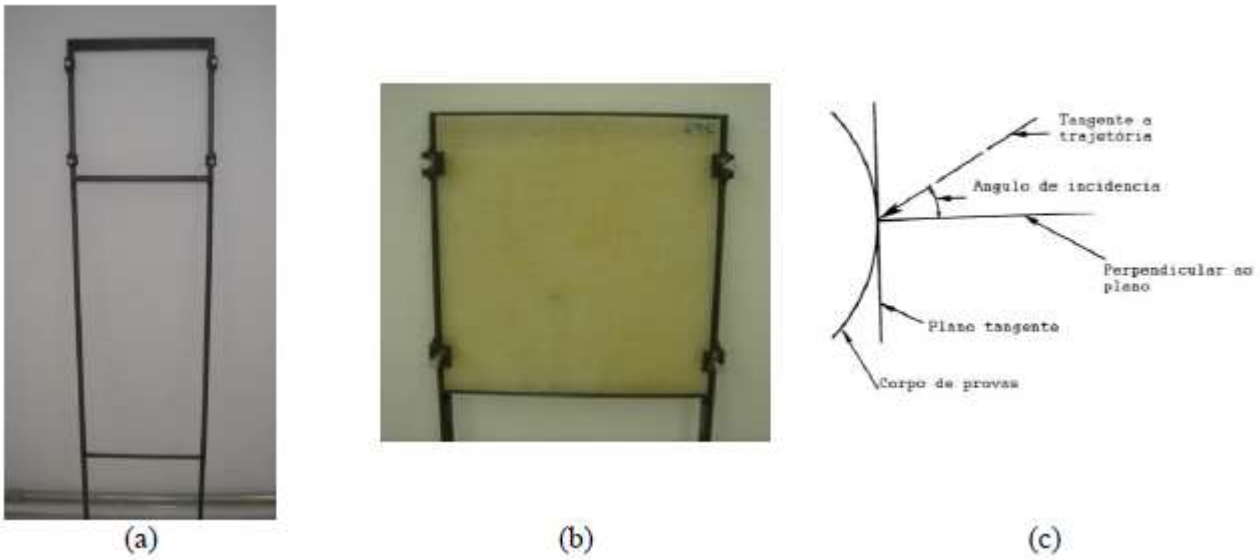


Figura 1: Esquema montado para o ensaio balístico: (a) suporte metálico, (b) painel do laminado (corpo de prova), c) representação do posicionamento do corpo de prova em relação à trajetória do projétil.

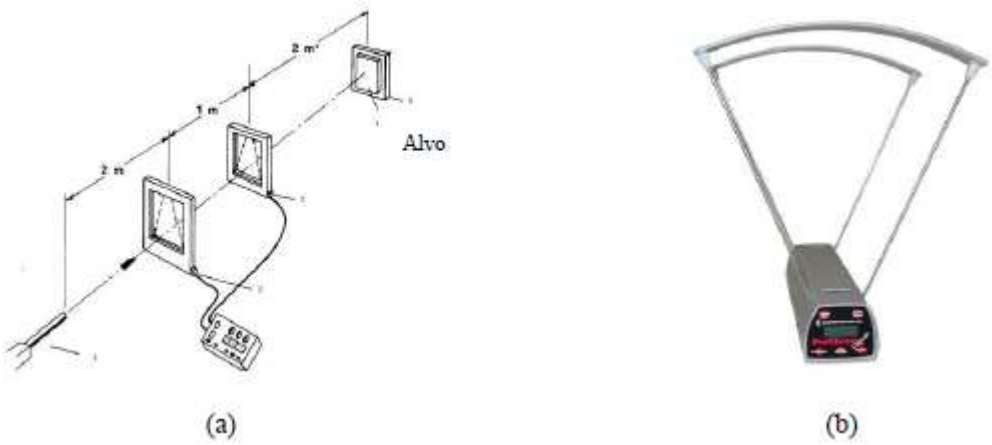


Figura 2: Esquema utilizado para realização do ensaio balístico: (a) distância entre a pistola e o alvo, (b) cronógrafo digital utilizado para medição da velocidade dos projéteis.

3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 ENSAIOS DE DENSIDADE E TEOR DE VAZIOS

A Tabela 1 apresenta os resultados da determinação de densidade e de teor de vazios dos laminados obtidos. A diferença de densidade entre os laminados está relacionada à maior espessura apresentada pelos laminados contendo nanopartículas na matriz epóxi. As nanopartículas apresentam polaridades negativas e positivas, que auxiliaram no aumento da viscosidade e influenciaram na gelificação da matriz, ocasionando a diminuição do escoamento da resina epóxi durante a moldagem. Essas características aumentaram a tensão superficial da matriz, dificultando a eliminação das bolhas de ar inseridas no momento da mistura, provocando vazios na matriz. Por outro lado, o laminado de matriz epóxi contendo nanopartículas de elastômero apresentou menor valor de densidade (Tabela 1)

Tabela 1: Características dos laminados com e sem nanopartículas conforme a densidade e teor de vazios.

CARACTERÍSTICA	UNIDADE	LAMINADO	
		SEM NANOPARTÍCULAS	COM NANOPARTÍCULAS
Densidade	g/cm³	2,12	1,82
Vazios	%	3,90	8,49

3.2 PROPRIEDADES DE TRAÇÃO, FLEXÃO E CISALHAMENTO INTERLAMINAR

Os resultados das propriedades de tração, flexão e cisalhamento interlaminar dos laminados estão descritos na Tabela 2. A partir dos valores médios obtidos no ensaio de tração (Tabela 2) é possível observar que o laminado sem nanopartículas na matriz apresentou maior resistência à tração, apresentando um alongamento menor. No caso dos laminados contendo as nanopartículas na matriz epóxi, ocorreu maior deformação do laminado, e diminuição no valor de resistência à tração. No entanto, os laminados contendo as nanopartículas apresentaram menores valores de desvio-padrão nos resultados destas propriedades mecânicas de tração.

A deformação em tração da ordem de 10% (Tabela 2) em laminados de matriz termorrígida com fibras de vidro não é comum, pois geralmente são observadas na literatura deformações de 5 a 8% para laminados de matriz epóxi/fibras de vidro. Porém, neste caso, os valores de deformação em torno de 10% são atribuídos a este tipo específico de tecido utilizado como reforço, ou seja, um tecido contendo fibras de vidro de alto desempenho (HPG-High Performance Glass, ShieldStrandTM), desenvolvido

pela Owens Corning. No caso dos laminados contendo as nanopartículas na matriz epóxi, a deformação específica maior, em torno de 12% (Tabela 2), está relacionada às características das nanopartículas (Core Shell Rubber - CSR) utilizadas, as quais possuem no interior o elastômero butadieno, envolto por uma camada de resina epóxi. Assim, este tipo de nanopartícula apresenta maior capacidade de deformação sob esforço de tração, porém tende a reduzir a resistência à tração do material [21].

Na Tabela 2, também pode ser observado que não ocorreram aumentos nas resistências à flexão e ao cisalhamento interlaminar dos laminados contendo nanopartículas na matriz epóxi. Durante a moldagem do laminado, houve dificuldade para espalhar a matriz epóxi contendo nanopartículas, sobre os tecidos de fibras de vidro, ocasionando a formação de pequenas bolhas no painel laminado. Em alguns locais do laminado podem ter ocorrido pontos com maior concentração de nanopartículas do que em outros. Estes fatores contribuíram para que houvesse diminuição nas resistências mecânicas à flexão e cisalhamento interlaminar dos laminados.

Tabela 2: Resultados dos ensaios mecânicos: tração, flexão e cisalhamento interlaminar.

PROPRIEDADE MECÂNICA	UNIDADE	LAMINADO	
		SEM NANOPARTÍCULAS	COM NANOPARTÍCULAS
Resistência à Tração	MPa	587,87 ± 62,97	511,96 ± 25,85
Deformação Específica	%	10,32 ± 1,21	12,67 ± 0,81
Resistência à Flexão	MPa	658,15 ± 71,74	491,23 ± 34,44
Cisalhamento Interlaminar	MPa	55,56 ± 2,99	44,32 ± 2,22

Adicionalmente, a diminuição das propriedades mecânicas dos laminados contendo nanopartículas na matriz (Tabela 2), pode estar relacionada à maior interação das nanopartículas com a matriz e não com as fibras de vidro, pois quanto maior a relação das partículas com a resina, melhor será seu efeito na matriz polimérica. No caso, a área específica de contato possibilitou adequada interação química das nanopartículas utilizadas, que possuem um envoltório (recobrimento) de resina epóxi DGEBA, com a matriz epóxi utilizada no laminado, também do tipo DGEBA.

A interface fibras/matriz tem grande importância nos resultados, quanto maior for a interação entre elas, maior será a transferência de esforços, e comportamento inverso ocorre se não há boa interação na interface fibras/matriz nos laminados. Já quando as fibras são longas, como no caso do tecido de fibras de vidro, geralmente, ocorre a transferência de esforço da matriz para as fibras, contribuindo para a resistência mecânica do laminado [22,23].

Em relação aos ensaios de flexão (Tabela 2) pode ser observado um decréscimo de, aproximadamente, 25% na média dos resultados resistência à flexão do compósito, quando foi utilizada a matriz epóxi contendo as nanopartículas de elastômero. A diminuição da resistência à flexão já era esperada, pois a inserção de partículas elastoméricas tendem a diminuir o módulo em flexão e, também, a resistência à flexão de matrizes epóxi [24]. Considerando os resultados dos ensaios de cisalhamento (Tabela 2) pode ser observada uma queda na resistência interlaminar em torno de 20% para os laminados, quando foi utilizada a matriz epóxi contendo as nanopartículas. Esta diminuição pode ser relacionada ao aumento da plasticidade da matriz, ocasionada pelas nanopartículas de elastômero, que também dificultaram a interação e a adesão na interface da matriz epóxi com as fibras de vidro.

3.3 PROPRIEDADES DE IMPACTO IZOD

Comparando os valores médios dos ensaios de impacto do tipo Izod, indicados na Tabela 3, pode-se considerar que não houve diferença na resistência ao impacto entre os laminados com e sem nanoparticulas elastoméricas na matriz epóxi. Mesmo tendo ocorrido diferenças bem mais acentuadas nas propriedades de resistência à tração e flexão, anteriormente analisadas, estes valores indicam que o efeito da plasticidade ocasionado pela adição das nanopartículas não diminuiu a resistência ao impacto no material.

Este comportamento ocorreu porque as nanopartículas elastoméricas ocasionaram dissipação da energia de impacto, sendo indicada neste tipo de ensaio mecânico. Foi possível observar que a delaminação foi menor no laminado contendo nanopartículas na matriz e que, ao receber o impacto, alguns corpos de prova deste tipo de laminado não se romperam.

Tabela 3: Resultados do ensaio de impacto Izod para os laminados com e sem nanopartículas na matriz epóxi.

LAMINADO	RESISTÊNCIA AO IMPACTO IZOD (KJ/M²)
Sem nanopartículas na matriz epóxi	321,25 ± 60,24
Com nanopartículas na matriz epóxi	319,03 ± 53,92

3.4 PROPRIEDADES DE IMPACTO BALÍSTICO

Durante o evento de impacto balístico, a energia fornecida pelo projétil é absorvida pelo alvo [23], no caso, o painel do laminado, que foi submetido ao respectivo impacto. Na sequência, ocorrem diversos mecanismos de absorção de energia pelo painel do laminado, como: absorção de energia, envolvendo

compressão na região que envolve a zona impactada, alongamento e falha das fibras dispostas em camadas, formadas por fios primários e secundários dos tecidos, delaminação, atrito da matriz e fricção entre o projétil e o alvo [25, 26, 27].

Na Tabela 4 estão apresentadas as velocidades médias e as energias de impacto dos projéteis que atingiram os painéis dos laminados. Essas velocidades balísticas foram medidas através da utilização de um cronógrafo digital, conforme descrito anteriormente (subitem 2.3.3) e as energias de impacto dos projéteis disparados foram calculadas através da equação cinética. A comparação dos resultados de energia de impacto da Tabela 4 com a literatura [23] revelou que os valores médios da energia de impacto balístico estão próximos dos valores encontrados para os painéis dos lamiandos de matriz epóxi reforçados com tecido (0/90, plain weave) de fibras de Kevlar-29 e alumina em pó (misturada na matriz epóxi), que apresentaram valores de energia de impacto balístico na faixa de 550 J e 600J.

Tabela 4: Resultados da velocidade média de 5 projéteis disparados e respectivas energias dos impactos balísticos nos laminados com e sem nanopartículas na matriz.

LAMINADO	VELOCIDADE MÉDIA (M/S) DOS PROJÉTEIS	ENERGIA (J) DO IMPACTO BALÍSTICO
Sem nanopartículas na matriz epóxi	301,2 ± 9,01	526,2 ± 31,27
Com nanopartículas na matriz epóxi	299,6 ± 9,24	520,8 ± 32,58

Na Figura 3 estão mostrados os laminados sem nanopartículas na matriz epóxi, e que foram submetidos a cinco disparos de pistola .40 nos ensaios balísticos. Pode ser observado na Figura 3 que o laminado sem as nanopartículas elastoméricas apresentou o mecanismo de delaminação, com separação interlaminar das camadas do laminado, ruptura de fibras e perfuração quase total, pois um dos disparos de projétil estagnou na última camada do laminado, mas não perfurou completamente a placa. Esta característica pode ser observada na parte de trás da placa do laminado (Fig. 3b). Para verificar os danos causados nas camadas por este projétil, o laminado foi cortado transversalmente próximo à região de impacto (Fig. 3c).

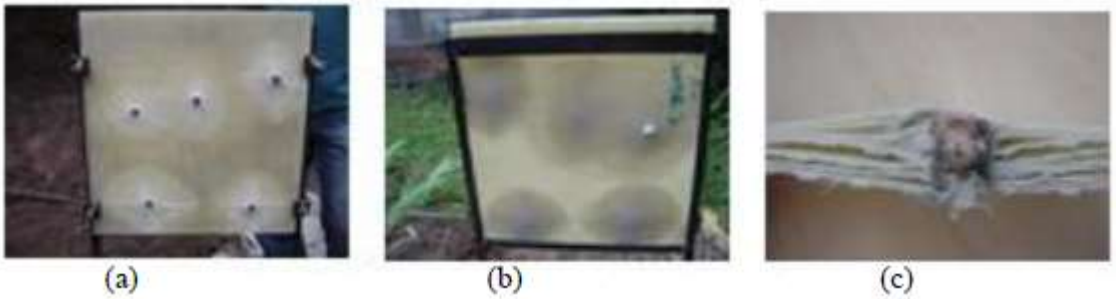


Figura 3: Laminado sem nanopartículas elastoméricas na matriz epóxi após o ensaio balístico: (a) parte frontal, (b) parte traseira e (c) corte transversal na região de impacto de um projétil.

O desempenho do laminado contendo nanopartículas elastoméricas na matriz epóxi obteve melhores resultados (Fig. 4), pois ocorreu o mecanismo de delaminação entre camadas, porém, não ocorreu a perfuração total da placa do laminado. Neste caso, a delaminação nas primeiras camadas deste tipo de laminado contendo nanopartículas na matriz foi um mecanismo eficiente para aumentar a proteção. Foi possível constatar que os disparos feitos pela pistola de calibre. 40 não ocasionaram delaminação completa no laminado, permitindo que várias camadas permanecessem intactas, e não ocorreu a penetração efetiva do projétil. Este efeito pode ser visto na parte traseira da placa do laminado (Fig. 4b). Após a realização dos ensaios balísticos, o laminado contendo nanopartículas na matriz epóxi também foi cortado na região próxima aos disparos. Na Figura 4(c) verifica-se que os projéteis não causaram delaminação total do painel após os disparos no laminado, ao contrário do que ocorreu no caso do laminado sem nanopartículas elastoméricas na matriz epóxi.

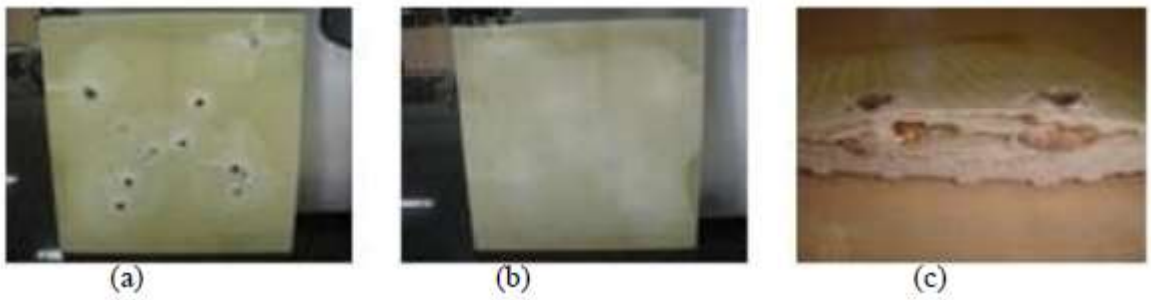


Figura 4: Laminado com nanopartículas elastoméricas na matriz epóxi após o ensaio balístico: (a) parte frontal, (b) parte traseira e (c) corte transversal na região de impacto de um projétil.

4. CONCLUSÕES

A utilização das nanopartículas de elastômero (CSR) nos laminados para a área de proteção balística ocasionou diminuição em algumas propriedades de resistência à flexão, tração e cisalhamento

interlaminar, mas não ocorreram alterações significativas nos valores das propriedades mecânicas avaliadas por ensaios de impacto Izod.

Os resultados dos ensaios balísticos demonstraram que o laminado contendo nanopartículas de elastômero na matriz epóxi, delaminou menos e, consequentemente, suportou melhor a energia dos impactos dos projéteis, pois não houve perfuração total do painel deste tipo de laminado, revelando um promissor material para aplicações na área de proteção balística como, por exemplo, na blindagem de portas, paredes, cabines, entre outras.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] WANBUA, PAUL; VANGRIMDE, BART; LOMOV, STEPAN; VERPOEST, IGNAAS.; The response of natural fibre composites to ballistic impact by fragment simulating projectiles. Department of Metallurgy and Materials Engineering, Katholieke Universiteit Leuven, Kasteelpark Arenberg 44, B-3001 Leuven, Belgium; 2010.

[2] NAIK, N. K., S. KUMAR, D. RATNAVEER, M. JOSHI e K. AKELLA. 2013. "An energy-based model for ballistic impact analysis of ceramic-composite armors". International Journal of Damage Mechanics no. 22 (2):145-187.

[3] PINTO, JOSÉ M. G. T., ROSA, PEDRO A. R. C. 2009. Avaliação do Comportamento mecânico de blindagens balísticas. Lisboa: UTL. Instituto Superior Técnico.

[4] HAQUE, B. Z., M. M. KEARNEY e J. W. GILLESPIE JR. 2012. "Advances in protective personnel and vehicle armors". Recent Patentson Materials Science no. 5 (2):105-136.

[5] COGHE, F. e P. MERMANS. 2009. "From the knight's helmet to the modern ballistic helmet: Have we reached the summit?". Comunicação apresentada em Security and Use of Innovative Technologies AgainstTerrorism, em Universidade de Aveiro.

[6] D. ZHANG et al. “Influence of fabric structure and thick nesson the ballistic impact behavior of Ultrahigh molecular weight polyethylene composite laminate”. Materials and Design, Vol. 54, pp.315-322, 2014.

[7] J.E.L. SILVA JR, S. PACIORNIKAND J.R.M. ALMEIDA. “Evaluation of the effect of the ballistic damaged are on the residual impact strength and tensile stiffness of glass-fabric composite materials”.Composites Science and Technology, Vol. 64, pp. 945–954; 2004.

[8] L.B. TAN, et al. “Performance of an advanced combathel met with different interior cushioning systems in ballistic impact: Experiments and finite element simulations”. International Journal of Impact Engineering, Vol. 50, pp. 99-112, 2012.

[9] PARDINI, L.C., LEVY NETO, F.; Compósitos estruturais, 1.ed.Edgard Blucher, p. 19-35, São Paulo, 2006.

[10] SHACKELFORD, J. F. Introduction to Materials Science for Engineers, 7ª, New Jersey: Pearson Prentice Hall, 878p, 2008.

[11] COSTA, M. L., Estabelecimento de Parâmetros de processamento de Compósito via Analises Térmicas e Viscosimétricas, Dissertação de Mestrado, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 142p, 1998.

[12] ROLAND, C.M.; FRAGIADAKIS, D.; GAMACHE, R.M.; Elastomer–steel laminate armor. Elsevier. Journal homepage: www.elsevier.com/locate/compstruct, 2010.

[13] ISO 1183-1; International Standard, Plastics — Methods for determining the density of non-cellular plastics, Second Edition, 2012.

[14] ASTM D 2734; Standard Test Method for Void Content of Reinforced Plastics; Copyright © ASTM, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States, 2007.

[15] ASTM D 638; Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics; Copyright © ASTM, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States, 1999.

[16] ASTM D 790; Standard Test Method for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials; Copyright © ASTM, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States, 2007.

[17] ASTM D 2344; Standard Test Method for Short-Beam Strength of Polymer Matrix Composite Materials and Their Laminates. copyright © ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States, 2000, reapproved 2006.

[18] ASTM D 256; Standard Test Methods for Determining the Izod Pendulum Impact Resistance of plastics, Copyright © ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States, 2004.

[19] Informativo técnico. Munições para Armas Curtas, CBC, n. 43, 2005. http://www.cbc.com.br/upload/informativos/6.pdf. Acesso em: 11 de março de 2018.

[20]NEB/T E-316 (Norma do Exército Brasileiro).

http://www.abrablin.com.br/web/Images/Documentos/E-316%20%20N.E.B.%20COMPLETA%20ALTERADA%20COM%20ESTUDO%20TECNICO.pdf. Acesso em: 08 de março de 2018.

[21] D. QUAN; A. IVANKOVIC, A. Effect of core–shell rubber (CSR) nano-particles on mechanical properties and fracture toughness of an epoxy polymer. Polymer, v. 66, p. 16-28, 2015.

[22] N.S. SHAKTIVESH et al. Ballistic impact performance of composite targets. Materials and Design, Vol.51, pp.833-846, 2013.

[23] A.R. ABU TALIB et al. Ballistic impact performance of Kevlar-29 and AlO3 powder/epoxy targets under high velocity impact. Materials and Design, Vol.35, pp.12-19, 2012.

[24] PAIVA, J. M. F.; SANTOS, A. D. N.; REZENDE, M. C. Mechanical and Morphological Characterizations of Carbon Fiber Fabric Reinforced Epoxy Composites Used in Aeronautical Field. Materials Research, v. 12, p. 367-374, 2009.

[25] FRANCO, L. A. L., Análise Fractográfica de Compósito Poliméricos Estruturais, Dissertação – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, ITA/CTA, São José dos Campos, SP, 100p, 2003.

[26] CLINNT, J. H., Adhesion and components of solid surface energies, Colloid & Interface Science, v, 6, p. 28-33, 2001.

[27]NAIK, N. K., P. SHRIRAO e B. C. K. REDDY. Ballistic impact behavior of woven fabric composites: Formulation. International Journal of Impact Engineering no. 32 (9):1521-1552, 2006

Capítulo 14

10.37423/231208564

INTERNET DAS COISAS E SEUS DESAFIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Gisele Chaves Machado

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará

Ana Beatriz Marcelino Rodrigues

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará

Karine Bessa Porto Pinheiro Vasques

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará

Resumo: O presente artigo tem como objetivo identificar os principais desafios de implementação da IoT (Internet das Coisas), nas organizações. A justificativa para essa pesquisa baseia-se na escassez de material científico com essa temática, o termo IoT foi cunhado em 1999, porém ganhou destaque somente em 2011 com o surgimento da indústria 4.0, o que implica na carência de conhecimento sobre esses temas. Foi utilizado o método de revisão da literatura para buscar e analisar estudos na principal base de pesquisa Web of Science durante os anos de 2016 a 2023 com a temática da implementação da IoT. Os resultados mostram uma categorização dos principais obstáculos para adoção da IoT nas organizações,com destaque para a Diversidade de Protocolos e Tecnologias. A partir dos resultados, é possível identificar a importância de estudar os desafios na implementação da IoT, a fim de obter êxito na adoção dessas tecnologias. Este trabalho tem, portanto, relevância na identificação desses desafios,contribuindo de forma prática para a temática e fornecendo novas perspectivas e abrindo espaço para novas concepções na temática da IoT e sua implementação nas organizações. Diante dos desafios apresentados na implementação da Internet das Coisas parece válido que a comunidade científica se dedique a produzir mais artigos sobre o tema, com o intuito de aprimorar o conhecimento e propor soluções inovadoras para os desafios identificados.

Palavras-chave: Indústria 4.0. Desafios de Implementação. (IoT) Internet das Coisas.Revisão da Literatura.

1 INTRODUÇÃO

A evolução da produção industrial é marcada por três principais transformações que foram impulsionadas, sobretudo, pela introdução de novas tecnologias. A Primeira Revolução Industrial teve como base a mecanização da produção, enquanto a Segunda Revolução Industrial foi impulsionada pelo advento da energia elétrica e da produção em massa. A Terceira Revolução Industrial, que ainda está em curso, teve como base a utilização da Tecnologia da Informação (TI) e da eletrônica para estruturar a automação de processos.(CORDEIRO et al., 2017)

Atualmente, o foco da discussão sobre a evolução da indústria está voltado para a Indústria 4.0 que é composta por sistemas de produção inteligentes e tecnologias de informação avançadas que funcionam de forma integrada utilizando conjuntos de sistemas de softwares integrados. A comunicação de dados realizada por meio da Internet das Coisas (IoT) e o desenvolvimento de equipamentos e de sistemas produtivos automatizados são alguns dos destaques desse novo paradigma.(PACCHINI et al., 2020)

De acordo com Souza e Santos (2020), a Quarta Revolução Industrial tem sido objeto de grande atenção por parte de acadêmicos e de pesquisadores nos últimos anos, dada sua ampla gama de implicações para os modelos de negócios. Autores como Stachová, et al. (2019), Mohelska e Sokolova (2018) e Erdogan, et al. (2017) destacam o potencial da implementação dos pilares da Indústria 4.0 para ampliar oportunidades, No entanto, os estudos também ressaltam a importância da adaptação das empresas às mudanças em curso, uma vez que a falta de adaptação pode prejudicar no desenvolvimento das organizações.

A Internet das Coisas permite que objetos de uso cotidiano tenham a capacidade de processar, armazenar e transmitir informações. Devido a sua interconexão em rede, esses objetos podem realizar ações independentes e gerar dados em grande quantidade e variedade. Dessa forma, a informação se integra ao ambiente e surgem novas formas de interação das pessoas com o mundo ao seu redor. (LACERDA; LIMA-MARQUES, 2015)

Conforme explica Ferreira, et al. (2020), a adoção em larga escala da IoT é uma realidade incontestável. No entanto, é importante ressaltar que há diversos desafios a serem enfrentados durante o processo de implantação dessa tecnologia. Além disso, como apontado por Liao, et al. (2017), Muhuri, Shukla e Abraham (2019) e Theorin, et al. (2017), a falta de detalhes claros sobre o processo de implantação e

as arquiteturas de padronização da IoT gera muitas dúvidas e incertezas sobre a introdução dessa nova tecnologia.

Diante desse cenário, é possível evidenciar que ainda há barreiras significativas para o desenvolvimento e para a implantação nas organizações dos pilares da Indústria 4.0, especialmente da Internet das Coisas. Conforme observado pelos autores, a carência de conhecimentos sobre o tema é uma das principais causas dessa barreira. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo identificar os principais desafios da implementação da IoT nas organizações, com o intuito de contribuir para o avanço do conhecimento sobre o tema e para a disseminação das informações necessárias para uma implantação bem sucedida.

A metodologia utilizada neste artigo consistiu em uma pesquisa e revisão bibliográfica em livros, artigos, teses e dissertações sobre as temáticas de Indústria 4.0 e Internet das Coisas. O presente artigo é organizado em seções divididas da seguinte forma: a Seção 2 apresenta o referencial teórico e a contextualização e explicação sobre os principais pilares da Indústria 4.0 com o destaque no pilar Internet das Coisas. A seção 3 relata a metodologia utilizada no estudo e seção seguinte os principais desafios encontrados na literatura são evidenciados e segmentados em categorias. Por fim, na seção 5 foram apresentados os resultados e as considerações finais acerca do tema, com base nas informações obtidas na pesquisa e revisão bibliográfica realizada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este estudo visa identificar estudos na temática de desafios de implementação da Internet das Coisas nas organizações. Deste modo, os tópicos a serem apresentados a seguir buscam contextualizar a temática em questão tratando da definição da indústria 4.0 e explicação dos principais pilares relacionados a esta revolução.

2.1 INDÚSTRIA 4.0

De acordo com Sebrae (2018), A Indústria 4.0 é caracterizada pela integração de máquinas inteligentes, análise computacional avançada e colaboração entre pessoas conectadas. Essa integração é capaz de proporcionar eficiência operacional em toda a cadeia de produção, bem como a conexão digital de todos os elementos de uma planta industrial. A aproximação entre pessoas e máquinas possibilita a criação de sistemas operacionais na qual os dispositivos podem se comunicar e trabalhar de forma autônoma, ajustando-se automaticamente, prevendo falhas e realizando correções sem a necessidade de intervenção humana.

Indústria 4.0 representa uma nova Revolução Industrial que apresenta grande potencial tecnológico, especialmente em relação à comunicação de dados por meio da Internet das Coisas. Tal contexto permite superar o paradigma da interação entre o homem e a tecnologia, proporcionando diversas formas de gerenciamento e controle do processo, aumentando o nível de flexibilidade da indústria e possibilitando o desenvolvimento da customização em massa dos produtos. (CORDEIRO et al., 2017)

2.1.1 COMPUTAÇÃO EM NUVEM

A computação em nuvem pode ser descrita como um ambiente computacional que utiliza diversos servidores físicos ou virtuais para fornecer uma ampla gama de recursos, como processamento, armazenamento, conectividade, aplicativos e serviços pela Internet. Este modelo é uma evolução dos tradicionais Data Centers ou Centro de Processamento de Dados. (POMPEU;OLIVEIRA, 2021 apud TAURION, 2009).

Os autores Lima e Pinto (2019) e Yen (2014) apud Souza et al., (2017) explicam que a computação em nuvem é uma infraestrutura que oferece acesso às informações de qualquer lugar por meio de recursos físicos como servidores, redes de armazenamento e computadores, além de recursos abstratos como softwares, aplicativos e soluções integradas. A finalidade da computação em nuvem é proporcionar um acesso descentralizado às informações, permitindo que sejam tomadas decisões estratégicas.

Ao virtualizar processos e impulsionar o desenvolvimento da IoT, a computação em nuvem tornou-se uma ferramenta essencial para o armazenamento, processamento e fornecimento de dados em tempo real, proporcionando a infraestrutura necessária para a comunicação entre diversos dispositivos ao longo do sistema produtivo. Como resultado, a Computação em Nuvem tem desempenhado um papel de destaque na transformação digital das empresas. (POMPEU;OLIVEIRA, 2021)

2.1.2 BIG DATA

De acordo com Cordeiro et al., (2017) apud Kagermann et al., (2013), Big Data é uma inovação tecnológica que permite realizar análises otimizadas de dados em tempo real, por meio da coleta de dados de diferentes tipos e originários de diversas fontes, resultando em redução de custos e tempo, além de minimização de riscos.

Ao armazenar, analisar e transformar dados em informações relevantes, as empresas podem obter novas e eficientes ferramentas de negócios. A adoção dessas práticas pode resultar em processos de produção mais efetivos, devido à capacidade de alterar rapidamente as etapas de produção e de minimizar os tempos de inatividade. (LIMA;PINTO, 2019 apud SIEMENS, 2017).

A utilização de plataformas de Big Data nas organizações traz diversas vantagens, como o aprimoramento na capacidade de mineração de dados, a possibilidade de coletar grandes volumes de informações de diferentes dispositivos e a melhora no poder de processamento de dados do sistema de informação das empresas, além de permitir a análise em tempo real dos dados do produto, operação, vendas e clientes.(CORDEIRO et al., 2017, apud CAO; ZHANG, 2016).

2.1.3 SISTEMAS CYBER-FÍSICOS

Segundo Coelho (2016) os CPS (Sistemas Cyber-Físicos) são sistemas que integram processos físicos e tecnologias de informação, como computação, redes de comunicação e computadores embutidos, interagindo e influenciando-se mutuamente. Essa integração é resultado do avanço tecnológico de computadores, sensores e tecnologias de comunicação, que têm se tornado mais ágeis, com maior capacidade de processamento e preços cada vez mais acessíveis, permitindo a conjugação de forma efetiva e em tempo real.

Conforme é explicado por Lima e Gomes (2020) apud Firjan (2016) os CPS integram o ambiente físico com infraestruturas de computação e comunicação automatizada, permitindo uma integração em tempo real entre o mundo físico e o virtual. Esses sistemas são compostos por subsistemas que controlam sensores e atuadores,tecnologias de identificação, mecanismos de armazenamento e análises de dados.

Os autores Pompeu e Oliveira (2021) apud Evangelista et al., (2019) também explicam que os CPS são projetados para integrar elementos do mundo físico, como máquinas, sistemas de armazenamento e instalações, permitindo a automação de tarefas por meio da troca de informações entre dispositivos. Essa integração gera um grande impacto na manufatura e em todo o ciclo de vida do produto ou processo, uma vez que as máquinas se tornam inteligentes com o CPS, o que leva a uma otimização na capacidade de coordenação e melhoria no desempenho geral dos processos industriais. (MONOSTORI, 2014; CAO; ZHANG; CHEN, 2017).

2.2 INTERNET DAS COISAS (IOT)

De acordo com Coelho (2016), a IoT é uma tecnologia resultante dos avanços contínuos em pesquisas de diversas áreas da computação. Essa tecnologia se refere à conexão entre objetos físicos e virtuais por meio da Internet. O termo Internet das Coisas surgiu em 1999, quando um grupo de pesquisadores do MIT (Massachusetts Institute of Technology) começou a desenvolver projetos com etiquetas de radiofrequência. Desde então, a evolução dos dispositivos móveis, das comunicações sem fio e dos sensores cada vez mais baratos impulsionam o desenvolvimento da tecnologia.

Segundo Ferreira et al., (2020) apud Santos et al., (2017) a Internet das Coisas é composta pela integração de objetos do cotidiano com a internet, possibilitando a transmissão de dados e a obtenção de novas funcionalidades quando conectados em rede. Essa configuração permite que a IoT seja considerada uma das principais bases das Indústria 4.0, uma vez que permite uma maior integração entre as máquinas físicas e virtuais, otimizando todo o processo produtivo, desde os fornecedores até os clientes finais.(SOLDATOS et al., 2016).

Conforme a evolução da IoT, é evidente que os dispositivos inteligentes se tornam cada vez mais autônomos e, por meio de sensores e protocolos de comunicação especiais, podem compartilhar informações entre si, tornando os processos mais automatizados e padronizados, reduzindo, dessa forma, a intervenção humana.(POMPEU;OLIVEIRA,2021).

Os autores Lara et al., (2021) apud Porter e Heppelmann (2014) explicam que a Internet das Coisas está cada vez mais integrada aos produtos, com a inclusão de sensores, processadores, softwares e conexões embarcadas. Esses produtos geram dados que são armazenados na nuvem e analisados por meio de aplicativos, proporcionando um grande volume de informações e novas funcionalidades para a sociedade. A IoT apresenta diversas vantagens, como a criação de um banco de dados com informações dos usuários e a automação de processos, tornando-os mais eficientes e seguros. Sua aplicabilidade abrange diferentes setores , como o comércio, indústrias, saúde, agricultura e o conceito de cidades inteligentes. (FERREIRA et al., 2020).

3 METODOLOGIA

Considerando o contexto abordado no tema deste estudo tendo em vista o objetivo proposto de identificar os desafios relacionados à implementação da Internet das Coisas nas organizações no período de 2016 a 2023, apresentam-se a seguir os detalhes metodológicos deste trabalho.

O estudo de Souza e Santos (2020) explica que a revisão sistemática da literatura é um processo que consiste em três macro etapas: planejamento, condução e divulgação dos resultados analisados, onde cada uma é dividida em micro etapas. O quadro 1 apresenta as etapas utilizadas para a realização desta revisão sistemática da literatura proposta.

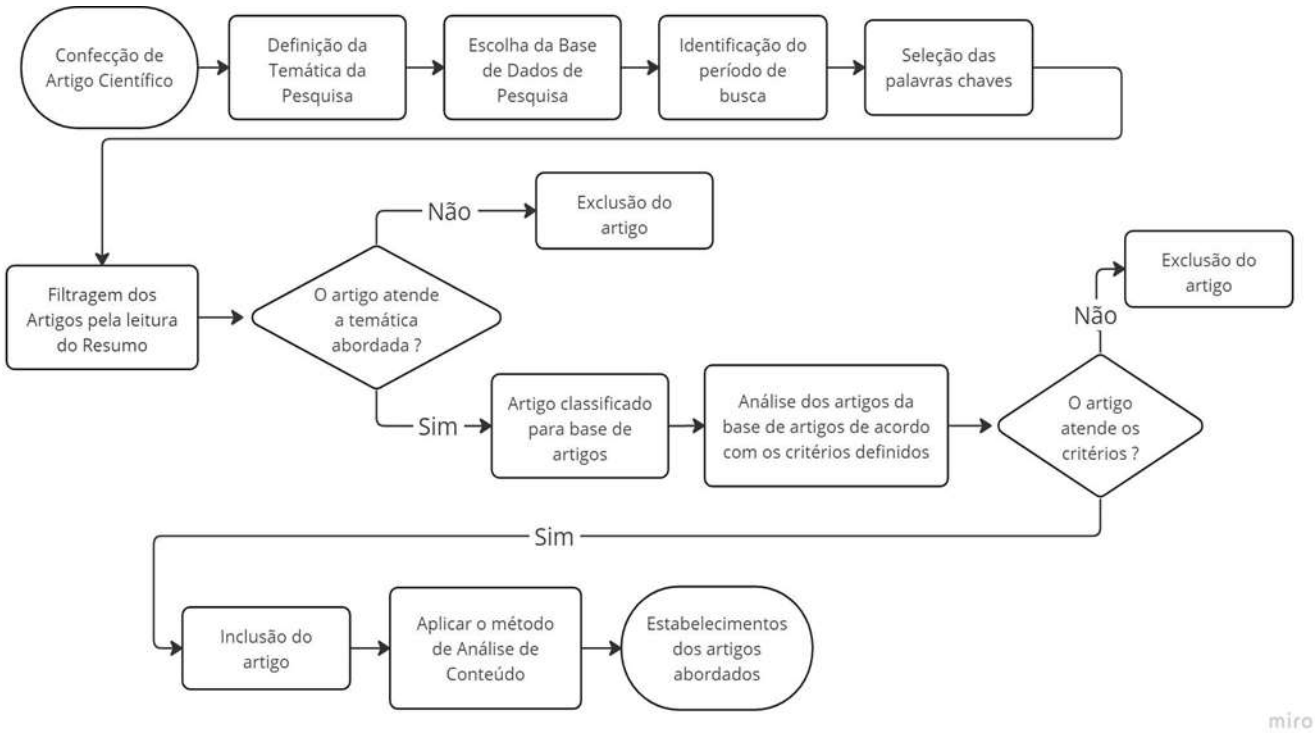
Quadro 1: Etapas da Pesquisa

PLANEJAMENTO DA REVISÃO	Etapa 1	Definição da temática da pesquisa
CONDUÇÃO	Etapa 2	Escolha da base de dados para a realização da pesquisa
	Etapa 3	Identificação do período da busca
	Etapa 4	Seleção das palavras-chave
	Etapa 5	Definição dos critérios de seleção e exclusão dos artigos
DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS	Etapa 6	Apresentação dos resultados obtidos com a análise dos artigos selecionados

Fonte: elaborado pelas autoras (2023) a partir de Souza e Santos (2020)

Para melhor planejamento e execução das etapas de pesquisa do presente artigo foi criado um fluxograma abaixo que sintetiza os principais passos da metodologia do estudo.

Figura 1: Fluxograma da metodologia de confecção de um artigo científico



Fonte: elaborado pelas autoras (2023)

A utilização do fluxograma juntamente ao modelo de revisão sistemática proposto por Souza e Santos (2020) serviram de base para a elaboração da metodologia de pesquisa deste trabalho na qual cada etapa realizada está descrita com mais detalhes.

A etapa inicial da revisão sistemática da literatura é o planejamento, que consiste em identificar a necessidade da revisão e desenvolver um protocolo de revisão. No presente estudo, correspondendo à etapa 1 conforme apresentado no quadro 1, foi identificada a necessidade da revisão a partir da oportunidade de ampliar os conhecimentos quanto ao objetivo de pesquisa, o qual visa identificar os desafios de implementação do IoT nas organizações.

Na etapa 2, procedeu-se à escolha da base de dados para a realização da busca bibliográfica. Inicialmente a base Google Acadêmico foi utilizada, entretanto a quantidade de artigos encontrados não foi satisfatória, havendo a necessidade de buscar em outras bases de pesquisa que possuíssem diferentes critérios de seleção para aumentar a qualidade e diversidade dos resultados. Nesse sentido, optou-se pela utilização da Web of Science, tendo em vista sua relevância e abrangência na área de estudo. Posteriormente foi realizada a análise dos resumos de cada material acadêmico, na qual foram eliminadas as bibliografias que não estavam alinhadas com a temática proposta, realizando, dessa forma, a primeira filtragem na seleção de artigos.

A etapa 3 consiste na identificação do período de busca e conforme Ashton (2009), o termo “IoT” foi criado em 1999 pelo pesquisador do MIT Kevin Ashton durante uma apresentação de negócios para a Procter & Gamble (P&G). No entanto, o termo começou a ganhar destaque somente em 2011 com o surgimento da indústria 4.0. Ademais, com base na pesquisa realizada neste artigo, foi observado que a partir do ano de 2016 houve um aumento na quantidade de publicações sobre o assunto. Portanto, o período selecionado para a busca de artigos foi de 2016 a 2023, levando em consideração a recenticidade do tema e a quantidade de artigos publicados.

A etapa 4 compreende a seleção das palavras-chave no estudo que foram: “Indústria 4.0”,”Industry 4.0”,”Internet das Coisas”,”Internet of Things”,”Implementação”,”Pilares Indústria 4.0”,”Pillars of Industry 4.0”,”Implementation. Na pesquisa deste artigo foram utilizados os asteriscos (“*”) por conta das variações que as palavras poderiam apresentar, como em"Industry " ou "Industries ".

Os autores Pizzani et al., (2012) apud Volpato (2010) explicam que a estratégia de busca é formada por um conjunto de palavras ou expressões, ligadas por operadores booleanos, que consistem em palavras que informam ao sistema de busca como combinar os termos da pesquisa, permitindo dessa forma, ampliar ou diminuir os resultados da busca. Portanto, neste artigo foram utilizados os operadores lógicos de pesquisa que permitiam a criação da cadeia de pesquisa “Desafios de Implementação da Internet das Coisas”.

A etapa 5 que consiste na definição dos critérios de seleção e exclusão dos artigos foram incluídos os critérios para que a pesquisa trouxesse resultados dentro do período definido, de 2016 até 2023, e que as palavras chaves estivessem presentes nos artigos. Em seguida, foi realizada uma análise minuciosa dos artigos encontrados para identificar aqueles que se enquadram nos requisitos estabelecidos para compor a presente revisão sistemática da literatura. Os critérios utilizados nessa etapa foram a relação direta com a temática em questão.

Para auxiliar na identificação dos desafios nos artigos analisados foi utilizada a metodologia de Análise de Conteúdo que consiste em categorizar o conteúdo proposto baseando-se em pontos semelhantes dentro de cada tópico analisado.(CARLOMAGNO;ROCHA, 2016).

Com a proposta dessa análise, os desafios encontrados foram alocados em categorias de acordo com a sua compatibilidade, dessa forma foram criadas as seguintes categorias: Diversidade de Protocolos e Tecnologias; Conexão dos Dispositivos e suas Marcas; Necessidade de um Software e Hardware Potentes; Segurança e Privacidade; Mão de Obra Qualificada.

Conforme a metodologia de Souza e Santos (2020), a sexta etapa corresponde com a divulgação dos resultados. Portanto os artigos identificados foram analisados e categorizados para melhor identificação dos desafios de implementação que serão discutidos na seção a seguir.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

Em concordância ao que foi apresentado anteriormente na seção da metodologia os resultados da seguinte pesquisa estão expostos de acordo com cada categoria definida de acordo com a Análise de Conteúdo proposta e serão discutidos a seguir separadamente por categoria.

4.1 DIVERSIDADE DE PROTOCOLOS E TECNOLOGIAS

Conforme explicado pelo autor Pasinato e Campana (2020) as aplicações de IoT fazem uso de tecnologias distintas para transmitir dados, empregando protocolos de comunicação específicos, topologias de aplicação diversas, bem como formas variadas de armazenamento e apresentação de informações. Portanto, o autor identifica que a coexistência de diferentes sistemas e protocolos acaba gerando um desafio na seleção da tecnologia de comunicação e do protocolo mais adequado para cada aplicação.

Em sua pesquisa Pasinato e Campana (2020) evidencia a importância de evitar tratar cada aplicação de IoT isoladamente, a fim de evitar a criação de ilhas de aplicação que poderão dificultar a unificação e integração com outros sistemas. O autor também explica que o uso de diversas tecnologias de transmissão de dados e protocolos podem gerar problemas de interoperabilidade e coexistência, bem como às dificuldades para integração de dados e ao maior custo de manutenção de dispositivos separados dedicados a diferentes aplicações.

4.2 CONEXÃO DOS DISPOSITIVOS E SUAS MARCAS

De acordo com Pasinato e Campana (2020) a IoT exige a conexão de uma ampla variedade de dispositivos, tais como sensores, atuadores e elementos de rede à Internet.Esses dispositivos possuem heterogeneidade de marcas e mecanismos, o que pode apresentar dificuldades para a integração e comunicação entre eles.

A falta de padronização das tecnologias utilizadas na IoT resulta em dificuldades significativas para a gestão dos departamentos de Tecnologias da Informação nas empresas, uma vez que elas precisam lidar com uma grande quantidade de sistemas, dados, integrações e tecnologias de radiofrequência

heterogêneas. Essa complexidade de gerenciamento pode impactar negativamente os processos de negócio informatizados das organizações. (PASINATO;CAMPANA, 2020)

A interoperabilidade é crucial para a inovação e para a obtenção de valor econômico do sistema, e que um software comum é necessário para garantir essa interoperabilidade. Os autores também citam que muitos fabricantes desenvolvem seus produtos para que só tenham compatibilidade com dispositivos de um mesmo fabricante, o que se torna um desafio para a comunicação e implementação dos elementos de uma aplicação de IoT. (COSTA, 2020 apud SIGNH; BHANOT, 2019).

Portanto, segundo os autores, a necessidade de integrar grandes quantidades de dados de diferentes fontes e a falta de padronização se tornam um grande desafio para a implementação da Internet das Coisas de uma forma bem sucedida.

4.3 NECESSIDADE DE UM SOFTWARE E HARDWARE POTENTES

Conforme explica Costa (2020) apud Almera e Jain, (2019), a implementação do IoT requer uma infraestrutura de TI avançada, capaz de suportar uma rede de comunicação eficiente e com uma forte conexão à internet para garantir a disponibilidade contínua e o backup dos dados. Os autores também destacam que uma das barreiras encontradas é a garantia do suporte e manutenção adequados aos sistemas que precisam estar sempre disponíveis.

Em contrapartida, a utilização de softwares e hardwares potentes, em grande maioria dos casos, é dada por um alto investimento nas infraestruturas necessárias. Para implementar uma rede de IoT segura e eficiente, é necessário investir em uma estrutura tecnológica de alto desempenho, com muitos sensores e atuadores de qualidade.(COSTA, 2020 apud SINGH e BHANOT, 2019).

No entanto, segundo Costa (2020) apud Signh e Bhanot, (2019) os autores, esse investimento pode ser muito elevado, especialmente em economias em desenvolvimento, onde há restrições de recursos e baixos investimentos iniciais. Dessa forma, a implementação do IoT pode ser vista como um empreendimento de alto risco nessas regiões. É necessário, portanto, considerar cuidadosamente os custos e benefícios antes de implementar a tecnologia em um ambiente empresarial.

4.3 SEGURANÇA E PRIVACIDADE

Diante da elevada conectividade entre os diversos dispositivos e o constante fluxo de dados,a implementação do IoT permite uma grande possibilidade de riscos para seus usuários, tanto no âmbito

doméstico quanto empresarial. Tais ameaças podem derivar tanto dos dispositivos em si quanto das redes e plataformas em que se encontram integrados.(FERREIRA et al., 2020 apud ABREU, 2016).

Para garantir a segurança das informações trocadas entre os sistemas fabris na virtualização da fábrica, as indústrias enfrentam o desafio de proteger os dados de produção que ficam disponíveis em tempo real no ambiente virtual, tornando-se mais vulneráveis a ataques cibernéticos. Nesse sentido é fundamental suportar o alto volume de dados na rede e, ao mesmo tempo, manter a integridade e confidencialidade, haja vista que essas informações são cruciais para o sucesso do negócio. (SOUZA; JÚNIOR; NETO; 2017)

Segundo Pasinato e Campana (2020) os sistemas de IoT ainda estão em desenvolvimento e muitos estudos recentes têm destacado a segurança e a privacidade como grandes desafios enfrentados por esses sistemas. A falta de segurança e privacidade pode desmotivar as organizações interessadas em adotar as aplicações de IoT, principalmente em ambientes industriais, onde a proteção de dados é crucial para a operação e sucesso do negócio.

Com a introdução da IoT, as organizações passam a depender de forma significativa dos dados coletados por essa nova tecnologia. A ausência ou falha na coleta desses dados pode gerar incertezas nos gestores, que tomam suas decisões com base nas informações, o que pode gerar atrasos ou falhas no planejamento e execução das operações. É importante que as organizações tenham um sistema confiável e eficiente para a coleta e análise desses dados, garantindo, dessa forma, a qualidade das informações e a tomada de decisões assertivas. (ROCHA e KISSIMOTO, 2021)

4.4 MÃO DE OBRA QUALIFICADA

A escassez de trabalhadores qualificados com as habilidades necessárias é um desafio significativo para a implantação de tecnologias da Indústria 4.0. (COSTA, 2020 apud HORVÁTH e SZABÓ, 2019). De maneira semelhante, Costa (2020) apud Sing e Bhanot (2019) destacaram que a necessidade de talentos e expertise é uma das principais barreiras que dificultam a adoção do IoT no setor de manufatura, indicando que os funcionários ainda não possuem as habilidades e competências adequadas para adotar essa nova tecnologias em empresas.

Segundo Ferreira et al. (2020), a utilização de máquinas como scanners de código de barras, leitores,sensores e robôs cada vez mais eficientes é esperada uma redução no número de funcionários necessários em decorrência da automatização dos procedimentos proporcionados pelo IoT. No entanto, é importante destacar que essa tecnologia trará a necessidade de profissionais qualificados

para programar e reparar os equipamentos e sensores, evidenciando a importância da capacitação profissional diante da nova realidade tecnológica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo identificar quais os principais desafios enfrentados pelas organizações na implementação da Internet das Coisas em seus processos. A seguir são apresentados os resultados obtidos da análise da literatura com a temática do estudo entre os anos de 2016 até 2023.

Considerando os resultados apresentados, pode-se perceber que a implementação da IoT é uma iniciativa complexa, que exige a consideração de diversos fatores para garantir sua eficiência e segurança.

Um dos principais desafios identificados é a diversidade de protocolos e tecnologias utilizadas em aplicações de IoT, o que pode ocasionar problemas de interoperabilidade e dificultar a integração de dados. Além disso, a heterogeneidade de marcas e mecanismos dos dispositivos conectados pode apresentar dificuldades para a comunicação entre eles, o que impacta negativamente nos processos de implementação.

Outro aspecto relevante é a necessidade de uma infraestrutura de Tecnologia da Informação (TI) capaz de suportar uma rede de comunicação eficiente e com uma forte conexão à internet. Entretanto, o investimento exigido para implementação dessa infraestrutura pode ser significativo, especialmente em economias em desenvolvimento, onde há restrições de recursos e baixos investimentos iniciais.

Ademais, a segurança e privacidade dos dados também se configuram como desafios relevantes, pois a elevada conectividade entre os dispositivos pode gerar riscos para os usuários, tanto no âmbito industrial quanto empresarial. Nesse contexto, a implementação de medidas de segurança adequadas é imprescindível para garantir a proteção das informações trocadas entre os sistemas e evitar vulnerabilidades de rede.

Dessa forma, para assegurar o êxito da implementação da IoT, é necessário considerar cuidadosamente todos esses fatores, planejar e investir adequadamente na infraestrutura necessária, escolher tecnologias e protocolos compatíveis e seguros, além de implementar medidas eficientes de segurança e privacidade. Somente assim será possível explorar todo o potencial oferecido pelo IoT para aprimorar processos, aumentar a eficiência operacional e gerar valor para as empresas e a sociedade em geral.

É válido destacar, também, que o fluxograma desenvolvido pelas autoras nesta pesquisa apresenta um modelo organizado e estruturado de etapas para a confecção de um artigo científico. Esse fluxograma pode ser utilizado como guia para a confecção de outros trabalhos futuros, servindo de base para uma produção mais eficiente e organizada. Dessa forma, outros pesquisadores podem se beneficiar da estrutura e organização propostas pelas autoras. Além disso, o fluxograma pode ser adaptado de acordo com as necessidades e especificidades de cada novo projeto de pesquisa, tornando-se uma ferramenta eficiente para a produção acadêmica de materiais científicos.

Nesse contexto, este artigo auxilia as organizações que buscam implementar a IoT em seus processos, uma vez que se beneficiam do conhecimento produzido para identificar previamente os desafios e encontrar soluções eficientes para superá-los. Além disso, a presente pesquisa contribui para a construção de um corpo teórico consistente sobre a IoT, o que pode ajudar na definição de padrões e melhores práticas para a implementação e uso da tecnologia.

Diante dos desafios apresentados na implementação do IoT, parece válido que a comunidade científica se dedique a produzir mais artigos sobre o tema, com o intuito de aprimorar o conhecimento e propor soluções inovadoras para as questões identificadas.

6 REFERÊNCIAS

CAO, H.; ZHANG, X.; CHEN, X. The concept and progress of intelligent spindles: a review. International Journal of Machine Tools and Manufacture, Xi'an 710049, v.112, p. 21-52, 2017.

CARLOMAGNO, Márcio C.; DA ROCHA, Leonardo Caetano. Como criar e classificar categorias para fazer análise de conteúdo: uma questão metodológica. Revista Eletrônica de Ciência Política, v. 7, n. 1, 2016.

COELHO, Pedro Miguel Nogueira. Rumo à Indústria 4.0. 2016. 65 f. 2016. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial)–Universidade de Coimbra, Coimbra.

CORDEIRO, GABRIELLY ARAUJO et al. Etapas para implantação da Indústria 4.0: uma visão sob aspectos estratégicos e operacionais. XXXVII Encontro Nacional De Engenharia De Produção, 2017.

COSTA, Francine de Oliveira et al. Barreiras para a implementação da Indústria 4.0: uma revisão bibliométrica e sistêmica. 2020.

DE LIMA, Alison Gustavo; PINTO, Giuliano Scombatti. Indústria 4.0: um novo paradigma para a indústria. Revista Interface Tecnológica, v. 16, n. 2, p. 299-311, 2019.

ERDOGAN, Melike et al. Selecting the best strategy for industry 4.0 applications with a case study. In: Industrial Engineering in the Industry 4.0 Era: Selected papers from the Global Joint Conference on Industrial Engineering and Its Application Areas, GJCIE 2017, July 20–21, Vienna, Austria. Springer International Publishing, 2018. p. 109-119.

FLEISCH, E. What is the Internet of Things? An economic perspective (Auto-ID Labs White Paper WP-BIZAPP-053). 2010.

LACERDA, Flavia; LIMA-MARQUES, Mamede. Da necessidade de princípios de Arquitetura da Informação para a Internet das Coisas. Perspectivas em Ciência da Informação, v. 20, p. 158-171, 2015.

LARA, J. E. et al.. Admirável mundo novo na perspectiva da tríade: Internet das Coisas, pessoas e mercados. Perspectivas em Ciência da Informação, v. 26, n. 2, p. 124–150, abr. 2021.

LIMA, F. R.; GOMES, R.. Conceitos e tecnologias da Indústria 4.0: uma análise bibliométrica. Revista Brasileira de Inovação, v. 19, p. e0200023, 2020.

MOHELSKA, Hana; SOKOLOVA, Marcela. Management approaches for Industry 4.0–the organizational culture perspective. Technological and economic development of economy, v. 24, n. 6, p. 2225-2240, 2018.

MONOSTORI, László. Cyber-physical production systems: Roots, expectations and R&D challenges. Procedia Cirp, v. 17, p. 9-13, 2014.

PACCHINI, Athos Paulo Tadeu et al. Indústria 4.0: barreiras para implantação na indústria brasileira. Exacta, v. 18, n. 2, p. 278-292, 2020.

PASINATO, Daniel; CAMPANA, Fabricio Liberali. IIoT: análise de aspectos tecnológicos, desafios e tendências para definições de diretrizes de implementação na indústria. Scientia cum Industria, v. 8, n. 2, p. 123-134, 2020.

PIZZANI, Luciana et al. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v. 10, n. 2, p. 53-66, 2012.

POMPEU, Adriano Marinheiro; DE CASTRO OLIVEIRA, Arthur Nunes. Conceitos da indústria 4.0 e seus principais desafios de implantação nas empresas contemporâneas. Multitemas, p. 5-28, 2021.

PORTILHO, Guilherme Reis et al. A IOT (INTERNET OF THINGS) NO CENÁRIO BRASILEIRO: SUAS VANTAGENS E OS PRINCIPAIS DESAFIOS PARA SUA IMPLEMENTAÇÃO E EXPANSÃO. Revista Mythos, v. 13, n. 1, p. 36-50, 2020.

ROCHA, Isabela F.; KISSIMOTO, Kumiko O. Barreiras e benefícios na adoção de inteligência artificial e IoT na gestão da operação. RAM. Revista de Administração Mackenzie, v. 23, 2022.

SEBRAE, Industria 4.0: a moda a caminho do futuro. (E-Book). 2018.

SOLDATOS, John et al. Internet of things applications in future manufacturing. In: Digitising the Industry Internet of Things Connecting the Physical, Digital and VirtualWorlds. River Publishers, 2022. p. 153-183.

SOUZA, Paulo Henrique Moura de; JUNIOR, Silvio Jose Cavallari; NETO, Geraldo GD. Indústria 4.0: contribuições para o setor produtivo moderno. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Joinville, v. 4, 2017.

STACHOVÁ, Katarína et al. External partnerships in employee education and development as the key to facing industry 4.0 challenges. Sustainability, v. 11, n. 2, p. 345, 2019.

TEIXEIRA DE SOUZA, Marina; ALMADA SANTOS, Fernando César. COMPETÊNCIAS OPERACIONAIS E INDÚSTRIA 4.0: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA. Future Studies Research Journal: Trends & Strategies, v. 12, n. 2, 2020.

Capítulo 15

10.37423/231208569

AÇÕES HUMANAS, IMPACTOS AMBIENTAIS E SUAS CONSEQUÊNCIAS

Josineide Maria da Silva Florêncio — *Centro Acadêmico de Vitória-Universidade Federal de Pernambuco*

Simone Maria de Morais Serafim — *Centro Acadêmico de Vitória-Universidade Federal de Pernambuco*

Pedro Eduardo Simões Firmino — *Centro Acadêmico de Vitória-Universidade Federal de Pernambuco*

Dayane Vieira Silvestre da Silva — *Centro Acadêmico de Vitória-Universidade Federal de Pernambuco*

Lauriane do Nascimento Barreto — *Centro Acadêmico de Vitória-Universidade Federal de Pernambuco*

Juliany Kelly da Silva Marcionilo — *Centro Acadêmico de Vitória-Universidade Federal de Pernambuco*

Ana Claudia da Silva — *Centro Acadêmico de Vitória-Universidade Federal de Pernambuco*

João Paulo Antonio de Carvalho — *Centro Acadêmico de Vitória-Universidade Federal de Pernambuco*

Rayanne Cavalcanti de Queiroz Ramos — *Centro Acadêmico de Vitória-Universidade Federal de Pernambuco*

Jozenilda Manuela Silva de Santana Souza — *Centro Acadêmico de Vitória-Universidade Federal de Pernambuco*

Resumo: O homem é um grande realizador de atividades no meio ambiente, podendo estas serem benéficas ou maléficas, na maioria das vezes causam impactos negativos que acarretam na poluição e degradação ambiental do solo, da água e do ar, através dessas ações surgem consequências prejudiciais à vida humana que afetam a saúde, gera escassez de água potável, de alimentos, prejudicam a vida animal, vegetal e extingue várias espécies, afetando nosso ecossistema.

Palavras-chave: Ações humanas, Impactos ambientais, Consequências.

INTRODUÇÃO

Com o avanço da população nas áreas urbanas, aumento industrial, produção de lixos desenfreados, aumento de veículos automotivos, consumo exagerado de bens, entre outros fatores que trazem grandes consequências como, a diminuição dos mananciais, poluição, extinção de espécies, inundações, mudanças climáticas, erosões, chuvas ácidas, destruição do habitat e agravamento do efeito estufa, sendo o homem o principal causador dos impactos negativos no meio ambiente,

De acordo com a resolução Conama N° 001 Rio de Janeiro de 1986, qualquer tipo de alteração de propriedades químicas, físicas e biológicas no meio ambiente se define como impactos ambientais que são causados por qualquer forma material ou de energia resultantes de atividades humanas, que afete a saúde de forma direta ou indireta, tais como, o bem estar, a segurança da humanidade, a biodiversidade, as atividades econômicas, qualidades dos recursos ambientais e as condições sanitárias e estéticas do meio ambiente. Adas 2022, acorda que a geração de resíduos crescente e as características alteradas se deve pelo aumento da população fundidos com o avanço industrial, influenciados também pelo consumo da população e na qualidade de vida, no qual uma afirmativa do autor é que a produção de resíduos tem relação com a classe social, quanto mais renda o consumidor possuir maior será a produção de lixo gerada no meio ambiente ocasionando sérios problemas, no entanto a produção de lixo, como também sua composição, o reaproveitamento e o destino final é indicado pelo desenvolvimento e pela cultura de determinada sociedade.

De acordo com dados do (IPEA), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, o lixo produzido por dia no Brasil equivale a 161.084 mil toneladas, uma representatividade de crescimento de 23% em 10 anos, quando falamos de reciclagem dos resíduos sólidos urbanos; apenas 2,4% são reciclados.

Dos municípios brasileiros, 86% não possuem aterro sanitário, uma problemática que acaba dispondo o lixo em lugares inapropriados, alguns recebem o nome de lixões a céu aberto, outros são depositados à beira dos rios, em construções e terrenos abandonados, acordado pelo IBGE, 2010.

Ainda de acordo com Braga et al. (2005) quando o lixo é depositado em locais impróprios, causa, inundações nas cidades, inúmeros problemas à saúde pública, como também a poluição do solo e da água por causa do chorume resultado dos compostos da matéria orgânica.

Ainda de acordo com o IBGE existem fortes sinais do aumento do efeito estufa consequentemente pelas atividades humanas, com grande concentração de alguns gases como vapor d'água, CO_2, e N_2, de O e CH_4, que ainda acrescentam à atmosfera outros gases que já existiam, como por exemplo, os

hidrofluorcarbonos, os perfluorocarbonos, hexafluoreto de enxofre (HFC, PFC e SF6). Por consequência de tudo isso, a temperatura da Terra se encontra cada vez mais superaquecida de forma rápida .

Nas últimas décadas do Século XX foram apresentadas as mais altas temperaturas do último milênio, são indícios de intensificação climáticas que têm sofrido variações e ocasionando também a ocorrência de eventos extremos, como, inundações, inundações, secas e furacões. A maioria dos especialistas fazem considerações em relação ao aumento dos teores de CO2 presente na atmosfera sendo visto como o grande responsável que tem intensificado o efeito estufa ou, ao menos, por fazer avançar este processo. Elevação esta que é atribuída, em termos históricos, à queima de combustíveis fósseis principalmente, carvão, petróleo e gás natural durante a geração de energia e, em seguida, à destruição da vegetação natural, em especial das florestas.

A partir do início da Revolução Industrial nos meados do Século XVIII até os dias atuais, houve aumento dos teores de CO2, na atmosfera, de 280 ppm para 370 ppm. (partes por milhão).

Diante da grande realidade dos impactos ambientais vivenciados no planeta terra através das ações humanas que tem gerado consequências irreparáveis em vidas terrestres, degradação do solo, contaminação das águas e do ar, afetando o ecossistema significativamente, esperamos que muitos leitores tomem atitudes positivas em favor do meio ambiente, cuidando, protegendo e trabalhando para reverter situações degradantes existentes no planeta, para evitar consequências ainda piores para a humanidade futura.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta revisão bibliográfica foi realizada por meio de pesquisas sobre Impactos e consequências Ambientais tendo o homem como o principal causador, as buscas das informações foram feitas em fontes seguras da internet. O método principal dessa pesquisa é levar informações ao leitor para que reflitam sobre suas atitudes em relação ao meio ambiente, objetivando mudanças de hábitos que amenize os impactos ambientais que causam destruição de vários ecossistemas, trazendo consequências irreparáveis ao Planeta Terra e seus habitantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos durante a pesquisa o homem tem sido o maior causador dos impactos negativos no meio ambiente, diante dessa realidade medidas urgentes de mudanças de

hábitos devem ser tomadas, para que a situação seja revertida, pois se continuarmos agindo de forma incorreta e não tomarmos nenhuma medida que venha solucionar o problema, iremos destruir nosso planeta, com nossas próprias mãos.

Temos formas de amenizar esses problemas se tomarmos atitudes como, fazer economia de água , diminuir o consumo de energia ou utilizar energia renovável, Fazer separação do lixo reciclado e orgânico, diminuirmos o uso de transporte automotivo, evitarmos compras excessivas e consumirmos apenas o necessário, fazermos uso de produtos biodegradáveis e ecológicos, fazendo doações dos utensílios que não estão sendo usados como roupas, calçados, brinquedos, móveis ou produtos eletrônicos funcionais, neste contexto também podemos reciclar materiais em nossa própria residência como por exemplo, um balde de tinta vazio ou um garrafão de água mineral quebrado, podemos aproveitar e fazer um vaso de planta ao invés de jogar nos rios, nas ruas, ou em qualquer outro local, a melhor forma de reverter a situação do planeta é reaproveitando muitos objetos que estão em desuso dentro da nossa própria casa, dessa forma, diminuiremos a quantidade de lixos gerados diariamente.

De acordo com uma publicação da ONU no site Brasil.un.org que traz informações sobre a Agenda 2030, o esgotamento dos recursos naturais, os impactos negativos da degradação ambiental, no qual inclui a desertificação, grandes secas, degradação do solo, escassez de água doce, perda da biodiversidade são acrescentados à lista de desafios enfrentados pela humanidade.

A mudança do clima, se destaca como um dos maiores desafios dos últimos tempos, negativamente seus efeitos minam a capacidade para que todos os países alcancem o desenvolvimento sustentável. Aumentos na temperatura global e do nível do mar, a acidificação dos oceanos, incluindo outros impactos das mudanças climáticas, têm afetado de forma extarressedora as zonas costeiras, prejudicando também os países costeiros de baixa altitude, inclusive os menos desenvolvidos e Estados pequenos insulares em desenvolvimento.

Estão em risco a sobrevivência de muitas sociedades, como também os sistemas biológicos do planeta.

Devemos estar determinados a proteger nosso planeta da degradação, acima de tudo por meio do consumo controlado e da produção sustentável, devemos tomar medidas urgentes em razão da mudança climática, a fim de assegurar que ele possa dar suporte às necessidades das presentes e futuras gerações.

CONCLUSÃO

Enfatizando todas as causas geradas pelas ações humanas que trazem grandes consequências ao meio ambiente, devemos tomar ciência de que a forma mais adequada para diminuirmos os danos que causamos diariamente, é mudando nossos hábitos, em todos os aspectos possíveis, reaproveitando a água que usamos, diminuindo o hábito consumista, fazendo uso de produtos ecológicos, utilizando energia renovável, adquirindo automóveis com baixo teor de poluição, evitando jogar utensílios velhos as margens das fontes de águas, jogando lixo nos locais adequados, evitando as queimas de produtos que geram gases poluentes no ar, numa perspectiva do melhoramento na saúde da população e diminuição de problemas respiratórios, e outros acometidos pela poluição atmosférica. A sociedade necessita ter uma ampla visão sobre os problemas que acometem o meio ambiente de forma geral, consequentemente a contaminação e degradação da água e da terra tem sido um grande causador destrutivo de vários ecossistemas no qual já extinguiu várias espécies, ademais, nos últimos anos a sociedade tem percebido a escassez de água potável no planeta, incluindo outras consequências já causadas no globo terra, que só podemos solucionar quando mudarmos nossas atitudes.

REFERÊNCIAS

Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável/ Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, 15 de set, 2015. Disponível em:<https://brasil.un.org/pt-br/> Acesso em: 05 abr. 2023.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986 Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549. Disponível em : <https://www.suape.pe.gov.br/pt/publicacoes/245-resolucao/1335-resolucao-conama-n-01-1986?> Acesso em: 05 abr. 2023.

Antoni D.R,;Fofonka; L. IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS NA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA, 10/09/2018 (Nº 45). Disponível em: <https://www.revistaea.org/>. Acesso em: 05 abr. 2023.

Impactos Ambientais Disponível em:

https://www.google.com/amp/s/mundoeducacao.uol.com.br/a> Acesso em: 05 abr. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo 2000. Indicadores de desenvolvimento sustentável: disposição de resíduos sólidos urbanos. Disponível em: <ibge.gov.br>. Acesso em: 07 abril. 2023

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Distrito Federal. 2010. Disponível em:<ipea.gov.br> . Acesso em: 10 abr. 2023.

Capítulo 16

10.37423/231208570

ESTRATÉGIAS DE REORIENTAÇÃO CURRICULAR NECESSÁRIAS À RECUPERAÇÃO DA DEFASAGEM ESCOLAR PÓS-PANDEMIA COVID-19

IZAQUE PEDRO DE OLANDA — *UNEATLÂNTICO, ESPANHA*

LEONARDO JOÃO DE BARROS — *UNEATLÂNTICO, ESPANHA*

Resumo: O presente trabalho pretende analisar, discutir e expor algumas orientações pedagógicas a fim de promover a recuperação da defasagem escolar intensificada pela pandemia da Covid-19, que gerou a ampliação das dificuldades e desigualdades no que concerne ao ensino e, principalmente, à aprendizagem. Sendo assim, urge uma reorientação no currículo escolar para a garantia de uma aprendizagem mais significativa, com qualidade e com equidade. As estratégias de ensino remoto não conseguiram atender a todos os alunos visto que muitos não tinham equipamentos tecnológicos – celulares, computadores, tablets – com acesso à internet, nem um acompanhamento da família que favorecesse o cumprimento dos objetivos e dos conteúdos trabalhados. Além disso, famílias desestruturadas e com baixo incentivo à educação fez com que acentuassem crises históricas no campo educacional, social e nas relações interpessoais. Ademais, mesmo os discentes que tinham à disposição recursos tecnológicos não conseguiram o engajamento suficiente para a promoção do seu desenvolvimento, num viés crítico, participativo e social, pois muitos não acompanhavam as instruções dos docentes e ficavam acessando redes sociais e outros sites no decorrer do horário das aulas. Consequentemente, o isolamento social intensificou alguns sentimentos como ansiedade, crise de pânico, depressão, violência física e verbal, abalando veementemente o emocional. Por conseguinte, rever o currículo e reformulá-lo é preciso para que a aprendizagem aconteça, resgatando saberes até então não construídos, com caminhos e metodologias ativas que envolvam todos os estudantes, num processo de inclusão e de incentivo às capacidades, mesmo sendo num período de tempo mais reduzido.

Palavras-chave: currículo; aprendizagem; educação; conhecimento; cidadania.

INTRODUÇÃO

Educar é um processo contínuo, que jamais deve ocorrer de forma fragmentada. Assim, o desenvolvimento de estratégias que possam promover a construção de saberes essenciais ao convívio em sociedade, de forma autônoma e com dignidade, torna-se mais que um simples trabalho dos centros educativos, passa a constituir a verdadeira missão da escola.

Dessa forma, a pandemia Covid-19 fez com que as dificuldades de aprendizagem evidenciassem uma realidade histórica da educação: abandono dos estudos, lacunas na aprendizagem e diminuição das oportunidades de avanço. Apesar das aulas presenciais já terem retornado no ano de 2022, o impacto do período remoto perpetuou e continuará interferindo por um tempo considerável caso os sistemas de ensino e as escolas não promovam uma intervenção.

Segundo o Instituto Ayrton Senna (2022), “O principal desafio que se apresenta aos sistemas de ensino é articular tempo e qualidade a serviço da educação por meio de políticas públicas que, a partir de um diagnóstico claro, apresentem planejamentos objetivos para desenvolver ações específicas - explicitando “o quê”, “como”, “quando”, “quem”, forma de monitoramento com indicadores e metas, avaliação e resultados esperados.”

Pensar numa articulação entre tempo e qualidade dos processos de ensino, disponibilizando mecanismos para recuperar a aprendizagem requer uma reorientação do currículo escolar e das propostas pedagógicas de ensino alinhada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Reformular planos de trabalho, priorizar o que os estudantes precisam mais aprender em cada etapa escolar e desenvolver ações eficazes torna-se urgente para impedir o crescimento das fragilidades.

Diante disso, os profissionais que trabalham com e na educação bem como os gestores dos centros educativos precisam considerar a realidade local, a qual interfere diretamente na aprendizagem dos alunos e precisa ser incorporada ao currículo local, flexibilizando até mesmo o Projeto Político Pedagógico mediante “abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora” (Brasil, 2018, p. 19). Posto isso, o Brasil foi o país que permaneceu mais tempo com as escolas fechadas, ocasionando entre crianças e adolescentes um distanciamento do convívio social e forçando os professores a elaborarem aulas cada vez mais atrativas para a promoção da aprendizagem.

Por outro lado, os professores também sofreram impactos na saúde mental e sobrecarga de trabalho para atender de forma satisfatória os objetivos e os conteúdos a serem aprendidos pelos discentes, além de problemas de obesidade, aumento do nervosismo e, muitas vezes, falta de estímulo.

Considerando o exposto, percebe-se que se faz necessário uma alteração e reorientação no currículo escolar, já que os efeitos da pandemia atingiram todos os agentes da educação: escola, alunos, professores, família, gerando impactos em toda a sociedade. Um trabalho de promoção de saúde mental e de bem-estar alinhado a uma nova proposta pedagógica é imprescindível para sanar as defasagens na aprendizagem causada pela pandemia Covid-19. Além disso, alinhar as ações da escola com os objetivos, habilidades e propostas da BNCC contribui de forma satisfatória para o alcance das metas pretendidas pela escola, proporcionando uma aprendizagem mais satisfatória pelos discentes.

REFERENCIAL TEÓRICO

Ao se discorrer sobre currículo escolar, percebe-se a importância deste para a promoção de uma educação capaz de favorecer aprendizagens significativas. Dessa forma, o currículo é o ponto mediador da escola no processo de desenvolvimento da aprendizagem, pois “A compreensão do processo de construção do conhecimento escolar facilita ao professor uma maior compreensão do seu próprio processo pedagógico, o que pode estimular novas abordagens. Na tentativa tanto de bem selecionar e organizar os conhecimentos, quanto de conferir uma orientação cultural do currículo” (Moreira e Candau, 2007, p. 17).

No contexto educacional, encontramos currículos que são usados pelas instituições de ensino como também aqueles encontrados sendo desenvolvidos no meio social e familiar. Dentre os mais utilizados pelas instituições de ensino aparece o Currículo Formal, que é expresso em diretrizes curriculares, objetivos e conteúdos das áreas ou disciplinas de estudo. Nele, são prescritos os conjuntos de diretrizes estabelecidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Libâneo, Oliveira e Toschi (2003, p. 363) “Definiram que o currículo formal foi estabelecido pelos sistemas de ensino, expresso em diretrizes curriculares, nos objetivos e nos conteúdos das áreas ou disciplinas de estudo”.

Mediante a formalização do currículo formal, vem o desenvolvimento do Currículo Real. É por meio dele que as ações da escola acontecem a cada dia dentro da sala de aula, com professores e alunos, no desenvolver do projeto pedagógico e dos planos de ensino.

Definido por Libâneo, Oliveira e Toschi (2003, p. 363), “O currículo real é aquele que acontece na sala de aula, em concordância com o projeto pedagógico no desenvolvimento dos planos de ensino. É

desenvolvido através das ideias e práticas dos professores em sala de aula para a percepção e aprendizado dos alunos."

Outro currículo desenvolvido nas escolas é o Informal, sendo reconhecido através da atividade estruturada ou não estruturada que faça parte da vida escolar dos alunos para além das atividades letivas como os clubes escolares, desporto escolar, associações de estudantes, grêmio estudantil, entre outros.

Ao serem postos em prática os currículos antecedentes dentro das escolas, surgem as influências sociais que são desenvolvidas pela sociedade que afeta o trabalho dos professores como a cultural e os costumes locais vivenciados no ambiente escolar. Esse currículo representa tudo o que os alunos aprendem diariamente em meio às várias práticas, atitudes, comportamentos, gestos e percepções que vigoram no meio social e escolar. Para Libâneo, "é oculto porque não está prescrito e nem tem um planejamento prévio, mas se constitui como importante fator de aprendizagem" (Libâneo, 2001, p. 99 a 100).

Outro currículo presente mais no meio social e que vai além das instituições de ensino são desenvolvidos na sociedade e no seio da família. O currículo Multiculturalista foi constituído numa tentativa de compreender o processo de construção das diferenças dentro da diversidade cultural que se apresenta em sociedades plurais. Trata-se, portanto, de um currículo de caráter inclusivo e emancipatório, traçado entre lutas e reivindicações em que seus atores lutam por sua cultura, religião e diversidade. Um currículo que trata das diferenças e lutas das classes. Para Silva (2007, p. 89) "a diferença, mais do que tolerada ou respeitada, é colocada permanentemente em questionamento".

Analisando cada currículo e sua função nos ambientes educativos, podemos perceber que estes seguem uma função sequencial, em que o currículo formal se desenvolve primeiro, sendo seguido pelo real e, consequentemente, pelo oculto e o informal.

Com a incidência da pandemia da Covid-19, que afetou as escolas e, posteriormente as famílias, esta sequência vem sendo distorcida, sendo que os discentes voltaram a frequentar os centros educativos bastante diferentes em comparação a momentos anteriores. Isso se deu pois no período pandêmico, com as escolas fechadas, os alunos ficaram em casa, isolados, sem terem para onde saírem, trazendo como consequência problemas de saúde como a ansiedade, medo, depressão, obesidade, entre outros.

Outra problemática atual é como os pais estão lidando com os filhos. Em tempos não muito antigos, estes sentavam-se à mesa para um diálogo com a sua prole, sendo que tinham como sagrado um tempo para conversar com eles e orientá-los para a vida, ofertando, assim, uma educação informal antes de irem à escola.

De acordo com Oliveira e Araújo (2010, p. 02), "A família é considerada a primeira agência educacional do ser humano e é responsável, principalmente, pela forma com que o sujeito se relaciona com o mundo".

Hoje em dia, a educação informal tem dado lugar às novas tecnologias, com o uso massivo dos aparelhos eletrônicos, nos quais a família, muitas vezes, para justificar sua falta de tempo, proporcionam aos filhos um breve e longo momento nos jogos eletrônicos ou, porque não dizer, dão de presente um aparelho para que as crianças venham a se ocupar, não tendo espaço para aquela velha e preciosa conversa, imprescindível para a vida do indivíduo racional.

Antes o sentar-se à mesa era sagrado para toda a família, em que os genitores destinavam aquele tempo para fazer suas súplicas e orações, ao mesmo tempo aconselhar a maneira de como proceder em sociedade.

A partir daí, Oliveira e Araújo (2010) ressaltam que é reponsabilidade da família transmitir os valores morais para que os sujeitos possam adquirir os costumes e valores. Na atualidade, esse tempo tem dado lugar aos aparelhos eletrônicos, nos quais os pais e filhos sentam-se à mesa com um celular ou computador. Desse modo, o tempo para o diálogo familiar tem dado espaço para as conversas nas redes sociais ou de negócios.

Essa prática tem se disseminado na maioria das famílias brasileiras, na qual a educação familiar tem sido deixada de lado, dando lugar ao mundo das novas tecnologias. Neste contexto, a criança chega à escola com um déficit cognitivo educacional, moral e ético, pois os primeiros ensinamentos devem iniciar primeiro pela família e ter a complementação na escola.

Referenciando as razões apresentadas, as escolas têm substituído a sequência curricular do desenvolvimento da aprendizagem, em que o currículo formal tem dado espaço para o currículo oculto, fazendo com que os centros educativos se reorganizassem em função da nova demanda.

A escola deve utilizar mais o currículo formal do que o oculto, entretanto, na atualidade, o currículo oculto tomou o lugar do formal e o informal tem sido deixado de lado por seus principais autores.

Diante desta nova realidade – desafiante para os agentes educacionais – a escola tem ganhado mais uma incumbência que pertence à família, em que o filho deve aprender como proceder perante a sociedade. Porém, a maioria das famílias se esquivam deste papel e lançam para o ambiente escolar mais esta responsabilidade, fazendo com que substitua quase por total seu currículo formal pelo oculto, a fim de transformar o estudante e promover-lhe a aprendizagem.

O retorno às aulas presenciais trouxe vários desafios aos docentes e necessidades para os centros educativos. Dentre elas, destaca-se a recomposição (recuperação) da aprendizagem e de alguns saberes não construídos. Para que as escolas e seus agentes educacionais possam intervir e construir resultados significativos, é preciso rever a prática pedagógica, reestruturar as ações da escola e dos educadores, reformular as metodologias envolvidas no processo de ensino-aprendizagem, projetos, trabalhos e oferecer aos docentes formações continuadas, com vistas a transformar a realidade presente nas salas de aulas.

Dessa forma, Bonino (2022) nos revela que as ações com a recomposição de aprendizagens devem ser direcionadas para o futuro, motivando os discentes a alcançarem os objetivos e alcançar o que se deseja.

Também, é necessário fazer reflexões sobre o currículo, os testes diagnósticos, nos materiais pedagógicos utilizados, no tempo de instrução dedicado à construção de habilidades bem como reestruturar as competências socioemocionais.

Ademais, os docentes também precisam se apropriar da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para que se garanta o direito à aprendizagem bem como o desenvolvimento pleno dos alunos.

Durante o desenvolvimento das aulas, o educador, antes da pandemia, já tinha dificuldades de cumprir a extensa grade de conteúdos que o currículo lhe impunha. No pós-pandemia, além desse problema, junta-se a defasagem da aprendizagem dos alunos e de suas competências socioemocionais fragilizadas.

Assim, é preciso fazer alterações no currículo para que se trabalhe o que realmente é fundamental para os estudantes e que eles se apropriem das competências e desenvolvam habilidades significativas para o seu crescimento e desenvolvimento pessoal, social, comunitário, ético e coletivo.

Para Bonino (2022), é preciso garantir a compreensão sobre a diferença entre trabalhar com um currículo voltado para objetos de conhecimento e para habilidades. Ou seja, é necessário

compreender globalmente as habilidades do componente curricular para apontar o que é prioritário ou não para o aluno e para a turma.

Outra ação que também deve ser revista para se garantir o sucesso das aprendizagens é o resgate do diálogo e da parceria com as famílias. A escola necessita reaproximar-se delas para que lhes preste apoio nos trabalhos desenvolvidos. Muitas vezes, aquilo que a escola constrói ou tenta construir "desmorona-se" nos lares. Assim, ter a família como aliada no processo de ensino-aprendizagem só faz os discentes evoluírem.

De acordo com o Instituto Unibanco (2022), ações de integração entre família e escola podem ser estimuladas e promovidas para alcançar uma melhor formação cidadã. A gestão pode tentar entender os motivos que afastam os pais dos estudantes em sua localidade, e a partir disso tentar traçar estratégias para estreitar esses laços de convivência.

O uso do WhatsApp que se popularizou e grupos com as famílias dos alunos viabilizam o trabalho dos educadores, pois estes acabam se aproximando mais da realidade do público escolar e, por meio de diálogos e do contato, favorece ainda mais a formação dos estudantes.

Sensibilidade dos educadores também é fundamental, porque no ambiente escolar é onde ocorre de forma direta a relação de humano com humano. Um olhar sensível aos modos de ver e de agir, de observar as sensibilidades e necessidades dos discentes faz parte do trabalho pedagógico.

A fim de se garantir resultados transformadores, urge sentir a educação. Isso envolve ações, reações e relações diárias. Ser flexível para perceber quando o aluno está apto para aprender seja de forma física ou emocional, que envolve sua autoestima, também faz parte do fazer pedagógico. Não basta apenas ministrar conteúdos, cumprindo fielmente o currículo imposto, mas também entender e ser sensível. Para isso, é eficaz entendermos a sensibilidade. Segundo afirma Santin (1995, p. 36), "sensibilidade seria um modo de conhecer ou, simplesmente, a faculdade de ter sensações ou de sentir, de experenciar, de conhecer, de compreender por uma espécie de instinto natural". No âmbito educacional, a experiência e a rotina diária de sala de aula fazem com que os profissionais da educação promovam práticas exitosas, daquilo que encanta, que atrai, que motiva.

Não é somente amar o que faz, mas de se entregar por completo, nos orientando, contribuindo para a formação do ser e nos fazendo refletir sobre os nossos atos para a evolução do discente que, antes de tudo, é humano e carrega consigo emoções e sensibilidades.

Para impulsionar a evolução da aprendizagem, as ferramentas digitais têm fornecido novas formas de ensinar e de aprender. Porém, antes de escolher a mais adequada consoante a realidade da sala de aula, é preciso ter bom senso, isto é, de saber se realmente serão efetivas. Hoje em dia, há diversas ferramentas que podem ser aplicadas, tai como hipertexto, apresentação multimídia, gamificação, avaliações on-line, correção de redação on-line, entre outros.

Dessa forma, a escola defronta-se com o desafio de trazer para seu contexto as informações presentes nas tecnologias e as próprias ferramentas tecnológicas, articulando-as com os conhecimentos escolares e propiciando a interlocução entre os indivíduos. Como consequência, disponibiliza aos sujeitos escolares um amplo leque de saberes que, se trabalhados em perspectiva comunicacional, garantem transformações nas relações vivenciadas no cotidiano escolar (Porto, 2003).

Como mais um aliado neste processo, o planejamento reverso é uma novidade para muitos docentes. Este, intitulado em inglês *Backward Design* (Wiggins & McTighe, 2019) se apresenta com a ideia de "começar pelo fim", isto é, o que queremos que os alunos assimilem ao final da experiência de aprendizagem para, depois, iniciar todo o planejamento da ação pedagógica.

Inicialmente, é definido o objetivo que se pretende alcançar; a seguir, as evidências de aprendizagem, ou seja, aquilo que comprova o objetivo estipulado e, por fim, a descrição de toda a experiência vivenciada do planejamento. Posto isso, acaba proporcionando vivências significativas dos conteúdos dentro da sala de aula, compreendendo a razão das coisas e, posteriormente, aplicando os saberes em experiências fora da sala de aula, em contextos reais e coletivos dentro da sociedade de que faz parte e se relaciona constantemente.

De acordo com Marketing (2022) e dos criadores do método McTighe e Wiggins, o trabalho do professor passa por três etapas: definição dos objetivos de aprendizagem (da matéria que vai ser ministrada e o que o professor deseja que os discentes aprendam); posteriormente, faz-se a escolha das evidências de aprendizagem (maneiras de saber se os estudantes estão aprendendo, por meio de atividades, formas de avaliação, testes, trabalhos em grupos, práticos, elaboração de vídeos, registro de fotografias) a fim de que o estudante perceba o conteúdo em ação; e, elaboração do planejamento da experiência (como o professor já apontou o porquê e como será atingindo o objetivo, a última fase é descrever/detalhar como isso vai se realizar. Assim, dever-se-á especificar o conteúdo trabalhado, habilidades e conhecimentos que serão desenvolvidos bem como os recursos didáticos empregados).

Espera-se que os estudantes tenham experiências diversas com o aprendizado, para que fixem os saberes e não apenas memorizem ou recebam o conteúdo passivamente.

É importante frisar que o docente deve avaliar seu planejamento constantemente, analisando se o objetivo proposto foi alcançado de forma satisfatória pelos discentes e se realça as evidências escolhidas para a propositura da ação.

Neste viés, incluir novas ferramentas é fundamental no planejamento reverso, como as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), que viabilizam várias atividades, melhorando o desempenho dos alunos; e, o Google For Education, que disponibiliza vários aplicativos que podem ser utilizados desde o setor administrativo da escola até às salas de aulas.

Por fim, as metodologias ativas, que consistem em estratégias de ensino que promovem a aprendizagem dos alunos de forma participativa e autônoma mediante situações, tarefas e problemas reais que estimulam o pensamento, a iniciativa e o debate. Como exemplo, têm-se o estudo de caso, gamificação, sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos e em problemas, seminários, júri simulado, enquetes, rotação por estações, estudo dirigido, entre outras.

Conforme salienta Goularte e Arenas (2021), “as metodologias ativas de ensino encontram cada vez mais adeptos, especialmente em razão das pesquisas que apresentam as suas inúmeras vantagens para o aprendizado, tal como o alcance do aprendizado efetivo, afastando-se da ideia de ensino mecânico e memorização.”

Portanto, tais metodologias, se bem planejadas e postas em prática, colocam os discentes como centro do processo educativo, enriquecendo seus conhecimentos e desenvolvendo habilidades desejadas de forma ampla, significativa e inclusiva.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizados referenciais bibliográficos, leituras de artigos científicos, documentários e pesquisas que abordam a temática. Além disso, foi feito um levantamento de informações sobre os tipos de currículos, suas reformulações e análise de experiências e de estratégias que visam à superação da defasagem escolar promovida pela pandemia Covid-19. Assim, discutiram-se propostas de metodologias ativas que colocam o estudante como autor da sua própria aprendizagem, possibilitando a sua evolução nos seus diversos aspectos. Uma abordagem qualitativa e quantitativa foi feita para que se compreendesse as nuances do processo de ensino-aprendizagem, pois, para que os discentes possam ter um futuro promissor (apesar dos prejuízos na época pandêmica e posterior), é preciso um redirecionamento e uma reorganização das ações planejadas e executadas,

para que, pelo menos, o mais importante seja aprendido e construído pelos destinatários da educação em sala de aula.

CONCLUSÃO

A construção do conhecimento não se dá de forma rápida, em pouco tempo. Antes de tudo, é preciso ter em mente que o educador é humano e lida com humanos, que, num ambiente de heterogeneidade, precisa considerar o tempo de aprendizagem de cada aluno, suas dificuldades e diferenças, seus ritmos, seu contexto socioeconômico e familiar, suas capacidades físicas, mentais e emocionais.

Educação é processo. E como tal, ocorre por diversos meios e situações. Não há um método eficaz para todos os alunos aprenderem. É preciso sempre inovar, inventar e reinventar. Para isso, a formação permanente sempre precisa acontecer. É preciso buscar, ler, pesquisar, testar, analisar, avaliar, reavaliar e planejar ações.

Diante disso, o planejamento e as metodologias empregadas pelos professores, por serem flexíveis, precisam se moldar à realidade que se apresenta em sala de aula. As metodologias existentes são diversas, constituindo-se um panorama imenso de possibilidades para despertar e desenvolver a aprendizagem.

Apesar do lado negativo da pandemia, por outro lado, ela nos mostrou que o ensino on-line, híbrido, o uso das TICs, de celulares, de computadores, de tablets e de aplicativos constituem um caminho para novas descobertas. O que precisa é mais investimento e capacitação para o uso lúdico, criativo e amplo das ferramentas que as tecnologias da educação possibilitam. Mostrou também que precisamos interagir uns com os outros, que o lado afetuoso, sensível e humano precisa sempre ser cultivado e posto em prática, revelando que as interações sociais são imprescindíveis para a evolução das pessoas na coletividade.

Portanto, a utilização de metodologias e de caminhos para serem eficientes na educação precisa sempre ser revista, reformulada, num viés reflexivo e de debate. Isso perpassa pelas formações continuadas, colocando o professor como pesquisador e construtor de estratégias capazes de atingirem objetivos evidenciados, pondo o discente como centro do processo educativo, para a construção da cidadania, da autonomia e de capacidades para a vida adulta em sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONINO, Rachel. Os caminhos para a recomposição de aprendizagens pós-pandemia. Disponível em https://novaescola.org.br/conteudo/21368/os-caminhos-para-a-recomposicao-de-aprendizagens-no-pos-pandemia Acesso em 13.06.2023.

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

GOULARTE, A. e ARENAS, D. M. Metodologias Ativas de Aprendizagem: o aluno como protagonista do processo. Disponível em https://blog.flexge.com/metodologias-ativas-ensino-aprendizagem/ Acesso em 13.06.2023.

INSTITUTO AYRTON SENNA. Guia Gestão para a Aprendizagem. Capítulo 01, ano 2022. Disponível em https://institutoayrtonsenna.org.br/nossos-materiais/guias-tematicos/guia-gestao-de-aprendizagem/guia-gestao-para-aprendizagem/ Acesso em 03.06.2023.

INSTITUTO UNIBANCO. Família na escola: como ações de integração podem ajudar? Disponível em https://www.institutounibanco.org.br/conteudo/familia-na-escola-como-acoes-de-integracao-podemajudar/?gclid=CjwKCAjwp6CkBhB_EiwAlQVyxVtPU_zIQht_Gp1DwC9-IeaGc1DLS6ftbEsv3TaQQ5ve6W_wLLk_choCq5sQAvD_BwE Acesso em 12.06.2023.

LIBÂNEO, José Carlos. Organização e gestão da escola: teoria e pratica. Goiania: Ed. Alternativa, 2001.

LIBÂNEO, José Carlos; OLIVEIRA, João Ferreira de; TOSCHI, Mirza Seabra. Educação Escolar: Políticas, Estruturas e Organização. São Paulo: Cortez, 2003.

MARKETING. O que é planejamento reverso? Disponível em

https://educadordofuturo.com.br/educacao/planejamento-reverso/ Acesso em 13.06.2023.

MOREIRA, Antônio Flavio B. e CANDAU, Vera Maria. Indagações sobre currículo: currículo, conhecimento e cultura. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2007.

OLIVEIRA, Cynthia Bisinoto Evangelista de. e ARAUJO, Claisy Maria Marinho. A relação família-escola: intersecções e desafios. São Paulo: Campinas, 2010.

PORTO, Tania M. E. A comunicação na escola e a formação do professor em ação. Araraquara: JM Editora, 2003, p. 79-110.

SANTIN, Silvino. Educação Física: ética, Estética, saúde. Edições EST, Porto Alegre, 1995.

SILVA, T. T. da. Documentos de Identidade: uma introdução às teorias do currículo. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

WIGGINS, Grant, & MCTIGHE, Jay. Planejamento para a compreensão: alinhando currículo, avaliação e ensino por meio do planejamento reverso. 2.ed (ampliada). Porto Alegre: Penso, 2019.

Capítulo 17

10.37423/231208571

USABILIDADE DE UMA TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN: ANÁLISE BASEADA NAS HEURÍSTICAS DE NIELSEN

Luciana Maria Vieira Pöttker

Instituto Federal do Paraná - IFPR - campus Londrina

Erica Saline Camargo

Instituto Federal do Paraná - IFPR - campus Londrina

Resumo: A Síndrome de Down é uma ocorrência genética causada pela singularidade da triplicação do cromossomo 21 (trissomia). Crianças com esta condição, podem apresentar dificuldades tanto no seu processo de desenvolvimento cognitivo quanto de aprendizagem que podem variar de graus leves a severos. Assim sendo, destaca-se que conhecer o perfil de um usuário de uma tecnologia é fundamental para compreensão de suas demandas reais em relação a aplicação que lhe é disponibilizada. Neste contexto, percebe-se a importância de avaliar a adaptabilidade e a usabilidade de uma tecnologia assistiva a partir das especificidades e necessidades de um determinado público-alvo, tais como as crianças com Síndrome de Down. Uma das formas de avaliar a usabilidade de uma tecnologia pode ser obtida por meio da avaliação heurística a qual tem por finalidade auxiliar no processo de construção de interfaces adaptáveis, de tal forma que os usuários possam agregar conhecimento que são esperados a partir das interações do sistema. Este artigo é de caráter descritivo e tem como objetivo avaliar a usabilidade de um protótipo de tecnologia assistiva voltado para crianças com Síndrome de Down de acordo com as dez heurísticas de Nielsen. Para a proposta, aborda-se as características e dificuldades apresentadas por crianças com esta condição e como as tecnologias assistivas podem vir a beneficiá-las e contribuir com o processo de seu desenvolvimento cognitivo, bem como de seu conhecimento em áreas de aprendizado fundamentais. Como resultados, observou-se que a avaliação heurística fornece informações importantes sobre a eficácia da tecnologia para atender às necessidades específicas dessas crianças e colabora com o processo de tomada de decisão de modo a melhorar a experiência do usuário, pois permite aprimorar a experiência do usuário e maximizar os benefícios da tecnologia assistiva.

***Palavras-chave*:** Síndrome de Down; Tecnologias Assistivas; Adaptabilidade; Usabilidade; Heurísticas de Nielsen.

INTRODUÇÃO

A principal causa da deficiência intelectual na população é a Síndrome de Down (SD) (BRASIL, 2013). A Síndrome de Down é considerada uma anomalia congênita, que causa uma alteração genética no par de cromossomos 21, ou seja, observa-se a presença de um cromossomo a mais ligado a este par, por isso também é conhecida como trissomia 21 (BVSMS, 2019). De acordo com dados do sistema nacional, foram identificados 1978 casos de Síndrome de Down no nascimento, entre 2020 e 2021 (BRASIL, 2022).

De acordo com CIBEC/MEC (2010) é necessário que uma sociedade seja construída com base em premissas de valorização do ser humano, não apenas no reconhecimento de suas diferenças como um valor humano inquestionável, mas que também promova condições para o pleno desenvolvimento das potencialidades de todas as pessoas, na sua singularidade. Partindo desta premissa, no Brasil, foi criada a lei n° 13.146 de 06 de julho de 2015 - Lei Brasileira de Inclusão para garantir e "[...] promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania" (BRASIL, 2015).

Diante deste cenário, percebe-se que é possível incentivar o desenvolvimento de potencialidades por meio do uso de tecnologias para promover o acesso à informação, educação, cultura e socialização, pois para a grande maioria das pessoas, a utilização da tecnologia pode ser opcional, mas para as pessoas com necessidades específicas, muitas vezes, fica impossível realizar algumas tarefas sem fazer uso destes recursos. Neste contexto, Radabaugh (1993) afirma que "para pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis".

Para atender a públicos-alvo específicos, são propostas Tecnologias Assistivas (TA) que são desenvolvidas para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais para pessoas que demandam de adaptações para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem (BERSCH, 2017). Segundo Bersch e Tonolli (2006), as TA são utilizadas para facilitar a identificação do arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar as práticas pedagógicas que contribuem com o aprendizado de pessoas com necessidades específicas e que visa, consequentemente, promover independência e inclusão desses estudantes.

De acordo Hennemann (2021), as tecnologias assistivas podem ser "produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a usabilidade" que de alguma forma possam

garantir a participação de todas as pessoas, independente de sua condição, com autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. Nesta mesma linha de pensamento, Seeger, Henn e Morgenstern (2020) reforçam que as tecnologias assistivas oferecem uma melhoria da autonomia e autoestima de pessoas de modo geral ou portadoras de alguma deficiência, de modo a fazer a inclusão destas de uma forma mais acessível.

Crianças com SD apresentam maiores dificuldades no processo de aprendizado da escrita e leitura. Portanto, a alfabetização de crianças com esta condição exige adaptações e estímulos para que o processo de aprendizagem e desenvolvimento seja facilitado. Além disso, existe a necessidade de utilizar algumas estratégias para garantir a efetividade deste processo, bem como ter subterfúgios para gerenciar algumas situações, tais como a falta de atenção (RODRIGUES et al., 2015). Tais dificuldades podem refletir no aprendizado da linguagem, do raciocínio lógico, da memória, da socialização e autonomia destas crianças.

Assim, percebe-se que o uso da tecnologia como recurso para o ensino e aprendizagem de crianças é algo valioso e que contribui muito com este processo. Atualmente, estão disponíveis vários tipos de sistemas que facilitam a realização das mais diversas tarefas, isto é, permitem que tarefas árduas e complexas sejam concluídas de maneira lúdica, dinâmica e fácil. Neste contexto, percebe-se o papel fundamental da usabilidade, que segundo Torres e Mazzoni (2004) tende a exercer satisfação ao usuário, sendo este, o público-alvo quando define-se o projeto de determinado produto, o que permite focar em suas peculiaridades, isto é, suas características tais como faixa etária, gênero, nível socioeconômico e etc. Sendo assim, entende-se o quão importante precisa ser a facilidade nesta interação, uma vez que a mesma se torne algo dificultoso, há uma degradação na performance entre o sistema e o usuário do sistema (GOMES e PADOVANI, 2005). O trabalho de Carvalho et al. (2017) apresenta uma revisão de literatura que teve como objetivo investigar a aplicação de jogos voltados para educação e saúde de crianças com SD. Após a análise, constatou-se que, quando expostos a estímulos adequados de aprendizagem é possível reduzir o atraso no desenvolvimento de crianças com SD, e estes estímulos podem advir com a utilização de jogos, quando estes, exploram e permitem estímulos motores, sensoriais e/ou cognitivos. Os autores destacam o jogo PlayDown, o qual auxilia na memorização, coordenação motora e raciocínio lógico das crianças.

A usabilidade desempenha um papel crucial na eficácia e na adoção de tecnologias assistivas, como destacado por Nielsen (1994a). Uma interface de usuário bem projetada e intuitiva pode facilitar a interação e a aprendizagem dessas tecnologias, proporcionando uma experiência mais satisfatória e

eficiente para os usuários. A consideração dos princípios de usabilidade de Nielsen permite que os desenvolvedores identifiquem e resolvam problemas de design que possam dificultar ou limitar o uso das tecnologias assistivas. Ao priorizar a usabilidade, é possível criar interfaces que atendam às necessidades específicas dos usuários, promovendo a inclusão digital e melhorando a qualidade de vida das pessoas que dependem dessas tecnologias.

Neste contexto, Nielsen (1994b) recomenda dez heurísticas que são um conjunto de princípios estabelecidos para a avaliação de usabilidade de interfaces de usuário. Essas heurísticas são diretrizes fundamentais que ajudam a identificar problemas e melhorias potenciais em projetos de design de interfaces. As heurísticas incluem a visibilidade do status do sistema, correspondência entre o sistema e o mundo real, controle e liberdade do usuário, consistência e padrões, prevenção de erros, reconhecimento em vez de lembrança, flexibilidade e eficiência de uso, design estético e minimalista, suporte para diagnóstico e recuperação de erros e ajuda e documentação. Essas heurísticas fornecem um conjunto valioso de critérios para a avaliação da usabilidade e orientam os designers na criação de interfaces eficientes, intuitivas e satisfatórias para os usuários.

Dessa forma, questiona-se a importância da "Usabilidade em TA para crianças com SD de tal forma que esses recursos possam contribuir e favorecer com o processo de desenvolvimento, ensino e aprendizagem.” Para responder o problema de pesquisa, estabelece-se o seguinte objetivo geral de avaliar a usabilidade de um protótipo de Tecnologia Assistiva voltado para crianças com Síndrome de Down baseado nas dez heurísticas de Nielsen.

Para a construção do protótipo, partiu-se da identificação de requisitos (funcionalidades) da tecnologia que é a etapa responsável pela definição das funcionalidades do software, ou seja, identificar e modelar as necessidades de negócio que serão atendidas (AZEVEDO JUNIOR; CAMPOS, 2008).

A partir do levantamento de requisitos, foi apresentado o Diagrama de Casos de Uso (Figura 1) com o intuito de ilustrar as funcionalidades da aplicação e evidenciar o comportamento que se espera do sistema..

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho é de caráter descritivo, que conforme Rodrigues (2007) ocorre sem a interferência do autor que observa, analisa, registra, classifica e interpreta os fatos.

Este artigo baseia-se em fontes secundárias, dentre as quais foram considerados livros, artigos, projetos de pesquisa e revistas. Para o desenvolvimento do mesmo, as seguintes etapas foram executadas: pesquisas em fontes como Google Acadêmico, SciELO, Periódicos CAPES, livros e revistas utilizando as seguintes palavras chaves: tecnologias assistivas, síndrome de down, síndrome de down dificuldades, tecnologias assistivas síndrome de down, usabilidade, heurísticas, heurísticas Nielsen. Em seguida foram selecionados os trabalhos relevantes para este estudo a partir da avaliação dos resultados da busca realizada levando em consideração título, resumo, introdução e análise destes a fim de atingir o objetivo geral.

O método qualitativo foi utilizado para realizar o tratamento de dados apresentados neste trabalho, pois por meio da pesquisa qualitativa é possível se basear na cuidadosa observação do ambiente onde está ou estará utilizando o sistema (WAINER, 2007).

Para o desenvolvimento do protótipo de tecnologia assistiva foi proposta uma aplicação web em conformidade com as 10 Heurísticas de Nielsen, com a finalidade de auxiliar crianças com SD no aprendizado dos números, vogais, sílabas, palavras e do alfabeto, pois como já mencionado anteriormente, as crianças com SD podem apresentar um atraso na linguagem, neste caso o ideal é reforçar a fala, para isso, o exemplo de TA apresenta imagens e sons a fim de fortalecer o aprendizado da criança.

É possível ainda, criar uma conta de modo que se possa salvar todo o progresso. A tecnologia assistiva contém cinco opções que são denominadas de categorias, sendo elas: Alfabeto, Vogais, Sílabas, Palavras e Números. Em cada uma das categorias é apresentado a letra, palavra ou número, bem como demonstra-se também como estes recursos são escritos ou falados.

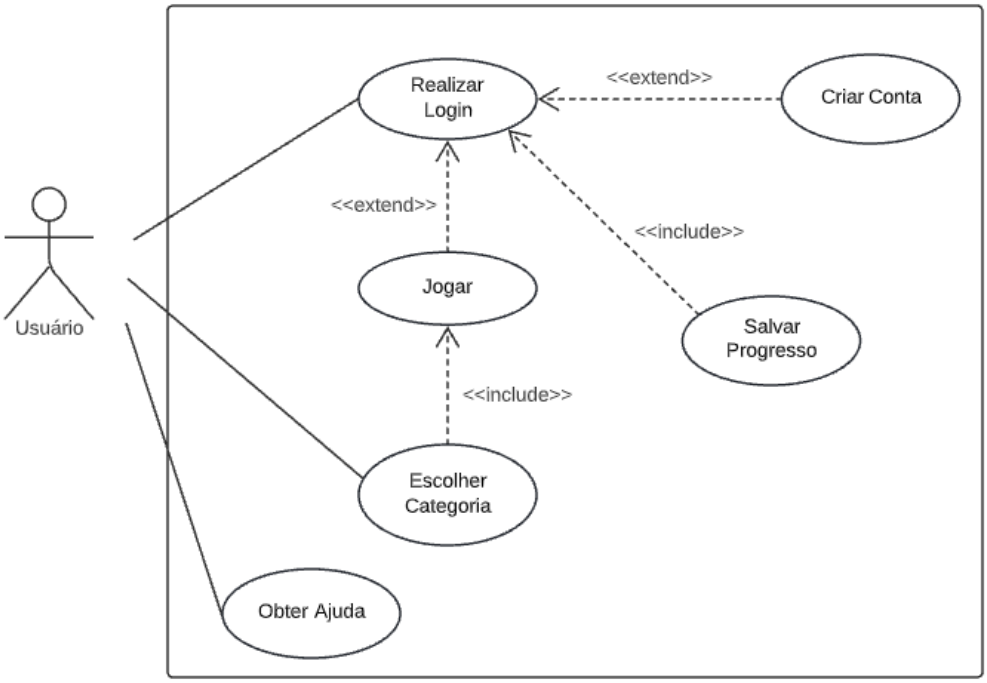


Figura 1. Diagrama de Casos de Uso da TA

Para a prototipação da interface da TA, foi utilizado o editor gráfico Figma[1]. A construção da interface foi realizada para fins demonstrativos, desta forma, destaca-se que em uma futura implementação espera-se uma adaptação do design de modo que o mesmo tenha uma aparência mais lúdica a fim de atrair e prender a atenção do público infantil com SD de maneira que os mesmos aprendam se divertindo, pois segundo Rolim, Guerra e Tassigny (2008) o brincar traz para as crianças diversos benefícios para o desenvolvimento de processo de aprendizagem e conforme os autores mencionam é na brincadeira que reside a base de tudo aquilo que, mais tarde, permitirá à criança aprendizagens mais elaboradas, pois assim o lúdico torna-se “uma proposta educacional para o enfrentamento das dificuldades no processo ensino-aprendizagem."

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados os resultados da análise da usabilidade da tecnologia assistiva com base nas heurísticas de Nielsen. Cada uma das heurísticas é discutida em relação à sua aplicabilidade e impacto na experiência do usuário. Os resultados apontam a forma como a usabilidade pode ser aplicada em uma TA em termos de clareza, consistência, flexibilidade e feedback.

Para avaliar a usabilidade do protótipo de uma tecnologia assistiva para auxiliar crianças com SD no aprendizado dos números, vogais, sílabas, palavras e o alfabeto serão apresentados os *mockups* de telas levando em consideração, no processo de concepção, os princípios de usabilidade recomendados

por Nielsen. A seguir são apresentadas as 10 heurísticas de Nielsen e como elas foram consideradas no desenvolvimento da aplicação *web* voltada para crianças com Síndrome de Down.

Para atender a heurística "**1 - Visibilidade do *status* do Sistema**", é importante que o sistema mantenha os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de *feedback* apropriado em tempo hábil. Por exemplo, nesta tecnologia assistiva recomenda-se que o sistema forneça um *feedback* claro e imediato quando a criança selecionar uma letra ou realizar uma ação. Para tanto, destaca-se que no momento em que a página principal é carregada são apresentadas todas as opções disponíveis por meio de um menu. Quando clicado na opção desejada, a mesma é evidenciada (Figura 2). Dessa forma, sempre que o usuário navega pela tecnologia assistiva é possível que ele tenha noção de sua real localização o que permite que ele tenha autonomia para navegar a partir de sua posição no ambiente.

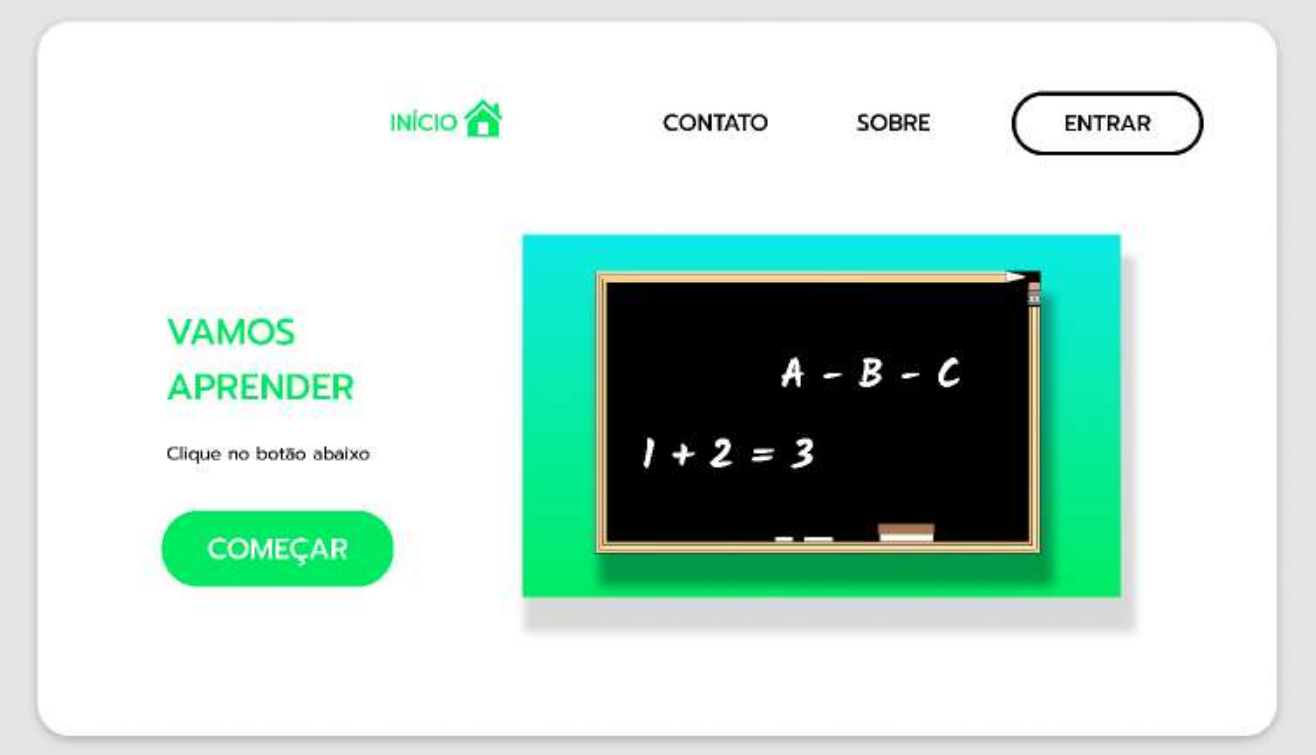


Figura 2. Mockup de tela inicial.

Destaca-se, que durante a construção de todo o protótipo, buscou-se utilizar frases e textos de fácil entendimento, isto é, a terminologia é simples e adequada ao usuário final, no caso a criança com SD, o que atende a heurística "**2 Compatibilidade entre**

o sistema e o mundo real". Assim sendo, a simbologia, os conceitos e ações do sistema foram sempre associadas com objetos do mundo real.

Sempre que o usuário selecionar uma opção na TA, é possível voltar facilmente pelo botão “Voltar” (Figura 3), dependendo da ação é apresentado um *pop-up* de confirmação antes de prosseguir com a ação que demonstra conformidade com a heurística “**3 - Controle e liberdade para o usuário”.** Essa opção permite a reversão de ações e auxilia o usuário a utilizar a aplicação de forma mais segura. Por exemplo, se uma criança acidentalmente selecionar a letra errada em um aplicativo de alfabetização, ela deve ter a opção de desfazer a seleção.

Figura 3. Mockup de tela com destaque para a opção “Voltar”

A heurística “**4 - Consistência e Padronização**”, pode ser atendida por meio da definição da paleta de cores, tipologia, pop-ups, links e menus de opções que seguem padrões pré-estabelecidos. Esta heurística é fundamental para a fase de construção da interface, pois a partir desta padronização, a experiência do usuário se tornará muito mais interessante, o que facilita sua interação. Um exemplo desta padronização pode ser visualizada pelos pop-ups que seguem um padrão de cores (Figura 4), na qual as mensagens em vermelho representam um erro, as em amarelo representam que a ação exige atenção e as verdes que determinada ação foi realizada com sucesso. Com a conformidade desta heurística as crianças conseguem prever o que acontecerá com base na experiência anterior.

Figura 4. Padronização de layouts de *pop-ups*

Para prevenir ações que o usuário possa se arrepender, a exemplo quando usuário clica em "Sair", é apresentado um pop-up de confirmação para tal ação (Figura 5), que está em consonância com a heurística "**5 - Prevenção de erros**". Dessa forma, pode-se garantir que o sistema seja projetado para evitar erros, por meio de instruções claras, limitações de entrada e confirmações, bem como deve impedir que a criança não possa selecione mais de uma opção ao mesmo tempo.

Figura 5. *Pop-up* de confirmação de ação

Na parte superior do site, quando o usuário realiza uma ação que o leva para determinada opção dentro do sistema, o ícone fica evidente, de modo a facilitar a encontrar sua localização (Figura 6) e de acordo com a heurística "**6 - Reconhecimento em vez de memorização**". Neste sentido, conforme o usuário navega pelo site é possível que ele identifique e reconheça os padrões apresentados, sem a necessidade de memorização das ações a serem executadas. Dessa forma, o sistema consegue

minimizar a necessidade de os usuários se lembrarem de informações, tornando-as disponíveis e visíveis sem a exigência de que a criança se lembre de onde cada recurso está localizado.

Figura 6. Opção evidenciada quando selecionado

Quando usuário acessa o *site* pela primeira vez ou quando ele realiza a criação de uma conta, é disponibilizado um "*tour*" que demonstra todas as opções que os sistema possui, além disso, também é possível favoritar as categorias de preferência do usuário, a qual fica disponível junto as opções superiores (Figura 7) que contempla a heurística "**7. Eficiência e flexibilidade de uso**", por meio de uma interface útil tanto para usuários leigos quanto para os mais experientes. Por isso, o sistema deve ser flexível para atender às necessidades de usuários novos e experientes, com diferentes níveis de conhecimento, neste caso é interessante permitir que a criança selecione o nível de dificuldade que deseja utilizar.

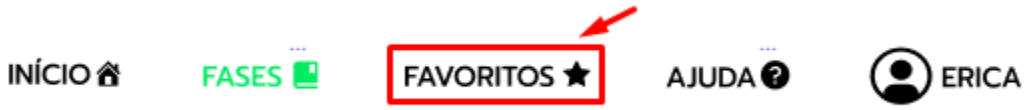


Figura 7. Opção Favoritos

A heurística "**8 - Estética e *design* minimalista**" está diretamente relacionada com o *layout*, sua funcionalidade e a quantidade de informação que deve ser analisada, pois isso afeta diretamente na tomada de decisão do usuário. Por isso, recomenda-se que informações secundárias, tais como: menus e abas fiquem em segundo plano e que somente as informações essenciais estejam visíveis para o usuário e neste contexto, o *site* apresenta apenas as informações necessárias, não "poluindo" a visão que o usuário tem do sistema ao mesmo tempo em que é eficiente ao transmitir a informação ao usuário. Neste contexto, a tecnologia assistiva deve ter um *design* atraente e visualmente agradável, sem informações desnecessárias que possam distrair os usuários, por meio de uma interface limpa e simples, com imagens relevantes para ajudar no aprendizado das crianças.

Todas as telas no *site* são de fácil entendimento e com linguagem simples e clara. Para o caso de campos que precisam ser validados ou caso sejam preenchidos incorretamente, como por exemplo

quando o usuário inserir um email inválido, o sistema irá alertar deixando o campo em vermelho (Figura 8).

Figura 8. Interface de login/criar conta com alerta

Também está disponível a validação caso o usuário insira o *email* e/ou senha incorretos será apresentado um *pop-up* do erro (Figura 9), indicando a inconsistência. Estes avisos mantém a conformidade com a heurística "**9 - Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros**". Por isso é importante permitir que o usuário reconheça, diagnostique e recupere erros, por meio de mensagens de erro claras e orientações de solução de problemas.

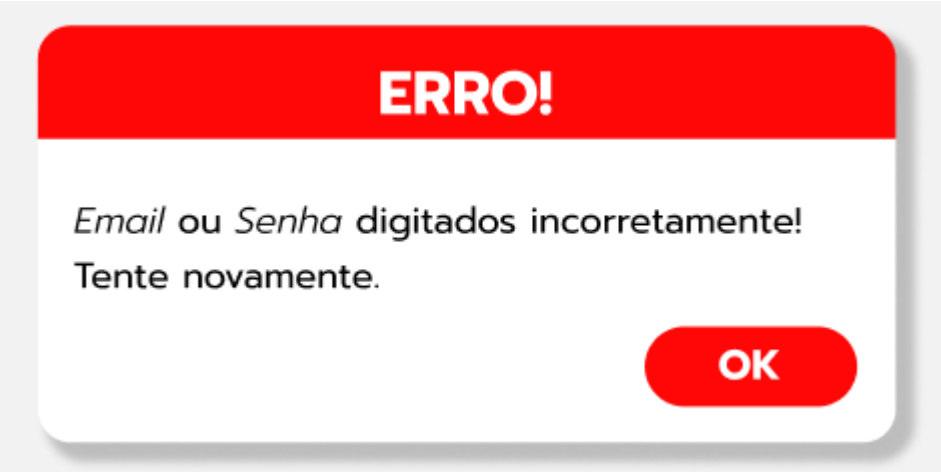


Figura 9 - *Pop-up* de alerta de erro

Por fim, a heurística "**10 - Ajuda e documentação**" é contemplada no canto superior direito com a opção de "Ajuda" (Figura 10), na qual o usuário pode tirar dúvidas quanto ao funcionamento do sistema. Embora esta área, normalmente, seja pouco acessada, ela é essencial para sanar possíveis dúvidas dos usuários durante sua experiência pelo *site* e tem a intenção de tornar o usuário mais independente para tentar buscar respostas para as suas dúvidas. Por isso, o sistema deve fornecer suporte e documentação que ajudem os usuários a entender e usar o aplicativo de forma eficaz. Neste caso, também recomenda-se que tenha uma seção de ajuda com dicas e orientações para os pais ou professores que estão auxiliando a criança no processo de aprendizagem.

Figura 10 - Acesso a ajuda e documentação

Dessa forma, as 10 heurísticas de Nielsen, foram adaptadas a uma tecnologia assistiva que contribui com o processo de ensino e aprendizagem de crianças com síndrome de down de 10 anos. Esses princípios são úteis podem ajudar a guiar o *design* e a usabilidade do aplicativo, garantindo uma interface intuitiva e responsiva.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados da análise, destaca-se a importância de melhorar a usabilidade da tecnologia assistiva para crianças com síndrome de Down. Recomenda-se aprimorar a clareza das instruções, fornecer *feedback* mais claros e consistentes, bem como simplificar a interface e personalizar as configurações para atender às necessidades individualizadas. Além disso, ressalta-se a importância de envolver as crianças com síndrome de Down no processo de *design*, considerando suas preferências e habilidades. Essas recomendações visam tornar a tecnologia mais acessível, amigável e efetiva para as crianças com Síndrome de Down, promovendo seu desenvolvimento e inclusão social.

Ressalta-se que é primordial conhecer o perfil do usuário para o desenvolvimento de um sistema, levando em consideração este fato, a avaliação heurística fornece ajuda no processo de tomadas de decisões a fim de melhorar a experiência do usuário quanto ao sistema. De todo modo, a avaliação das heurísticas não substitui um teste de usabilidade, teste este, que é realizado com usuários representantes do público alvo. No entanto, a validação da conformidade das heurísticas impede que

sejam criadas soluções inutilizáveis desde a sua concepção e também minimiza as inseguranças tanto do desenvolvedor quanto do usuário final.

Dessa forma, ressalta-se a importância da aplicação das heurísticas de Nielsen para validar a usabilidade de um *site* e/ou aplicação, pois é por meio da verificação da conformidade das heurísticas com o que foi projetado que se pode verificar se a experiência de uso de um determinado grupo de usuários está de acordo com suas necessidades. Ainda, espera-se que a solução entregue informações simples, úteis e com um *design* minimalista para o público alvo a que foi planejada independente do grau de experiência do usuário para que ele mantenha o foco apenas no que é necessário durante sua interação com a plataforma e também para que as soluções sejam mais humanas e menos mecânicas, pois quanto melhor for a experiência do usuário melhor será a eficiência da solução.

Em conclusão, a usabilidade desempenha um papel fundamental na eficácia das tecnologias assistivas para crianças com síndrome de Down. Ao seguir as heurísticas de Nielsen e considerar as necessidades e preferências dessas crianças, é possível aprimorar a experiência do usuário e maximizar os benefícios da tecnologia assistiva. O desenvolvimento contínuo de tecnologias acessíveis e amigáveis pode contribuir significativamente para o desenvolvimento e inclusão das crianças com síndrome de Down, capacitando-as a alcançar todo o seu potencial.

REFERÊNCIAS

BERSCH, R. C. R. Introdução à tecnologia assistiva. 2017. Disponível em:

<http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnolo gia_Assistiva.pdf>. Acesso em: 10 set. 2022.

BERSCH, R. C. R.; TONOLLI, J. C. Introdução ao Conceito de Tecnologia Assistiva e Modelos de Abordagem da Deficiência. 2006. Disponível em:

<http://www.bengalalegal.com/tecnologia-assistiv a>. Acesso em: 10 set. 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down. 1. ed., 1. reimp. – Brasília : Ministério da Saúde. 2013

AZEVEDO JUNIOR, D. P. de; CAMPOS, R. de.Definição de requisitos de software baseada numa arquitetura de modelagem de negócios. In: Production, v. 18, n. 1, p. 26-46. 2008.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015- 2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em: 16 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. 2022. Disponível em:

<https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigila ncia-sanitaria/2022/03/dia-mundial-da-sindrome-de-down-celebra-a-importancia-da-inclusao>. Acesso em: 16 jan. 2023.

BVSMS. Biblioteca Virtual em Saúde - Ministério da Saúde. 2019. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/nao-deixe-ninguem-pa ra-tras-dia-internacional-da-sindrome-de-down-2020/. Acesso em: 10 jan. 2023.

CARVALHO, M. D.; FERREIRA, C. S.; LOBATO,P. A.; CARVALHO, F. L. de Q. Ferramentas Aplicadas à Educação e Saúde em crianças com Síndrome de Down. Anais do Seminário Tecnologias Aplicadas a Educação e Saúde (STAES), p. 1-10. 2017

CIBEC/MEC. Inclusão: Revista da Educação Especial / Secretaria de Educação Especial. v. 5,

n. 2 (jul/dez) - Brasília: Secretaria de Educação Especial. 2010.

GOMES, A. S.; PADOVANI, S. Usabilidade no ciclo de desenvolvimento de software educativo. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 16, 2005. Juiz de Fora - MG. SBIE, 2005.

HENNEMANN, M. B. Tecnologia Assistiva e Design Inclusivo: caminhos possíveis. Soft Design, 2021. Disponível em:

https://softdesign.com.br/blog/tecnologia-assistiv a-e-design-inclusivo-caminhos-possiveis/. Acesso em: 20 mar. 2023.

NIELSEN, J. Usability engineering. Morgan Kaufmann. 1994a.

NIELSEN, J. 10 Usability Heuristics for User Interface Design. 1994b. Disponível

em:<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability- heuristics/>. Acesso em: 10 fev. 2023.

RADABAUGH, M. P. Study on the Financing of Assistive Technology Devices of Services for Individuals with Disabilities - A report to the president and the congress of the United State, National Council on Disability. 1993. Disponível em:

<https://ncd.gov/publications/1993/Mar41993>. Acesso em: 10 set. 2022.

RODRIGUES, M.; FELIX, Z.; JÚNIOR, J.; ALMEIDA, I. ABCÊ Bulir: Software para o auxílio no Processo de Alfabetização e Desenvolvimento Cognitivo de Crianças com Síndrome de Down. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). p. 867, 2015.

RODRIGUES, W. C. Metodologia científica.

Faetec/IST. Paracambi, p. 2-20. 2007.

ROLIM, A. A. M.; GUERRA, S. S. F. e TASSIGNY, M. M. Uma leitura de Vygotsky sobre o brincar na aprendizagem e no desenvolvimento infantil. Revista Humanidades, v. 23, n. 2, p. 176-180. 2008.

SEEGER, M. G.; HENN, L. G.; MORGENSTERN, J. M. Tecnologias assistivas: reflexões sobre as práticas formativas inclusivas no ensino superior. In: TEXTURA-Revista de Educação e Letras, v. 22, n. 51, 2020.

TORRES, E. F. e MAZZONI, A. A. Conteúdos digitais multimídia: o foco na usabilidade e acessibilidade. In: Ciência da informação, v. 33, p. 152-160, 2004.

WAINER, J. Métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa para a Ciência da Computação. In; Atualização em informática, v. 1, n. 221-262, p. 32-33. 2007

Capítulo 18

10.37423/231208573

AMPLIANDO A COMPREENSÃO EM MECÂNICA DOS FLUIDOS: O PAPEL DOS AMBIENTES VIRTUAIS DO SITE PHET

Manuela Cerqueira Seyffarth — *Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

Julio Cesar Neves Nascimento — *Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

Analice de Lima Fellinne — *Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

Felipe Dantas dos Santos — *Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

Douglas do Nascimento Silva — *Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

Resumo: Este trabalho tem como objetivo mostrar a validade dos princípios fundamentais da hidrostática e hidrodinâmica aplicada a utilização do simulador “PhET Interactive Simulations”, da Universidade do Colorado, desse modo, foram feitas seis simulações em cada um dos diferentes ambientes disponíveis no software, com o intuito de comprovar os princípios característicos da hidrostática e hidrodinâmica. Para isso, foram feitas medições de pressões e velocidades em pontos estratégicos desses cenários e comparados com as definições matemáticas das leis que regem a mecânica dos fluidos, assim, provando a sua validade e viabilizando o uso da simulação para tais fins.

***Palavras-chave*:** Simulador; hidrodinâmica; hidroestática;

INTRODUÇÃO

A busca por metodologias inovadoras que promovam uma aprendizagem efetiva e envolvente tem sido uma constante na educação científica. A sociedade contemporânea é marcada pela influência das novas tecnologias, que transformam não apenas nossas formas de comunicação, mas também nossa maneira de trabalhar, decidir e pensar (Perrenoud, 2001). Nesse contexto, os ambientes virtuais surgem como uma ferramenta promissora, capaz de oferecer aos estudantes a oportunidade de interagir com conceitos complexos de forma visual e prática.

A mudança de paradigma na educação requer a criação de novos métodos que não se baseiam apenas na transmissão de conhecimento mas que estejam alinhados com uma sociedade em constante aprendizado (Duso, 2008). Crespo e Schelmmer (2002) destacam a importância de transitar de uma cultura de ensino centrada no empirismo para uma cultura de aprendizagem centrada no interacionismo, impulsionando o desenvolvimento de uma sociedade conectada em rede. Amarilla Filho (2011) ressalta a necessidade de refletir sobre o papel do professor e do aluno diante desses novos desafios, assim como a importância de adotar metodologias e didáticas embasadas em pressupostos metodológicos adequados.

No contexto da mecânica dos fluidos, os simuladores virtuais têm se destacado como uma alternativa atrativa e eficiente para a compreensão dos princípios hidrostáticos e hidrodinâmicos (Santos et al., 2021). Segundo Silva (2022), as simulações são procedimentos que contribuem para o envolvimento dos estudantes ao possibilitar a investigação científica, fornecendo interatividade e facilitando a visualização experimental. Dessa forma, os estudantes são capazes de explorar as relações de causa e efeito e responder a perguntas científicas por meio da exploração das simulações.

A aprendizagem baseada em ambientes virtuais permite que o estudante assuma um papel ativo na construção do conhecimento (Moreira, 2010). O estudante utiliza os significados já internalizados para compreender o sentido dos novos materiais educativos, reorganizando seu aprendizado com base nas semelhanças e diferenças dos conceitos abordados, promovendo a integração e modificação de sua estrutura cognitiva.

Um estudo realizado por Santos et al. (2021) evidenciou os benefícios do uso de simuladores no ensino da mecânica dos fluidos. Os participantes da pesquisa relataram que o uso dos simuladores tornou o aprendizado mais simples, dinâmico, atrativo e motivador. As simulações proporcionaram uma melhor compreensão dos conceitos estudados em sala de aula, permitindo uma compreensão mais clara do impacto das variações realizadas nos fluidos.

Diante dessas perspectivas, fica evidente que os ambientes virtuais, em particular os simuladores, desempenham um papel relevante no processo de ensino-aprendizagem da mecânica dos fluidos. Ao proporcionar interatividade, visualização experimental e investigação científica, essas ferramentas promovem uma compreensão mais profunda e significativa dos princípios hidrostáticos e hidrodinâmicos. O

uso de simuladores no ensino da mecânica dos fluidos representa um cenário inovador e promissor, capaz de transformar a forma como os estudantes aprendem e assimilam os conceitos dessa disciplina.

A compreensão da mecânica dos fluidos é fundamental para diversas áreas de estudo e possui uma aplicação ampla na sociedade atual. Conforme Fox, McDonald e Pritchard (2010), a mecânica dos fluidos é responsável por investigar os comportamentos dos fluidos, tanto em repouso quanto em movimento. Um fluido é uma substância que se deforma continuamente quando submetida a uma tensão tangencial, retornando ao seu estado inicial quando a tensão é cessada.

A importância do estudo da mecânica dos fluidos torna-se evidente quando consideramos as áreas que se beneficiam desse conhecimento, tais como meio ambiente e energia, biomecânica, esportes, fluidos inteligentes e microfluidos (Fox, McDonald e Pritchard, 2010). No entanto, o desafio surge em tornar essa área de conhecimento, que pode ser abstrata para muitos, mais didática e fácil de ser compreendida.

Uma abordagem que tem se mostrado eficiente nesse sentido é o uso de simuladores, conforme apontado por um estudo realizado na Escola de Ciências e Tecnologias (ECT) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) em 2021. Essa abordagem permite aos estudantes explorarem de forma prática e interativa os conceitos da mecânica dos fluidos.

Dentro da mecânica dos fluidos, a hidrostática desempenha um papel importante. Araújo (2022) define hidrostática como o estudo dos fenômenos que ocorrem quando um fluido está em repouso. Um fluido estático é aquele que não sofre tensões cisalhantes, permanecendo parado. Nesse estado, o fluido está sujeito apenas à tensão normal, que é resultante da pressão, gravidade e forças magnéticas presentes na Terra.

No estudo dos fluidos em repouso, foram identificados padrões que facilitaram a construção de leis e teoremas na hidrostática. Dentre eles, destacam-se o Princípio de Pascal, a Lei de Stevin e o Princípio de Arquimedes (Moletta, 2014). Segundo Halliday (2012), o Princípio de Pascal afirma que a pressão em um fluido estático e incompressível aumenta linearmente com a profundidade.

Complementando essa definição, Brunetti (2008) destaca que a pressão aplicada em um ponto de um fluido em repouso é transmitida integralmente a todos os pontos do fluido. Isso leva ao entendimento do teorema dos vasos comunicantes, uma das aplicações do Princípio de Pascal, que descreve a distribuição uniforme da pressão em recipientes de líquido com ramificações ou segmentos (Fox, McDonald e Pritchard, 2010).

Uma consequência direta do Princípio de Pascal é a Lei de Stevin, que relaciona a pressão em qualquer ponto de um fluido com a densidade, a aceleração gravitacional e a altura da coluna de fluido acima desse ponto (White, 2011). Essa relação linear mostra que a pressão aumenta proporcionalmente com a profundidade do ponto de pressão, tendo como taxa de variação o peso específico do fluido.

Com base nessa relação, Araújo (2022) explica a elaboração da equação manométrica, que permite estabelecer uma relação entre as pressões em diferentes pontos de um recipiente contendo um ou mais fluidos. Essa equação pode ser utilizada para determinar pressões, densidades e alturas de colunas de fluidos presentes no sistema (Brunetti, 2008).

O uso de simuladores, aliado ao estudo desses conceitos fundamentais da hidrostática, proporciona aos estudantes uma compreensão mais clara e visualmente enriquecedora dos fenômenos relacionados aos fluidos em repouso. Dessa forma, eles podem explorar e experimentar as propriedades dos fluidos, desenvolvendo uma compreensão mais sólida da mecânica dos fluidos (Santos et al., 2021).

Ao unir a utilização de simuladores, como os disponíveis no site PhET, ao estudo teórico dos princípios hidrostáticos, os alunos têm a oportunidade de vivenciar de forma prática os conceitos e observar as relações entre pressão, densidade e altura dos fluidos. Essa abordagem promove uma aprendizagem mais efetiva e envolvente, despertando o interesse dos estudantes e contribuindo para uma compreensão mais profunda da mecânica dos fluidos (Amarilla Filho, 2011; Silva, 2022).

Portanto, o uso de ambientes virtuais, como o site PhET, apresenta-se como uma ferramenta inovadora e eficiente no ensino da mecânica dos fluidos. Ao proporcionar uma experiência prática e visualmente enriquecedora, os simuladores virtuais auxiliam os estudantes a compreenderem os princípios hidrostáticos e a desenvolverem uma compreensão sólida dos fenômenos relacionados aos fluidos em repouso (Santos et al., 2021).

Mais um conceito importante dentro da hidrostática é o Princípio de Arquimedes. Segundo Coimbra (2015), quando um corpo está imerso em um fluido, ele sofre uma perda de peso igual ao peso da massa de fluido deslocado. Essa força que se opõe ao peso do objeto é chamada de empuxo.

Observa-se, portanto, uma relação entre a força gravitacional, que atua para baixo, e o empuxo, cujo valor é diretamente proporcional à massa do fluido deslocado. Essa relação pode ser calculada multiplicando-se o volume de fluido deslocado pela densidade do fluido (Coimbra, 2015).

Dessa forma, quando a densidade do fluido é maior do que a do objeto, e os volumes do objeto e do fluido deslocado são iguais, a massa de fluido deslocado será maior. Consequentemente, o empuxo superará o peso do objeto, resultando em sua flutuação. Por outro lado, se a massa do objeto for maior do que a massa de fluido deslocado, o objeto afunda. Quando as densidades são equivalentes, o empuxo igualará o peso do objeto, resultando no que é chamado de flutuação neutra, onde o objeto permanece imóvel em qualquer ponto dentro do fluido (White, 2011).

Outro segmento de estudo dos fluidos é a hidrodinâmica, uma área fundamental dentro da Mecânica dos Fluidos, sendo ela responsável pelo estudo do comportamento dos fluidos em movimento. Nesse contexto, a equação de Bernoulli desempenha um papel central, sendo considerada uma das equações mais famosas e amplamente utilizadas nessa área (Fox, McDonald e Pritchard, 2010).

A equação de Bernoulli é obtida a partir do teorema da conservação da energia mecânica e estabelece uma relação entre as variações de pressão, velocidade e elevação em um fluido. Essa equação é especialmente útil para descrever fenômenos como a sustentação de uma asa de avião na aerodinâmica. Em situações aerodinâmicas, onde o termo gravitacional pode ser desprezado, a equação indica que onde a velocidade do fluido é alta, a pressão é baixa, como na superfície superior de uma asa, e onde a velocidade é baixa, a pressão é alta, como na superfície inferior da asa, gerando assim uma sustentação significativa (Fox, McDonald e Pritchard, 2010).

No entanto, é importante ressaltar que a equação de Bernoulli possui algumas limitações e restrições em sua aplicação. Essas limitações incluem o fato de ser aplicável apenas a escoamentos em regime permanente, sem atrito, ao longo de uma linha de corrente e com um fluido incompressível (Çengel e Cimbala, 2007). Essas restrições são fundamentais para garantir que a equação seja utilizada com uma precisão razoável.

Apesar das limitações, a equação de Bernoulli continua sendo uma ferramenta poderosa e amplamente empregada em estudos de Mecânica dos Fluidos. Ela permite relacionar a pressão com a velocidade em diferentes situações, como em escoamentos ao longo de tubos de diferentes diâmetros, reduções de diâmetro em tubulações ou até mesmo na determinação da velocidade de escoamento em comportas verticais (Fox, McDonald e Pritchard, 2010).

A equação de Bernoulli também está intimamente ligada ao princípio de conservação de massa. Esse princípio estabelece que a massa do fluido que passa por uma seção de um tubo de corrente é igual à massa que abandona outra seção qualquer. Dessa forma, quando o escoamento ocorre em uma seção menor, a velocidade aumenta, mantendo a massa constante. Esse princípio é essencial para o entendimento da equação de Bernoulli e contribui para a compreensão dos fenômenos relacionados ao movimento dos fluidos (Munson, Young e Okiishi, 2004).

Em resumo, a equação de Bernoulli é uma das equações mais importantes e amplamente utilizadas na Mecânica dos Fluidos. Ela permite relacionar as variações de pressão, velocidade e elevação em um fluido em movimento. No entanto, é necessário ter em mente as restrições e limitações dessa equação, aplicando-a corretamente apenas em situações em que o regime permanente, a ausência de atrito, o escoamento ao longo de uma linha de corrente e a incompressibilidade do fluido são satisfeitos (Fox, McDonald e Pritchard, 2010). A compreensão e aplicação adequada dessa equação são fundamentais para os estudos e análises na área da Mecânica dos Fluidos.

O objetivo deste estudo é realizar simulações virtuais no software PhET com o intuito de aplicar os conceitos da hidrodinâmica e hidrostática. Além disso, busca-se validar a utilização desse software como uma ferramenta facilitadora do processo de ensino da Mecânica dos Fluidos. Serão explorados os princípios da hidrostática, incluindo o Princípio de Pascal e a Lei de Stevin. Também serão abordados os fundamentos da hidrodinâmica, com ênfase na equação de Bernoulli e suas aplicações.

Através das simulações virtuais, pretende-se demonstrar de forma prática e interativa a aplicação dos conceitos teóricos estudados, proporcionando uma melhor compreensão dos fenômenos fluidos e validando o uso do software PhET como uma ferramenta eficaz no ensino da Mecânica dos Fluidos.

MATERIAL E MÉTODOS

Com o objetivo de verificar a validade dos princípios e leis da hidrostática, foram realizadas três simulações utilizando o simulador "PhET Interactive

Simulations" desenvolvido pela Universidade de Colorado Boulder (University of Colorado Boulder. PhET Interactive Simulations, 2004-2016).

Na primeira simulação, aplicada no "Under Pressure", foi analisada a Lei de Stevin em dois pontos distintos e calculada a diferença de pressão entre esses pontos utilizando a fórmula da Lei de Stevin e verificada a sua validade. Em seguida, alterou-se a massa específica do fluido de água para mel, a fim de estudar a influência da densidade na equação de Stevin e nas pressões obtidas. Por fim, a influência da atmosfera foi removida e calculou-se a pressão efetiva no fundo do tanque considerando somente a pressão exercida pelo fluido.

Na segunda simulação, também relacionada a vasos comunicantes, foram utilizados três medidores de pressão para medir a variação da pressão em relação à posição em x e em y. Foi estudada a Lei de Stevin mais uma vez, analisando como a pressão varia ao longo dos vasos comunicantes em diferentes posições.

Na terceira simulação, foi abordado o Princípio de Pascal. Foram inseridos pesos no fluido e verificada a influência da variação da pressão com esse método. Foi analisada a pressão exercida pelo fluido em diferentes pontos devido ao acréscimo de pesos.

Durante a realização das simulações, foram ajustadas as variáveis, como a presença de atmosfera, a aceleração da gravidade do local e a posição do medidor de pressão dentro do fluido. Essas alterações permitirão explorar diferentes cenários e compreender melhor o comportamento dos fluidos, contribuindo para a validação do uso do software PhET como uma ferramenta eficaz no ensino da Mecânica dos Fluidos.

A equação 1, advém da Lei de Stevin e (ρ) como a densidade absoluta do fluido em questão, (g) como o valor da gravidade do ambiente onde se está presente e (h) como a altura da coluna de fluido segundo (Fox, McDonald e Pritchard , 2010).

$$P = \rho \times g \times h \qquad (1)$$

Para os casos no qual é criado um circuito manométrico podemos apresentar a equação 2. Sendo Pa o valor da pressão do ponto de partida, Pb a pressão do caminho de fluido percorrido e Pc a pressão no ponto de chegada. É importante ressaltar que caso se tenha mais de um fluido pelo percurso é preciso somar as pressões de cada um a Pa e que, se não possuir o valor de algumas das pressões listadas, essa pode ser calculada a partir da equação 1, de acordo com Fox, McDonald e Pritchard (2010).

$$Pa + Pb = Pc \quad (2)$$

Ademais, é possível selecionar se a unidade da medida da pressão estará no sistema métrico, em atmosferas ou no sistema inglês, adicionar uma grade de medição ou uma régua.

Agora, com a intenção de estudar a dinâmica dos fluidos, foram realizadas mais 3 simulações, também no "PhET Interactive Simulations". Na quarta simulação, explorou-se o campo da hidrodinâmica no ambiente "Fluid Pressure and Flow".

A hidrodinâmica representa o ramo da física que estuda o movimento dos fluidos e suas propriedades relacionadas à pressão, de acordo com Fox, McDonald e Pritchard (2010).

Nesse ambiente, diferentes dispositivos e cenários foram utilizados para analisar o comportamento dos fluidos em movimento. Um dos principais conceitos estudados foi o princípio de Bernoulli, que descreve a relação entre a velocidade de um fluido, a pressão e a altura do fluido, apresentado pela equação 3.

$$P1\rho + V122 + gz1 = P2\rho + V222 + gz2 \quad (3)$$

Na quinta simulação, foi realizado um experimento com água em uma tubulação com diâmetros diferentes (D1 e D2). Foram posicionados medidores de pressão e velocidade nos pontos relevantes da tubulação. A análise foi baseada na equação de Bernoulli, considerando a variação de velocidade e pressão ao longo da tubulação. A finalidade era compreender o comportamento do fluido em diferentes diâmetros e verificar a relação entre velocidade, pressão e área da seção transversal da tubulação.

Para a sexta simulação, foi introduzida uma diferença de altura na tubulação, considerando a inclusão da energia potencial gravitacional na equação de Bernoulli. A análise foi realizada com mel como fluido, com medições de pressão e velocidade em diferentes pontos da tubulação. O intuito era investigar o efeito da variação de altura na distribuição de pressão e velocidade do fluido, comparando os resultados obtidos matematicamente com os dados simulados.

Objetiva portanto neste trabalho, a aplicação do uso de simulação no software, visando provar a aplicação da Lei de Stevin, do Princípio de Pascal e da Equação de Bernoulli. Assim, foram usados seis ambientes de simulação, variando o fluido de análise, a gravidade e altura manométrica para se comprovar a aplicação dessa metodologia no ensino da disciplina de Mecânica dos Fluidos, fortalecendo os conceitos abordados em sala de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira simulação foi conduzida para verificar o funcionamento da Lei de Stevin em sua forma mais simples. Foi aplicado dois medidores de pressão, onde o medidor M1 foi inserido a 1 atm e o medidor M2 a uma altura manométrica de 2.5 m de coluna de água. Considerado a densidade da água como 1000 kg/m³ e a gravidade local como 9.8 m/s².

Inicialmente, foi calculado o valor teórico da pressão no medidor M2, utilizando a equação 2 e considerando a pressão atmosférica como ponto de partida, com um valor de 101.325 kPa. Obteve-se um valor de pressão de 125.825 kPa no ponto M2, considerando a pressão atmosférica e 24.5 kPa para a pressão efetiva, seguindo a Lei de Stevin.

Em seguida, foi verificado o valor indicado pelo medidor M2 no simulador e foi obtida uma pressão de 125.923 kPa. Apesar de uma pequena variação entre a pressão medida e a calculada, essa diferença foi atribuída à precisão limitada da régua do simulador. Assume-se que os cálculos de acordo com a Lei de Stevin foram válidos, conforme mostrado na figura 1.

A partir dessa análise, foi constatado que o simulador PhET forneceu resultados consistentes com os cálculos teóricos da Lei de Stevin, demonstrando sua utilidade como uma ferramenta de ensino para a compreensão dos princípios hidrostáticos.

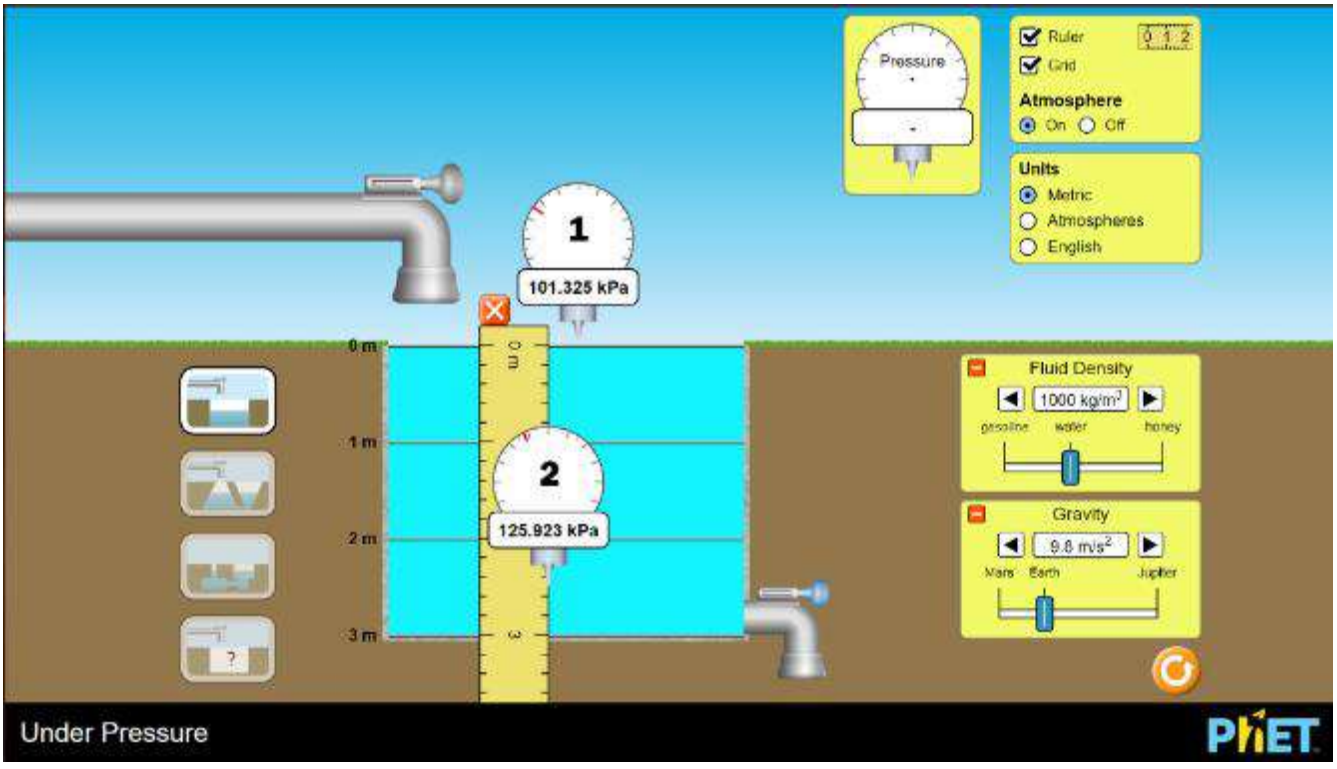


Figura 1. Diferença de Pressão entre dois pontos devido uma coluna de água.

Após realizar os cálculos com a coluna de água, foi analisado o comportamento da pressão ao substituir o fluido pelo mel. Mantendo a mesma configuração da simulação anterior, foi modificado apenas o tipo de fluido para observar essa alteração e sua influência no resultado.

Novamente, realizaram-se os cálculos teóricos utilizando a equação 2, considerando a pressão atmosférica (101.325 kPa) como ponto de partida e a densidade do mel (1420 kg/m³) fornecida pelo simulador. Obteve-se um valor de pressão de 132.115 kPa no ponto 2.

No caso do fluido mel, a pressão absoluta calculada no simulador para o medidor 2 foi de 136.254 kPa (a pressão efetiva seria igual a 34.79 kPa). Observou-se uma pequena diferença entre os valores calculados e as pressões medidas, atribuída a erros de precisão, sendo ambos maiores do que a pressão medida para a água.

Essa diferença ocorre devido à relação direta entre a densidade e a pressão na equação 2. Como a densidade do mel (1420 kg/m³) é maior do que a da água (1000 kg/m³), é esperado que a pressão para o mel seja maior. Essa relação pode ser compreendida pensando em uma mesma coluna de fluido com diferentes substâncias: aquelas com maiores densidades terão maior massa (maior peso) em uma mesma área (maior densidade). Sabendo que a pressão é determinada pela razão entre a força e a área, é natural que a pressão seja maior nos pontos com maior densidade. Isso pode ser observado na figura 2.

Essa análise confirma a influência da densidade na pressão e valida os resultados obtidos com a utilização do simulador PhET para investigar as variações de pressão em diferentes fluidos

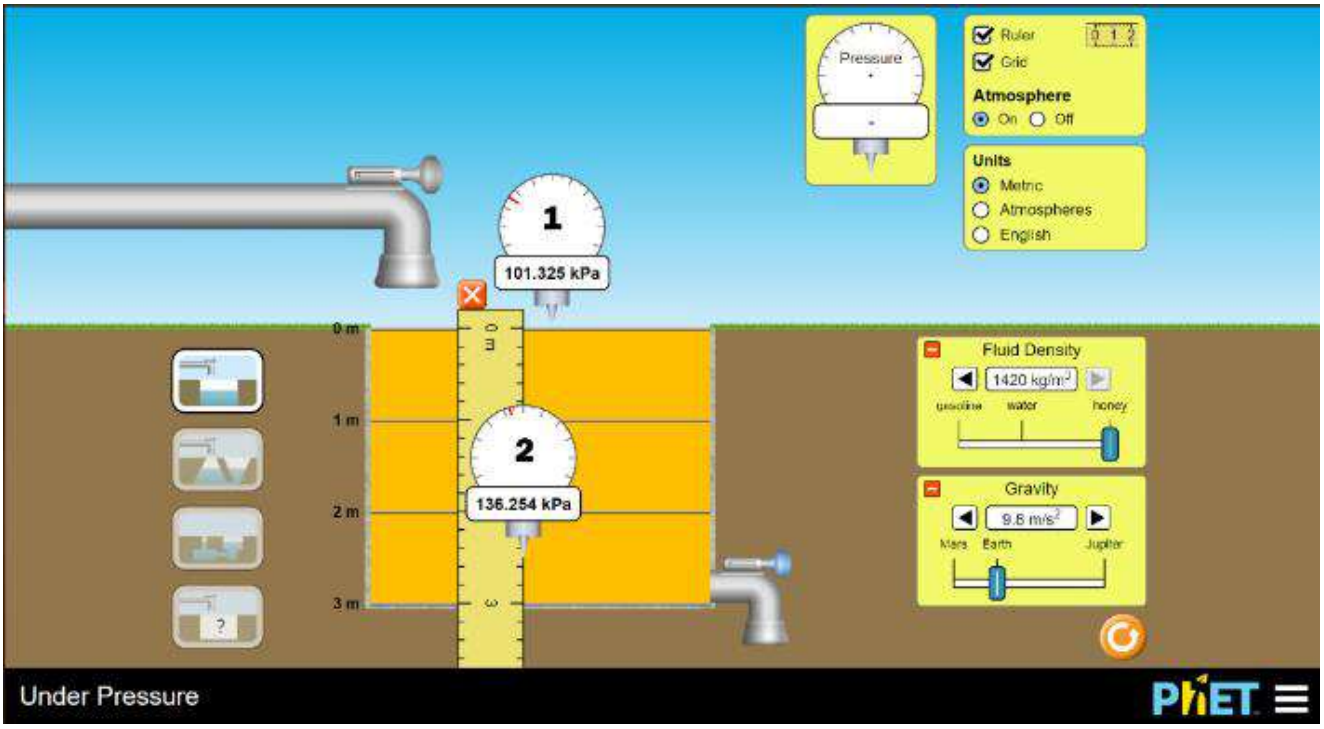


Figura 2. Diferença de Pressão entre dois pontos devido uma coluna de mel.

Para a última simulação, em relação ao estudo hidrostático,todas as variáveis da Lei de Stevin foram alteradas e o efeito disso foi analisado. Nessa simulação, a gravidade foi modificada para a do planeta Marte, o fluido para gasolina e a altura da coluna de fluido para 3 metros.

Realizou-se todos os cálculos teóricos utilizando o valor da densidade do novo fluido fornecido pelo simulador (700 kg/m³). É importante ressaltar que, para esse último cenário, o objetivo foi determinar o valor da pressão efetiva, desconsiderando a pressão atmosférica.

Com base na equação 1, foi obtido um resultado teórico para o ponto 2, onde P2 foi calculado como 7.700 kPa. Em seguida, a figura 3 apresenta a situação simulada descrita.

Essa análise permitiu explorar o comportamento da pressão em condições diferentes, utilizando diferentes variáveis na equação da Lei de Stevin.

Ao comparar as pressões efetivas dos experimentos anteriores com o atual, observa-se que o resultado calculado analiticamente e simulado para a pressão no medidor 2 foi menor do que nos cenários anteriores. Essa diferença era esperada, considerando que o produto utilizado nesta última simulação possui uma massa específica menor e que a gravidade no ambiente simulado em Marte é menor do que na Terra. Ao alterar as variáveis, como a massa específica, a gravidade e a altura manométrica, os valores obtidos para a pressão absoluta ou efetiva variam diretamente.

É importante ressaltar que, para o cálculo da pressão absoluta, os valores obtidos nas simulações já consideram o valor absoluto esperado para a pressão simulada, uma vez que a influência da atmosfera é levada em conta no ambiente de simulação.

Conforme discutido nos módulos anteriores, a Lei de Stevin baseia-se no princípio de que a pressão exercida por um fluido em um ponto depende apenas do seu peso específico e varia apenas com a altura da profundidade.

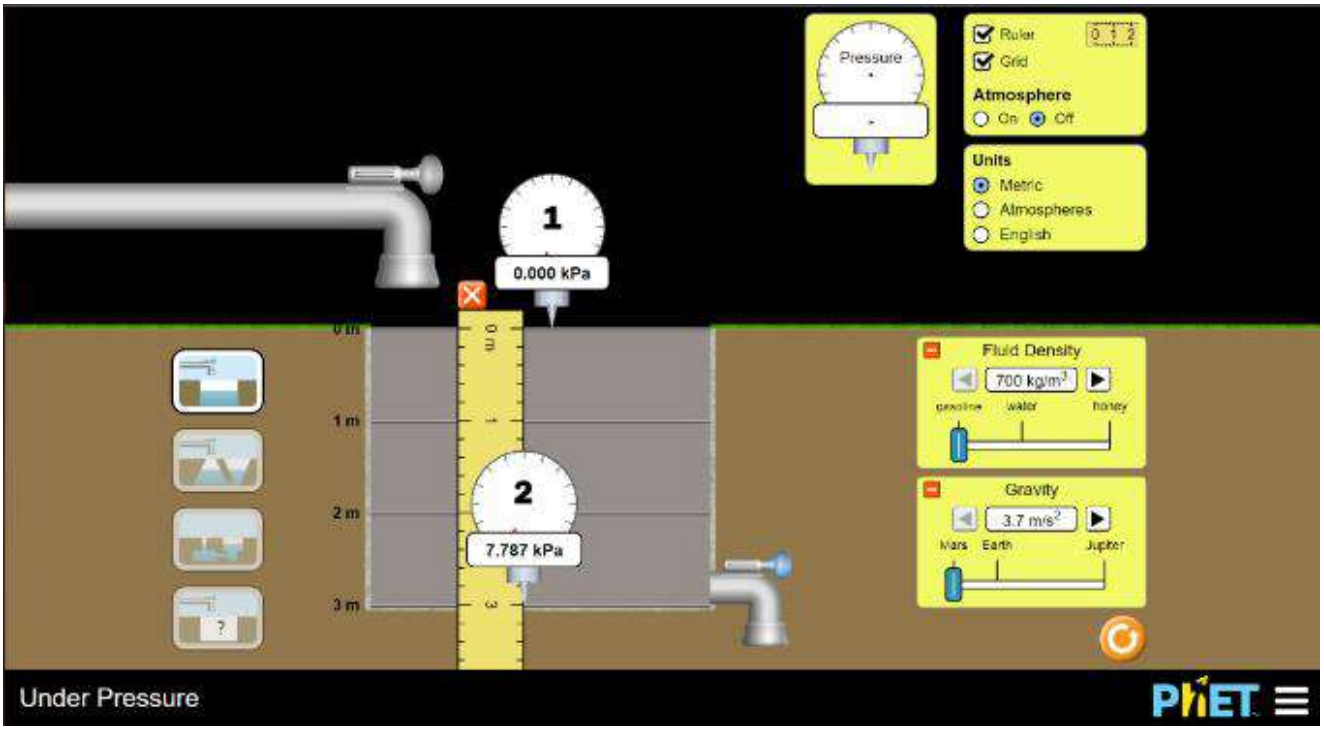


Figura 3. Diferença de pressão entre dois pontos em Marte.

No segundo ambiente de simulação, foi apresentado um cenário com vasos comunicantes. Utilizaram-se três medidores em posições específicas para observar o fenômeno desejado. O primeiro medidor (M1) foi usado como referência, colocado a 1 metro de profundidade em relação ao plano horizontal de referência adotado pelo software. O segundo medidor (M2) foi colocado na mesma coordenada vertical, a uma profundidade de 3 metros. O terceiro medidor (M3), também na mesma coordenada vertical de M1, foi colocado em um reservatório de formato diferente, conectado ao anterior, mas com a mesma altura do primeiro.

Dessa forma, é possível observar diretamente a aplicação da Lei de Stevin, uma vez que a pressão varia apenas no medidor que está a uma profundidade diferente (M2). Não se constatou variação no medidor M3, pois M1 e M3 estão na mesma altura manométrica nesta simulação. Verifica-se que não há influência do formato do recipiente, apenas a igualdade na altura dos pontos é relevante. Assim, a

pressão em um ponto do fluido depende apenas das características do fluido e da profundidade do ponto, considerando que a gravidade nos três medidores é a mesma. Os resultados analíticos foram consistentes com os resultados simulados, conforme apresentado na figura 4.

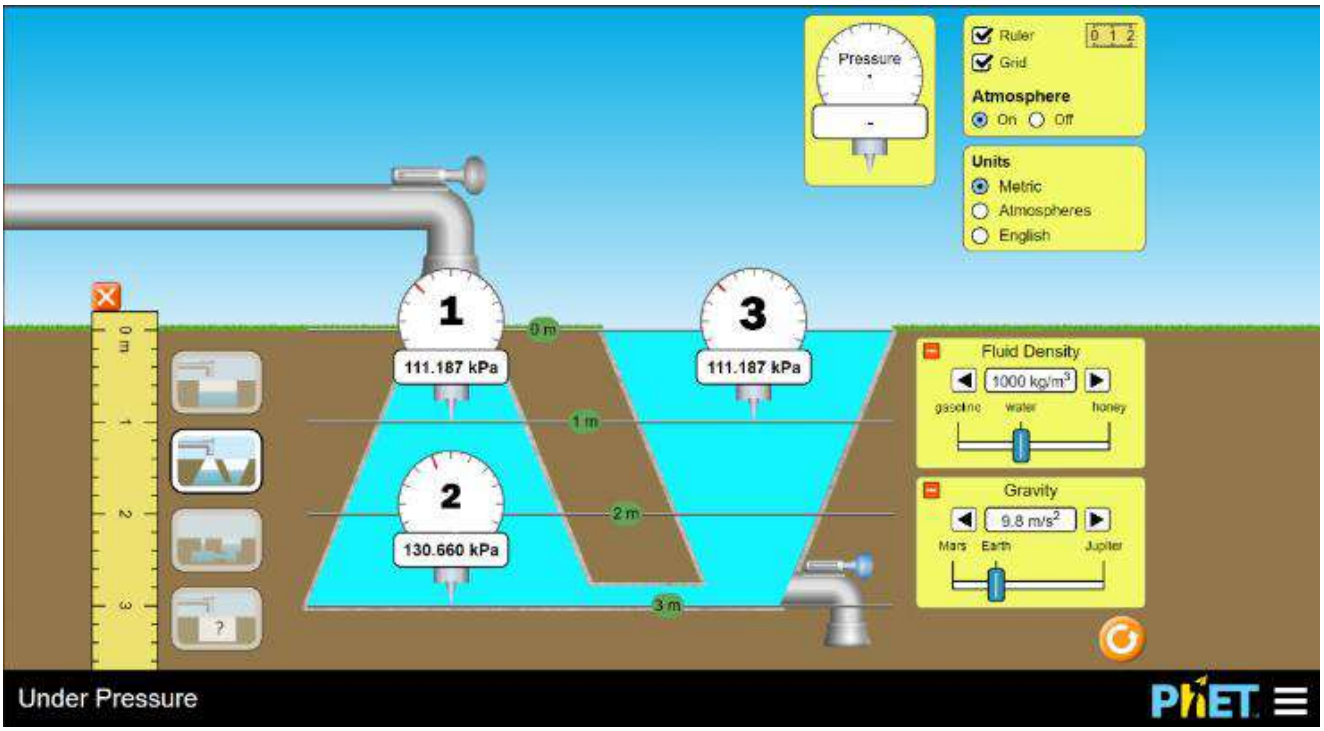


Figura 4. Medidores de pressão em 3 diferentes pontos de reservatórios conectados.

De acordo com o Princípio de Pascal, estabelecido por Fox et al. (2010), a força aplicada em um fluido é transmitida igualmente em todas as direções. Com o objetivo de verificar essa propriedade na prática, são realizadas comparações entre duas situações: uma antes da aplicação da força e outra após. Espera-se que a diferença de pressão entre dois pontos distintos seja a mesma antes e depois da força ser aplicada.

No terceiro ambiente de simulação, analisam-se as diferenças de pressão entre dois pontos em ambas as situações. Tanto na simulação quanto na análise teórica, observa-se que não ocorre variação na diferença de pressão entre os pontos. Essa constatação reforça a validade desse ambiente de simulação.

A Figura 5 apresenta o espaço simulado, no qual foram adicionadas massa de 250kg, 500kg, 750kg e 1000kg. A variação das pressões correspondentes é verificada na Tabela 1. Os resultados obtidos demonstram que não há aumento ou redução na diferença de pressão entre os pontos P1 e P2 conforme a massa aplicada varia.

Esses dados corroboram o Princípio de Pascal, evidenciando que a diferença de pressão entre dois pontos em um fluido não é afetada pela variação da massa aplicada. A constância dessa diferença de pressão reforça a uniformidade na distribuição da pressão no fluido, conforme postulado pelo Princípio de Pascal.

Portanto, os resultados obtidos tanto nas simulações quanto nos cálculos teóricos confirmam a validade do Princípio de Pascal, que estabelece que a força aplicada em um fluido é transmitida igualmente em todas as direções, resultando em uma diferença de pressão constante entre dois pontos distintos.

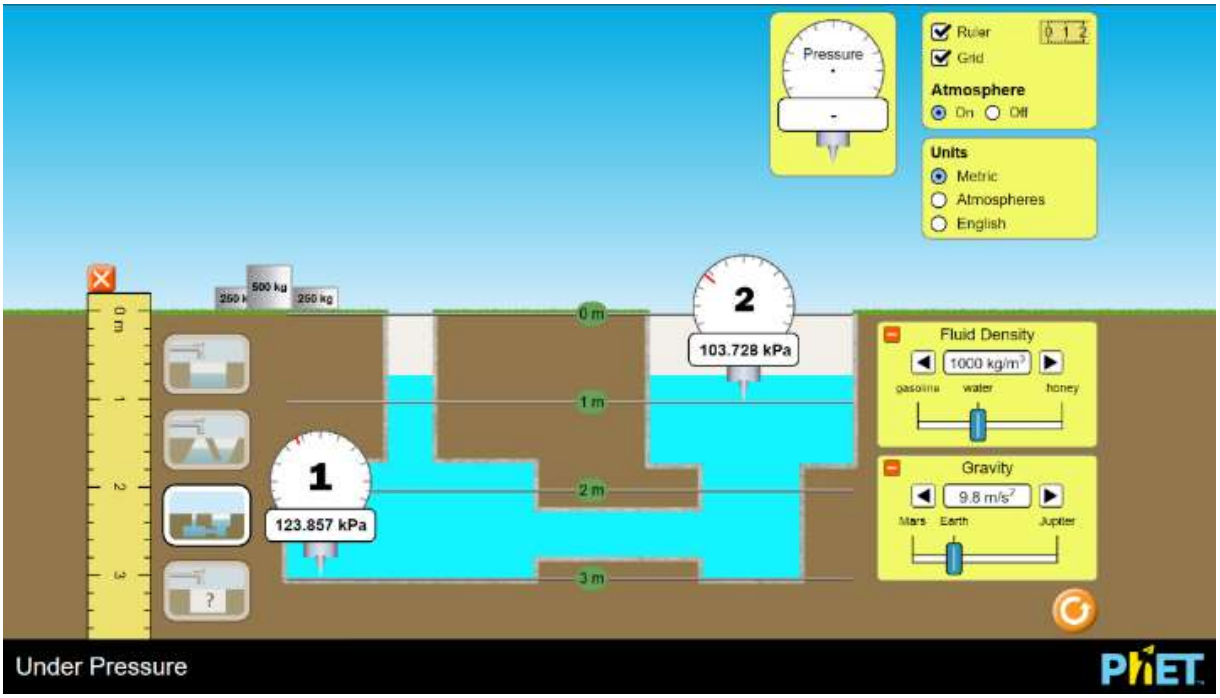


Figura 5. Diferença de pressão entre os medidores antes da aplicação da força peso.

Tabela 1. Diferença de pressão com a aplicação das massas.

Massa	*P1*	*P2*	*Δ=(P1-P2)*
0 kg	*123.857 kPa*	*103.728 kPa*	*20.129 kPa*
250 kg	*124.202 kPa*	*104.073 kPa*	*20.129 kPa*
500 kg	*124.542 kPa*	*104.413 kPa*	*20.129 kPa*
750 kg	*124.882 kPa*	*104.753 kPa*	*20.129 kPa*
1000 kg	*125.240 kPa*	*105.110 kPa*	*20.130 kPa*

Para a quarta simulação, adotou-se um volume de controle fixo, conforme mostrado na figura 6, para garantir que a entrada e a saída do fluido ocorressem à pressão atmosférica (Patm).

Observa-se que foram realizados cálculos das forças de superfície, considerando a pressão P1 sobre a área A1 e a pressão atmosférica (Patm) sobre as demais superfícies. Na seção de saída, onde ocorre um jato livre, a pressão é igual à pressão ambiente.

Para simplificar os cálculos, a pressão atmosférica foi subtraída de todas as superfícies, uma vez que isso não afeta as forças envolvidas, e trabalhou-se com pressões manométricas, como mostrado.

Nessa simulação, a gasolina foi escolhida como o fluido, com uma massa específica (ρ) de 700 kg/m³. Para determinar a velocidade V2, utilizamos a equação de Bernoulli entre a superfície livre e substituímos os valores obtidos. Considerando que P1 = P2 e V1≈0, desenvolvemos o cálculo e obtivemos a velocidade calculada V2 = 12,52 m/s.

Esse valor também foi verificado na figura 7 e confirmado por meio de um medidor de velocidade localizado no ponto 2 do tanque. Com isso, demonstra-se tanto matematicamente quanto experimentalmente a validade dos objetivos desta simulação, levando em consideração a discussão da equação de Bernoulli, que se baseia na conservação da energia mecânica. Neste exemplo, foi utilizada a conservação da massa para desenvolver as características que nos levaram ao objetivo final.

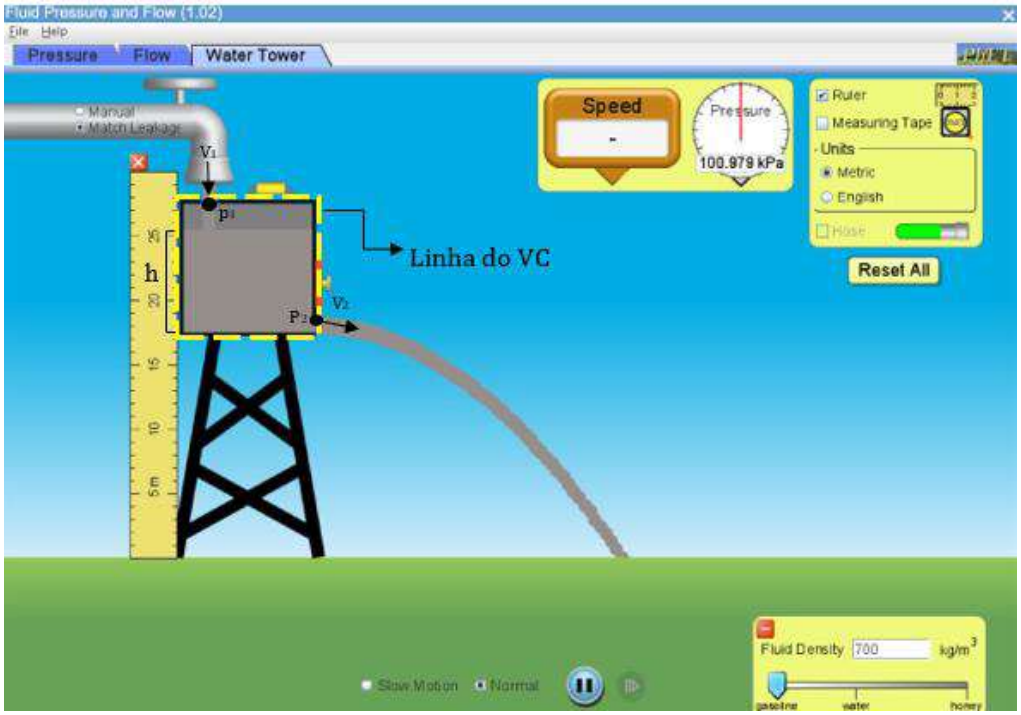


Figura 6 – Volume de controle e variáveis de análise.

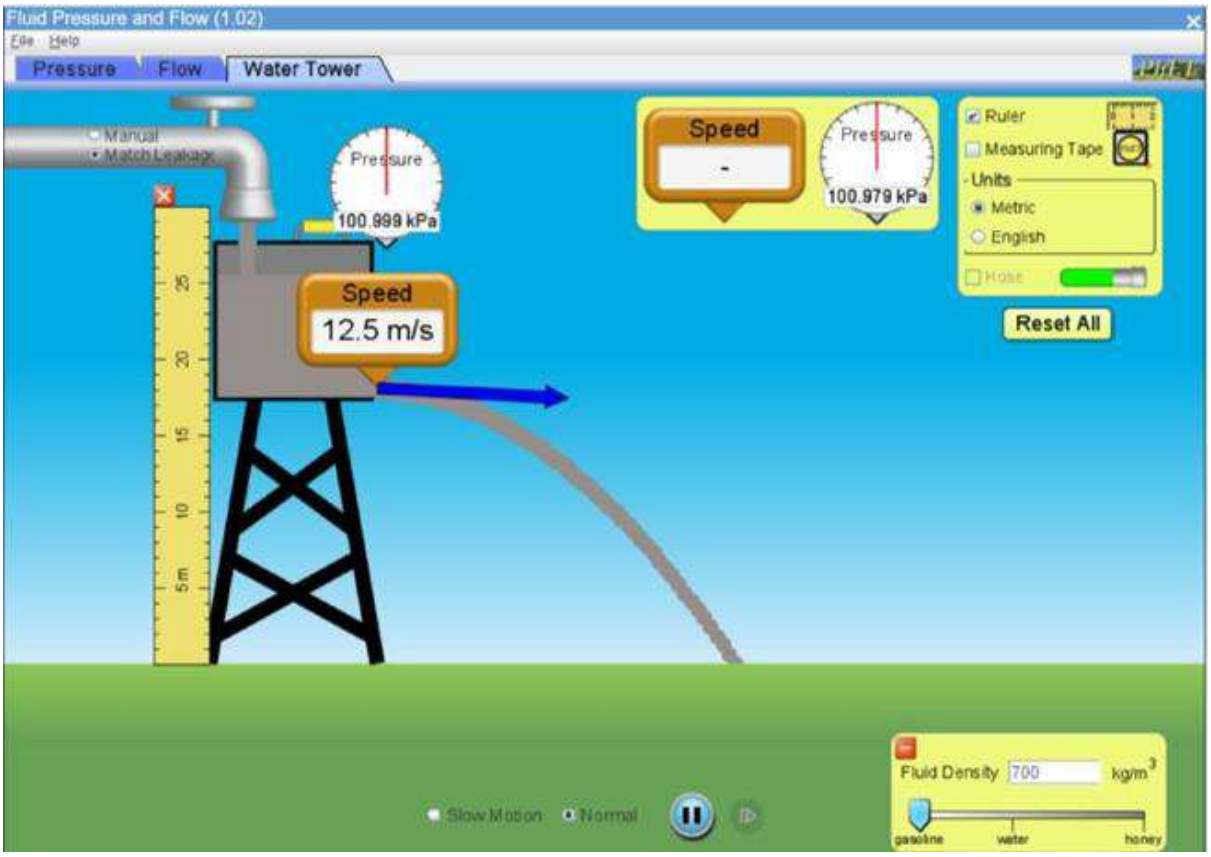


Figura 7 – Validação da velocidade de saída pelo medidor do Phet.

A simulação 5 requer a alteração do diâmetro no ponto 1 (P1) e a colocação de medidores de pressão e velocidade no centro da tubulação no ponto 1, e apenas um medidor de velocidade no ponto 2, como visto na figura 8. Para essa simulação, a água foi escolhida como fluido, com uma massa específica (ρ) de 1000 kg/m³, e a vazão foi de 5000 L/s. Os diâmetros calculados foram D1 = 1 m e D2 = 2 m, podendo ser visto na figura 9.

O volume de controle é definido como a parte interna dessa tubulação. Sabe-se que a água deve diminuir sua velocidade de acordo com a equação da continuidade e, portanto, ter um trabalho resultante positivo.

Para determinar a pressão no ponto 2, aplicou-se matematicamente a equação de Bernoulli e foram analisadas as variáveis que podem ser desprezadas. Tomando a Eq. 5, observou-se que estamos lidando com uma tubulação sem variação de altura, o que nos permite adotar z = 0 e eliminar a parte da equação de Bernoulli relacionada à energia potencial.

Considerando que a tubulação possui diamêtros diferentes, denota-se a velocidade no ponto 1 como V1 = 6,4 m/s e no ponto 2 como V2 = 1,6 m/s. Essa diferenciação ocorre devido à diferença nas áreas em que essas velocidades foram calculadas. Quanto aos valores de pressão na figura 10, adotou-se P1

= 105,256 kPa no ponto 1 e, para determinar o valor de P2, foi utilizada a equação 5, desprezando os valores de z por se tratar de uma tubulação horizontal sem variação de altura, e considerando g = 9,81 m/s² e ρ = 1000 kg/m³.

Portanto, em um tubo de água horizontal com variação de diâmetro, as regiões em que a água está se movendo rapidamente terão menos pressão do que as regiões em que a água está se movendo lentamente. Isso pode ser comprovado tanto por meio de simulações quanto por análises matemáticas. A diferença em relação a P2, em comparação com o valor obtido pelo simulador, pode ser explicada por alguma diferença de altura entre os dois pontos coletados ou, do ponto de vista físico, pode-se considerar a perda de energia das moléculas ao longo do percurso. Em uma área menor, as moléculas se agitam mais e possuem um maior valor de energia interna no sistema em comparação com um sistema com uma área maior.

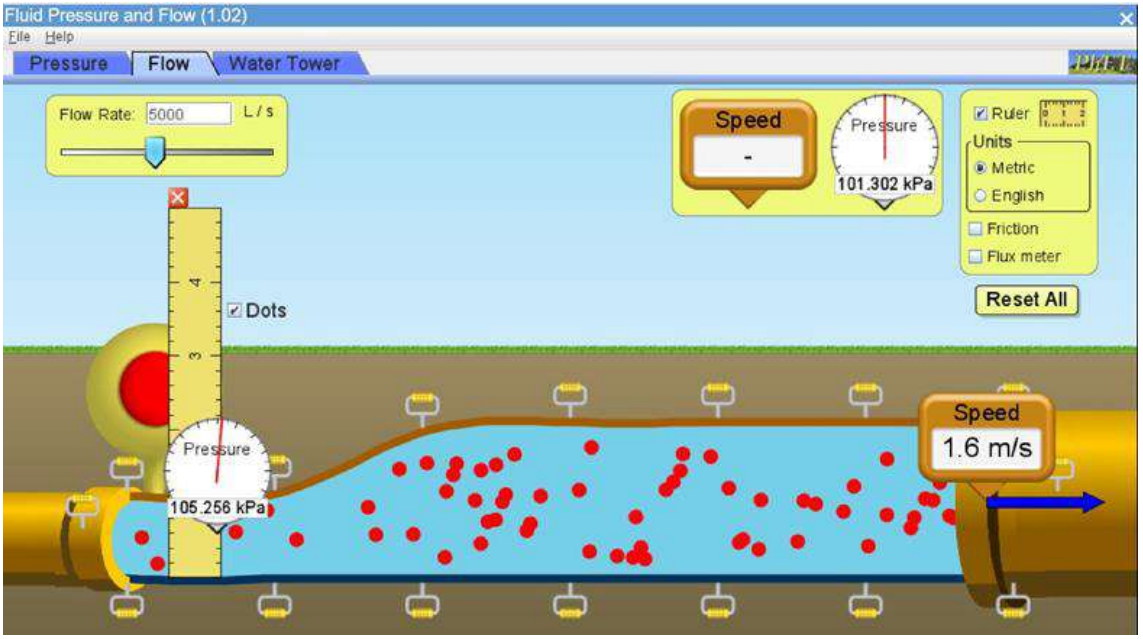


Figura 8 – Experimento 5 e as variáveis para análise.

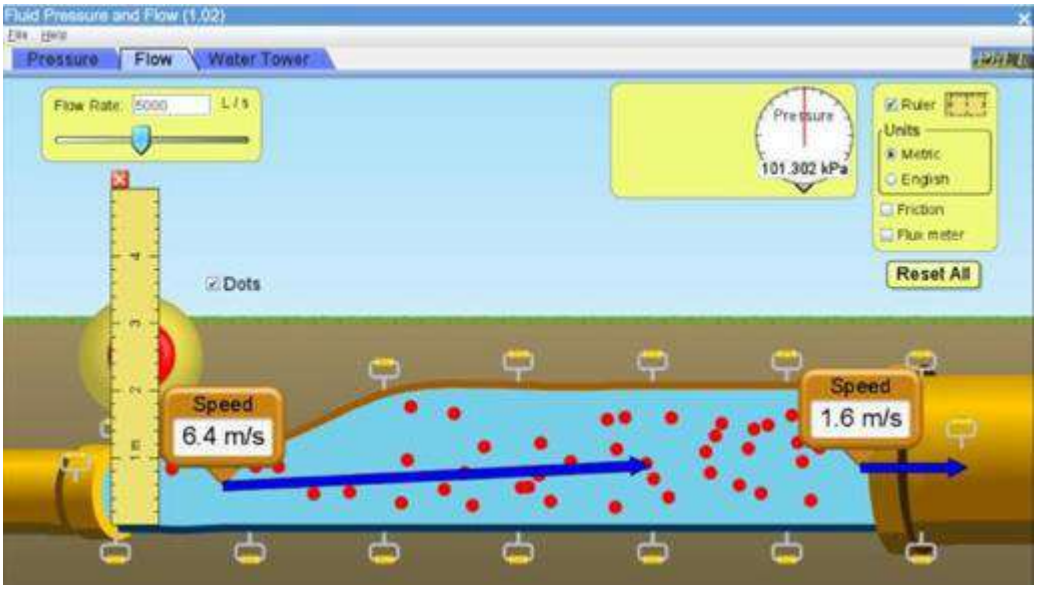


Figura 9 – Medição de velocidades da quinta simulação.

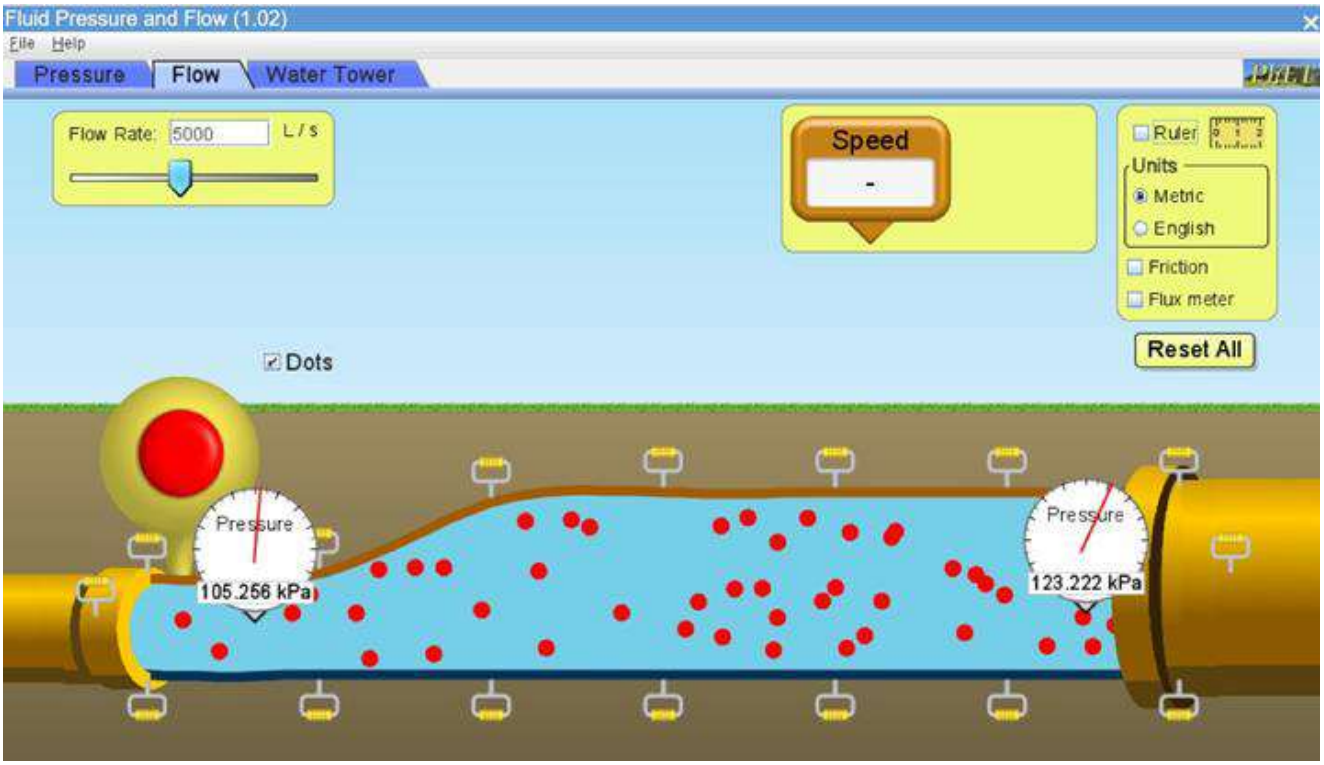


Figura 10 - Medições de pressões aplicadas na simulação 5.

A sexta simulação consiste em introduzir uma diferenciação de altura na tubulação, a fim de incluir a energia potencial gravitacional na equação de Bernoulli. Utilizando a equação 5, foram determinados os valores de pressão na tubulação, sendo P1 = 66.749 kPa e P2 = 17.499 kPa.

Essas duas pressões são distintas devido à diferença de altura entre os pontos onde estão localizadas as tubulações, como mostrado na figura 11. A partir da figura 12, observou-se que a velocidade de saída do fluido é de 11,8 m/s.

O fluido utilizado nesta simulação é o mel, com uma massa específica (ρ) de 1420 e uma vazão de 10000 L/s. Considerando que Z2 - Z1 representa a variação de energia potencial gravitacional nesse sistema, em que z = ρgh e h varia do ponto inicial ao final, podemos simplificar a equação, uma vez que a massa específica e a gravidade são constantes nesse experimento. Portanto, apenas a altura da tubulação varia.

Com isso, obtemos a velocidade v1, que é de 10,5 m/s. O valor obtido matematicamente pode ser comprovado pelo simulador, o que confirma a aplicação correta da equação de Bernoulli em tubulações com diferentes alturas para medir pressões e velocidades.

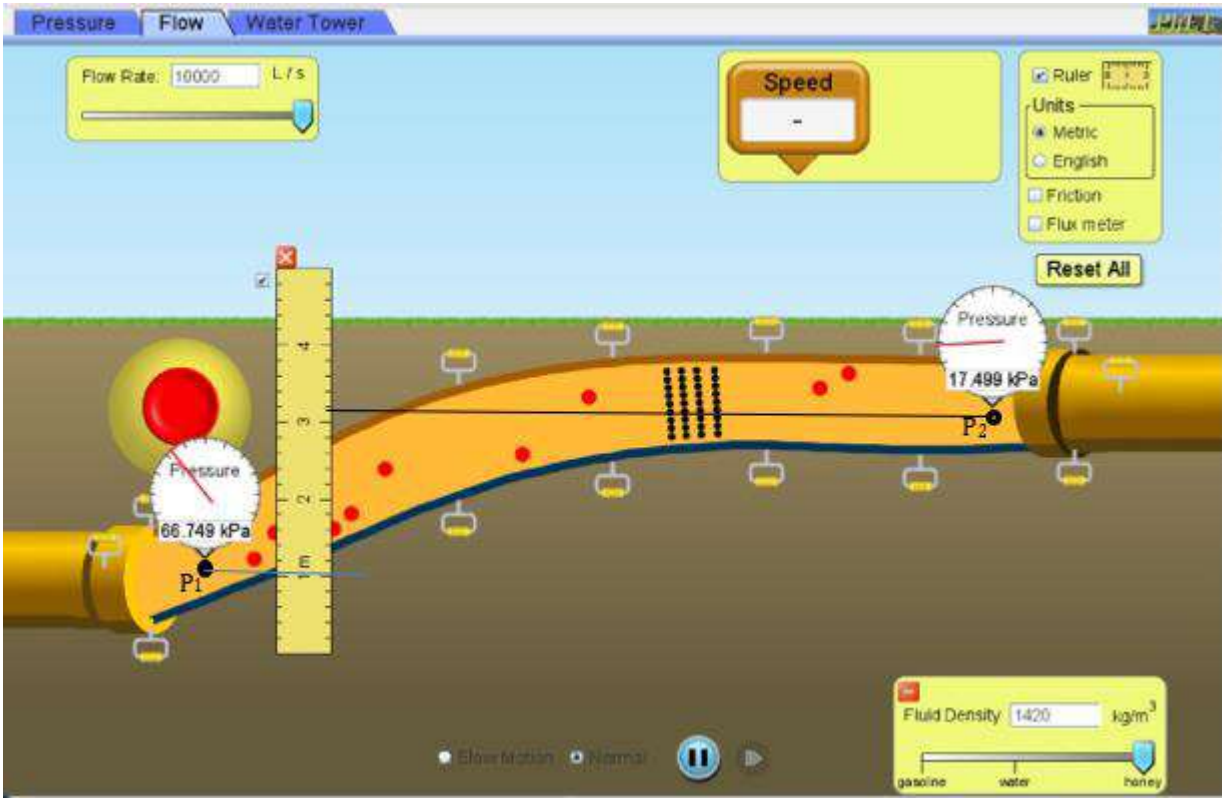


Figura 11- Representação da sexta simulação.

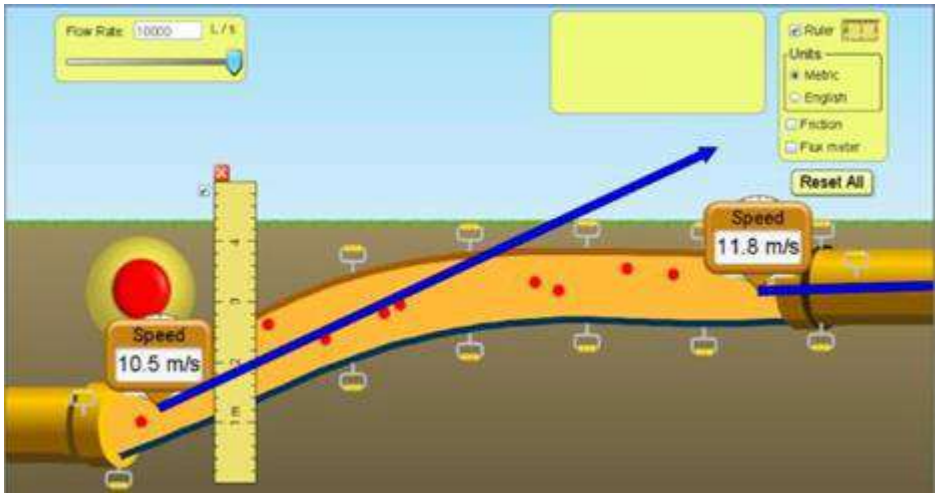


Figura 12 - Medições de velocidade da sexta simulação.

CONCLUSÃO

No experimento, foram simulados cenários para verificar e comprovar o funcionamento dos princípios e leis fundamentais da hidrostática e da hidrodinâmica, incluindo o Princípio de Pascal, a Lei de Stevin e a Equação de Bernoulli. Através da aplicação da equação de Bernoulli em diferentes situações, foi possível analisar o comportamento dos fluidos e sua relação com velocidade, pressão e outras variáveis. Os resultados obtidos experimentalmente apresentaram uma grande proximidade com os resultados analíticos, demonstrando a consistência das leis e princípios estudados. Alguns erros observados podem ser justificados pela falta de precisão das ferramentas de medição do software utilizado, como a régua para a aplicação dos medidores de pressão. Essa abordagem prática permitiu constatar a veracidade das leis da hidrostática e da hidrodinâmica, reforçando a relevância de sua utilização no contexto educacional. Aproximando a teoria ministrada em sala de aula com situações reais, o experimento contribui para facilitar o processo de ensino e fortalecer a compreensão dos alunos sobre os princípios que regem o comportamento dos fluidos na prática.

REFERÊNCIAS

AMARILLA FILHO, P.. Educação a distância: uma abordagem metodológica e didática a partir dos ambientes virtuais. Educação em Revista, v. 27, n. 2, p. 41–72, ago. 2011.

BRUNETTI, Franco. Mecânica dos fluidos. São Paulo, SP: Pearson, 2008.

COIMBRA, A. L. Mecânica dos Fluidos. Rio de Janeiro, 2015.

CRESPO, Sérgio; SCHELMMER, Eliane Santos. AVA: um ambiente virtual baseado em comunidades. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 13., 2002, São Leopoldo. Anais. São Leopoldo: Unisinos, 2002.

DUSO, Leandro. Ambientes Virtuais de aprendizagem no ensino de Biologia. Propostas Interativas na educação científica e tecnologia. Porto Alegre: ed. PUCRS, p. 77-91, 2008.

FOX, McDonald, Pritchard. Introdução à Mecânica dos Fluidos. 2010.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. WALKER, J. Fundamentos de Física: Gravitação Ondas e Termodinâmica. Rio de Janeiro, 2012.

MOLLETA, Larissa Fernanda Yassugui. Abordagem Conceitual Teórica E Experimental Sobre Assuntos De Hidrostática. 2014.

MOREIRA, M. A., Abandono da Narrativa, Ensino Centrado no Aluno e Aprender a Aprender Criticamente, VI Encontro Internacional e III Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa, São Paulo, SP, 26 a 30 de julho de 2010.

PERRENOUD, Phillippe. Agindo na urgência, atuando na incerteza. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SANTOS, Felipe Dantas dos et al.. AVALIAÇÃO DO USO DE SIMULAÇÃO EDUCACIONAL COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO ATIVO NA DISCIPLINA DE MEC NICA DOS FLUIDOS. In: Anais do Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. Anais. Diamantina(MG) UFVJM, 2021. Disponível em:<https//www.even3.com.br/anais/cobicet/388227-AVALIACAO-DO-USO-DE-SIMULACAO-EDUCACIONAL-COMO-ESTRATEGIA-DE-ENSINO-ATIVO-NA-DISCIPLINA-DE-MECANICA-DOS-FLUIDOS>. Acesso em: 30/05/2023 17:20.

SILVA, Tiago Antônio Gomes da. As barragens de rejeitos no Brasil: uma proposta de ensino de hidrostática significativa crítica. 2022.

University of Colorado Boulder. PhET Interactive Simulations, 2004-2016.

WHITE, Frank. Fluid Mechanics. 7. ed., 2011. cap. 2, p. 91-94.

Capítulo 19

10.37423/231208576

ASPECTOS IMPORTANTES NA IMPLEMENTAÇÃO DE CONVERSORES A TIRISTOR CONTROLADOS POR FASE DE QUATRO QUADRANTES

Matheus Alvim Santos Teixeira

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Dr. Cláudio Henrique Gomes dos Santos

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Resumo: Este trabalho visa detalhar o funcionamento e a implementação de conversores a tiristor controlados por fase em 4 quadrantes por meio da revisão da literatura de tiristores e conversores a tiristor, da simulação através do software PSIM e a experimentação via equipamentos presentes laboratório, de circuitos retificadores controlados. Com os resultados obtidos, são apresentadas as análises a respeito do funcionamento dos conversores.

Palavras-chaves: Eletrônica de Potência, Conversores a Tiristor, Retificadores Trifásicos, Dois Quadrantes, Quatro Quadrantes.

1. INTRODUÇÃO

Em eletrônica de potência, na maioria das aplicações a potência de entrada advinda da concessionária a qual fornece uma tensão AC cuja forma de onda é senoidal e a frequência em muitas aplicações possui valores de 50Hz ou 60Hz Mohan et al. (2003). Para fazer uso desta energia em circuitos principalmente eletrônicos, necessita-se converter a tensão AC em CC fazendo uso de retificadores que podem ser a diodo ou controlados por fase. Os retificadores controlados possibilitam ajustar a tensão de saída do circuito através do ângulo de disparo do retificador e para isso São compostos por tiristores. Os tiristores compõem uma família de dispositivos semicondutores de potência e são amplamente utilizados em circuitos de potência, operados como chaves biestáveis, passando do estado de não condução para o de condução Rashid et al. (1999). Esses equipamentos tiveram uma rápida aceitação comercial em aplicações de controle de potência desde os anos 50. Atualmente esses componentes são normalmente empregados em circuitos de retificação que exigem controle de tensão Eleutério et al. (2013). Devido ao fato de muitas aplicações de motores exigirem velocidades diversas ou mesmo uma faixa continuamente ajustável de velocidades, o uso de conversores a tiristor se torna uma opção viável e eficiente Umans (2014).

Uma variedade de circuitos retificadores a tiristor podem ser utilizados para acionamento de diversos tipos de equipamentos.

Entre estes conversores, encontra-se o retificador a tiristor controlado por fase trifásico de 4 quadrantes.

Esse tipo de conversor permite que, por meio de aplicação de corrente no terminal gate, seja possível controlar o instante em que o tiristor é ativado e a corrente média do circuito pode ser controlada de maneira contínua de 0 a um valor máximo Mohan et al. (2003). Para que o conversor opere em 4 quadrantes, faz-se necessário o uso de 12 tiristores configurados de maneira que, diante de uma certa ordem de disparos, seja possível obter tensões e correntes positivas e negativas na saída do circuito.

Diante disso, o presente texto propõe realizar o detalhamento do funcionamento e a implementação de conversores a tiristor controlados por fase de 4 quadrantes. Logo, tem-se como perspectiva norteadora a simulação por meio do *software* PSIM e a experimentação via equipamentos de laboratório.

2. FUNCIONAMENTO DE TIRISTORES

Os tiristores compõem uma família de dispositivos semicondutores de potência e são amplamente utilizados em circuitos de potência, operados como chaves biestáveis, passando do estado de não condução para o de condução Rashid et al. (1999). Sua composição consistem de quatro camadas de estrutura PNPN com três junções PN tendo três terminais: ânodo (A), cátodo (K) e *gate* (G), sendo que o fluxo principal de corrente flui do ânodo para o cátodo Mohan et al. (2003).

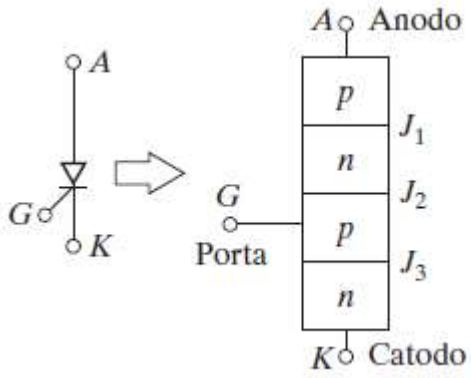


Figura 1. Simbologia e características do tiristor Rashid et al. (1999).

Na Figura 1 são ilustradas a composição e a simbologia do tiristor. Quando a tensão de ânodo é positiva em relação a de cátodo, as junções J_1 e J_3 estão diretamente polarizadas Rashid et al. (1999). A junção J_2 é inversamente polarizada e ocorre uma corrente de fuga de valor muito baixo que flui de A para K. Logo, para estas circunstâncias, o tiristor está desligado (off-state) e a corrente de fuga é conhecida como corrente de estado desligado (I_D). Quando a tensão entre A e K (V_{AK}) aumenta o suficiente, J_2 se rompe e está tensão é conhecida como tensão de ruptura direta (V_{BO}). Como J1 e J_3 estão diretamente polarizadas, há uma grande corrente de ânodo no sentido direto. O dispositivo está, então, no estado de condução ou estado ligado (on-state) Rashid et al. (1999). A corrente de ânodo deve ser superior a um valor conhecido como corrente de travamento (latching current) (I_L), para manter a quantidade necessária do fluxo de portadores na junção; caso contrário, o dispositivo volta para a condição de bloqueio à medida que a tensão ânodo-cátodo é reduzida Rashid et al. (1999). Se a corrente direta de ânodo for reduzida abaixo de um nível conhecido como corrente de manutenção (holding current) (IH), uma região de depleção se desenvolverá em torno da junção J_2 em virtude do número reduzido de portadores, e o tiristor passará para a condição de bloqueio Rashid et al. (1999). Logo, para manter o tiristor ligado, I_H é a corrente mínima necessária. A curva característica v-i típica de um tiristor é indicada na Figura 2.

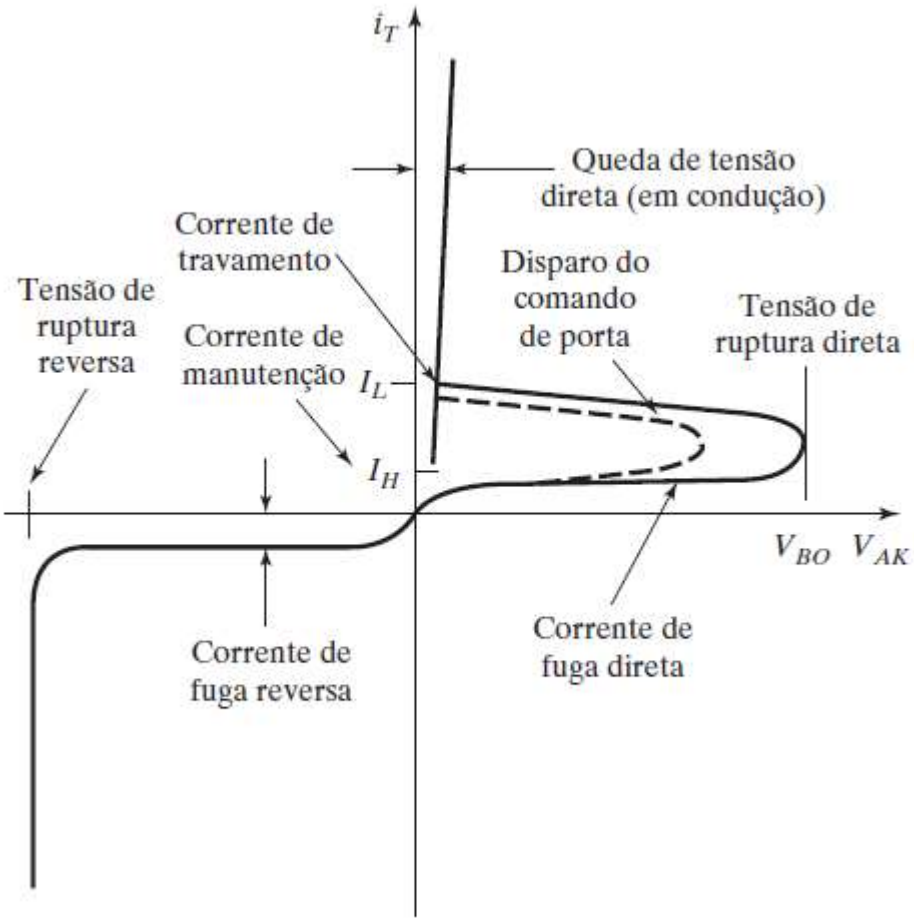
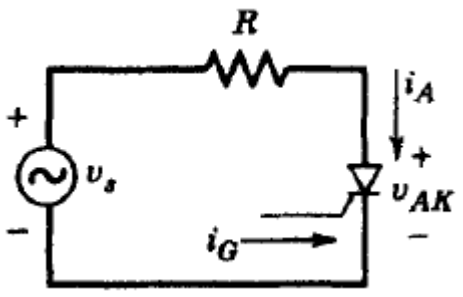
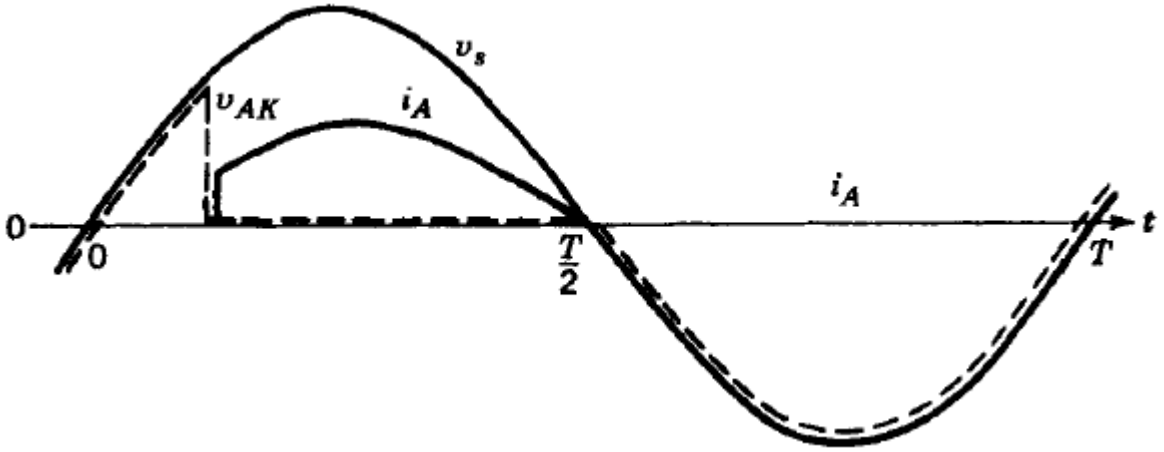


Figura 2. Curva característica v-i do tiristor Rashid et al. (1999).

O tiristor pode ser utilizado para controle tanto da tensão quanto da corrente em uma determinada carga. Para tal controle, é preciso aplicar corrente no terminal *gate* presente entre as junções J_2 e J_3 apresentadas na Figura 1 de forma que o componente passe a conduzir conforme explicado anteriormente. Uma vez que o tiristor começa a conduzir, ele é travado e a corrente no terminal *gate* pode ser removida. Dessa forma, o tiristor não pode ser desativado pelo mesmo terminal e passa a conduzir como um diodo. Apenas quando a corrente no ânodo é inferior a I_H, e assim próxima de 0, então, sob influência do circuito no qual o tiristor está conectado, é que o tiristor é desativado Mohan et al. (2003).



(A)



(B)

Figura 3. Tiristor: (a) circuito resistivo e (b) formas de onda Mohan et al. (2003).

Para um circuito resistivo simples como o apresentado na Figura 3(a), o controle da corrente e da tensão pode ser exercido no instante de condução da corrente durante o semiciclo positivo da fonte de tensão vs. No instante em que a tensão da fonte passa a ser negativa, a corrente do tiristor (i_A) se torna nula imediatamente depois do instante de tempo dado por $t = \frac{T}{2}$ como é observado na Figura 3(b) Mohan et al. (2003).

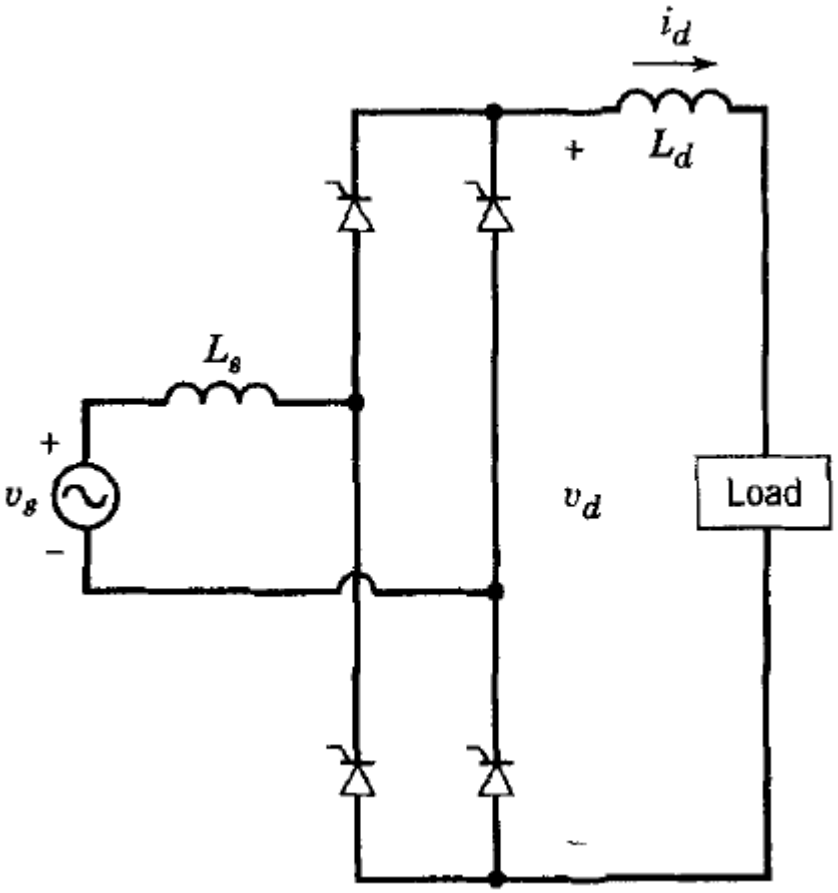
Percebe-se que para este tipo de circuito aproveita-se apenas um dos semiciclos. Para que seja possível gerar tensão nos dois semiciclos, é feito uso dos circuitos de retificadores monofásicos controlados da seção posterior.

3. RETIFICADORES MONOFÁSICOS

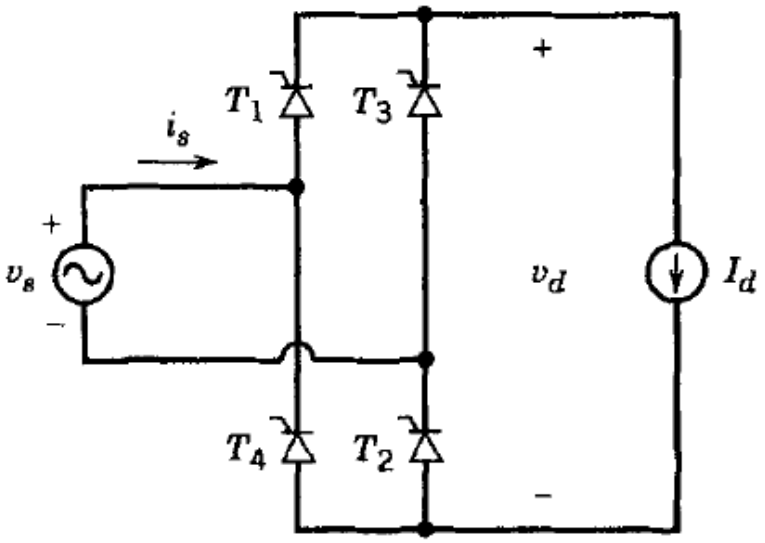
Na maioria das aplicações de eletrônica de potência, a potência de entrada advinda da concessionária de energia é proveniente de uma tensão AC cuja forma de onda é senoidal e a frequência possui valores de 50Hz ou 60Hz Mohan et al. (2003). Para fazer uso desta energia em circuitos de eletrônica de potência, necessita-se converter a tensão A_C em CC. Para tal, utiliza-se retificadores neste processo que são separados em duas categorias: não controlados e controlados. Os não controlados são constituídos de diodos e o valor médio da tensão retificada de saída depende da amplitude da tensão de entrada e da estrutura do retificador. Além disso, não é possível ajustar a tensão de saída através de um terminal de controle. Já os retificadores controlados, utilizam tiristores como chaves estáticas de potência é possível ajustar a tensão de saída através do ângulo de disparo do retificador, o que por sua vez é realizado por um circuito de comando apropriado.

Para este estudo em questão, o interesse se concentra nos retificadores controlados a tiristor.

A Figura 4(a) mostra o circuito de um retificador controlado monofásico. No lado AC, o indutor L_s representa a



(A)



(B)

Figura 4. Circuito retificador controlado a tiristor monofásico: (a) prático e (b) ideal Mohan et al. (2003).

Indutância presente na fase fornecida pela concessionária de energia. Já no lado CC, o indutor L_d representa a indutância presente na carga, como ocorre, por exemplo, em motores CC. Assumindo Ls = 0 e que a corrente na carga é puramente CC (ou seja, $i_d(t) = I_d$), é possível redefinir o circuito da Figura 4(a) como mostrado na Figura 4(b), em que I_d é proveniente de uma fonte de corrente que representa o comportamento de um indutor. A corrente Id flui por um dos tiristores na parte de cima do circuito (T_1 e T_3) e um dos tiristores da parte de baixo (T_2 e T_4).

Se a corrente no *gate* dos tiristores for contínua, estes se comportam como diodos e as formas de onda de tensão e corrente sob tais condições são mostradas na Figura 5 Mohan et al. (2003).

O instante de condução natural para um tiristor é referente ao instante em que o dispositivo come, caria a conduzir se uma corrente CC é aplicada no terminal gate. Na Figura 5, o instante de condução natural é quando $\omega t = 0$ para os tiristores T_1 e T_2 e $\omega t = \pi$ para os tiristores T_3 e T_4 Mohan

et al. (2003). Ao considerar os efeitos da aplicação de pulsos de corrente no *gate*, sabe-se que estes são atrasados em relação ao instante de condução natural por um ângulo de disparo α. Quando $\omega t = 0$, a corrente flui por T_3 e T_4 e

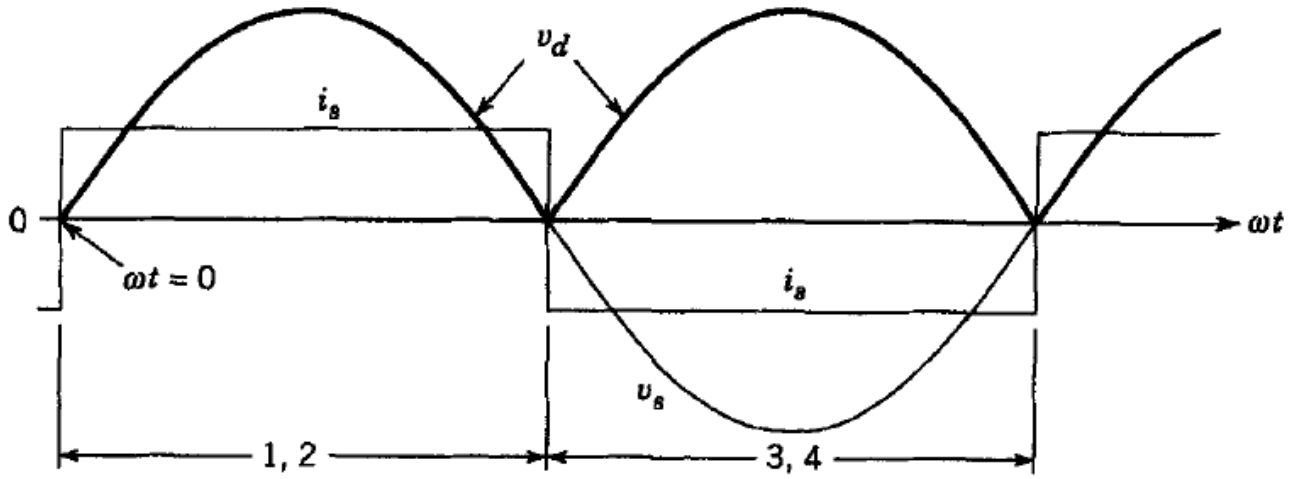


Figura 1: Formas de onda de tensão e corrente quando uma corrente CC é aplicada no gate dos tiristores (Mohan, 2003)

O instante de condução natural para um tiristor é referente ao instante em que o dispositivo começaria a conduzir se uma corrente CC é aplicada no terminal *gate*. Na Figura 1, o instante de condução natural é quando $\omega t = 0$ para os tiristores T_1 e T_2 e $\omega t = \pi$ para os tiristores T_3 e T_4 (Mohan, 2003).

Ao considerar os efeitos da aplicação de pulsos de corrente no *gate*, sabe-se que estes são atrasados em relação ao instante de condução natural por um ângulo de disparo α. Quando $\omega t = 0$, a corrente flui por T_3 e T_4 e $v_d = -v_s$. A tensão em T_1 se torna diretamente polarizada após $\omega t = 0$ mas o componente não consegue conduzir até que $\omega t = \alpha$ quando a corrente é aplicada no *gate*, como pode ser observado na Figura 2. O mesmo ocorre para T_2. Devido a aplicação de α, v_d se torna negativo no intervalo de 0 até α.

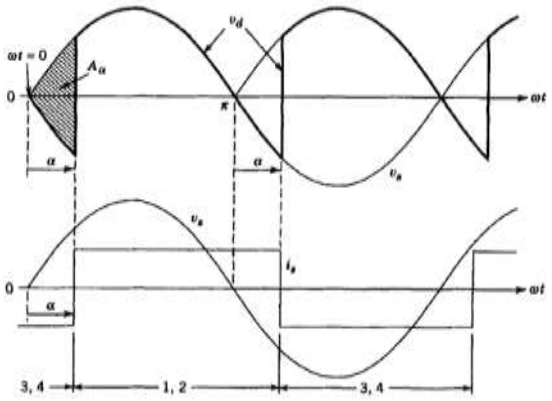


Figura 2: *Formas de onda de tensão e corrente quando um ângulo de disparo α é aplicado (Mohan, 2003).*

Em $\omega t = \alpha$, a comutação de corrente de T_3 e T_4 para T_1 e T_2 é instantânea quando se assume que $L_s = 0$. Quando T_1 e T_2 estão conduzindo, $v_d = v_s$. Estes tiristores conduzem até $\omega t = \alpha$, quando T_3 e T_4 são disparados. Uma comutação similar ocorre de T_1 e T_2 para T_3 e T_4 (Mohan, 2003). Ao analisar o efeito do atraso efetuado por α na forma de onda da tensão v_d, percebe-se que o valor da tensão média V_d da tensão CC pode ser controlada por meio deste atraso. A expressão para V_d é dada por:

$$V_{d\alpha} = \int_{\alpha}^{\pi+\alpha} \sqrt{2}\, V_s\, sen\omega t\, d(\omega t)$$

$$V_{d\alpha} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} V_s\, cos\alpha = 0{,}9\, V_s\, cos\alpha. \qquad (1)$$

Seja V_{do} o valor médio da tensão CC na Figura 1 em que $\alpha = 0$ e $L_s = 0$, tem-se:

$$V_{do} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} V_s = 0{,}9\, V_s. \qquad (2)$$

Logo, a queda no valor médio devido ao ângulo de disparo α é:

$$\Delta V_{d\alpha} = V_{do} - V_{d\alpha} = 0{,}9\, V_s(1 - cos\alpha). \qquad (3)$$

Ao observar (

$V_{d\alpha} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} V_s \cos\alpha = 0{,}9\, V_s \cos\alpha.$ (1), que é a expressão da tensão média para o regime contínuo do retificador, percebe-se que se $\alpha = 90°$, $V_{d\alpha} = 0$. Para $\alpha > 90°$, $V_{d\alpha} < 0$. Como a corrente na carga do retificador não pode se inverter pois os tiristores são unidirecionais em corrente, nesse caso o circuito se comporta como um inversor. A Figura 3 apresenta a característica de transferência do retificador monofásico controlado operando em condução contínua, em que $V_{max} = V_s$, V_o é a tensão de saída e V_{omed} é a tensão média de saída.

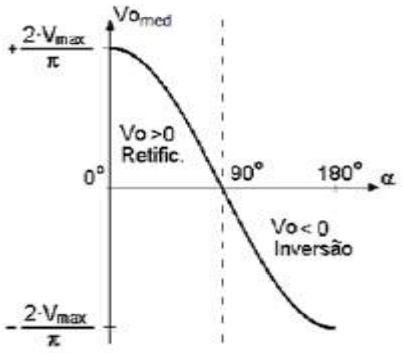


***Figura 3**: Característica de transferência do retificador monofásico controlado operando em condução contínua.*

Apesar da vasta aplicação de circuitos monofásicos, para setores industriais onde é necessário o uso de tensões elevadas, é feito o uso de retificadores trifásicos controlados da seção posterior.

4. RETIFICADORES TRIFÁSICOS

O circuitos retificadores trifásicos são semelhantes aos retificadores monofásicos com o diferencial do aumento do número de fases e tiristores utilizados nos retificadores trifásicos. Dessa forma, estes circuitos são utilizados em aplicações de potências mais elevadas, pois sua tensão de saída possui menor ondulação e maior valor médio. Além disso, a corrente média em cada semicondutor é de apenas 1/3 do valor médio na carga, o que permite a construção de retificadores de maior capacidade com os mesmos componentes utilizados nos monofásicos.

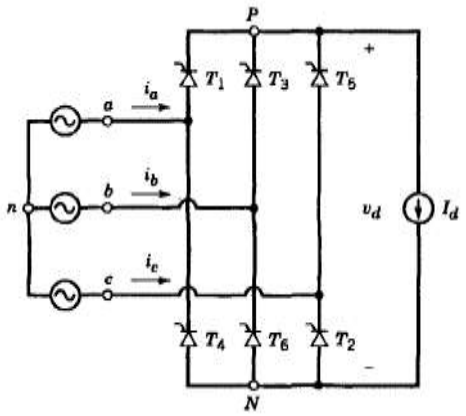
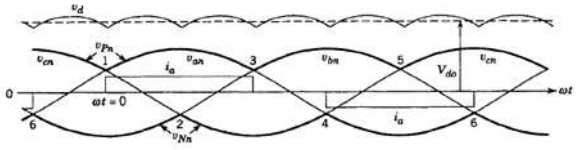


Figura 4: Circuito retificador controlado a tiristor trifásico (Mohan, 2003).

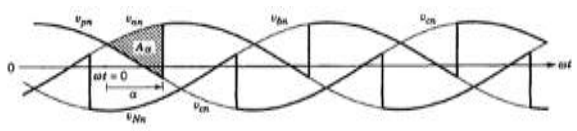
A Figura 4 mostra o circuito de um retificador trifásico controlado. Assim como para o circuito retificador monofásico da **Erro! Fonte de referência não encontrada.**(b), I_d é proveniente de uma fonte de corrente que representa o comportamento de um indutor, ao se assumir que $L_s = 0$ e $i_d(t) = I_d$. Neste caso, a corrente I_d flui por um dos tiristores na parte de cima do circuito (T_1, T_3 e T_5) e um dos tiristores da parte de baixo (T_2, T_4 e T_6). Semelhante ao retificador monofásico, se o ângulo de disparo for 0°, os tiristores se comportam como diodos e as formas de onda de tensão e corrente sob tais circunstâncias são mostradas na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**(a). A tensão média V_{do} é dada por:

$$V_{do} = \frac{3\sqrt{2}}{\pi} V_{FF} = 1{,}35\, V_{FF}, \qquad (4)$$

em que V_{FF} é a tensão fase-fase do circuito.

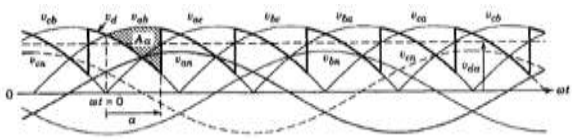


(A)



(B)

(C)



(D)

Figura 5: *Formas de onda do circuito retificador controlado a tiristor trifásico da Figura 4 (Mohan, 2003).*

Pela mesma definição apresentada anteriormente na Seção **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, os instantes de condução natural para os tiristores são mostrados na Figura 5(a). O efeito do ângulo de disparo α nas formas de onda do conversor é mostrado nas Figura 5(b) e (d).

Para a comutação de corrente nos tiristores de T_5 a T_1, é notório que T_5 permanece em condução até que $\omega t = \alpha$, instante em que a corrente comuta instantaneamente para T_1 devido a $L_s = 0$. A corrente na fase a é mostrada na Figura 5(c). Um atraso similar referente a α ocorre na condução dos outros tiristores e as tensões V_{FF} AC e a tensão de saída CC V_d são mostradas na Figura 5(d) (Mohan, 2003).

A expressão para a tensão média CC pode ser obtida por meio das formas de onda das Figura 5(b) e (d). A área V.s A_α, para cada 60°, resulta em uma redução na tensão média CC com um ângulo de disparo α comparado a V_{do} na Figura 5(a). Logo:

$$V_{d\alpha} = V_{do} - \frac{A\alpha}{\pi/3} \qquad (5)$$

Da Figura 5(b), a área V.rad A_α é a integral de $v_{an} - v_{cn}$. Com a origem escolhida de acordo com a Figura 5, tem-se:

$$v_{ac} = \sqrt{2}\, V_{FF}\, sen\omega t \qquad (6)$$

Dessa forma:

$$A_\alpha = \int_0^\alpha \sqrt{2}\, V_{FF}\, sen\omega t\, d(\omega t)$$

$$A_\alpha = \sqrt{2}\, V_{FF}(1 - cos\alpha) \qquad (7)$$

$Vd\alpha = Vdo - A_\alpha \pi/3$ (5) e utilizando $Vdo = 3\sqrt{2}\pi\, VFF = 1{,}35\, VFF$, (4)), tem-se:

$$V_{d\alpha} = \frac{3\sqrt{2}}{\pi}\, V_{FF}\, cos\alpha = V_{do} cos\alpha \qquad (8)$$

$Vd\alpha = 32\pi\ VFF\ cos\alpha = Vdocos\alpha$ (8) é mostrado que V_d é independente da corrente de magnitude 1, assim como i_d flui constantemente.

Há diversos tipos de conversores que é possível utilizar para efetuar o controle da corrente e da tensão de saída de um retificador trifásico controlado e a escolha do conversor depende de sua aplicação. Para este estudo, considerou-se dois tipos de conversores: retificadores trifásicos de 6 pulsos com funcionamento em 2 quadrantes (2Q) e retificadores trifásicos de 12 pulsos com funcionamento em 4 quadrantes (4Q).

4.1 RETIFICADORES TRIFÁSICOS DE 6 PULSOS COM FUNCIONAMENTO EM 4Q

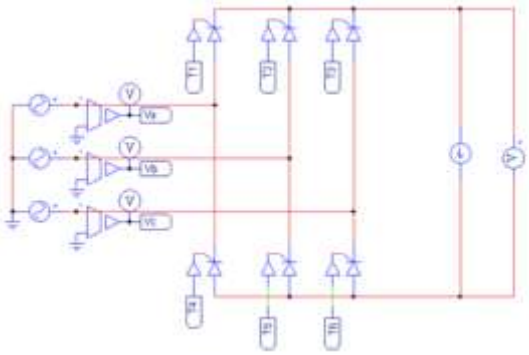


***Figura 6**: Circuito retificador trifásico de 6 pulsos com funcionamento em 2Q construído no software PSIM.*

A Figura 6 mostra um circuito retificador trifásico de 6 pulsos com funcionamento em 2 quadrantes (2Q) que foi construído fazendo uso do *software* PSIM. Novamente, utilizou-se uma fonte de corrente que representa o comportamento de um indutor. Devido a presença de 6 tiristores, este circuito consegue efetuar 6 disparos, ou 6 pulsos, durante seu funcionamento. Além disso, as tensões fase-fase são positivas e negativas e a corrente possui apenas um sentido, o que configura o funcionamento em 2Q representado na Figura 7.

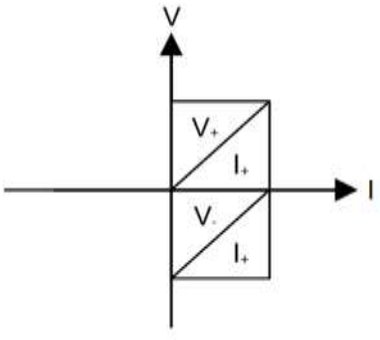


***Figura 7:** Representação gráfica dos 2 quadrantes em que o circuito de 6 pulsos opera.*

Dessa forma, as tensões fase-fase positivas são V_{ab}, V_{bc} e V_{ca} enquanto as tensões fase-fase negativas são dadas por V_{ba}, V_{cb} e V_{ac}, como pode ser observado na ***Figura 8***.

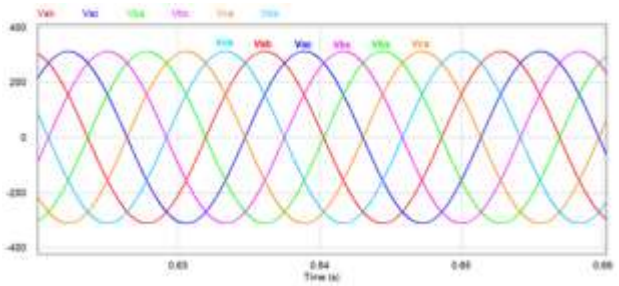


Figura 8: *Formas de onda das tensões fase-fase do circuito retificador trifásico de 6 pulsos e funcionamento em 2Q.*

4.2 RETIFICADORES TRIFÁSICOS DE 12 PULSOS COM FUNCIONAMENTO EM 4Q

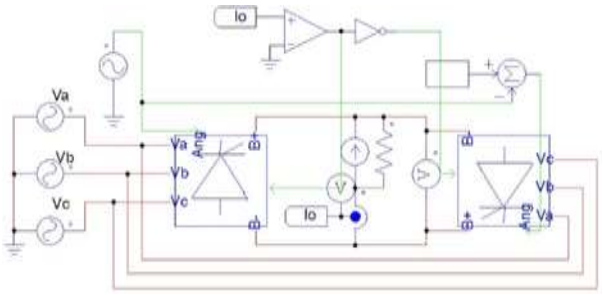


Figura 9: *Circuito retificador trifásico de 12 pulsos com funcionamento em 4Q construído no software PSIM.*

A ***Figura 9*** mostra um circuito retificador trifásico de 12 pulsos com funcionamento em 4 quadrantes (4Q) que foi construído fazendo uso do *software* PSIM. Em cada subsistema indicado pela representação de um tiristor, estão inseridos 6 tiristores semelhantes aos da ***Figura 6***. Para este caso, devido a presença de 12 tiristores, este circuito consegue efetuar 12 disparos, ou 12 pulsos, durante seu funcionamento. Ademais, as tensões fase-fase são positivas e negativas assim como a corrente, o que configura o funcionamento em 4Q representado na ***Figura 10***. As formas de onda das tensões positivas e negativas representadas na ***Figura 8***, são iguais para o funcionamento em 4Q.

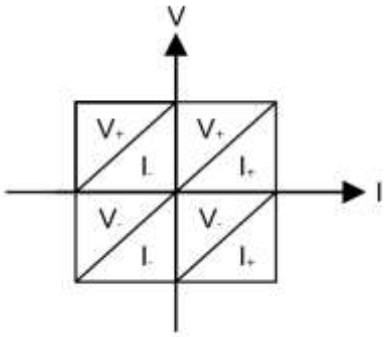
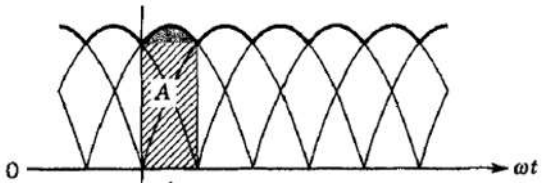
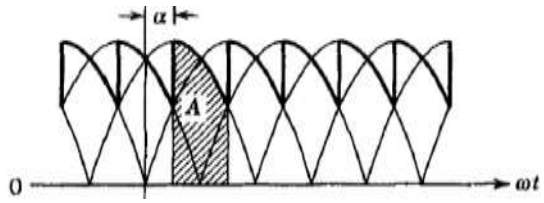


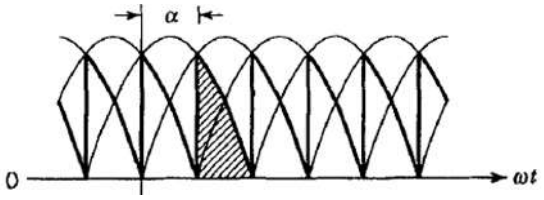
Figura 10: *Representação gráfica dos 4 quadrantes em que o circuito de 12 pulsos opera.*



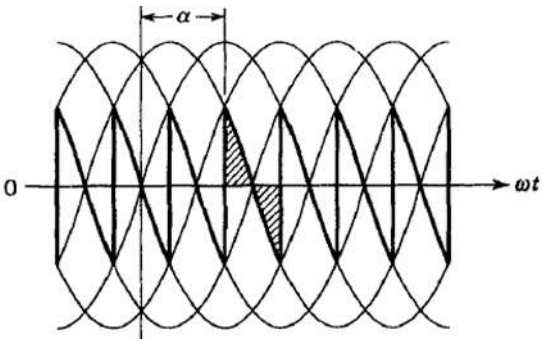
(a)



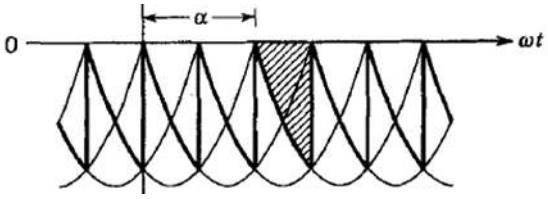
(b)



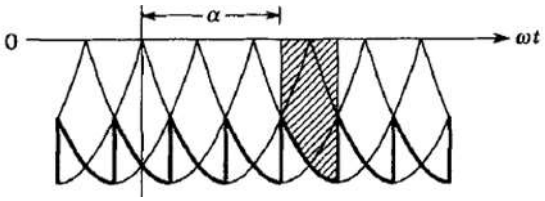
(c)



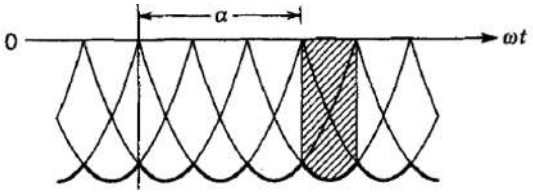
(d)



(e)



(f)



(g)

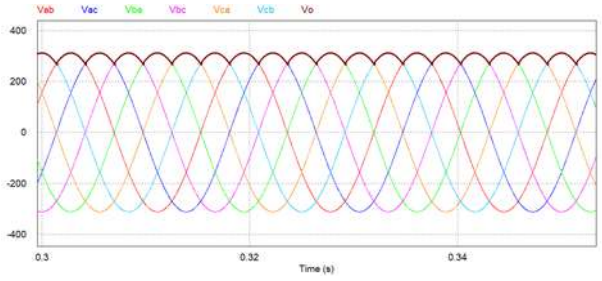
Figura 11: *Formas de onda das tensões do lado CC do circuito em função de α em que* $V_{d\alpha} = \frac{A}{\pi/3}$*: (a)* $\alpha = 0°$*, (b)* $\alpha = 30°$*, (c)* $\alpha = 60°$*, (d)* $\alpha = 90°$*, (e)* $\alpha = 120°$*, (f)* $\alpha = 150°$*, (g)* $\alpha = 180°$ *(Mohan, 2003).*

A Figura 11 mostra as formas de onda para diferentes valores de α no lado CC do circuito retificador a tiristor trifásico, que consistem no componente da tensão CC V_d.

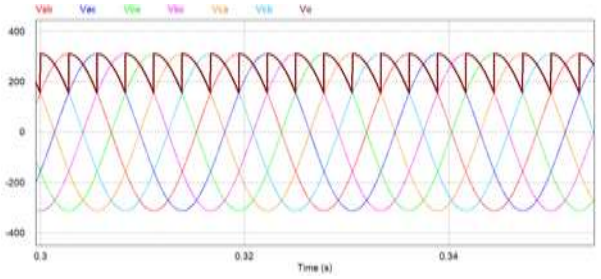
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 RETIFICADOR TRIFÁSICO EM 2Q

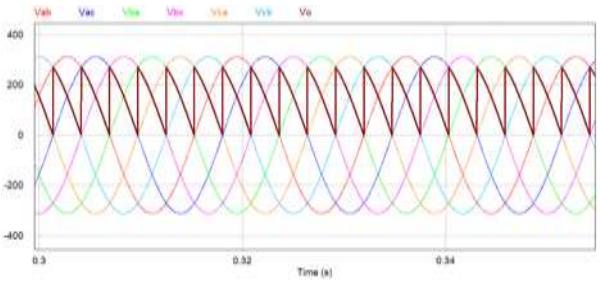
Utilizando os conceitos abordados na Seção 4.1, é possível encontrar as formas de onda do circuito retificador trifásico em 2Q efetuando a simulação do circuito da Figura 6 por meio do *software* PSIM



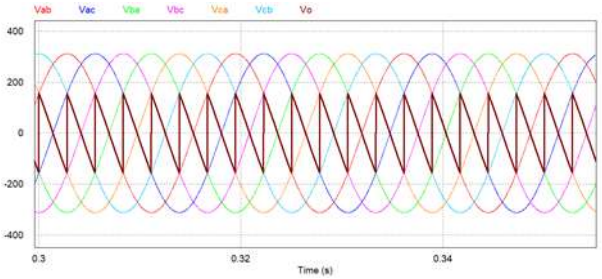
(a)


Vab
Vac
Vbc
Vo
400
200
0
-200
-400
0.3
0.32
0.34
Time (s)

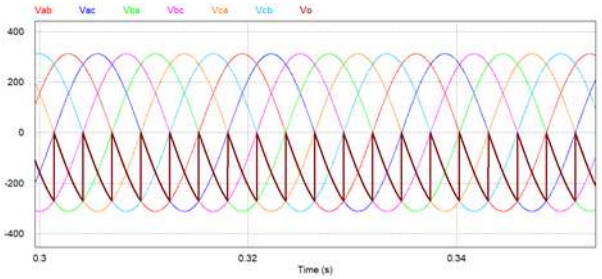
(b)


Vab
Vac
Vbc
Vo
400
200
0
-200
-400
0.3
0.32
0.34
Time (s)

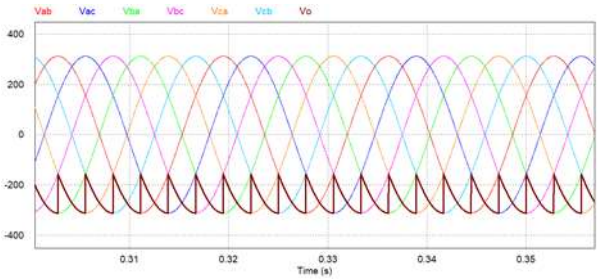
(c)


Vab
Vac
Vbc
Vo
400
200
0
-200
-400
0.3
0.32
0.34
Time (s)

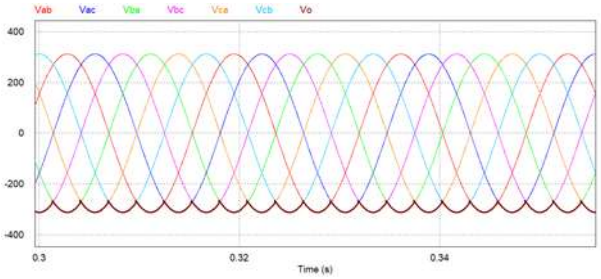
(d)


Vab
Vac
Vbc
Vo
400
200
0
-200
-400
0.3
0.32
0.34
Time (s)

(e)



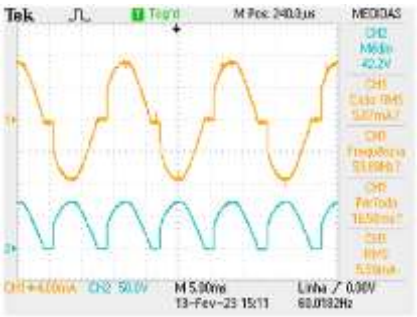
(f)



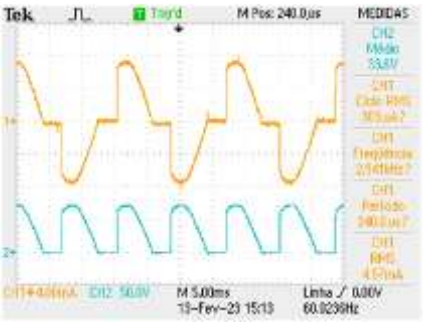
(g)

Figura 12: *Formas de onda das tensões fase-fase e da tensão de saída V_o do circuito retificador de 6 pulsos: (a) $\alpha = 0°$, (b) $\alpha = 30°$, (c) $\alpha = 60°$, (d) $\alpha = 90°$, (e) $\alpha = 120°$, (f) $\alpha = 150°$, (g) $\alpha = 180°$.*

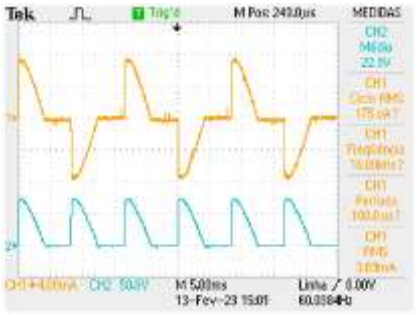
Através de uma sequência de disparos, foram obtidas as formas de onda da Figura 12 em que V_o é a tensão de saída presente na fonte de corrente. Nota-se que as formas de onda da Figura 12 se assemelham as formas de onda da Figura 11, o que indica que os resultados simulados estão de acordo com a teoria apresentada na Seção 0. As Figuras Figura ***13*** e Figura ***14*** mostram exemplos de resultados experimentais para este tipo de circuito com carga resistiva e indutiva, respectivamente.



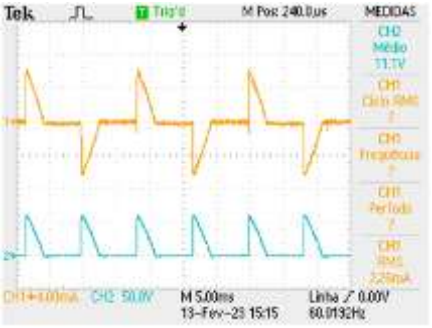
(a)



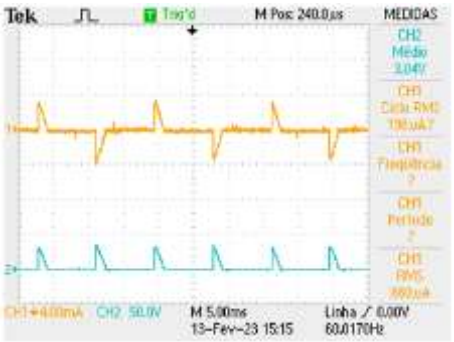
(b)



(c)

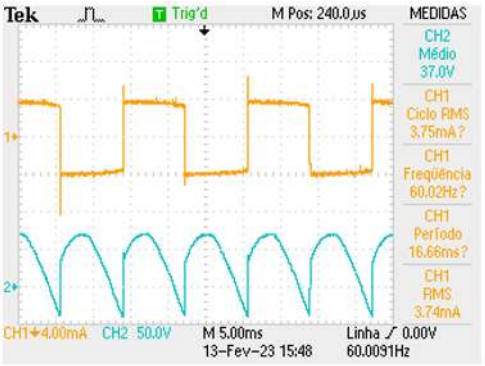


(d)

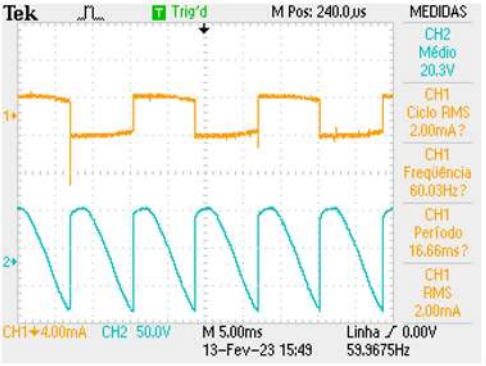


(e)

Figura 13: *Tensão (em azul) e corrente (em amarelo) na saída de um conversor a tiristor em 2Q para diferentes valores de α com carga resistiva: (a)* $\alpha = 0°$*, (b)* $\alpha = 30°$*, (c)* $\alpha = 60°$*, (d)* $\alpha = 90°$*, (e)* $\alpha = 120°$ *e (f)* $\alpha = 150°$*.*



(a)



(b)

Figura 14: *Tensão (em azul) e corrente (em amarelo) na saída de um conversor a tiristor em 2Q para diferentes valores de α com carga indutiva: (a) $\alpha = 30°$, (b) $\alpha = 60°$.*

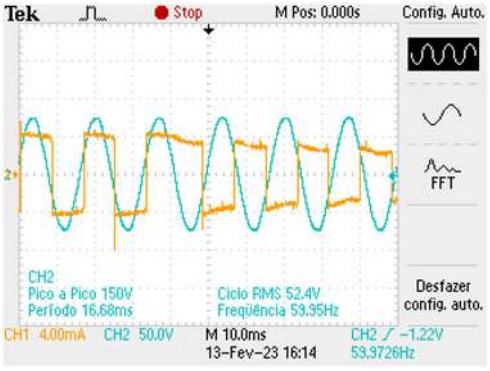


Figura 15: *Transitório do circuito em 2Q em que este está operando como retificador e passa a operar como inversor depois de um certo intervalo de tempo.*

Na ***Figura 15***, com a mudança abrupta do ângulo de 10° para 170°, a corrente passa a ser completamente defasada em relação a tensão, caracterizando o momento em que o circuito deixa de ser um retificador e passa a ser um inversor. De maneira prática, isso só é possível devido ao fato de haver uma carga indutiva conectada ao lado CC do circuito.

5.2 RETIFICADOR TRIFÁSICO EM 4Q

Semelhante ao que foi feito na Seção 5.1, foram encontradas as formas de onda do circuito retificador trifásico em 4Q presente na ***Figura 9***.

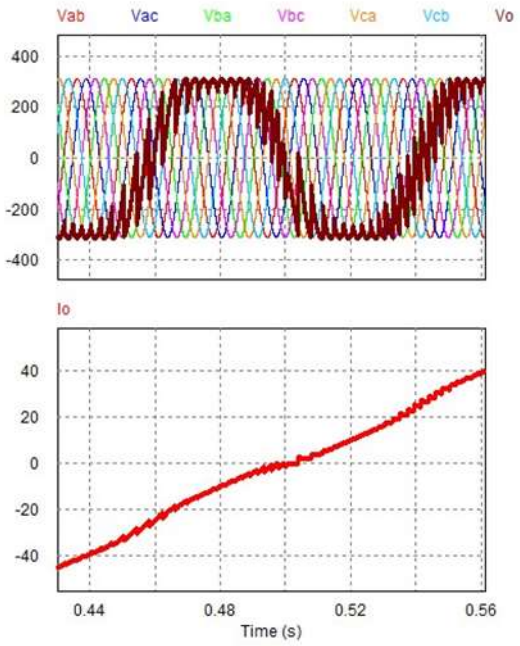


Figura 16: *Tensão e corrente na saída de um conversor a tiristor em 4Q para diferentes valores de α.*

Através de um disparo feito por meio de uma fonte de onda senoidal, foram obtidas as formas de onda da ***Figura 16***. Nota-se que é possível obter valores positivos e negativos para a tensão de saída V_o e a corrente de saída I_o o que configura o funcionamento em 4Q. Além disso, quando o sentido da corrente se altera, os tiristores comutam de maneira que a forma de onda de V_o se torna espelhada em relação a forma de onda anterior. Como proposta de continuidade, tem-se a obtenção da tensão e corrente de saída de maneira experimental desse circuito.

CONCLUSÃO

Entender sobre conversores a tiristor é de grande importância. Entretanto, as metodologias experimentais para controlar as tensões e correntes na saída dos circuitos são amplamente discutidas mas no ponto de vista teórico. Logo, é importante entender conversores a tiristor desde os mais simples até os mais complexos, tanto em simulações quanto experimentalmente. Dessa forma, o presente texto se propôs se a demonstrar o funcionamento de conversores a tiristor controlados por fase fazendo uso de simulações por meio do *software* PSIM.

Relativo ao conversor a tiristor de 6 pulsos com funcionamento em 2Q, a tensão presente na saída do circuito pode ser positiva ou negativa, porém a corrente possui apenas valores positivos. Logo, a tensão é variável mas a corrente é sempre contínua. Além disso, para valores de α próximos de 0° o circuito se comporta como um retificador e para valores próximos de 180° se comporta como um inversor. E quanto mais α se aproxima de 90°, mais próxima de 0 é a tensão de saída média V_o.

Relativo ao conversor a tiristor de 12 pulsos com funcionamento em 4Q, a tensão e a corrente na saída podem ser tanto positivas quanto negativas. Além disso, quando o sentido da corrente se inverte, as formas de onda de V_o se tornam espelhadas em relação as formas de onda anteriores. Tem-se como proposta de continuidade obter a tensão e a corrente de saída de maneira experimental para este conversor.

7 REFERÊNCIAS

Eleutério, F. d. (2013). Thyristor self-supplied gate drive for medium-voltage converter rectifier with reduction of spare parts for firing.

Mohan, N. U. (2003). Power Electronics - Converters, Applications, and Design. JOHN WILEY & SONS, INC.

Rashid, M. (1999). Eletrônica de potência: circuitos, dispositivos e aplicações. Makron.

Umans, S. (2014). Máquinas Elétricas de Fitzgerald e Kingsley-7. AMGH Editora.

Capítulo 20

10.37423/231208579

IMPLANTAÇÃO E CONDUÇÃO DE CAMPO AGROSTOLÓGICO NO CENTRO ESTADUAL INTEGRADO DE EDUCAÇÃO RURAL DE VILA PAVÃO – ES

André Cayô Cavalcanti — *Faculdade Capixaba de Nova Venécia-MULTIVIX*

Sérgio de Oliveira Alves — *Faculdade Capixaba de Nova Venécia-MULTIVIX*

Yslla Fernanda Fitz Balo Merigueti — *Faculdade Capixaba de Nova Venécia-MULTIVIX*

Juliana Maria Piassi — *Faculdade Capixaba de Nova Venécia-MULTIVIX*

Augusto gallini — *Faculdade Capixaba de Nova Venécia-MULTIVIX*

Felipe Silveira Vilasboas — *Incaper - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.*

Gabriel Vilela Hertel Vianna — *Faculdade Capixaba de Nova Venécia-MULTIVIX*

Luciano Wagner Dórea Reis — *Faculdade Capixaba de Nova Venécia-MULTIVIX*

Ariel Firmino Barcelos Bragança — *Faculdade Capixaba de Nova Venécia-MULTIVIX*

Yasmim Oliveira de Souza — *Faculdade Capixaba de Nova Venécia-MULTIVIX*

INTRODUÇÃO

Os baixos índices produtivos brasileiros são normalmente associados à baixa produtividade e ao baixo valor nutritivo das espécies forrageiras comumente utilizadas no país. Com isso, é constante a busca por materiais forrageiros com alto potencial para produção de forragem de alta qualidade, e que possuam flexibilidade de uso sob corte ou pastejo (Cavalcanti *et al.,* 2017). Neste sentido anualmente, no Brasil, milhões de hectares de áreas de pastagens são semeados e/ou renovados visando a produção de pastagens de alta qualidade. Estas são, geralmente, constituídas de espécies de gramíneas forrageiras cultivadas, das quais, destacam-se as introduzidas da África, em sua maioria, pertencentes aos gêneros *Urochloa* e *Panicum*. Plantas destes gêneros compõem a base da cadeia de produção animal a pasto, que é predominante no cenário brasileiro (Da Silva e Botelho, 2018).

Segundo Ferraz e Felício (2010), a produção pecuária a pasto constitui uma forma econômica e prática de produzir e oferecer alimentos para ruminantes, garantindo, além de maior competitividade de preços no mercado, por parte dos produtos de origem pecuária, maior sustentabilidade econômica e ambiental ao sistema de produção. Este fator, aliado as características climáticas e da extensão territorial do país, permite que o Brasil tenha um dos menores custos de produção de carne e leite do mundo (CARVALHO *et al*., 2009). Associado a estes benefícios, na produção animal a pasto, tem-se a redução de riscos econômicos e impactos ambientais, melhoria no bem-estar animal e a geração de um produto tido como mais saudável, com qualidade nutricional elevada (DALEY *et al*., 2010).

Atualmente, oito gêneros de gramíneas e sete de leguminosas, num total de vinte espécies, estão registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2019) para produção de sementes forrageiras, no entanto, apesar da grande diversidade de recursos forrageiros existentes no Brasil, existe uma falta de diversidade na utilização destas, visto que 45% das áreas de produção e 60% das sementes comercializadas pertencem a uma única cultivar apomítica, *Urochloa brizantha* cv. Marandu, lançada em 1985, portanto, há mais de 30 anos no mercado (VALLE *et al*., 2013).

A adoção das práticas de monocultivo por produtores e a sua preferência por espécies “antigas” ocorre, geralmente, em função do desconhecimento das novas espécies de gramíneas e leguminosas existentes e registradas pelo MAPA, para produção de forragens. Contornar os problemas das extensas áreas de pastagens degradadas e em monocultivo só será possível com a liberação e adoção de novas cultivares, que promovam a diversificação das pastagens, associados a melhores estratégias de

manejo. Isto impactará em vantagens econômicas e ambientais, promovendo uma exploração mais racional dos sistemas de produção.

Neste sentido, faz-se necessário a transferência de conhecimentos teóricos e práticos, sobre novas espécies e/ou cultivares, à nova geração de profissionais das ciências agrárias, de modo que estes possam promover as mudanças necessárias e difusão dos conhecimentos, acerca dos novos recursos genéticos em forragens, permitindo uma "atualização" dos sistemas de produção a pasto.

O campo agrostológico, também conhecido como vitrine forrageira, é uma atividade visando demonstrar as variações de manejo e desenvolvimento das forragens em diversas áreas do país e até mesmo fora dele, alguns exemplos dessa atividade são encontrados em instituições de ensino em Universidades como a UFMG; UFLA, UNIPAMPA; UFMS; UESB e em institutos federais como o IF Sul de Minas; IFRS, dentre outros.

Dessa forma, a implantação do Campo Agrostológico justifica-se, uma vez que pode colaborar na formação de alunos do curso técnico em agropecuária do Centro Estadual Integrado de Educação Rural de Vila Pavão – ES (CEIER), tornando mais eficiente o ensino/aprendizagem através do conhecimento prático do material de estudo, proporcionando a inter-relação entre as disciplinas estudadas, incentivando - os no desenvolvimento de pesquisas, promovendo também através de dias de campo a capacitação de produtores rurais sobre novos recursos forrageiros e suas características de estabelecimento, manutenção, produtividade e qualidade.

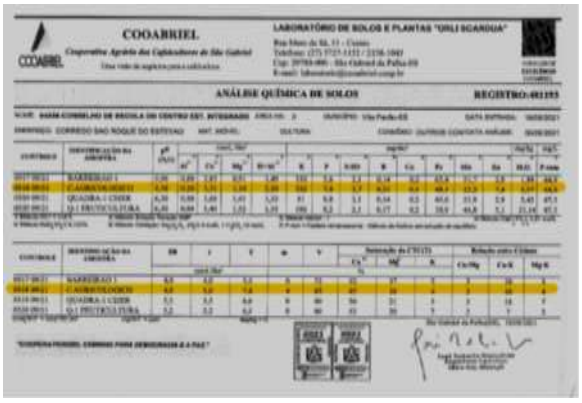
MATERIAL E MÉTODOS

O Centro Estadual Integrado de Educação Rural de Vila Pavão – ES (CEIER) é uma escola agrícola existente há mais de 36 anos com área aproximada de 15 hectares (Figura 1), atuando no processo de formação profissional técnica em agropecuária voltada para a economia rural predominante na região. A área destinada à implantação do campo agrostológico é de aproximadamente 836 m^2 (Figura 1), localizado dentro da própria escola, contando com a seguinte localização geográfica 18°38'58"S 40°36'55"W.

Figura 1. Vista aérea do Centro Estadual Integrado de Educação Rural de Vila Pavão – ES (CEIER) e área delimitada onde será implantado o campo agrostológico.

Antes do estabelecimento das espécies e/ou cultivares, foram realizados planejamento e seleção criteriosa baseados em pesquisa bibliográfica de 50 tipos de forrageiras entre gramíneas, leguminosas, entre outras, dispostas e agrupadas de acordo com seu gênero, porte e utilização. As espécies selecionadas estão entre as principais e mais adaptadas as condições edafoclimáticas da região, além de algumas cultivares recém lançadas no mercado, avaliando a viabilidade de suas utilizações nas condições locais.

Quando da implantação, foram realizados a subsolagem da área, seguida por uma aração e duas gradagens, visando reduzir e eliminar o banco de sementes e espécies forrageiras indesejáveis existentes na área. Após estas etapas, foram feitas a coleta e análise do solo para correção e adubação visando melhor implantação e condução das forrageiras, cada qual com suas especificidades nutricionais (Figura 2).


COOABRIEL

ANÁLISE QUÍMICA DE SOLOS

Figura 2. Análise Química do Solo onde foi implantado o Campo Agrostológico no CEIER de Vila Pavão.

Após realização de preparo do solo, foram feitos a divisão dos canteiros, de modo a se obter 50 canteiros nas dimensões de 2,0 x 2,0 m e de 2,0 x 4,0 m paras as capineiras de cana de açúcar. Serão realizados o balizamento e estaqueamento dos canteiros, de forma que os espaçamentos entre

canteiros mantenham a largura de 1,0 m^2 (Figura 2). A irrigação por aspersão foi instalada na área seguindo espaçamento de 12,0 m entre aspersores (quatro linhas com quatro aspersores) (Figura 3).Placas de identificação das espécies serão instaladas em cada parcela para reconhecimento de cada forrageira.

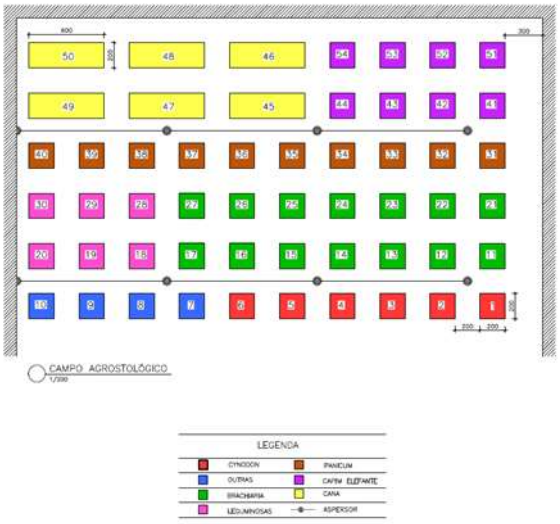


Figura 3. Croqui provisório da implantação do campo agrostológico no Centro Estadual Integrado de Educação Rural de Vila Pavão – ES (CEIER).

Com o solo devidamente pronto para receber as forrageiras, foram realizadas a semeadura e/ou plantio nos 50 canteiros de acordo com as espécies forrageiras selecionadas.

Semanalmente, os alunos bolsistas integrantes do projeto, realizaram o acompanhamento do desenvolvimento das forrageiras, verificando a ocorrência de pragas, doenças, bem como, no controle das plantas invasoras, notificando ao coordenador e ao tutor quaisquer ocorrências relatadas.

Após o estabelecimento das forrageiras foram realizados cortes de padronização e adubações de manutenção de acordo com o recomendado pela Embrapa para altura de entrada e saída de cada espécie forrageira, visando obter máxima autonomia produtiva da forrageira.

O campo agrostológico do CEIER será utilizado para desenvolvimento de aulas práticas das disciplinas de produção vegetal e produção animal, melhorando assim o entendimento dos estudantes do curso técnico em agropecuária acerca deste conteúdo. Além disso, o campo estará aberto a visitações e dias de campo, auxiliando na demonstração, transmissão e divulgação de técnicas de manejo e condução das principais forrageiras destinadas a produção pecuária no norte do Espírito Santo a estudantes, profissionais de Ciências Agrárias e produtores rurais contribuindo com o desenvolvimento da pecuária regional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente, oito gêneros de gramíneas e sete de leguminosas, num total de vinte espécies, estão registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2019) para produção de sementes forrageiras, no entanto, apesar da grande diversidade de recursos forrageiros existentes no Brasil, existe uma falta de diversidade na utilização destas, visto que 45% das áreas de produção e 60% das sementes comercializadas pertencem a uma única cultivar apomítica, *Urochloa brizantha* cv. Marandu, lançada em 1985, portanto, há mais de 30 anos no mercado (VALLE *et al*., 2013).

A adoção das práticas de monocultivo por produtores e a sua preferência por espécies "antigas" ocorre, geralmente, em função do desconhecimento das novas espécies de gramíneas e leguminosas existentes e registradas pelo MAPA, para produção de forragens. Contornar os problemas das extensas áreas de pastagens degradadas e em monocultivo só será possível com a liberação e adoção de novas cultivares, que promovam a diversificação das pastagens, associados a melhores estratégias de manejo. Isto impactará em vantagens econômicas e ambientais, promovendo uma exploração mais racional dos sistemas de produção.

Neste sentido, faz-se necessário a transferência de conhecimentos teóricos e práticos, sobre novas espécies e/ou cultivares, à nova geração de profissionais das ciências agrárias, de modo que estes possam promover as mudanças necessárias e difusão dos conhecimentos, acerca dos novos recursos genéticos em forragens, permitindo uma "atualização" dos sistemas de produção a pasto.

O campo agrostológico, também conhecido como vitrine forrageira, é uma atividade visando demonstrar as variações de manejo e desenvolvimento das forragens em diversas áreas do país e até mesmo fora dele. Dessa forma, a implantação do Campo Agrostológico justificou-se, uma vez que pode colaborar na formação de alunos do curso técnico em agropecuária do Centro Estadual Integrado de Educação Rural de Vila Pavão – ES (CEIER), tornando mais eficiente o ensino/aprendizagem através do conhecimento prático do material de estudo, proporcionando a inter-relação entre as disciplinas estudadas, incentivando - os no desenvolvimento de pesquisas. Promovendo a capacitação destes alunos sobre novos recursos forrageiros e suas características de estabelecimento, manutenção, produtividade e qualidade. Espera-se que o referido projeto auxilie na demonstração, transmissão e divulgação de técnicas de manejo e condução das principais forrageiras destinadas a produção pecuária no norte do Espírito Santo a estudantes, profissionais de Ciências Agrárias e produtores rurais contribuindo com o desenvolvimento da pecuária regional.

Figura 4. Calagem da área onde foi desenvolvido o campo agrostológico.

Figura 5. Coleta de diferentes variedades de palma forrageira em Mucurici – ES.

Figura 6. Implantação de áreas de Palma Forrageira no Campo Agrostológico.

Figura 7. Construção de canteiros de espécies forrageiras.

Figura 8. Construção de canteiros de espécies forrageiras.

CONCLUSÃO

A Iniciação Científica é fundamental para o desenvolvimento da sociedade como um todo, uma vez que ela incentiva o desenvolvimento da pesquisa no país e contribui para criar conhecimentos para uma série de setores. Espera-se que o referido projeto auxilie na demonstração, transmissão e divulgação de técnicas de manejo e condução das principais forrageiras destinadas a produção pecuária no norte do Espírito Santo a estudantes, profissionais de Ciências Agrárias e produtores rurais contribuindo no crescimento da pecuária regional.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, T. B.; ZEN, S.; TAVARES, E. C. N. Comparação de custo de produção na atividade de pecuária de engorda nos principais países produtores de carne bovina. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 47, 2009, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SOBER. 2009.

CAVALCANTI, A.C. et al. Consumo e digestibilidade aparente do feno de Andropogon gayanus colhido em três idades diferentes. Cienc. anim. bras., Goiânia, v.17, n.4, p. 482-490 out./dez. 2016.

DA SILVA, M. S. J.; BOELHO. R. F. IMPLANTAÇÃO DE CAMPO AGROSTOLÓGICO: VIVÊNCIA E APRENDIZADO PRÁTICO NA FORMAÇÃO DOS FUTUROS PROFISSIONAIS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS. Anais do IX Seminário Regional de Extensão Universitária da Região Centro Oeste. 6 p. 2018.

DALEY, C. A.; ABBOTT, A.; DOYLE, P. S.; NADER, G. A.; LARSON, S. A review of fatty acid profiles and antioxidant content in grass-fed and grain-fed beef. Nutrition Journal, v.9, n.10, p. 1-12, 2010.

FERRAZ, J.B.S.; FELÍCIO, P.E.D. Production systems - an example from Brazil. Meat Science, Barking, v.84, n.2, p. 238243, 2010.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. 2019. Acessado em 14 de Novembro de 2019.

VALLE, C.B.; SIMEÃO, R.M.; BARRIOS, S.C.L. Seleção e melhoramento de plantas forrageiras. In: REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. (Org.). Forragicultura: Ciência, Tecnologia e Gestão dos Recursos Forrageiros. 1ed. Jaboticabal: Gráfica Multipress, 2013, p. 349-366.

Capítulo 21

10.37423/231208580

OS EFEITOS DA ALTA TEMPERATURA NO DESENVOLVIMENTO DE RAPHANUS SATIVUS L.

Welber Merlin Cardoso — *Centro Estadual Integrado de Educação Rural de Boa Esperança-ES-CEIER*

André Cayô Cavalcanti — *Faculdade capixaba de Nova Venécia-MULTIVIX*

Marcel Merlo Mendes — *Centro Estadual Integrado de Educação Rural de Boa Esperança-ES-CEIER*

Gleidiane dos santos Ferreira — *Centro Estadual Integrado de Educação Rural de Boa Esperança-ES-CEIER*

Sérgio de Oliveira Alves — *Faculdade Capixaba de Nova Venécia-MULTIVIX*

Luciano Wagner Dórea Reis — *Faculdade capixaba de Nova Venécia-MULTIVIX*

Ariel Firmino Barcelos Bragança — *Faculdade Capixaba de Nova Venécia-MULTIVIX*

Gabriel Vilela Hertel Vianna — *Faculdade Capixaba de Nova Venécia-MULTIVIX*

Daniela Canal de Oliveira — *Faculdade Capixaba de Nova Venécia-MULTIVIX*

Yasmim Oliveira de Souza — *Faculdade Capixaba de Nova Venécia-MULTIVIX*

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas causadas pelo aumento da concentração do dióxido de carbono (CO2) atmosférico tem elevado a temperatura média do ar, de 1,1 a 6.4º C segundo estudos da General Circulation Models - GCM (2007), fato também encontrado em vários locais do planeta, até mesmo no Brasil (SIQUEIRA et al., 2001; ASSAD et al., 2004; INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2007).

As mudanças climáticas causadas pelo efeito do dióxido de carbono devem se duplicar em algum momento deste século (STRECK, 2005; INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2007). Segundo Karl et al. (1991), o aquecimento pode se caracterizar por um aumento assimétrico na temperatura mínima e máxima do ar, com maior aumento na temperatura mínima do que na temperatura máxima diária.

A concentração de CO2 atmosférico tem influência no desenvolvimento, crescimento e produtividade dos cultivos agrícolas. Caso ocorra um aumento na concentração desse gás, a taxa de crescimento das plantas poderá aumentar em razão do CO2 ser o substrato primário para a fotossíntese (TAIZ & ZEIGER, 2004). A expectativa é de que plantas com metabolismo C3, em razão de sua morfofisiologia, sejam mais beneficiadas do que plantas C4 (TUBIELLO et al., 2000; SIQUEIRA et al., 2001; STRECK, 2005).

No Brasil, estudos do impacto das mudanças climáticas sobre a agricultura, com uso de modelos matemáticos, já foram realizados com várias culturas em diversas regiões brasileiras (SIQUEIRA et al., 2000, 2001; ASSAD et al., 2004; GONDIM et al., 2008).

O rabanete (R. sativus), pertence à família da Brassicaceae, e caracteriza-se por produzir raízes globulares de coloração escarlate brilhante com a polpa branca. Embora possa ser plantado o ano todo, seu cultivo é favorecido no outono-inverno quando as temperaturas são amenas e os dias são curtos (FILGUEIRA, 2007). Esta cultura se desenvolve bem em solos férteis com pH em torno de 5,5 a 6,8. A água exerce papel fundamental no crescimento da planta, pois cada grama de matéria orgânica produzida na fotossíntese pelo vegetal requer aproximadamente 500g de água absorvida. A maior parte da água absorvida, cerca de 97%, também é perdida por evapotranspiração afim de equilibrar as temperaturas internas e permitir a atuação ótima de enzimas no metabolismo vegetal (FILGUEIRA, 2007).

A qualidade do rabanete decresce se houver estresse hídrico no solo, ocorrendo a isoporização das raízes que apresentam aspecto esponjoso e rachaduras ao longo da mesma (FILGUEIRA, 2007),

modificando a morfologia, fisiologia e as relações bioquímicas da planta (PEREIRA et. al., 1999). O. sativus objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos de alta temperatura no desenvolvimento de R L em perspectiva de mudanças climáticas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo e material vegetal – O experimento foi realizado com mudas rabanete R. sativus L. (Figura 1, 2, 3 e 4) em uma casa de vegetação na área experimental do Centro Estaduall de Educação Rural Integrada - CEIER Boa Esperança-ES. O local de estudo possui clima quente e úmido (tipo Köppen Aw) com temperatura média de 24 °C (ALVARES et al., 2013). O solo é classificado como vermelho-amarelo pobre em nutrientes, com pH em torno de 5,0 e fertilidade de moderada a baixa, solos pobres como este são típicos da Mata Atlântica (SANTOS et al., 2013; SILVA et al., 2007).

Análise de crescimento e alocação de biomassa – As plantas serão avaliadas quanto à altura da planta (AP) e comprimento da raiz (CR), determinados utilizando uma fita métrica e expresso em cm, diâmetro da raiz (DR) em cm, medido com auxílio de um paquímetro digital, o número de folhas (NF) e número de raízes (NR) serão contados manualmente, biomassa fresca da parte aérea (BFPA) e a biomassa fresca da raiz (BFR) foram pesadas em balança analítica de precisão. Por fim, a biomassa seca da parte aérea (BSPA) e a biomassa seca da raiz (BSR) foram secas em estufa de circulação forçada de ar a 72°C, até atingirem peso constante, após isso o material seco foi pesado em balança analítica, sendo os valores expresso em g.

Delineamento experimental e análise estatística – O experimento será inteiramente casualizado (DIC) com 5 plantas em cada um dos seguintes tratamentos: Controle-cultivo em casa de vegetação (condição ideal); T1-5 dias na BOD à 40ºC por 5 horas; T2-15 dias na BOD à 40ºC por 5 horas; T3-30 dias na BOD à 40ºC por 5 horas. Após 30 dias os dados foram coletados. A análise estatística foi realizada usando o software Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se melhor resultado nas plantas cultivadas no tratamento Controle” (figura 1), cultivado em casa de vegetação em condições ideais. Todavia, nos tratamentos T1 (figura 2), T2 (figura 3) e T3 (figura 4) após 30 dias de experimento (Figura 5, 6 e 7). Fagundes et al., (2010) afirmam que o aumento do CO2, seguido de aumento na temperatura do ar, afetou negativamente o crescimento de batata (Solanum tuberosum L.). Resultado semelhante ao encontrado no presente trabalho.

Figura 1: Plantas de R. sativus submetias ao tratamento controle em casa de vegetação.

Figura 2: Plantas de R. sativus submetias ao tratamento T1 em casa de vegetação.

Figura 3: Plantas de R. sativus submetias ao tratamento T2 em casa de vegetação.

Figura 4: Plantas de R. sativus submetias ao tratamento T3 em casa de vegetação.

Figura 5: Experimento na casa de vegetação do CEIER de Boa Esperança-ES.

Figura 6: Medição da altura das plantas.

Observou-se maiores número de folhas (figura 7), biomassa fresca da raiz e parte aérea (figura 8), biomassa seca da raiz e parte aérea (figura 9), altura das plantas (figura 10), comprimento e diâmetro da raiz (figura 11 e 12), nas plantas cultivados no tratamento controle em relação ao tratamento T1. Todos os indivíduos cultivados nos tratamentos T2 e T3 morreram possivelmente devido a severidade dos efeitos de estresse ao qual foram submetidos.

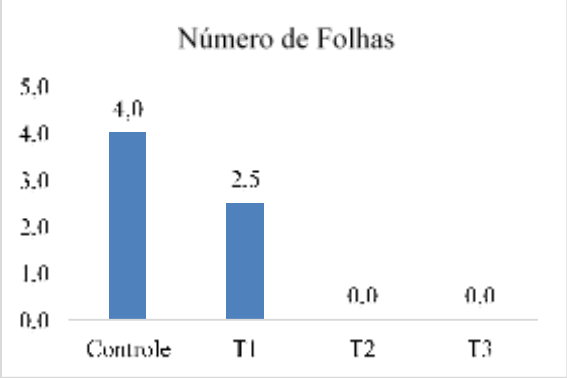


Figura 7: Número de folhas de R. sativus cultivadas nos seguintes tratamentos: controle-cultivo em casa de vegetação; T1-5 dias à 40ºC por 5 horas; T2-15 dias à 40ºC por 5 horas; T3-30 dias à 40ºC por 5 horas na BOD.

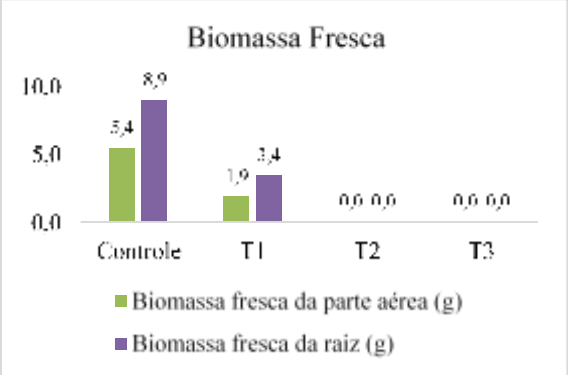


Figura 8: Biomassa fresca da raiz e parte aérea de R. sativus cultivadas nos seguintes tratamentos: controlecultivo em casa de vegetação; T1-5 dias à 40ºC por 5 horas; T2-15 dias à 40ºC por 5 horas; T3-30 dias à 40ºC por 5 horas na BOD.

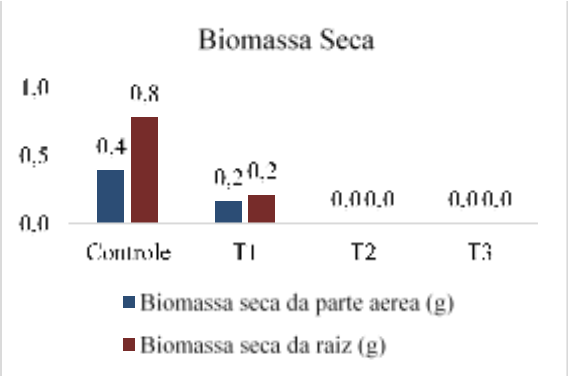


Figura 9: Biomassa seca da raiz e parte aérea de R. sativus cultivadas nos seguintes tratamentos: controle-cultivo em casa de vegetação; T1-5 dias à 40ºC por 5 horas; T2-15 dias à 40ºC por 5 horas; T330 dias à 40ºC por 5 horas na BOD.

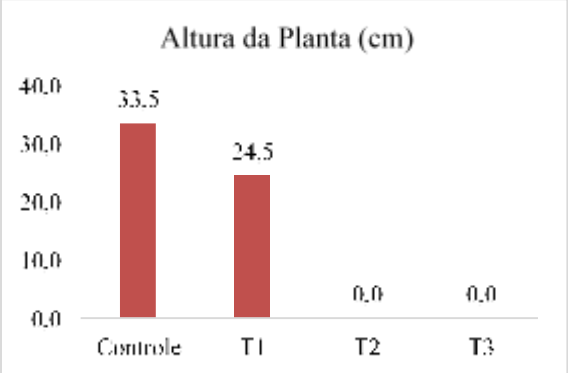


Figura 10: Altura das plantas de R. sativus cultivadas nos seguintes tratamentos: controle-cultivo em casa de vegetação; T1-5 dias à 40ºC por 5 horas; T2-15 dias à 40ºC por 5 horas; T3-30 dias à 40ºC por 5 horas na BOD.

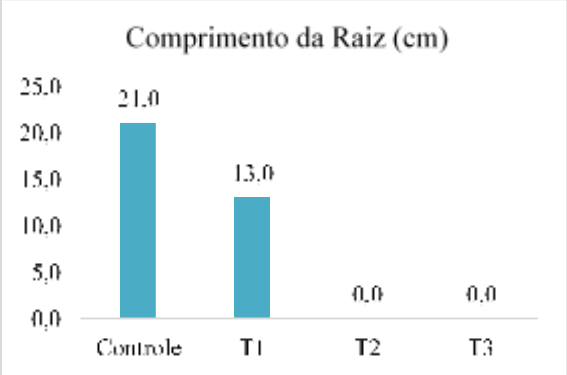


Figura 11: Comprimento da raiz de R. sativus cultivadas nos seguintes tratamentos: controle-cultivo em casa de vegetação; T1-5 dias à 40ºC por 5 horas; T2-15 dias à 40ºC por 5 horas; T3-30 dias à 40ºC por 5 horas na BOD.

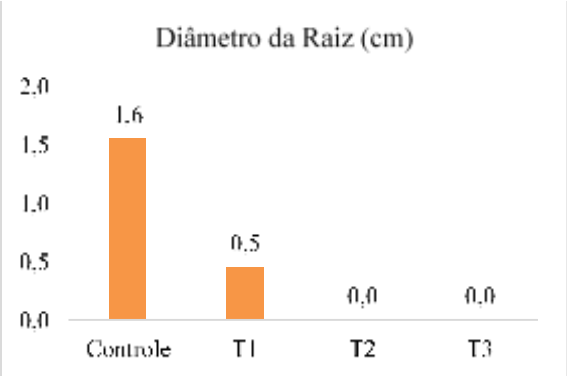


Figura 12: Diâmetro da raiz de R. sativus cultivadas nos seguintes tratamentos: controle-cultivo em casa de vegetação; T1-5 dias à 40ºC por 5 horas; T2-15 dias à 40ºC por 5 horas; T3-30 dias à 40ºC por 5 horas na BOD.

A diminuição dos parâmetros morfológicos (crescimento) avaliados está de acordo com o que foi observado por Neto et al., (2005), onde diferenças no sombreamento de mudas de alface (Lactuca sativa L.) provocaram uma diminuição dos atributos citados acima em condições de alta temperatura e luminosidade. Os resultados deste experimento corroboraram com o afirmado por Neto et al., (2005).

As mudanças climáticas poderão acarretar eventos extremos como dias prolongados com altas temperaturas mais comuns (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2007). Os efeitos desse tipo de estresse em plantas vêm sendo estudado por muitos grupos de pesquisas. Sabe-se que altas temperaturas afetam a fotossíntese de videiras no norte do Estado do Espírito Santo (PINHEIRO et al., 2020), gramíneas em pastagens dos pampas gaúchos (PINHEIRO et al., 2019). As altas

temperaturas também interferem no processo de sucessão ecológica, o que pode provocar a extinção de espécies nativas por competição com espécies exóticas (YUE et al., 2017).

CONCLUSÃO

O rabanete (R. sativus) demonstrou ser uma planta suscetível a perdas de produção numa perspectiva de mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

Alvares, C. A.; J. L. Stape; P. C. Sentelhas; J. L. de Moraes Gonçalves; and G. Sparovek. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorol 22 (6):711–28, 2013.

Assad, E.D.; Pinto, H.S.; Zullo Junior, J.; Ávila, A.M.H. Impacto das mudanças climáticas no zoneamento agroclimático do café no Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.39, p.10571064, 2004.

Fagundes, J.D; de Paula, G.M.; Lago, I.; Streck, N.A.; Bisognin, D.A. Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n.6, p.1464-1472, 2010.

Filgueira, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2007. p. 294-295. GONDIM, R.S.; CASTRO, M.A.H. de; EVANGELISTA, S.R. de M.; TEIXEIRA, A. dos S.; FUCK JÚNIOR, S.C. de F. Mudanças climáticas e impactos na necessidade hídrica das culturas perenes na Bacia do Jaguaribe, no Estado do Ceará. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.43, p.1657-1664, 2008.

Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate change 2007: the physical science basis: contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: IPCC, 2007. 989p.

Karl, T.R.; Kukla, G.; Razuvayev, V.N.; Changery,

M.J.; Quayle, R.G.; Heim Junior, R.R.; Easterling, D.R.; Bin FU, C. Global warming: evidence for asymmetric diurnal temperature change. Geophysical Research Letters, v.18, p.2253-2256, 1991.

Neto, F.B; Rocha, R.H.C; Rocha, R.C.C; Negreiros,

M.Z.; Leitão, M. de M.V.B.R; Nunes, G.H; Sobrinho, J.E.; Queiroga, R.C.F. Sombreamento para produção de mudas de alface em alta temperatura e ampla luminosidade. Página do Horticultor, Hortic. Bras. 23 (1), 2005.

Pereira, A. J.; Blank, A. F.; Souza, J. R. Oliveira, P. M.; Lima, L. A. Efeito dos níveis de reposição e frequência de irrigação sobre a produção e qualidade do rabanete. Revista de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.3, n.1, p.117-120, 1999.

Pinheiro, C. L.; Rosa, L. M. G.; Falqueto, A. R. Resilience in the functional responses of Axonopus affinis Chase (Poaceae) to diurnal light variation in an overgrazed grassland. Agricultural and Forest Meteorology. Volumes 266–267, 15 March 2019, Pages 140-147, 2019.

Pinheiro, C.; Paulo Czepak, M.; Sayuri Hassuda

Santos, J.; Merlo Mendes, M.; Beatriz Radmann, E.; Ralph Falqueto, A. O QUE SE GANHA SOBREPONDO BOTÂNICA BÁSICA E APLICADA EM UM LABORATÓRIO DE ECOFISIOLOGIA VEGETAL? Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 11, n. 2, 28 ago, 2020.

Santos, H.G; Almeida, J.A.; Oliveira, J.B.; Lumbreras,

J.F.; Anjos, L.H.C.; Coelho, M.R.; Jacomine, P.K.T.; Cunha, T.J.F.; Oliveira, V.A. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3.ed. Brasília: Embrapa, p. 353, 2013.

Silva, R. C., J. M. Pereira, Q. R. Araújo, A. J. V. Pires, and A. J. Del Rei. Alterações nas propriedades químicas e físicas de um chernossolo com diferentes coberturas vegetais. Revista Brasileira de Ciência do Solo 31, 2007.

Siqueira, O.J.W. de; Steinmetz, S.; Ferreira, M.F.; Costa, A.C.; Wozniak, M.A. Mudanças climáticas projetadas através dos modelos GISS e reflexos na produção agrícola brasileira. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.8, p.311-320, 2000.

Siqueira, O.J.W. de; Steinmetz, S.; Salles, L.A.B. Efeitos potenciais das mudanças climáticas na agricultura brasileira e estratégias adaptativas para algumas culturas. In: LIMA, M.A. de; CABRAL, O.M.R.; GONZALES MIGUEZ, J.D. Mudanças climáticas globais e a agropecuária brasileira Jaguariúna: Embrapa Meio Norte, 2001. p.33-63.

Streck, N.A. Climate change and agroecosystems: the effect of elevated atmospheric CO2 and temperature on crop growth, development, and yield. Ciência Rural, v.35, p.730-740, 2005.

Taiz, L.; Zeiger, E. Fisiologia vegetal 3.ed. Porto Alegre: Artemed, 2004. 719p.

Tubiello, F.N.; Danatelli, M.; Rosenzweig, C.; Stockle, C.O. Effects of climate change and elevated CO2 on cropping systems: model predictions at two Italian locations. European Journal of Agronomy, v.13, p.179-189, 2000.

Yue, M.F.; Flory, S. L.; Feng, L.; Ye, W.H.; Shen, H.; Tian, X.S.; Wang, Z.M. Effects of extreme temperatures on the growth and photosynthesis of invasive Bidens alba and its native congener B. biternate. Nordic Journal of Botany 35: 377–384, 2017.

Capítulo 22

10.37423/231208581

AUTISMO: UMA ANÁLISE REFERENTE AS INTERVENÇÕES PSICOLÓGICAS E EDUCATIVAS FRENTE AS COMPLEXIDADES DESSE TRANSTORNO

Hellen Queren Nogueira Alves Dias — *Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES*

Geovana Carvalho de Aquino — *Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES*

Vanessa Lorrany Fernandes Araújo — *Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES*

Ana Rita Garcia Baleeiro — *Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES*

Débora Thalita Teixeira Barbosa — *Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES*

Árlen Almeida Duarte de Sousa — *Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES*

Resumo: Objetivou-se analisar como a psicologia e a educação podem intervir para auxiliar o desenvolvimento do portador de TEA. Utilizou-se a metodologia de revisão integrativa da literatura. Conclui-se que o autismo corresponde a um quadro de extrema complexidade, o qual exige que abordagens múltiplas e diversificadas sejam realizadas, a fim de auxiliar não somente a questão educacional e de interação, mas principalmente, a questão médica.

***Palavras-chave*:** Autismo; Escola; Limitação; Desenvolvimento.

INTRODUÇÃO

O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM), em sua quinta edição, definiu que o termo mais assertivo para referir-se ao autismo seria Transtorno do Espectro Autista (TEA), sendo esse caracterizado como um transtorno neurodesenvolvimental que se apresenta na infância, o qual acarreta uma série de dificuldades a seu portador, uma vez que prejudica a comunicação, a interação e os comportamentos do mesmo (Minatel et al., 2019; Associação Americana de Psiquiatria, 2014). Além disso, o Transtorno do Espectro Autista classifica-se em três graus: leve, moderado e severo, os quais irão definir a amplitude dessa limitação (Dias, 2019).

O TEA manifesta-se precocemente, uma vez que os primeiros sintomas são percebidos, majoritariamente, nos dois primeiros anos de vida. Estes irão variar de acordo com a criança e grau da limitação apresentado, pois a característica básica de um espectro é possuir diferentes meios de manifestação. Os indícios evidenciados são diversos abrangendo a deficiência intelectual, complicações perinatais, déficits sensoriais, atrasos na comunicação e comprometimentos no desenvolvimento social, entre os quais os dois últimos são os mais relatados (Zanon et al., 2014).

A condição é tratada de forma complexa, a partir da utilização de medicamentos neurolépticos que buscam amenizar os sintomas-alvos, cujos se caracterizam pela agitação, agressividade e irritabilidade (Assumpção e Pimentel, 2000).

O psicólogo nesse contexto possui uma grande importância, pois sua formação como conhecedor do desenvolvimento humano, possibilita-o ter condições de detectar as áreas defasadas e comprometidas. Utilizando-se de técnicas assertivas, este auxiliará o progresso do indivíduo autista (Souza et al., 2004).

Outrossim, a educação tem seu papel primordial no que tange a diminuição dos impactos ocasionados por essa limitação, dado que fornece a inclusão necessária ao indivíduo, através de modelos de ensino flexíveis, os quais devem contemplar suas variações e suas singularidades. Além de oportunizar um ambiente que promova as interações sociais, o que colabora para o desenvolvimento individual e cognitivo frente a essa limitação (Pimentel e Souza, 2019).

Entretanto, o ambiente escolar deve está preparado para receber um estudante de inclusão, pois o emprego de metodologias erradas podem prejudicar a interação e participação do portador de TEA, levando-o a um estágio de regressão (Brito e Sales, 2014).

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, pautada na pesquisa e avaliação de trabalhos relativos à hipótese proposta. O questionamento levantado para a investigação do estudo foi: Como a psicologia e a educação podem intervir para auxiliar o desenvolvimento do portador de TEA?

Realizaram-se as buscas nas seguintes bases de dados com a aplicação das respectivas palavras-chave:

Tabela 1. Bases de dados e chaves de buscas aplicadas.

Bases de Dados	Chaves de busca
SciELO	TEA *AND* Educação
Google Scholar	Autismo *AND* Aspectos *AND* Desenvolvimento

Os critérios utilizados nas buscas foram distintos, pois os filtros disponíveis não eram totalmente compatíveis nas bases analisadas. Na SciELO a aplicação criteriosa baseou-se em artigos científicos disponíveis gratuitamente, publicados nos últimos três anos e em português. No Google Scholar foram incluídos artigos científicos disponíveis gratuitamente, publicados nos últimos cinco anos, ordenados por relevância em qualquer idioma.

Encontraram-se 165 artigos na SciELO e 3060 no Google Scholar. Posterior à aplicação dos eventuais critérios seletivos localizaram-se 27 artigos na SciELO e 1040 no Google Scholar. Todos os trabalhos passaram por uma análise a partir da leitura do título e resumo. Assim, foram selecionados um potencial artigo na SciELO e 15 no Google Scholar.

Após esses procedimentos ocorreu uma avaliação rigorosa pautada na leitura integral dos estudos, o que resultou na escolha de cinco artigos para compor o quadro de pesquisas essenciais para o desenvolvimento desta pesquisa.

Utilizou-se também, livros e trabalhos publicados em periódicos para compor a discussão, visto que alguns conhecimentos fundamentais não foram encontrados nos artigos selecionados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento humano é um tema central na Psicologia, que busca entender como as pessoas se desenvolvem ao longo do tempo em diversos aspectos, como cognitivo, social, emocional e físico. Segundo Papalia et al. (2013), o desenvolvimento humano é “o estudo científico das mudanças que

ocorrem nas pessoas desde o momento da concepção até a morte" (p. 3). A Psicologia do desenvolvimento busca entender como essas mudanças ocorrem e quais os fatores que influenciam esse processo, como a genética, o ambiente, a cultura e a experiência individual. Além disso, essa compreensão tem implicações importantes para a educação, a saúde e a promoção do bem-estar ao longo da vida.

Desse modo, entende-se que esse desenrolar de vivências possui múltiplas e complexas etapas, assim, desde a concepção do indivíduo os aspectos físicos, cognitivos e psicossociais se vinculam influenciados por questões internas e externas (Papalia e Olds, 2000).

Assim, o século XIX foi um marco, pois começou-se a fomentar, a partir de tendências, estudos científicos vinculados ao campo do desenvolvimento ainda na infância, o que colaborou para a compreensão dos transtornos desenvolvimentais (Papalia e Olds, 2000). Esses conhecimentos possibilitaram observar quando os desvios são apresentados, especialmente em relação aos transtornos invasivos do desenvolvimento, dentre os quais encontra-se o TEA (Elis, 1996).

O termo autismo foi utilizado pela primeira vez em 1911 por Bleuler, para definir a perda de contato com a realidade (Ajuriahuerra, 1977). A partir disso, inicialmente esse transtorno era tratado como uma doença mental (Coelho et al., 2019), entretanto o avanço dos estudos modificou a forma como essa condição era concebida (Schwartzman et al., 1995). Os autores então constatam que, hodiernamente essa limitação adquiriu novas percepções, de modo que assume a terminologia Transtorno do Espectro Autista (TEA), o qual classifica-se como uma síndrome comportamental, possuidora de etiologias e curso de um distúrbio de desenvolvimento, caracterizado por uma deficiência social visualizada pelas complicações em relacionar-se, usualmente combinada com déficit nos campos que abarcam a comunicação e o comportamento.

O TEA, portanto, é uma manifestação patológica que compromete o desenvolvimento do seu portador, em decorrência do desequilíbrio dos hemisférios cerebrais (Molfese e Segalowitz, 1988). A esse respeito, o autismo possui uma epidemiologia equivalente a aproximadamente 1 a 5 casos em cada 10.000 crianças, numa proporção de 2 a 3 homens para 1 mulher (Volkmar et al.,1996). Ademais, pesquisas relacionadas à área genética têm relatado o aumento do risco do autismo em famílias em que já tem uma criança portadora do TEA, comprova-se que isso ocorre em aproximadamente 3 a 8% destas (Fisher et al., 1998; Shao et al., 2002).

O diagnóstico dessa limitação difere-se dos demais, uma vez que por ser um espectro observa-se variações desenvolvimentais em cada criança (Whitman, 2015). Há diversas dificuldades presentes

nessa determinação clínica, pois as características originárias podem não ser totalmente manifestas (Coelho et al., 2019). Desse modo, dado as complexidades, a análise do indivíduo deve ser feita por uma equipe de especialistas de diversas áreas, os quais devem deter conhecimento sobre o transtorno e métodos corretos a serem utilizados, a fim de obterem informações precisas (Volkmar et al., 1996; Zanolla et al., 2015).

O tratamento possui vertentes distintas, as quais se complementam e permitem um maior desenvolvimento do portador do TEA. Nas últimas décadas vários tratamentos basearam-se em orientações teóricas diversificadas com níveis dimensionais diferentes. Essas técnicas foram aplicadas com a finalidade de obter uma maior funcionalidade no repertório do autista, através da diminuição dos distúrbios de conduta (Schwartzman et al., 1995). O autor também alega que na atualidade a terapia comportamental é a que tem apresentado os melhores resultados no atendimento do TEA, uma vez que essa é feita de forma flexível e adaptada às variações desenvolvimentais. Ademais, a importância dos medicamentos se faz pertinente, pois esses ajudam a amenizar os distúrbios emocionais, sociais e comportamentais característicos desse transtorno (Assumpção e Pimentel, 2000).

A família durante o tratamento assume um papel fundamental no desenvolvimento de um paciente com TEA, dado que faz-se necessário adaptar o ambiente em que ele vive, de forma a atender as suas especificidades. Essa responsabilidade e olhar clínico por parte dos pais contribuem para o progresso das capacidades de comunicação de seus filhos, além de proporcionar uma melhor relação com os especialistas que atuam na estimulação dessas crianças (Finelli et al., 2017).

É nesse cenário que a escola adquire um papel muito significativo, pois é nesse espaço que são empregadas técnicas como modelação, instrução verbal, treino de discriminação, estabelecimento de esquemas de reforço, retirada gradual de reforços sociais e promoção a habilidades de autorregulação, as quais colaboram para o desenvolvimento do autista, bem como propiciam uma integração social inclusiva (Whitman, 2015).

A partir disso, a Constituição Federal (1988) institui que a educação é um direito de todos, assim é dever do Estado e da família oportunizar as condições que promovam a inserção da criança no ambiente escolar. Conforme prevê no artigo 205:

“A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.”

Entende-se então, que o ensino escolar deve ser ofertado a todos os brasileiros, possuidores ou não de necessidade de atendimento especializado, uma vez que a LDB (1996) no artigo 4º estabelece que:

"O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de: I – educação básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezessete) anos de idade, organizada da seguinte forma: a) pré-escola; b) ensino fundamental; c) ensino médio; (...) III – atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, transversal a todos os níveis, etapas e modalidades, preferencialmente na rede regular de ensino."

Outrossim, outra lei que garante os direitos ao autista, é a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (2015), a qual instaura no seu artigo 9º inciso II o direito de inclusão educacional, a partir da afirmação de que:

"A pessoa com deficiência tem direito a receber atendimento prioritário, sobretudo com a finalidade de: II. Atendimento em todas as instituições e serviços de atendimento ao público."

Entretanto, mesmo com estudos e leis que regulamentam a educação, observa-se diversas barreiras no contexto escolar, principalmente no que tange ao processo de inserção dos discentes possuidores dessa limitação. Visto que, um grande desafio no âmbito educacional hodierno é promover a inclusão e educação igualitária para todos, principalmente na asseguração de um trabalho adaptado que atenda os alunos com necessidades especiais. Ademais, torna-se evidente a complexidade existente na prática pedagógica do professor, em especial no que se refere à aplicação de metodologias inclusivas para desenvolver as potencialidades dos alunos autistas em sala de aula (Ellis, 1996).

Dessa maneira, busca-se burlar essas dificuldades através da constatação de que as crianças portadoras do TEA são plenamente capacitadas para compartilharem conhecimentos, experiências e atuarem como indivíduos dinâmicos e pensantes no processo de aprendizagem (Costa, 2017). Assim, faz-se essencial que no ambiente educativo se fomente atividades práticas que busquem abarcar o manuseio de materiais presentes no cotidiano desses discentes, pois esses auxiliarão na melhoria da capacidade motora (Costa, 2017). Desse modo, o autor aborda como é imprescindível elaborar brincadeiras que envolvam múltiplas texturas e o redimensionar de objetos, como transformar uma garrafa pet em um foguete, uma caixa de papelão em um carro e uma folha de papel em um barquinho. À vista disso, esses exercícios tornam-se essenciais na prática do professor, pois possuem o poder de estimular e ampliar a criatividade desses alunos.

Portanto, faz-se necessário oferecer ao aluno com TEA atividades pedagógicas significativas que incentivem o desenvolvimento de suas habilidades e potencialidades de maneira integral, visto que só assim se fará presente o poder da educação frente a essa complexa limitação (Vygotsky, 1997).

Logo, o elo entre psicologia e educação têm um papel fundamental no desenvolvimento do portador de Transtorno do Espectro Autista (TEA), pois a parceria entre psicólogos e educadores, visa promover a inclusão social e escolar desses indivíduos (Silva e Faustino, 2020).

A psicologia tem um papel importante na avaliação e diagnóstico do TEA, dado que oferece suporte psicológico para o indivíduo e sua família. Já a educação pode contribuir para o desenvolvimento do portador de TEA por meio de estratégias de ensino inclusivas e adaptações curriculares que levem em consideração as necessidades individuais de cada aluno (Silva e Faustino, 2020; Monteiro et al., 2020).

CONCLUSÃO

Conclui-se que o autismo corresponde a um quadro de extrema complexidade, o qual exige que abordagens múltiplas e diversificadas sejam realizadas, a fim de auxiliar não somente a questão educacional e de interação, mas principalmente a questão médica. Assim, faz-se necessário o estabelecimento de etiologias e quadros clínicos mais assertivos, capazes de apresentar prognósticos precisos e abordagens eficazes. A partir disso, busca-se vincular distintas vertentes de conhecimentos que objetivam fornecer o tratamento e inserção da criança com TEA, através da intervenção medicamentosa, do apoio fornecido pelo psicólogo e da ambientação metodológica empregada pela escola em parceria com a família. Nota-se a necessidade de ampliação dos estudos relativos a esse tema, uma vez que esses possibilitarão suprir a heterogeneidade do espectro e melhorar a vida dos portadores desse transtorno. Ademais, percebe-se a importância da psicologia para a compreensão dessa limitação e como essa é fundamental no apoio aos profissionais docentes. Dado que, a associação dessas metodologias permitirão aos professores buscarem por abordagens educativas mais eficientes e que se adequem as necessidades dessas crianças, afim de estimular as suas potencialidades e habilidades, além de promover o ensino-aprendizagem e seu desenvolvimento integral como indivíduo.

REFERÊNCIAS

AJURIAHUERRA J. Las Psicosis Infantiles. In Manual de Psiquiatría Infantil. 4ª ed. Barcelona: Toray-Masson; 1977. p. 673-731.

ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE PSIQUIATRIA. DSM-5: Manual de Diagnóstico e Estatística de Transtornos Mentais. 5ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

ASSUMPÇÃO JR; FRANCISCO B.; PIMENTEL, Ana Cristina M. Autismo infantil. Brazilian Journal of Psychiatry, v. 22, p. 37-39, 2000.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Estatuto da Pessoa com Deficiência. Lei brasileira de inclusão Nº. 13.146, de 6 de julho de 2015.

BRASIL. Lei 9.394 de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1996.

BRITO, A.; SALES, N. B. TEA e inclusão escolar: um sonho mais que possível. 1ª Ed. São Paulo: Edição do Autor, 2014.

COELHO, Anelise Barbosa; VILALVA, Suellen; HAUER, Roseli Deolinda. Transtorno do espectro autista: educação e saúde. Revista gestão & saúde, v. 21, p. 70-82, 2019.

COSTA, Fihama Brenda Lucena da. O processo de inclusão do aluno autista na escola regular: análise sobre as práticas pedagógicas. 2017.

DIAS, R. I. R. A inclusão do aluno com transtorno do espectro autista na escola comum: desafios e possibilidades. EaD & Tecnologias Digitais na Educação, [S. l.], v. 7, n. 9, p. 123– 130, 2019.

ELLIS, K. Autismo. Ed. Revinter: Rio de Janeiro, 1996.

FINELLI, L.A.C.; ABREU, B.M.D.;CARVALHO, M. A.R. Autismo: percepção dos pais sobre o desenvolvimento. Fortaleza, Revista Humanidades, v. 6, n° 1, fev. 2017, p. 77-85.

FISHER S et al. Localization of a gene implicated in a severe speech and language disorder. Nat Genetics. 1998; 18:16-170.

MINATEL, Martha Morais et al. Percepções desafios e práticas da inclusão escolar de crianças com transtorno do espectro autista. Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial, v. 6, n. 2, p. 77-92, 2019.

MONTEIRO, Rubiana Cunha et al. Percepção de Professores em Relação ao Processamento Sensorial de Estudantes com Transtorno do Espectro Autista. Revista Brasileira de Educação Especial [online]. 2020, v. 26, n. 4.

PAPALIA, D. E.; OLDS, S. W. Desenvolvimento Humano. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PAPALIA, D. E.; OLDS, S. W.; FELDMAN, R. D. Desenvolvimento humano. São Paulo: Artmed, 2013.

PIMENTEL, Jaqueline Lúcio; SOUZA, Sirlene Vieira de. Prática pedagógica inclusiva: desafios do processo escolar de estudantes autistas. Revista Cocar, v. 13, n. 27, p. 1043-1063, 2019.

SCHWARTZMAN, J. S.; ASSUMPÇÃO JR; FRANCISCO B. Autismo Infantil. São Paulo: Memnon, 1995.

SHAO Y et al. Genomic screen and follow-up analysis for autistic disorders. Am J Med Genet. 2002; 114:99-105.

SILVA, V. P.; FAUSTINO, G. O. INCLUSÃO ESCOLAR DE ALUNOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA-TEA: CONTRIBUIÇÕES DA CIÊNCIA PSICOLÓGICA. Educação e (Trans)formação, [S. L.], p. 72–85, 2020

SOUZA, José Carlos et al. Atuação do psicólogo frente aos transtornos globais do desenvolvimento infantil. Psicologia: Ciência e Profissão [online]. 2004, v. 24, n. 2.

VOLKMAR FR et al. In: Volkmar FR. Psychoses and pervasive developmental disorders in childhood and adolescence. Washington: American Psychiatric Press; 1996. p. 119-90.

VYGOTSKI, L. S. Obras Escogidas V: fundamentos da defectologia. Madri: Visor, 1997.

WHITMAN TL. O desenvolvimento do autismo. São Paulo: M.Books, 2015.

ZANOLLA TA et al. Causas genéticas, epigenéticas e ambientais do transtorno do espectro autista. Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento, São Paulo, 2015; 15 (2): 29-42.

ZANON, Regina Basso; BACKES, Bárbara; BOSA, Cleonice Alves. Identificação dos primeiros sintomas do autismo pelos pais. Psicologia: teoria e pesquisa, v. 30, p. 25-33, 2014.

Quadro 1. Principais características dos artigos selecionados.

Autores e ano	Revista	Objetivo	Principal resultado
Assumpção e Pimentel (2000)	Brazilian Journal of Psychiatry	Visa-se apresentar as características sintomatológicas, as etiologias e o diagnóstico diferencial, bem como os aspectos terapêuticos desse transtorno.	Entende-se que o autismo infantil corresponde a um quadro de extrema complexidade que exige que abordagens multidisciplinares sejam efetivadas visando-se não somente a questão educacional e da socialização, mas principalmente a questão médica e a tentativa de estabelecer etiologias e quadros clínicos bem definidos, passíveis de prognósticos precisos e abordagens terapêuticas eficazes.
Coelho et al. (2019)	Revista Gestão e Saúde	Visa-se discutir as peculiaridades inerentes a essa condição e quais as implicações sociais e educacionais relativas à inclusão do indivíduo com Transtorno do Espectro Autista (TEA) de forma digna na sociedade.	Averigua-se que a tratativa dispensada ao indivíduo com o Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um fenômeno que vai muito além da esfera da saúde, estendendo-se a toda dimensão social em toda sua variedade de contextos.
Finelli et al. (2017)	Revista Humanidades	Objetiva-se analisar a percepção dos pais quanto ao desenvolvimento das crianças autistas.	Conclui-se que os cuidadores que responderam a pesquisa compreendem de modo satisfatório os aspectos desenvolvimentais que devem ser atentados para o auxílio do desenvolvimento da criança autista.
Monteiro (2020)	Revista Brasileira de Educação Especial	Objetivou-se identificar a percepção dos professores em relação ao processamento sensorial de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA).	Identificou-se que estudantes com TEA que apresentam um perfil caraterístico de disfunções de Integração Sensorial sofrem impacto da condição de estrutura e função corporal nos processos de ensino e de aprendizagem e na participação em atividades dentro da sala de aula.
Silva e Faustino (2020)	Revista Educação e Transformação	Pretende-se promover discussões inerentes ao processo de inclusão escolar dos alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA), investigando as contribuições da Psicologia nesse processo.	Comprovou-se que a Psicologia contribui com instrumentos e métodos para os processos educacionais/escolares dos alunos com TEA.

Capítulo 23

10.37423/231208583

AS CRENÇAS E O PAPEL DAS MÍDIAS NA FORMAÇÃO DA IDENTIDADE SOCIAL DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA

Maria Rosa Delmasso Rodrigues, *Unesp*

Resumo: Este trabalho tem por objetivo apresentar as dificuldades da pessoa com deficiência frente às crenças e valores da indústria cultural, os quais são formadores da identidade social do indivíduo. Fazendo uma conexão com os fenômenos da mídia cultural, trago para a discussão os pensamentos de alguns pesquisadores que abordam a força das mídias, utilizada pela elite das potências econômicas como veículo de comunicação em massa, transmitindo e impondo os valores e seu modo de ver o mundo, gerando indivíduos preocupados não em ser, mas sim em ter, influenciados pela Indústria Cultural. Este estudo teve como base um levantamento bibliográfico. A partir das reflexões feitas através dos materiais encontrados, evidenciou-se que a influência da indústria cultural através dos veículos de comunicação tem gerado pessoas desconectadas com o verdadeiro valor da vida. Em contraponto ao exposto, tem-se hoje o papel das redes sociais, que com seu advento permite autonomia e protagonismo aos sujeitos, de forma que venha a torná-los agentes de transformação sócio-cultural, especialmente as pessoas com deficiência, possibilitando a quebra de barreiras.

Palavras-chave: Mídia e comunicação. Inclusão da pessoa com deficiência. Indústria Cultural.

INTRODUÇÃO

Abordar o tema sobre as crenças existentes em relação à pessoa com deficiência é essencial para que possamos compreender toda a problemática que envolve a verdadeira inclusão em diferentes espaços sociais. Conhecendo melhor as dificuldades da pessoa com deficiência frente às crenças e valores da indústria cultural, os quais são formadores da identidade social do indivíduo, podemos compreender mais como essas questões permeiam nosso cotidiano.

Fazendo uma conexão com os fenômenos da mídia cultural, trago para a reflexão os pensamentos de alguns pesquisadores que abordam a força das mídias, utilizada pela elite das potências econômicas como veículo de comunicação em massa, transmitindo e impondo os valores e seu modo de ver o mundo, gerando indivíduos preocupados não em ser, mas sim em ter, influenciados pela indústria cultural.

Sendo assim, a percepção do outro enquanto pessoa humana frente à deficiência requer um olhar minucioso sobre as nossas práticas sociais nas interações com o (s) outro (s). Existem muitos conteúdos veiculados pela mídia que comprometem a formação da identidade social do indivíduo e da sua consciência sobre o outro enquanto pessoa humana, dotado de valor e potencialidades. Tais conteúdos geram o estigma em torno de pessoas que são desacreditadas socialmente.

No intuito de compreender melhor a dimensão dos problemas enfrentados pelas pessoas com deficiência visual, faz-se necessário um pequeno exercício: tente imaginar os contextos e realidades que você vive hoje (não só na profissão que ocupa, mas na família, amigos e de trabalho) considerando que você seja acometido por perda visual inesperada e rápida. O que precisaria mudar para que você realizasse todas as atividades que antes fazia com o auxílio da visão?

Ao definirmos deficiência visual podemos à pessoa cega e/ou a pessoa com baixa visão. A Organização Mundial da Saúde (OMS) define como pessoa cega aquela que possui até 0,05 % de visão ou o campo visual menor do que 10º, o que significa que pode perceber sombras, cores, luz ou não conseguir perceber qualquer um destes elementos tendo, portanto, uma ausência total de luz.

Quando falamos que a pessoa é cega, podemos então compreender que ela necessitará, para sua locomoção, aprender a técnica da bengala, ser conduzida por um cão guia ou até mesmo do auxílio de uma pessoa vidente (que enxerga). Buscando a autonomia e independência também nos campos da leitura e da escrita, terá que aprender o alfabeto Braille (sistema de combinações de pontos em alto relevo); aprender a utilizar os programas de softwares especiais para o acesso ao computador. Deverá

se adaptar para poder realizar as atividades da vida diária, como vestir-se, higiene pessoal, cozinhar, limpar a casa, entre outras.

Já a pessoa com baixa visão é definida pela OMS como aquela que possui uma acuidade visual de 0,05 a 0,3 % de visão no melhor olho com a utilização de um recurso óptico, podendo fazer o uso da bengala para que possa ter maior segurança na locomoção, dependendo da patologia apresentada. Neste caso, necessitará também de ampliação de textos, e em alguns casos o uso do sistema Braille e de leitores de tela ou ampliação das letras na tela do computador.

A deficiência visual é conceituada por Abreu (2013, p. 30) como "[...] a perda total ou parcial ou ainda, a redução da capacidade visual, em ambos os olhos, seja congênita ou adquirida. De acordo com a condição visual, as pessoas com deficiência visual podem ser cegas ou ter baixa visão (visão subnormal)".

Atualmente, a legislação vigente, por meio da Lei Nº 14.126 (BRASIL, 2021) considera também a pessoa monocular como pessoa com deficiência. Monoculares são pessoas que possuem apenas a visão de um olho, tratando-se de reabilitação, não necessitam de atendimento especializado já que com uma visão conseguem ter uma vida como a de uma pessoa sem deficiência, não necessitando de recursos especiais e/ou qualquer outra necessidade para a sua rotina diária.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O ESTIGMA E SUAS IMPLICAÇÕES NAS INTERAÇÕES DO SUJEITO COM O OUTRO

Existem inúmeras situações de preconceitos por parte daqueles que com suas crenças limitantes e desinformações dificultam a vida da pessoa com deficiência. Omote (1987) aponta em suas pesquisas que o deficiente e seus familiares passam por um processo de socialização muito particular, no qual aprendem a respeito da sua condição social especial e de como as outras pessoas da sociedade pensam a respeito deles. Nessa socialização, podem incorporar as crenças da sociedade a respeito deles e desenvolver autoidentidade de pessoas imperfeitas e desacreditadas (ou desacreditáveis) socialmente.

A EXPECTATIVA DO OUTRO FRENTE À PESSOA COM DEFICIÊNCIA

A sociedade estabelece os meios de categorizar as pessoas e o total de atributos considerados como comuns e naturais para os membros de cada uma dessas categorias. A sociedade estabelece em suas relações sociais regras e normas que se aplicam aos ambientes sociais, criando expectativas sobre as categorias de pessoas que têm probabilidade de serem neles encontradas.

As rotinas de relação social em ambientes estabelecidos nos permitem um relacionamento com "outras pessoas" previstas sem atenção ou reflexão particular (GOFFMAN, 1998, p. 5). As percepções de Erving Goffman sobre a categorização feita pela sociedade baseada nas crenças limitantes que existem sobre as pessoas com deficiência podem ser exemplificadas com situações do cotidiano.

Cargos de liderança ocupados por pessoas com deficiência geram impacto, uma vez que fazemos uma leitura do outro inconscientemente, formando uma identidade social daquele que está diante de nós.

Nesta interpretação do outro, as categorias e atributos imputados a ele são baseados em preconcepções, as quais transformamos em expectativas e normativas, em exigências apresentadas de forma rigorosa. Para Goffman (1998, p.8) "tendemos a inferir uma série de imperfeições a partir da imperfeição original e, ao mesmo tempo, a imputar ao interessado alguns atributos desejáveis, mas não desejados, frequentemente de aspecto sobrenatural, tais como "sexto sentido" ou "percepção".

Sabe-se que um cargo de chefia não é fácil para qualquer pessoa, diante do preconceito existente por parte de indivíduos que procuram diminuir e desvalorizar o trabalho de pessoas que têm alguma deficiência, as dificuldades são aumentadas, sempre colocando à prova a capacidade da pessoa com deficiência. No entanto, ao ocuparem espaços e demonstrarem suas potencialidades as pessoas com deficiência desconstroem as crenças que foram imputadas a elas.

Por trás dessas barreiras e preconceitos está um processo sociocultural que tem sido chamado na pesquisa acadêmica de "capacitismo", termo surgido junto às discussões acerca da inclusão social das pessoas com deficiência (NUERNBERG, 2018). Para Mello (2014), o capacitismo é a materialização de atitudes permeadas pelo preconceito que categorizam os sujeitos conforme a adequação de seus corpos a um ideal de beleza e capacidade funcional. É um conceito presente no social que avalia as pessoas com deficiência como desiguais, menos aptas ou incapazes de gerir suas próprias vidas, sendo a deficiência vista pelos capacitistas como um estado diminuído do ser humano, trata-se de uma forma de preconceito subliminar e encravado na produção simbólica social, mostrando-se uma construção universalizada de opressão sobre a compreensão da deficiência (DIAS, 2013).

Pesquisas com abordagem na origem das crenças e valores possuem grande relevância para a luta contra o preconceito. Sabemos que o conhecimento é algo construído, também, através das interações sociais que ocorrem entre os sujeitos. Só é possível conquistar espaço a partir da autoconfiança, desconsiderando a visão distorcida dos outros em relação à pessoa humana.

De acordo com Omote (1987), as abordagens de pesquisas que focam seus estudos centrados na pessoa com deficiência já mostraram a sua ineficiência, pois só tem servido para avaliar e fomentar serviços especializados que, muitas vezes, não contemplam nem todos os aspectos que envolvem a questão da deficiência, uma vez que a pessoa humana é um ser psicossocial cujas relações com o outro são baseadas em crenças e valores pelos quais se expressam determinados comportamentos e atitudes.

As pesquisas que encontram maior relevância nos tempos atuais são aquelas que procuram abordar a origem das crenças e valores, identificando fatores sociais que classificam a pessoa com deficiência em uma categoria e lhes imputa atributos equivocados. A maioria dessas crenças produz um conhecimento que não expressa a verdade, comprometendo as relações entre as pessoas com e sem deficiência nos diferentes espaços sociais.

Conforme afirma Golfim, tais relações, baseadas em crenças, podem provocar na pessoa com deficiência a perda da própria identidade, pela forte pressão social sofrida diariamente, não se reconhecendo mais como pessoa humana dotada de valores e de potencialidades.

O PAPEL DAS MÍDIAS COMO VEÍCULO DE COMUNICAÇÃO DE MASSA

Nas discussões sobre as crenças é importante refletirmos sobre o papel das mídias como veículos de comunicação de massa que disseminam esses conhecimentos e informações, transmitindo valores e formando opiniões. Conforme o pensamento de Chauí (2000), precisamos ter uma postura filosófica. E qual seria esta postura? Para a autora, precisamos nos perguntar se crenças cotidianas são ou não um saber verdadeiro, um conhecimento. Temos que observar e perguntar o que é isso; por que isso e para que é isso em relação a tudo o que nos cerca. Temos que ter uma postura crítica e reflexiva sobre a origem de todas as coisas (CHAUÍ, 2000).

Considerando essa dimensão, é importante olharmos para as mídias e meios de comunicação a partir de uma reflexão crítica e a educação tem um papel importante nessa relação. Martin-Barbero (2014, p. 142-143) afirma que "no que se refere à educação, na articulação com comunicação e cultura, isso implica superar dispositivos de exclusão social que existem nas práticas escolares." Alinhado com o

pensamento de Paulo Freire, Martín-Barbero (2014) defende, então, uma proposta libertária e inovadora do educar "em que se aprende a ler para escrever/contar a própria história, pois só então a vida dos excluídos passará a contar, quer dizer, a ser levada em conta por aqueles que governam e dominam" (MARTÍN-BARBERO, 2014, p. 142-143).

Precisamos, para tanto, reconhecer que os meios de comunicação estão nas mãos da elite econômica e são verdadeiras potências. Dominar as comunicações significa dominar, hoje, a forma como as pessoas pensam, impondo a sua visão de mundo. Conforme Debord (1997), vivemos em uma sociedade do espetáculo, onde as notícias de tragédias são transformadas e veiculadas na mídia como espetáculo. Isso se deve ao fato de que há uma disputa pela audiência na atenção da população.

A comunicação de massa é caracterizada por ter poucos produtores e muitos receptores. Theodor Adorno, um dos pesquisadores da escola de filosofia e sociologia de Frankfurt, criou o conceito de "Indústria Cultural" para explicar esta sociedade midiática, tudo passa a ser tratado como uma mercadoria, para gerar lucro. A Indústria Cultural busca a padronização gerando uma reificação, tudo vira coisa, a mercantilização dos objetos culturais, sejam eles arte, música, etc. Neste mundo de coisificação formam-se indivíduos exageradamente consumidores. Agora, não se preocupam mais em Ser e sim em Ter.

METODOLOGIA

Para a produção deste trabalho foram utilizados dados bibliográficos.

DISCUSSÃO

Quando refletimos sobre esta sociedade que transforma o ser em um sujeito consumidor e produtor, objetificando-o, percebemos que as ações frente a valorização do trabalho da pessoa com deficiência ficam muito mais dificultadas. Isso porque os que procuram as empresas e o mercado de trabalho não estão em busca da valorização da pessoa humana, mas sim da obtenção de lucro, independente do respeito aos processos individuais.

Um exemplo disso em relação à pessoa com deficiência é que, devido à Lei de Cotas (BRASIL, 1991), as empresas com mais de 100 funcionários devem ter um percentual de pessoas com deficiência contratadas. No entanto, o que acontece na realidade, é que as empresas buscam contratar pessoas com pouco comprometimento, principalmente físico, por exemplo, aquele que tem apenas um dedo amputado. Isso acontece pois dentro do que se considera deficiência essa seria de grau mais leve, não

necessitando de adaptações ou investimento em equipamentos de acessibilidade para a sua permanência no trabalho. Há, portanto, uma crença de incapacidade nas demais pessoas com outras deficiências.

Algumas empresas preferem pagar a multa do que contratá-las, alegam sair mais barato. É a valorização do ter em detrimento do ser tão difundida pelas mídias e pela indústria cultural.

A letra da música Parabolicamará (GIL,1991) expressa uma realidade vivida pela sociedade atual “Antes o mundo era pequeno porque a Terra era grande, hoje o mundo é muito grande porque a Terra é pequena".

Através desta letra Gil quer expressar a realidade vivida pelos indivíduos, pois o universo cultural que tínhamos contato era pequeno devido a dimensão do planeta, entretanto com a globalização as informações chegaram a lugares jamais imaginados. Por meio das mídias tudo está integrado. Com a globalização estão desaparecendo as fronteiras entre as culturas existentes no mundo, podemos dizer então que a Terra passa a ser pequena devido ao desaparecimento destas fronteiras.

RESULTADOS OBTIDOS

Por meio destas reflexões, ao pensarmos na sociedade que se apresenta nos tempos atuais, vemos que lutarmos contra o preconceito não se trata mais de falarmos de exclusão do indivíduo em espaços sociais e acesso a bens e serviços de forma pontual e desconectada. Devemos sim, olhar para as crenças que permeiam essa exclusão, entendendo que são algo muito mais profundo, o qual ninguém jamais imaginou experienciar. Em uma sociedade que palpita em um ritmo acelerado das mídias, cujos sujeitos deixam de buscar o ser e se lançam apenas no ter, há o grande risco de um deslizamento para o profundo abismo da perda do sentido da vida, provocada pela ilusão deste mundo, o grande simulacro.

CONCLUSÃO

Por isso, temos sempre que visualizar as possibilidades que emergem nos diferentes espaços e tempos na história. Atualmente, as redes sociais devem ser vistas como uma nova configuração de espaço público para novos protagonistas, dentre eles pessoas com deficiência, que ao contar a sua história podem gerar transformações na maneira de pensar do outro, nas crenças sociais, criando assim novas sinapses e conexões, resgatando a sua verdadeira identidade social.

Temos que refletir então qual o papel da educação na formação do sujeito em uma sociedade marcada pelas diferenças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei no 14.126. Poder Executivo, Brasília, DF. 2021 BRASIL. Lei no 8.213. Poder Executivo, Brasília, DF. 1991

CHAUÍ, Marilena. Convite à filosofia. São Paulo: Editora Ática, 2000.

DEBORD, Guy. A sociedade do espetáculo. Rio de Janeiro: Contraponto, 1997.

DIAS, Gleice Noronha. Barreiras atitudinais e o processo de socialização organizacional das pessoas com deficiência. 2014. Dissertação (Mestrado em

Psicologia) - Departamento de Psicologia, Universidade Federal de São João delRei, São João del-Rei. 23ª Edição | 137

GILBERTO GIL. Parabolicamará. Warner Records: 1991. 4min e 31s

GOFFMAN, Erving. Estigma: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada. 4. ed. Rio de. Janeiro: Zahar, 1988.

MARTÍN-BARBERO, Jesús. A comunicação na educação. São Paulo: Editora Contexto, 2014.

MELLO, Anahi Guedes de. Deficiência, incapacidade e vulnerabilidade: do capacitismo ou a preeminência capacitista e biomédica do Comitê de Ética em Pesquisa da UFSC. Out 2016. ABRASCO - Associação Brasileira de Saúde Coletiva. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141381232016001003265&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 01 ago. 2021.

NUERNBERG, Adriano Henrique. Ações para promoção da inclusão das pessoas com deficiência nas organizações de trabalho, 2018. Disponível em

<http://www.sinicesp.org.br/inclusao/noticias/2018_052.htm>. Acesso em: 23 mai. 2019.

OMOTE, Sadao. Estereótipos a respeito de pessoas deficientes. Didática, 22 (23), p.167-180, 1987.

Capítulo 24

10.37423/231208584

INTERVAL REGULA FALSI METHODS FOR ROOT-FINDING OF NONLINEAR EQUATIONS OF ONE VARIABLE WITH VERIFIED RESULTS

Sérgio Mário Lins Galdino — *Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco*

Jornandes Dias da Silva — *Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco*

Cícero José da Silva — *Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco*

Willames de Albuquerque Soares — *Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco*

Juan Carlos Oliveira de Medeiros — *Universidade Federal do Ceará - CUFCSOBRA, Curso de Engenharia ElétricaL*

Abstact: A family of Interval *Regula Falsi* methods for finding a root ξ of a nonlinear equation $f(x) = 0$ in the interval [a,b] is studied in this paper. We focus on the case of one single isolated root using interval arithmetic. Twelve interval *Regula Falsi* modified methods has been tested on a series of examples. The numerical results empirically show that all methods give us verified computations (self-validating), ensuring that the exact value is certain belong to the intervals computed. Finding simple roots by Interval *Regula Falsi* methods can be applied to large classes of functions.

The numerical results empirically show that some of methods are very effective.

Key-words: Self-validating numerical methods; interval computing, interval analysis; root-finding, nonlinear equations;

1 INTRODUCTION

Bracketing Methods for Root-finding starts with an interval $[x]_0 = [x_{inf}, x_{sup}]$ which the root, $x = \xi$ is in bracket and systematically reduce the interval while keeping the root trapped within.

Regula Falsi (False position, Chord) method we begin with an interval [*a*,*b*] in which *f*(*x*) change its sign (*f*(*a*)∗ *f*(*b*) < 0). Then

$$x = \frac{a \cdot f(b) - b \cdot f(a)}{f(b) - f(a)}$$

is used to find an approximate value of the true root ξ.

We follow determining the subinterval $[a, x]$ or $[x, b]$, which contain the true root ξ by checking the sign of $f\ (x)$. If $f(x) \cdot f(a) < 0$ the $[a, x]$ contain the root, and x becomes the new b for the next iteration. On the other hand, if $f(x) \cdot f(b) < 0$, $[x, b]$ contain the root, and x becomes the new a for the next iteration. The iterative process is repeated until one stopping criterion is attained. For example, the interaction is continued either one or both of the convergence criteria are satisfied

$$|f(x)| < \varepsilon 1 \; or \; |xn + 1 - xn| < \varepsilon 2$$

where are preassigned small positive numbers (related precision).

The above *Regula Falsi* method not allow us to find an interval narrowest possible containing a zero of from a given interval $[x]0 \in I(\mathbb{F})$. This is because once an interval has been reached on which the $f(x)$ is convex or concave, one of the end points is always retained. The method is often super linear, but estimation of its exact order is not so easy [1].

In this paper we consider the problem of finding and bounding simple zeros of $f\ (x)$ in a given finite, closed interval $x_0 = [a, b]$, the methods are interval methods. Several interval methods for this problem have been published [2–10]

2 INTERVAL RELIABLE COMPUTING

In real world problems we can need use reliable numerical computation though interval arithmetic. This section presents some few basic concepts.

2.1 NOTATIONS AND RELATIONS

Throughout this paper interval variables are enclosed in square brackets $[x]$. Underscores and overscores denote lower and upper bounds, respectively.

A real interval [x] is a nonempty set of real numbers $\bar{[x]} = [\underline{x}, \overline{x}] = \{\tilde{x} \in R : \underline{x} \leq \tilde{x} \leq \overline{x}\}$ where $\underline{x}$ and $\bar{x}$ are called the *infimum (inf)* and *supremum (sup)*, respectively, and $\tilde{x}$ is a point value belonging to an interval variable [x].

The set of all intervals $\mathbb{R}$ is denoted by $I(\mathbb{R})$ where $I(\mathbb{R}) = \{[\underline{x}, \overline{x}] : \underline{x}, \overline{x} \in R : \underline{x} \leq \overline{x}\}$.

The interval arithmetic operations are defined for exact calculation [11]. Machine computations are affected by rounding errors. Therefore, the formulas were modified in order to consider the called direct rounding. One of the most important functions for interval arithmetic computer implementations is one that allows the rounding mode of the processor to be changed between nearest, round down and round up [12]. These subroutines allow interval arithmetic and the numerous other functions to be implemented.

An important result is the inclusion property theorem. Rall [13,9] aptly calls this the fundamental theorem of interval analysis.

Theorem 1 *[Fundamental Theorem] If the function* $f([x]_1, [x]_2, \cdots [x]_n)$ *is an expression with a finite number of intervals* $[x]_1, [x]_2, \cdots [x]_n \in I(\mathbb{R})$ *and interval operations* $(+, -, \times, \div)$*, and if* $[w]_1 \subseteq [x]_1, \cdots, [w]_n \subseteq [x]_n$ *then* $f([w]_1, [w]_2, \cdots [w]_n) \subseteq f([x]_1, [x]_2, \cdots [x]_n)$.

2.2 RIGOROUS BOUNDS OF ZEROS OF A FUNCTION OF ONE REAL VARIABLE

Interval root-finding methods allow us to find a interval narrowest possible containing a zero of f from a given interval $[x]_0 \in I(\mathbb{F})$. Simple realization of such methods is given by interval versions of so-called backtracking methods [10]. For this purpose, we considered a continuous function *f* that has a zero in a given interval $[x]_0 \in I(\mathbb{R})$; that is, $f(\xi) = 0$ for some $\xi \in [x]_0$.

DEFINITION 1: *(Rigorous bounds of zeros)* Let f be a continuous function and ξ a zero of f in the interval $[x]_0$. The sequence $\{[x]_k\}$ calculated according to some interval root-finding algorithm, to get rigorous bounds of zeros of a function of one real variable, must have the following properties:

$$\xi \in [x]_k, k \geq 0,$$

$$[x]0 \supseteq [x]_1 \supseteq [x]_2 \supseteq \cdots with \lim_{k \to \infty} [x]_k = [\xi, \xi]$$

or the sequence comes to rest after a finite number of steps at the point $[\xi, \xi]$.

On a computer, the procedure can be halted when $[x]_{k+1} = [x]_k$; using interval arithmetic at a specific number of digits, this yields the narrowest interval possible (with that many digits) containing ξ. For a particular subinterval, $[x]_k$, perform root inclusion test:

DEFINITION 2: *(Root Inclusion Test)* Compute the interval $f([x]_k)$ and $0 \in f([x]_0)$ must be verified.

3 A FAMILY OF INTERVAL *REGULA FALSI* METHODS

The retention problem is easily remedied by modified *regula falsi* methods. The Illinois [14], Pegasus[15], Anderson & Björk [16] and more nine methods have been tested on a series of examples [17].

The family of methods generates a sequence x_i that converges to the *bracketed* root ξ of the equation $f(x) = 0$. The sequence $[x]_i$ is obtained through the recurrence formula:

$$x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f(x_k) - f(x_{k-1})} \cdot (x_k - x_{k-1})\ k = 1,2,3,\ldots \quad (1)$$

The $(x_{k-1}, f(x_{k-1}))$ and $(x_k, f(x_k))$ [x_k, $f(x_k)$] points are chosen so that , $f(x_{k-1})$ e $f(x_k)$ always have opposed signs, guaranteed $\xi \in [x_{k-1}, x_k]$. The calculated value $f(x_{k-1})$ is reduced by the factor $\varphi(f(x_{k-1}), f(x_k), f(x_{k+1}k+1)$, see Table 1, in order to avoid the retention of a point as it happens in the it *regula falsi* method. In this way the straight line is drawn by a point no belonging the curve of *f*(*x*). Should be mentioned the correspondences: φ_1 to Pegasus, φ_8 Illinois, and φ_{12} Anderson & Björk. All others nine φ_n corresponding to Galdino's methods [7].

Table 1. Reduction factor for each family member

n	$\varphi_n(f_a, f_b, f_x)$	Octave script
1	$\frac{f_a \cdot f_b}{f_b + f_x}$	fa*fb/(fb+fx)
2	$\frac{f_a - f_b}{2}$	(fa-fb)/2
3	$\frac{f_a - f_x}{2 + f_x/f_b}$	(fa-fx)/(2+fx/fb)
4	$\frac{f_a - fx}{(1 + f_x/f_b)^2}$	(fa-fx)/(1+fx/fb)^2
5	$\frac{f_a - f_x}{(1.5 + f_x/f_b)^2}$	(fa-fx)/(1.5+fx/fb)^2
6	$\frac{f_a - f_x}{(2 + f_x/f_b)^2}$	(fa-fx)/(2+fx/fb)^2
7	$\frac{f_a + fx}{(2 + fx/f_b)^2}$	(fa+fx)/(2+fx/fb)^2

8	$\frac{f_a}{2}$	fa/2
9	$\frac{f_a}{(1+\ fx/f_b)^2}$	fa/(1+fx/fb)^2
10	$\frac{f_a-\ fx}{4}$	(fa-fx)/4
11	$\frac{fx\cdot\ f_a}{f_b+\ fx}$	fx*fa/(fb+fx)

12	$f_a\cdot m$, $m=\left(1-\frac{fx}{f_b}\right)$ *if positive* *else* $m=\frac{1}{2}$	m=(1-fx/fb)
		if m>0
		fa=fa*m;
		else
		fa=fa/2; end

In sequel we present the interval *regula falsi* family of methods with verified results (self-validating algorithms).

3.1 CASE STUDY

The following Octave script implement the algorithms of *regula falsi* family. In line 40 we write the reduction factor φ_n for each family member (see Table 1).

3.2 NUMERICAL RESULTS

Here we present one numerical experiment. We tested all the functions/interval root listed in Table 2. These nonlinear equations are well known (simple zeros). They are a series of published examples (see [18–20,14,15], etc.). Since the structures of the algorithms are the same, the number of iterations is used in the comparison. The Table 3 we list the total number of iterations for each individual problem (function roots from Table 2/reduction factors from Table 1). The factors of reduction φ_{12} and φ_4 supplies the smallest numbers of iterations, respectively.

Rigorous bounds of zeros inclusion interval (Table 4) for each root-finding method passed by the root inclusion test ($0 \in f([Root])$ self-validating): gthhub - CODE and DOC FILES

Table 2. First set of functions used in numerical experiments of root-find methods

k	$g_k(x)$	Octave expression	$[a,b]$[1]
1	x^3-1	x^-1	$[0.5,1.5]$
2	$x^2\left(\frac{x^2}{3}+\sqrt{2}\cdot sin(x)\right)-\frac{\sqrt{3}}{18}$	x^2*(x^2/3+sqrt(2)*sin(x))-sqrt(3)/18	$[0.1,1]$
3	$11x^{11}-1$	11*x^11-1	$[0.1,1]$
4	x^3+1	x^3+1	$[-1.8,0]$
5	x^3-2x-5	x^3-2*x-5	$[2,3]$
6	$(n=5)$ $2\cdot x\cdot e^{-n}+1-2\cdot e^{-n\cdot x}$	n=5 2*x*exp(-n)+1-2*exp(-n*x)	$[0,1]$
7	$(n=10)$ $2\cdot x\cdot e^{-n}+1-2\cdot e^{-n\cdot x}$	n=10 2*x*exp(-n)+1-2*exp(-n*x)	$[0,1]$
8	$(n=20)$ $2\cdot x\cdot e^{-n}+1-2\cdot e^{-n\cdot x}$	n=20 2*x*exp(-n)+1-2*exp(-n*x)	$[0,1]$
9	$(n=5)$ $[1+(1-n)^2]\cdot x^2-(1-n\cdot x)^2$	n=5 (1+(1-n)^2)*x^2-(1-n*x)^2	$[0,1]$
10	$(n=10)$ $[1+(1-n)^2]\cdot x^2-(1-n\cdot x)^2$	n=10 (1+(1-n)^2)*x^2-(1-n*x)^2	$[0,1]$
11	$(n=20)$ $[1+(1-n)^2]\cdot x^2-(1-n\cdot x)^2$	n=20 (1+(1-n)^2)*x^2-(1-n*x)^2	$[0,1]$
12	$(n=5)$ $x^2-(1-x)^n$	n=5 x^2-(1-x)^n	$[0,1]$
13	$(n=10)$ $x^2-(1-x)^n$	n=10 x^2-(1-x)^n	$[0,1]$
14	$(n=20)$ $x^2-(1-x)^n$	n=20 x^2-(1-x)^n	$[0,1]$
15	$(n=5)$ $[1+(1-n)^4]\cdot x-(1-n\cdot x)^4$	n=5 (1+(1-n)^4)*x-(1-n*x)^4	$[0,1]$
16	$(n=10)$ $[1+(1-n)^4]\cdot x-(1-n\cdot x)^4$	n=10 (1+(1-n)^4)*x-(1-n*x)^4	$[0,1]$
17	$(n=20)$ $[1+(1-n)^4]\cdot x-(1-n\cdot x)^4$	n=20 (1+(1-n)^4)*x-(1-n*x)^4	$[0,1]$
18	$(n=5)$ $e^{-n\cdot x}\cdot(x-1)+x^n$	n=5 exp(-n*x)*(x-1)+x^n	$[0,1]$
19	$(n=10)$ $e^{-n\cdot x}\cdot(x-1)+x^n$	n=10 exp(-n*x)*(x-1)+x^n	$[0,1]$
20	$(n=20)$ $e^{-n\cdot x}\cdot(x-1)+x^n$	n=20 exp(-n*x)*(x-1)+x^n	$[0,1]$
21	$(n=5)$ $x^2-sin(x/n)-1/4$	n=5 x^2+sin(x/n)-1/4	$[0,1]$
22	$(n=10)$ $x^2-sin(x/n)-1/4$	n=10 x^2+sin(x/n)-1/4	$[0,1]$
23	$(n=20)$ $x^2-sin(x/n)-1/4$	n=20 x^2+sin(x/n)-1/4	$[0,1]$

1 - Initial interval with $\xi\in[a,b]$.

Table 3. The number of function evaluations with function gn and root-find method φn.

	φ_n											
g_n	φ_1	φ_2	φ_3	φ_4	φ_5	φ_6	φ_7	φ_8	φ_9	φ_{10}	φ_{11}	φ_{12}
g1	8	9	10	8	10	11	11	9	8	10	11	8
g2	10	14	13	11	9	15	15	11	11	13	16	12
g3	15	16	15	13	15	18	17	16	14	16	20	23
g4	9	10	11	9	10	12	13	11	9	11	13	10
g_5	10	10	10	9	10	9	9	10	9	9	13	9
g_6	8	10	10	9	9	11	14	10	9	12	13	8
g_7	9	11	12	9	12	11	16	11	11	11	14	11
g_8	9	12	11	10	11	13	16	10	11	12	10	11
g_9	9	11	9	9	11	11	11	8	9	9	11	8
g_{10}	8	13	8	7	10	10	9	8	7	9	11	6
g_{11}	8	15	8	7	8	8	8	7	8	11	10	6
g_{12}	8	10	9	8	10	10	11	8	8	10	13	8
g_{13}	11	11	10	11	12	12	14	9	11	12	14	9
g_{14}	12	13	12	13	12	15	15	11	13	11	15	12
g_{15}	7	13	8	7	8	7	8	7	7	11	8	7
g_{16}	7	17	6	6	7	8	7	7	6	13	7	7
g_{17}	6	20	5	6	6	6	6	7	6	16	7	6
g_{18}	12	12	10	11	10	10	10	11	11	8	11	7
g_{19}	14	13	12	11	12	12	12	14	11	14	16	9
g_{20}	20	21	17	14	15	12	12	21	15	17	22	10
g_{21}	8	8	10	8	10	11	11	9	8	10	11	8
g_{22}	8	9	10	8	10	11	11	10	9	10	11	8
g_{23}	8	9	10	8	10	11	11	10	9	10	11	8
Σg_n	224	287	236	212	237	254	267	234	222	267	288	211

Table 4. Root inclusion interval from Interval *Regula Falsi* method (φ_4, see Table 1).

n	[Root]	f[Root]
1	[1]	[0]
2	[0.3994222917109681, 0.3994222917109688]	[−5.551115123125783 *e*−17, +4.440892098500627 *e*−16
3	[0.8041330975036602, 0.8041330975036644]	[−5.584421813864538 *e*−14 , +6.66133814775094 *e*−16]
4	[−1]	[0]
5	[2.094551481542326, 2.094551481542327]	[−3.552713678800501 *e*−15 , +6.217248937900877 *e*−15]
6	[0.1382571550568241, 0.1382571550568241]	[−2.220446049250314 *e*−16, +4.440892098500627 *e*−16]
7	[0.06931408868702344, 0.06931408868702348]	[−4.440892098500627 *e*−16, +2.220446049250314 *e*−16]
8	[0.03465735902085384, 0.03465735902085385]	[−4.440892098500627 *e*−16, 0]
9	[0.03840255184062189, 0.0384025518406219]	[−3.33066907387547 *e*−16, +1.110223024625157*e*−16]
10	[0.009900009998000499, 0.0099000099980005]	[−3.33066907387547 *e*−16, +1.110223024625157 *e*−16]
11	[0.002493750039062011, 0.002493750039063657]	[−1.110223024625157*e* − 16, +6.580291866953303*e* − 13]
12	[0.345954815848242, 0.3459548158482426]	[−9.71445146547012*e* − 17, +9.298117831235687*e* − 16]
13	[0.2451223337533071, 0.2451223337533073]	[−9.020562075079397*e* − 17, +2.775557561562892*e* − 17]

14	[0.1649209572764409, 30.164920957276441]	[−7.632783294297952e − 17, +3.469446951953615e − 18]
15	[0.003617108178904062, 0.003617108178904563]	[−3.33066907387547e − 16, +1.381117442633695e − 13]
16	[0.000151471334781533, 0.0001514713347838915]	[−1.556998974194813e − 11, +3.33066907387547e − 16]
17	[7.668595122185337e−06 7.668595122185338e−06]	[−1.110223024625157e − 16, +5.551115123125783e − 16]
18	[0.5161535187579333, 0.5161535187579336]	[−1.457167719820518e − 16, +2.081668171172169e − 17]
19	[0.5395222269084156, 0.5395222269084159]	[−1.257674520083186e − 17, +3.903127820947816e − 18]
20	[0.552704666678483, 0.5527046666784879]	[−1.960034239946451e − 18, +2.032879073410321e − 20]
21	[0.4099920179891371, 0.4099920179891372]	[0, 5.551115123125783e − 17]
22	[0.4525091455776412, 0.4525091455776413]	[5.551115123125783e − 17, 0]
23	[0.4756268485960624, 0.4756268485960625]	[−2.775557561562892e − 17, +5.551115123125783e − 17]

4 CONCLUSIONS

We presented a class of *regula falsi* methods for finding simple zeros of nonlinear equations with verified results. In fact, this work proposes a general framework for iterative methods, modified *regula falsi*, for solving nonlinear equations. In this paper, we choose the reduction factor as φ_n for of each member of family of methods. The iterations $[x]_i$ of the methods have a super linear convergence for finding simple zeros of nonlinear equations, and the sequence of diameters $\overline{x} - \underline{x}$ also. In case study, numerical experiments show that the method, with reduction factor φ_4 and φ_{12}, are effective and comparable to well-known methods, such as the classical Pegasus, with reduction factor φ_1 , and Illinois, with reduction factor φ_8, methods. The convergence theories for the corresponding new algorithms can be established following an analysis analogous to the analysis of the Pegasus and Illinois methods with slight and technical modifications.

REFERENCES

[1] PRESS, W. H. et al. Numerical Recipes: The art of scientific computing. Cambridge University Press, Third Edition, 2007.

[2] GALDINO, Sérgio Mário Lins; SILVA, Jornandes Dias da. INTERVAL BRENT'S ROOT FINDING METHOD. In: Frederico C. Barbosa. (Org.). ENGENHARIA: A MÁQUINA QUE CONSTRÓI O FUTURO, Piracanjuba-GO, Editora Conhecimento Livre, v. VII, 1ed, p. 23-38, 2022.

[3] GALDINO, Sérgio Mário Lins. INTERVAL RIDDERS' ROOT FINDING METHOD. In: Frederico C. Barbosa. (Org.). TÓPICOS EM CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA ? VOLUME IV. 1ed.Piracanjuba-GO: Editora Conhecimento Livre, v. IV, p. 6-24, 2021.

[4] EFTEKHARI, T. A new proof of interval extension of the classic Ostrowski's method and its modified method for computing the enclosure solutions of nonlinear equations. Numerical Algorithms, 69, no. 1, 157-165, 2015.

[5] ——. Producing an interval extension of the King method. Appl. Math. Comput. 260, 288-291, 2015.

[6] PETKOVIC, M.S. Multi-step root solvers of Traubs type in real interval Arithmetic. Appl. Math. Comput. 248, 430-440, 2014.

[7] GALDINO, S. Interval methods for root-finding of nonlinear equations of one variable, IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), pp. 439–444, 2012.

[8] MOORE, R. et al, Introduction to Interval Analysis. Cambridge Uni Press (CUP), 2009.

[9] HANSEN, E.; WALSTER, G. Global Optimization Using Internal Analysis, second edition, revised and expanded ed. New York: Marcel Dekker, Inc., 2004.

[10] ALEFELD, G. ; HERZBERGER, J. Introduction To Interval Computation. New York: Academic Press, translated by Jon Rockne, 1983.

[11] MOORE, R. Interval Analysis. Englewood Clifs, NJ, USA: Prentice Hall, 1966.

[12] KULISH, U.; MIRANKER, W. The arithmetic of the digital computers: A new approach, SIAM Review, vol. 28, no. 1, pp. 1–40, 1986.

[13] RALL, L. Computacional Solution of Nonlinear Operator Equations. New York: Wiley, 1969.

[14] DOWELL, M.; JARRAT, D.: A modified regula falsi method for computing the root of an equation. BIT, 11 : 168–174, 1971.

[15] ——.The "Pegasus" method for computing the root of an equation. BIT, 12 : 503–508, 1972.

[16] ANDERSON, N; BJÖRK, A. A new high order method of regula falsi type for computing a root of an equation. BIT, 13:253-264, 1973.

[17] GALDINO, S.M.L. A family of regula falsi root-finding methods. Proceedings of 2011 World Congress on Engineering and Technology, 2011.

[18]. WU,X. et al. An improved regula falsi method with quadratic convergence of both diameter and point for enclosing simple zeros of nonlinear equations. Applied Mathematics and Computation, 144 : 381–388, 2003.

[19] ALEFELD, G.; POTRA, F.A. Some efficient methods for enclosing simple zeroes of nonlinear equations. BIT32:334–344, 1992.

[20] ALEFELD, G. et al. On enclosing simple roots of nonlinear equations. Math. Comput. 61:733–744, 1993.

REFERENCES

[1] PRESS, W. H. et al. Numerical Recipes: The art of scientific computing. Cambridge University Press, Third Edition, 2007.

[2] GALDINO, Sérgio Mário Lins; SILVA, Jornandes Dias da. INTERVAL BRENT'S ROOT FINDING METHOD. In: Frederico C. Barbosa. (Org.). ENGENHARIA: A MÁQUINA QUE CONSTRÓI O FUTURO, Piracanjuba-GO, Editora Conhecimento Livre, v. VII, 1ed, p. 23-38, 2022.

[3] GALDINO, Sérgio Mário Lins. INTERVAL RIDDERS' ROOT FINDING METHOD. In: Frederico C. Barbosa. (Org.). TÓPICOS EM CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA ? VOLUME IV. 1ed.Piracanjuba-GO: Editora Conhecimento Livre, v. IV, p. 6-24, 2021.

[4] EFTEKHARI, T. A new proof of interval extension of the classic Ostrowski's method and its modified method for computing the enclosure solutions of nonlinear equations. Numerical Algorithms, 69, no. 1, 157-165, 2015.

[5] ——. Producing an interval extension of the King method. Appl. Math. Comput. 260, 288-291, 2015.

[6] PETKOVIC, M.S. Multi-step root solvers of Traubs type in real interval Arithmetic. Appl. Math. Comput. 248, 430-440, 2014.

[7] GALDINO, S. Interval methods for root-finding of nonlinear equations of one variable, IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), pp. 439–444, 2012.

[8] MOORE, R. et al, Introduction to Interval Analysis. Cambridge Uni Press (CUP), 2009.

[9] HANSEN, E.; WALSTER, G. Global Optimization Using Internal Analysis, second edition, revised and expanded ed. New York: Marcel Dekker, Inc., 2004.

[10] ALEFELD, G. ; HERZBERGER, J. Introduction To Interval Computation. New York: Academic Press, translated by Jon Rockne, 1983.

[11] MOORE, R. Interval Analysis. Englewood Clifs, NJ, USA: Prentice Hall, 1966.

[12] KULISH, U.; MIRANKER, W. The arithmetic of the digital computers: A new approach, SIAM Review, vol. 28, no. 1, pp. 1–40, 1986.

[13] RALL, L. Computacional Solution of Nonlinear Operator Equations. New York: Wiley, 1969.

[14] DOWELL, M.; JARRAT, D.: A modified regula falsi method for computing the root of an equation. BIT, 11 : 168–174, 1971.

[15] ——.The "Pegasus" method for computing the root of an equation. BIT, 12 : 503–508, 1972.

[16] ANDERSON, N; BJÖRK, A. A new high order method of regula falsi type for computing a root of an equation. BIT, 13:253-264, 1973.

[17] GALDINO, S.M.L. A family of regula falsi root-finding methods. Proceedings of 2011 World Congress on Engineering and Technology, 2011.

[18]. WU,X. et al. An improved regula falsi method with quadratic convergence of both diameter and point for enclosing simple zeros of nonlinear equations. Applied Mathematics and Computation, 144 : 381–388, 2003.

[19] ALEFELD, G.; POTRA, F.A. Some efficient methods for enclosing simple zeroes of nonlinear equations. BIT32:334–344, 1992.

[20] ALEFELD, G. et al. On enclosing simple roots of nonlinear equations. Math. Comput. 61:733–744, 1993

Capítulo 25

10.37423/231208587

ANÁLISE DOS EFEITOS DA TEMPERATURA SOBRE O COMPORTAMENTO ÔHMICO E NÃO ÔHMICO DE RESISTORES

MARCOS VINÍCIUS DA SILVA CÂMARA — *Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA Angicos*

FRANCISCO EDCARLOS ALVES LEITE — *Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA Angicos*

ALEX GARCEZ GOMES CASTRO — *Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA Angicos*

Resumo: O presente estudo trata da idealização e montagem de um aparato experimental para analisar os efeitos da temperatura sobre o comportamento ôhmico e não-ôhmico dos resistores. O trabalho partiu da ideia de verificar como a temperatura influencia na mudança de comportamento de resistores, fazendo com que os mesmos deixem de apresentar um comportamento linear e passem a adotar um comportamento não-linear, e ter uma ideia do limiar dessa mudança. O aparato experimental é composto por fonte de corrente contínua, cabos e conectores, um recipiente contendo água e um resistor imerso nela, uma base de vedação para o recipiente, amperímetro, termômetro digital e voltímetro. O experimento procedeu com o circuito inicialmente a uma voltagem de 0,50 volts e aumentando em razão igual a cada 10 minutos até que a água atingisse 100 graus celsius (ponto de ebulição). Foram utilizados resistores com três valores de resistência diferentes e foram aferidas as medidas sobre tensão, corrente, e temperatura de cada resistor a cada mudança na voltagem. Os resultados obtidos permitem concluir que quanto maior for o valor da resistência elétrica do resistor, o limiar da temperatura para que o comportamento ôhmico deixe de existir e o comportamento não-ôhmico passe a predominar no resistor tende a ser maior. Todavia a partir de um certo valor de resistência elétrica, o limiar da temperatura para a mudança de comportamento do ôhmico para o não-ôhmico pode apresentar decréscimo a partir de um determinado ponto.

Palavras-chave: Resistor; Temperatura; Comportamento ôhmico; Comportamento não-ohmico.

1 INTRODUÇÃO

Desde séculos passados até os tempos modernos, os estudos dedicados a compreender os fenômenos envolvendo a eletricidade foram capazes de proporcionar importantes e valiosíssimas contribuições envolvendo a tecnologia e a eletrônica em benefícios para a evolução da humanidade. No que diz respeito ao estudo da eletricidade e o eletromagnetismo, um dos componentes eletrônicos básicos mais comuns em aparelhos elétricos é o resistor.

Um resistor consiste em um tipo de condutor que tem como função introduzir uma certa resistência a passagem da corrente elétrica, ou seja, atua limitando o fluxo de cargas que percorrem determinado caminho em um circuito. Essa resistência ao fluxo de cargas causa dissipação na energia elétrica, a qual é dissipada na forma de energia térmica. Neste sentido, os resistores são muito utilizados como dispositivo meio de aquecer alguns objetos. Por exemplo, em chuveiros elétricos para aquecer a água do banho, em ferros elétricos para passar roupas, em lâmpadas incandescentes (pouco usadas hoje em dia) para iluminação e até mesmo em aparelhos modernos como os televisores, computadores. Essa ampla utilidade é devido a sua função principal de transformar a energia elétrica em energia térmica, isto é, energia elétrica é dissipada em energia térmica. Este fenômeno de dissipação de energia é denominado de Efeito Joule (HALLIDAY, 2009).

Em sua fabricação, os resistores são produzidos de tal forma que suportam uma temperatura limite para o seu funcionamento adequado. Assim sendo, os resistores podem se apresentar de duas formas no que diz respeito aos valores de suas resistências elétricas quando submetidos a variações de temperaturas. Um comportamento bem definido é do tipo linear, no qual o valor constante da resistência obedece a Lei de Ohm. Esta Lei relaciona os valores do potencial elétrico (em unidade de volt - V), da corrente elétrica (em unidades de ampère - A) e da resistência (em unidades de ohms - Ω). Quando o resistor obedece a este comportamento diz-se que o resistor é ôhmico. Quando não obedece ao comportamento ôhmico, diz-se que o resistor apresenta comportamento não ôhmico ou não linear, cuja resistência não pode ser calculada através da Lei de Ohm (HALLIDAY, 2009).

Os resistores mais simples utilizados na eletrônica são construídos de forma a obedecer ao comportamento ôhmico. Isto é, o seu valor da resistência permanece constante mesmo submetidos a variações de temperaturas quando distribuídos em seus componentes eletrônicos como placas eletrônicas em computadores, telefones, dentre outros. Porém, quando a temperatura é elevada o suficiente, esta pode ocasionar uma ruptura no funcionamento linear do resistor (HALLIDAY, 2009). Isto é, a resistência do resistor pode apresentar valores variáveis com o tempo, devido a altas

temperaturas, para a sua resistência. Este fato é o comportamento não-ôhmico de um resistor. A variação de temperatura acontece porque a corrente que passa através do resistor o aquece tanto que “danifica” o seu funcionamento.

Diante das considerações aqui anunciadas, nós idealizamos um aparato experimental para submetermos resistores ao ambiente de temperatura variável ao limite de testar o comportamento ôhmico e não-ôhmico, bem como o limiar de mudança do comportamento com base na temperatura para cada resistor utilizado. Visando uma homogeneização da temperatura ao redor do resistor, nós o inserimos dentro de um recipiente isolado termicamente contendo uma certa quantidade de água destilada. Assim, todo calor dissipado pelo resistor será transferido integralmente à água de tal forma a manter o sistema (água + ar + resistor) aquecido de forma uniforme. Assim sendo, a temperatura medida, na qual o resistor está submetido, é exatamente a medida da temperatura da água. Portanto, o presente estudo objetiva analisar os efeitos da temperatura sobre o comportamento ôhmico e não-ôhmico dos resistores em estudo quando imerso em água.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 RESISTOR

O resistor é um dispositivo eletrônico (objeto físico) bastante utilizado na eletrônica e na tecnologia moderna. Sua principal função é limitar o fluxo de cargas, como o próprio nome sugere e assim, como afirma Halliday (2009, p. 147), introduzindo uma certa resistência à passagem de corrente elétrica através dele quando inserido em um circuito. Quando resistores são inseridos em um circuito, na verdade, estamos direcionando um limiar de corrente elétrica que passará por cada resistor. Esse fluxo de corrente que passará por cada resistor depende do valor da resistência de cada resistor. Porém, claro, a corrente total está sendo preservada. É a conservação das cargas elétricas.

Assim sendo, a energia que é impedida de passar pelo resistor é transformada em energia térmica por meio do efeito joule, e como consequência direta disso, o resistor é aquecido e libera para o ambiente (dissipa) este aquecimento em forma de energia térmica. Devido a esta funcionalidade simples, mas de extrema importância, em que se permite limitar a passagem da corrente elétrica, os resistores são componentes fundamentais em qualquer circuito elétrico.

2.1 RESISTÊNCIA ELÉTRICA

A resistência elétrica R trata de uma forma de impedimento à corrente elétrica que um corpo oferece dada uma diferença de potencial V, e depende da característica do material, conforme afirma Halliday (2009, p. 147). Esta resistência está presente em todos os materiais e objetos que existem. Em termos de unidade de medida, no Sistema Internacional de unidades (SI), a resistência elétrica R é dada em ohm (Ω), que resulta da razão entre a voltagem, que o objeto é submetido, e a corrente elétrica I que circula através deste objeto.

Quando consideramos o objeto como sendo o resistor que é submetido a uma diferença de potencial elétrico V, uma corrente elétrica I circula através do resistor. Matematicamente podemos expressar essa relação da seguinte forma:

$$R=V/I \qquad \text{(Equação 1)}$$

onde R é a medida da resistência do resistor. Quando a resistência R apresenta valores constantes para uma variação de potencial elétrico ΔV, mesmo submetido a ações externas, dizemos que o resistor apresenta comportamento ôhmico ou comportamento linear. Quando a resistência apresenta variações em seus valores, para a mesma diferença de potencial ΔV, dizemos que o resistor apresenta comportamento não-ôhmico ou comportamento não-linear. A equação 01 que descreve as relações entre resistência R, potencial elétrico V e corrente elétrica I é conhecida como Lei de Ohm e que, segundo o livro do Halliday, pode ter a seguinte afirmação: “A Lei de Ohm é a afirmação de que a corrente que atravessa um dispositivo é sempre diretamente proporcional à diferença de potencial elétrico aplicada ao dispositivo”. (HALLIDAY, 2009, p.151).

Porém, nem todos os dispositivos e resistor obedecem a Lei de Ohm quando submetidos a ações externas. É o caso quando são submetidos a temperaturas elevadas. Neste sentido, Halliday coloca que: “Um dispositivo obedece a Lei de Ohm se a sua resistência não depende do valor absoluto nem da polaridade da diferença de potencial elétrico aplicado a este dispositivo”. (HALLIDAY, 2009, p.151).

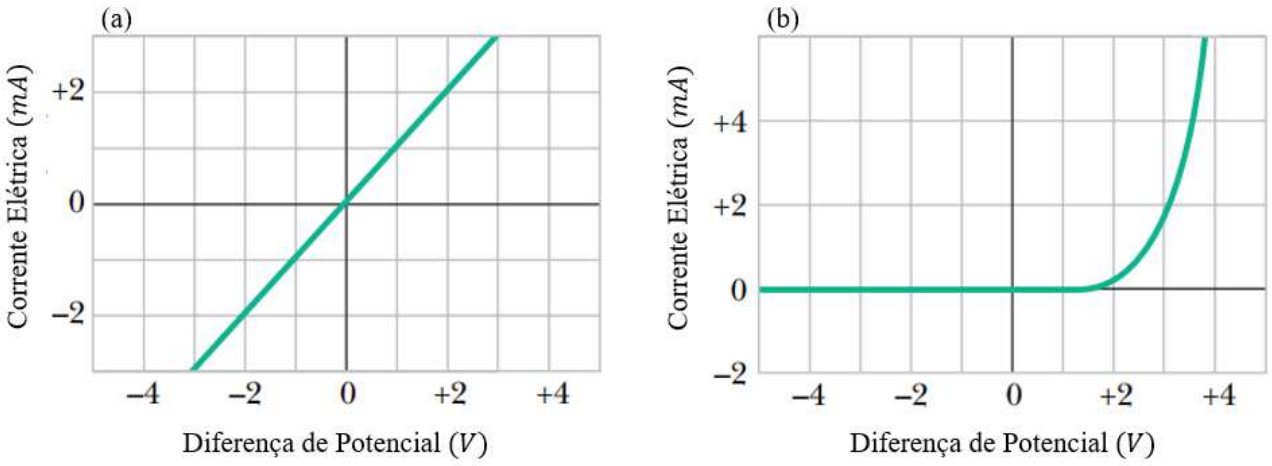
Dessa forma, existe uma limitação para a Lei de Ohm. Como veremos em nosso trabalho, que é nosso objetivo, um exemplo dessa limitação é a ação da temperatura sobre um dispositivo. Para o nosso caso, o dispositivo utilizado foi o resistor que foi submetido a variações de temperaturas e assim estudarmos o comportamento da resistência do resistor em função dessas variações.

Na figura 01(a) e (b) abaixo dispomos de um exemplo do comportamento linear e não-linear para dispositivos eletrônicos. A figura 01(a) temos o gráfico da corrente elétrica (em mA) *versus* potencial

elétrico (em V) para um resistor de resistência de 1000 Ω quando uma diferença de potencial ΔV é aplicado em seus terminais. Claramente percebemos o comportamento linear. Para os dispositivos que obedecem a Lei de Ohm, no limite da equação 01, o comportamento gráfico da corrente elétrica *versus* voltagem (V×I) é uma reta, cuja inclinação, numericamente, corresponde ao valor da resistência elétrica R.

Na figura 01(b) temos o gráfico da corrente elétrica (em mA) *versus* potencial elétrico (em V) para um diodo semicondutor de junção pn. Claramente observamos o comportamento não linear quando a mesma diferença de potencial é aplicada. Neste sentido, os diodos semicondutores desse tipo não obedecem a Lei de Ohm.

Figura 01 – Em (a) temos o gráfico do comportamento linear da corrente elétrica *versus* voltagem para um resistor de resistência 1000Ω e que obedece a Lei de Ohm. Em (b) temos o gráfico do comportamento não-linear da corrente elétrica *versus* voltagem para um diodo semicondutor de junção pn.



Fonte: Halliday, vol. 3, 8ª ed., 2009.

2.3 REGRESSÃO LINEAR

O processo de análise gráfica dos dados experimentais coletados foi utilizando o procedimento matemático da regressão linear simples. Este método, além de possibilitar o estabelecimento de previsões matemáticas com base nos dados obtidos no experimento, é uma ferramenta estatística de aplicação simples e confiável. A regressão linear é bastante utilizada para análise de ajuste gráfica e previsibilidade de aferições de parâmetros estatísticos. Também está disponível em diversos *softwares*, facilitando assim não somente o acesso, mas também a aplicação desta técnica estatística.

O método consiste em determinar uma equação linear e que esta possibilite a previsão de resultados com o menor grau de erro possível. A forma geral da equação matemática para tal está representada pode ser expressa da seguinte forma:

$$\hat{y} = a\hat{x} + b \qquad \text{(Equação 2)}$$

Onde a é o coeficiente angular ou parâmetro de aferição da inclinação da reta e b é um termo independente, os quais são calculados conforme descrito nas equações 3 e 4:

$$a = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i y_i - \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i \sum_{i=1}^{N} y_i}{\sum_{i=1}^{N} x_i^2 - \frac{1}{N}\left(\sum_{i=1}^{N} x_i\right)^2} \qquad \text{(Equação 3)}$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^{N} y_i - a\sum_{i=1}^{N} x_i}{N} \qquad \text{(Equação 4)}$$

Onde xi e yi são medidas realizadas e N é o número de medidas realizadas. Em nossa análise, nos gráficos da voltagem *versus* corrente elétrica a variável $\hat{y}$ representará os valores das voltagens e estará no eixo na vertical do gráfico e a variável $\hat{x}$ representará os valores para a corrente elétrica e estará no eixo horizontal dos gráficos. O coeficiente angular a representará o valor para a resistência elétrica R de cada resistor. O software utilizado neste trabalho para a realização do ajuste linear dos gráficos foi o Microsoft Office Excel Professional Plus 2016.

2.4 ANÁLISE DE ERRO RELATIVO

Ao coletar dados numéricos de um experimento prático, por mais que haja todo um cuidado em elevar a precisão dos dados ao máximo, deve-se ter conhecimento que cada etapa está sujeita a erros, seja por erros sistemáticos instrumentais relacionados à precisão do equipamento, erros teóricos, como aproximações, ou ainda erros ambientais que, podem ocorrer, por exemplo, devido a variações imprevisíveis da voltagem da rede elétrica, temperatura, ou vibrações mecânicas do equipamento. (PRESTON & DIETZ, 1991).

Desse modo, torna-se necessário a determinação do erro para aferir a precisão do experimento comparando os valores do experimento com os valores de referência. Uma análise adequada do erro é uma forma de confiabilidade no método e na metodologia utilizada no trabalho. O cálculo do erro relativo percentual é dado pela razão entre o módulo da diferença entre o valor experimental e o valor de referência, sobre o valor de referência, e tudo isto multiplicado por 100% para se obter o valor em termos percentuais. A expressão matemática que define o erro é a seguinte:

$$\varepsilon\% = \frac{|R_{exp} - R_{referência}|}{R_{referência}} \times 100\% \qquad \text{(Equação 5)}$$

Onde R_{exp} é o valor numérico para a resistência obtido a partir das análises gráficas dos dados utilizando o método da regressão linear e $R_{referência}$ é o valor da resistência teórica, isto é, o valor da resistência medido pelo mapa de corres presentes no resistor ou sua identificação de fábrica, e pelo valor medido com o auxílio do ohmímetro.

3. METODOLOGIA

3.1. O APARATO EXPERIMENTAL

O experimento foi montado e executado nas dependências da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) - Campus Angicos, no Laboratório de Eletricidade e Magnetismo. Para esta prática, foi montado um aparato experimental objetivando simular a prática de modo a minimizar ao máximo a influência do ambiente externo.

O aparato é mostrado por uma foto real na Figura 02(a) e sua ilustração na Figura 02(b). A descrição do aparato experimental está ilustrado na figura com identificação por letras e segue: em (A) temos a fonte de corrente contínua, em (B) temos cabos e conectores, em (C) temos o recipiente contendo água e onde o resistor está imerso, em (D) uma base de vedação ao recipiente (C), em (E) temos um amperímetro utilizado para medir a corrente que flui através do resistor, em (F) temos um termômetro digital utilizado para medir a temperatura da água contida no recipiente (C) e em (G) temos um voltímetro utilizado para medir a voltagem nos terminais do resistor.

Quanto ao resistor, nós utilizamos três resistores cujos valores nominais das resistências foram: $R1nom$=1,30 Ω, $R2nom$=3,80 Ω e $R3nom$=5,40 Ω. Os valores nominais foram medidos através do mapa de cores ou por sua identificação de fábrica. Uma medida pré-experimental das resistências dos resistores foi realizada. Utilizamos um ohmímetro (multímetro na escala de ohms) para as aferições e encontramos os seguintes valores medidos: $R1real$=1,28 Ω, $R2real$=3,75 Ω e $R3real$=5,30 Ω. A estas medidas as chamamos de valores reais uma vez que são os reais valores medidos através do ohmímetro.

Quanto ao recipiente nós utilizamos um copo isopor térmico de 50 ml (0,05 L) tipo usado para café e chá, conforme ilustrado na Figura 02(a), item (C) na descrição. Adicionamos 40 ml (0,04 L) de água destilada no recipiente (copinho de café), inserimos também o resistor (o qual será medido sua

resistência) e o termômetro digital para medir as variações das temperaturas da água e, consequentemente, medir as temperaturas que o resistor será submetido. Fizemos um ajuste em soldar os jampers dos resistores para inseri-los ao recipiente. A ideia é prolongar os jampers e deixar disponíveis fora do recipiente para poder conectar os cabos da fonte e dos multímetros.

3.2. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Após a montagem do aparato experimental, conforme ilustrado na foto real da figura 02(a), o procedimento foi realizado da seguinte forma: a fonte (A) foi ligada em 0,5 volt gera a corrente que passa através do resistor (inserido no recipiente (C)). Deixamos a fonte ligada nessa voltagem durante um tempo de 10 minutos. Esse tempo é necessário para equilibrar e uniformizar a temperatura da água no recipiente. A corrente através do resistor dissipa energia na forma de calor (energia térmica). Este calor dissipado aquece a água, na qual sua temperatura é medida pelo termômetro (F). A corrente através do resistor é medida pelo amperímetro (E) e a fonte nos terminais do resistor é medida pelo voltímetro (G). Após passados 10 minutos a fonte é ajustada para 1,0 volt (variação de 0,5 volt) e assim repete o procedimento de medidas.

Desse modo, foram feitas aferições sobre a corrente elétrica, a temperatura da água, da tensão nos terminais do resistor com objetivo em analisar o comportamento da resistência quando submetida a variações de correntes e temperaturas. Com os dados obtidos foram feitas análises destes e, em seguida relacioná-los em um gráfico para aferir e interpretar o comportamento dos resistores ôhmicos e não-ôhmicos. Após todas as medidas realizadas os dados foram postos em gráficos da voltagem *versus* a corrente, conforme ilustrados nas figuras 03, 04 e 05.

Agora, sigamos com as explicações sobre a função de cada item descrito na figura 02(a).

Fonte de Tensão Contínua: a fonte (A), conforme ilustrado na figura 02(a), foi utilizada para gerar a energia e a corrente que foi enviado ao resistor. O valor inicial da tensão foi de 0,5 volt. Deixávamos durante 10 minutos e em seguida a tensão era ajustada para 1,0 volt. E assim sucessivamente com incremento de 0,5 volt. O limite de ajustes da tensão era até que a água atingisse 100,0°C celsius. A água ao atingir essa temperatura, não faz mais sentido continuar com as medidas uma vez que a água entra em ebulição nessa temperatura.

Os multímetros: Os dois multímetros utilizados no estão mostrados na figura 02(a) em (E) e (G). Um foi usado para medir a tensão (item (G)) nos terminais do resistor e o outro para medir a corrente (item (E)) através do resistor. A cada ajuste na tensão gerada pela fonte (A) foi possível registrar uma

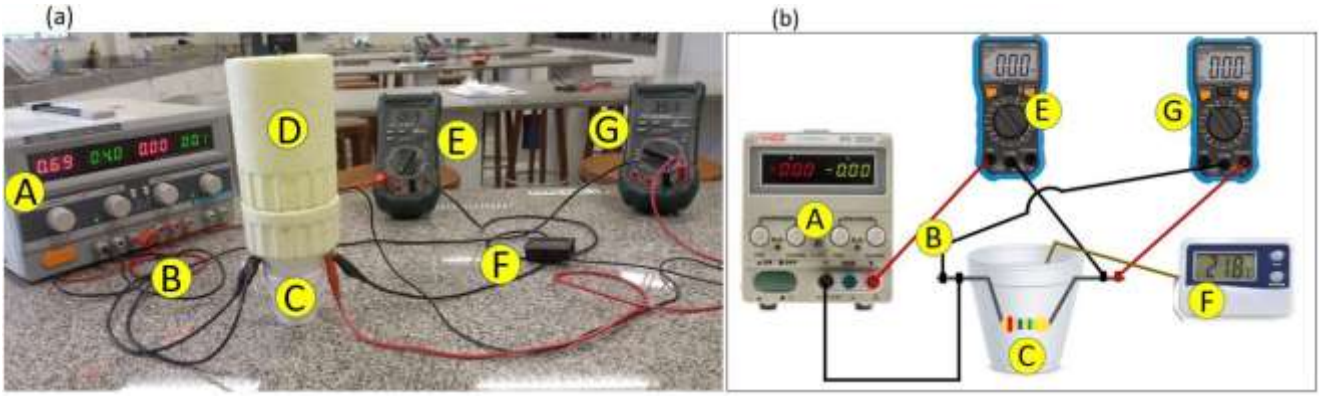
medida da corrente e uma medida da tensão. O fato de utilizarmos o multímetro (G) para medir a tensão é devido ao fato de a medida ser mais precisa que o valor da tensão gerado pela fonte (A). A cada 10 minutos era realizada uma medida da corrente e uma medida da tensão.

O termômetro: um termômetro digital foi utilizado para medir a temperatura da água e, consequentemente, a temperatura na qual o resistor está inserido. A cada 10 minutos foi realizado uma medida da temperatura da água.

O recipiente: o recipiente é um isopor térmico tipo copo de café. Foi utilizado 40 ml (0,4 L) de água dentro do isopor e, no qual foram também inseridos o resistor e o termômetro, sendo que ambos são imersos completamente.

Cronômetro: o cronômetro foi utilizado para medir e tempo necessário para que a água atingisse o equilíbrio. Esse tempo foi de 10 minutos e foi escolhido apenas com base na experiência que temos. Não sendo necessário nenhum cálculo previamente ou análise com base em algum conceito teórico ou experimental.

Figura 02 – Aparato experimental montado, o qual é comporto de: (A) fonte de voltagem, (B) cabos, (C) recipiente contendo água onde o resistor está imerso, (D), vedação do recipiente, (E) amperímetro, (F) termômetro digital e (G) voltímetro.



Fonte: Autoria própria.

4. ANÁLISE DOS DADOS

A fim de mostrarmos o nosso método e a metodologia adotada e utilizada neste trabalho foi fazer uma análise gráfica com os dados coletados. Após a coleta dos dados foram feitas tabelas, relacionando os valores coletados durante a experiência, e construções gráficas para observarmos o comportamento das resistências dos resistores, quando submetidos a variações de temperaturas, e assim aferir sobre

o procedimento realizado e, em seguida, avaliar os erros, e concluiu-se que os valores de erros encontrados foram todos aceitáveis. Os dados coletados estão dispostos nas tabelas 1, 2 e 3, e mostrados graficamente nas figuras 03, 04 e 05.

4.1 – ANÁLISE DO RESISTOR DE RESISTÊNCIA NOMINAL R=1,30Ω

Durante a realização do experimento, os valores de corrente e temperatura aferidos durante cada intervalo de tempo para o resistor de 1,30 Ω foram coletados e organizados conforme descrito na tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Dados referentes a tensão, corrente elétrica e temperatura coletados durante o início de cada intervalo de tempo para o resistor R=1,30 Ω

Tensão (V)	Corrente (A)	Temperatura (K)
0,5	0,42	302,5
1,0	0,82	304,7
1,5	1,23	309,6
2,0	1,62	318,5
2,5	2,02	332,1
3,0	2,55	356,4
3,5	3,25	373

Fonte: Autoria própria.

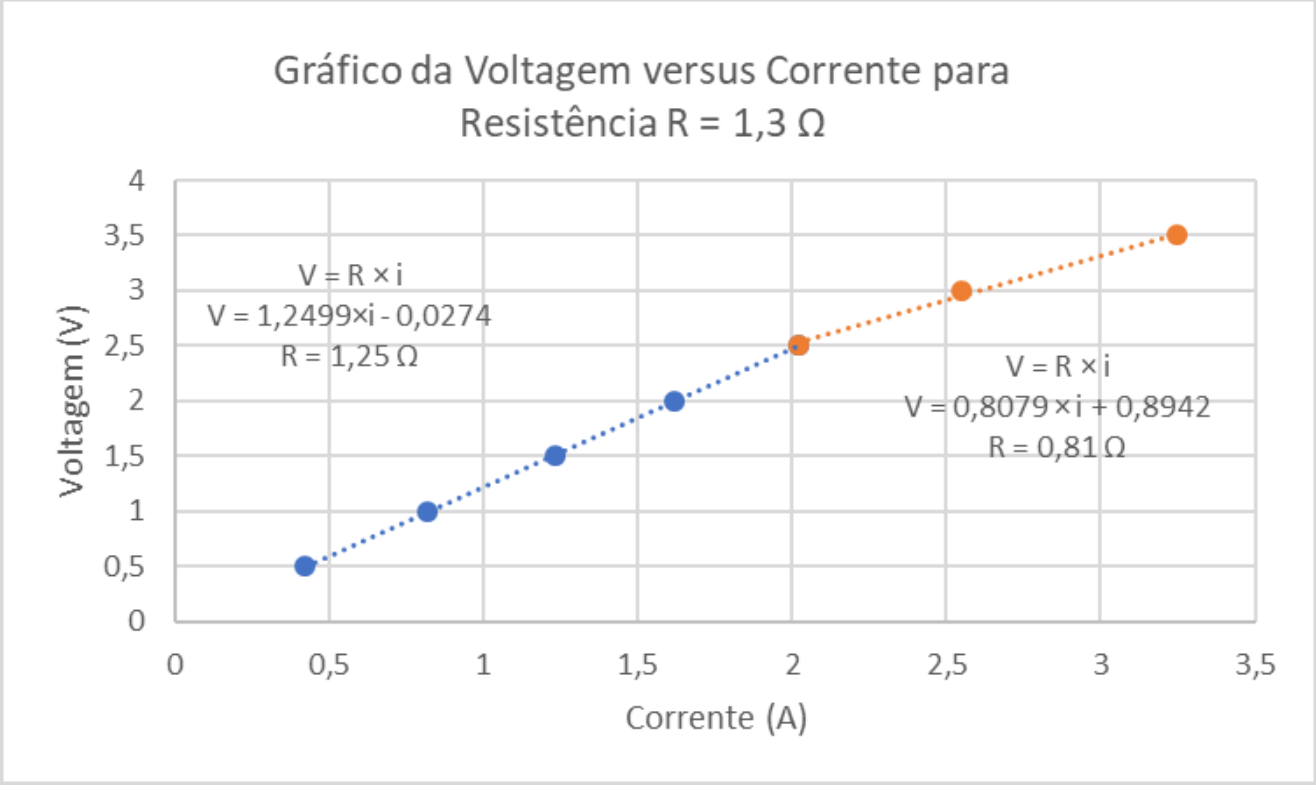
No gráfico da Figura 03, no eixo horizontal estão dispostas as medidas das correntes elétricas (em unidade de ampère – A) e no eixo vertical as medidas para as voltagens (em unidade de volt – V). Claramente observamos dois regimes comportamentais para as retas. Uma no intervalo (reta de cor azul) de voltagem *versus* corrente elétrica 0,50−2,70 V *versus* 0,42− 2,10 A, que vamos chamar de regime 1, e o outro regime no intervalo (reta de cor laranja) 2,71−3,50V *versus* 2,11− 3,25 A, que vamos denominar de regime 2.

Nesta figura temos os dados coletados para o resistor de resistência com valor nominal de valor $R1nom$=1,30 Ω, o qual foi medido através do mapa de cores e valor real medido de $R1real$=1,28 Ω, o qual foi medido utilizando o ohmímetro. Após a construção gráfica foi realizado o ajuste linear na reta para se obter a melhor inclinação através do método da regressão linear e, de acordo com a equação 2, temos que a inclinação representa, numericamente, o valor da resistência experimental $R1exp$ do resistor. O valor numérico encontrado para a resistência elétrica foi $R1exp$=1,25 Ω. Este valor encontrado foi analisando somente o intervalo compreendido ao regime 1. Para estes intervalos (cor azul da reta) percebemos que a reta tem um padrão linear, isto é, apresenta inclinação única.

Neste sentido, dizemos que a resistência obedece a Lei de Ohm. Então o resistor é chamado de resistor ôhmico. Em consideração ao erro temos que fazer duas análises: uma do erro relativo $\varepsilon 1nom\%$ do valor experimental $R1exp$ calculado com valor nominal $R1nom$ e do erro relativo $\varepsilon 1real\%$ do valor experimental com o valor real $R1real$ da resistência. O erro foi calculado conforme a Equação 05 e os valores encontrados foram: $\varepsilon 1nom$=3,80% e $\varepsilon 1real$=2,34%.

Ademais, através de uma análise visual do gráfico da Figura 03 é possível perceber a ocorrência de um comportamento não ôhmico em um dado momento do experimento, isto é, uma alteração na inclinação da reta acontece no intervalo do regime 2. Após a realização do ajuste linear para este regime, o valor numérico encontrado para a resistência elétrica foi $R2exp$=0,81 Ω. Este valor de resistência elétrica descaracteriza completamente o comportamento ôhmico do resistor, no qual foi causado pelo efeito do aumento da temperatura sobre a resistência. Observou-se também que tal comportamento ocorre quando a água atinge a temperatura em torno de TC=70,0oC ou TK=343 K. Os erros relativos calculados para o regime 2 foram: $\varepsilon 2nom$=37,71% e $\varepsilon 2real$=36,72%.

Figura 03 – Gráfico de voltagem *versus* corrente elétrica para o resistor com valor nominal R1nom=1,30 Ω.



Fonte: Autoria própria

4.2 – ANÁLISE DO RESISTOR DE RESISTÊNCIA NOMINAL R=3,80Ω

Repetindo o processo realizado no primeiro resistor, os valores de corrente e temperatura aferidos durante cada intervalo de tempo para o resistor de 3,80 Ω foram coletados e organizados conforme descrito na tabela 2 abaixo.

Tabela 2: Dados referentes a tensão, corrente elétrica e temperatura coletados durante o início de cada intervalo de tempo para o resistor R= 3,80 Ω

RESISTOR R = 3,80 Ω		
Tensão (V)	Corrente (A)	Temperatura (K)
0,5	0,13	302,3
1,0	0,26	304
1,5	0,39	307,7
2,0	0,52	313,6
2,5	0,66	322,4
3,0	0,8	336
3,5	0,93	351
4,0	1,151	373,6
4,5	1,45	373

Fonte: Autoria própria.

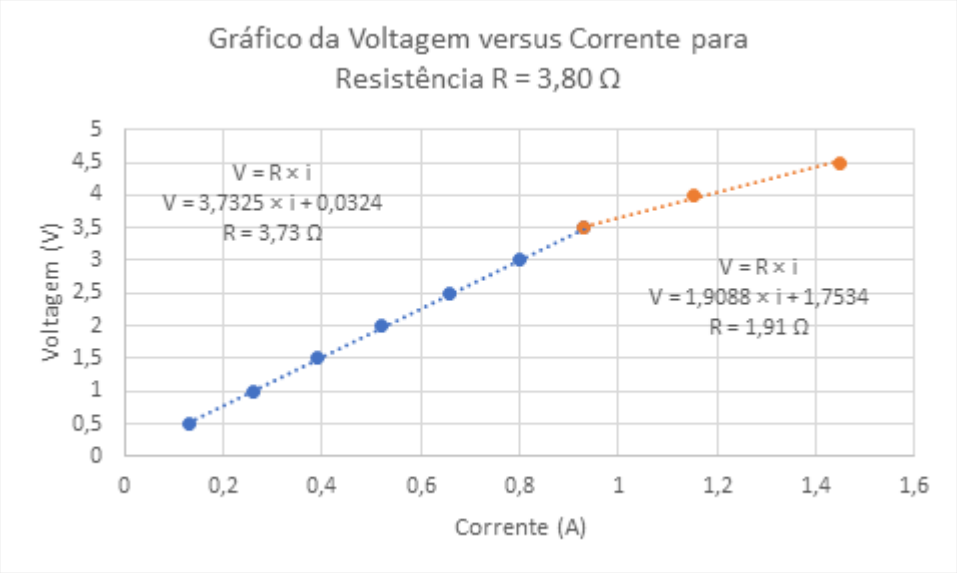
No gráfico da Figura 04 observamos os dois regimes comportamentais para as retas. Uma no intervalo (reta de cor azul) de voltagem *versus* corrente elétrica 0,50−3,50 V *versus* 0,13− 0,93 A, que vamos chamar de regime 1, e o outro regime no intervalo (reta de cor laranja) 3,51−4,50V *versus* 0,94− 1,45 A, que vamos denominar de regime 2.

Nessa figura, nós utilizamos um resistor de resistência com valor nominal de $R1_{nom}$=3,80 Ω e valor real de $R1_{real}$=3,75 Ω. Após a construção e ajuste linear o valor numérico encontrado para a resistência elétrica foi $R1exp$=3,73 Ω. Este valor encontrado foi analisando somente o intervalo compreendido ao regime 1, no qual obedece a Lei de Ohm. Neste sentido, o comportamento é linear para a resistência e o resistor é chamado de resistor ôhmico. Os erros analisados deram os seguintes resultados: $\varepsilon 1nom$=1,90% e $\varepsilon 1real$=1,33%.

Para o intervalo que compreende o regime 2 o valor encontrado da resistência foi $R1exp$=1,91 Ω. Este valor caracteriza um comportamento não ôhmico para o resistor. Esta observação é fácil graficamente devido à mudança na inclinação da reta. Este comportamento não linear é causado pelo efeito da temperatura sobre a resistência. A temperatura que ocasiona esta alteração acontece em torno de

TC=78,0oC ou TK=351 K. Os erros relativos calculados para o regime 2 foram: $\varepsilon 2_{nom}$=49,74% e $\varepsilon 2_{real}$=49,10%.

Figura 04 – Voltagem (em volt) versus a corrente elétrica (em ampère) para um resistor com valor nominal de sua resistência $R1_{nom}$=3,80 Ω.



Fonte: Autoria própria

4.3 – ANÁLISE DO RESISTOR DE RESISTÊNCIA NOMINAL R=5,40Ω

Repetindo novamente o procedimento para os dois primeiros resistores, os valores de corrente e temperatura aferidos durante cada intervalo de tempo para o resistor de 5,40 Ω foram coletados e organizados conforme descrito na tabela 3 abaixo.

Tabela 3: Dados referentes a tensão, corrente elétrica e temperatura coletados durante o início de cada intervalo de tempo para o resistor R= 5,40 Ω

RESISTOR R = 5,40 Ω		
Tensão (V)	Corrente (A)	Temperatura (K)
0,5	0,1	301,8
1,0	0,2	302,2
1,5	0,3	303,3
2,0	0,4	305,1
2,5	0,5	308
3,0	0,59	311,7
3,5	0,68	316,6
4,0	0,78	322,9
4,5	0,88	331,2
5,0	0,97	341
5,5	1,13	355,2
6,0	1,39	373

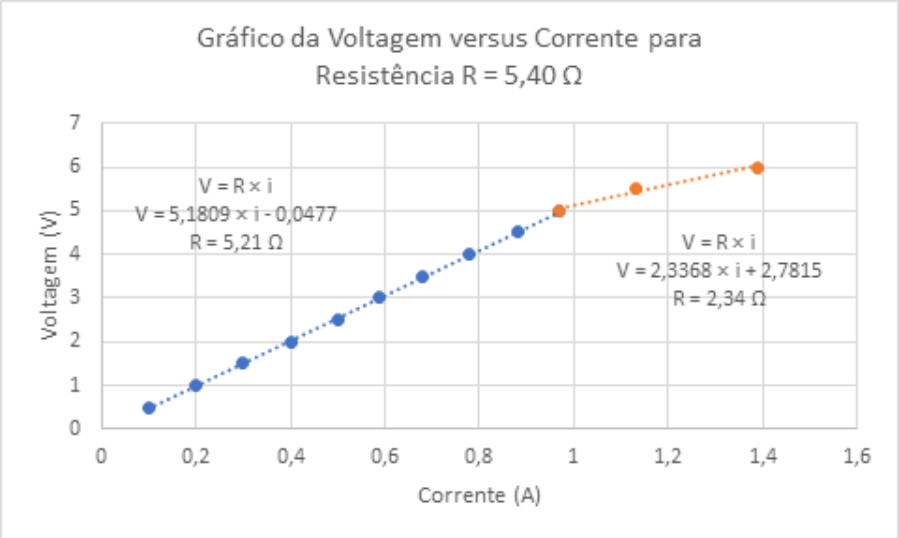
Fonte: Autoria própria.

No gráfico da Figura 05 temos que os regimes considerados são: regime 1 no intervalo de voltagem *versus* corrente elétrica 0,50−5,00 V *versus* 0,10− 0,98 A e regime 2 no intervalo 5,10−6,00V *versus* 0,99− 1,39 A.

Nesta análise o valor nominal do resistor foi $R1_{nom}$=5,40 Ω e valor real de $R1_{real}$=5,30 Ω. Através da regressão linear o valor encontrado foi $R1_{exp}$=5,21 Ω, ao qual compreende ao regime 1. Percebemos que este valor se aproxima do valor nominal e real. Neste sentido, dizemos que o resistor apresenta comportamento linear e obedece a Lei de Ohm. Os erros analisados deram os seguintes resultados: $\varepsilon 1_{nom}$=3,60% e $\varepsilon 1_{real}$=1,70%.

Para o intervalo que compreende o regime 2 o valor encontrado da resistência foi $R1_{exp}$=2,34 Ω. Este valor caracteriza um comportamento não ôhmico para o resistor e este comportamento não linear é causado pelo efeito da temperatura sobre a resistência. A temperatura que ocasiona esta alteração acontece em torno de TC=68,0oC ou TK=341 K. Os erros relativos calculados para o regime 2 foram: $\varepsilon 2_{nom}$=56,67% e $\varepsilon 2_{real}$=55,85%.

Figura 05 – Voltagem (em volt) versus a corrente elétrica (em ampère) para um resistor com valor nominal de sua resistência $R1_{nom}$=5,40 Ω.



Fonte: Autoria própria

Após verificar o comportamento dos três diferentes resistores sob as mesmas condições experimentais e considerando também que todos os experimentos foram finalizados em um mesmo valor de referência (que é a temperatura de ebulição da água), pode-se perceber que:

Com relação à **diferença de potencial** e a **temperatura**, em ambas as grandezas os resistores R=1,30Ω e R=3,80Ω, apresentaram uma mudança de comportamento passando do ôhmico para o não ôhmico em intervalos relativamente próximos um do outro (2,5 e 3,5 volts e 343K e 351K), em comparação com o R=5,40Ω (5,1 volts e 341 K) . Isto pode ser explicado pelo fato de que no resistor de 5,40Ω, o efeito joule ocorre menos intensa, e isto faz com que a corrente elétrica atinja um valor menor e, consequentemente, o valor da temperatura necessária para a mudança de comportamento também seja menor, mesmo sujeito a um intervalo de tempo maior que os resistores de 1,30 Ω e 3,80Ω para atingir o ponto de ebulição da água.

5. CONCLUSÕES

O estudo realizado tinha como proposta analisar o comportamento ôhmico e não-ôhmico de resistores quando submetido a variações de temperaturas, através da idealização de um aparato experimental, em que diferentes resistores foram submetidos a um ambiente de temperatura variável ao limite de testar tais comportamentos (ôhmico e não-ôhmico). Também foi analisado o limiar da temperatura, isto é, a temperatura no momento em que ocorre a mudança de comportamento

ôhmico para o não-ôhmico, com base nos dados coletados para a voltagem, corrente e temperatura de cada resistor.

Diante disto, e considerando também os valores dos erros experimentais dentro do aceitável, através dos resultados obtidos experimentalmente, analisando as situações envolvendo os resistores R1 e R2 é possível afirmar que, quanto maior for o valor da resistência elétrica do resistor, o limiar da temperatura para que o comportamento ôhmico deixe de existir e o comportamento não-ôhmico passe a predominar no resistor tende a ser maior.

Todavia, considerando a análise do resistor R3, pode-se concluir que a partir de um certo valor de resistência elétrica, o limiar da temperatura para a mudança de comportamento do ôhmico para o não-ôhmico pode apresentar decréscimo a partir de um determinado ponto. Porém, ocorreu para um valor maior da voltagem. Enquanto para R1 e R2 as voltagens foram de 2,5 volt e 3,5 volts, respectivamente, a voltagem para ocorrer a mudança de comportamento para o resistor R3 foi de 5,0 volt. Neste sentido, percebemos uma variação pequena quando comparamos os resistores R1 e R2 mas que uma variação maior quando analisamos o resistor R3. Isto justifica a corrente através e, consequentemente, o efeito joule de forma menos intensa. Ocasionando uma temperatura menor na mudança do comportamento ôhmico para não-ôhmico.

Portanto, os resultados obtidos permitem uma análise interessante sobre como a temperatura pode afetar no comportamento da resistência dos resistores, e isto pode contribuir para futuros estudos ainda mais profundos sobre o tema, envolvendo não somente a influência da temperatura, mas também analisando como as trocas de calor influenciam no processo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSENTINO, Mauro Rogerio; RIOS, Lucas. Experimentos de Calorimetria em Cursos Universitários. Revista Brasileira de Ensino de Física, Santo André, SP, vol. 42, e20190159 (2020). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/tRgwmcyxsbXWkTzrhzFkFhf/?lang=pt>. Acesso em: 23 de fev. 2023;

HALLYDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física. Vol. 3, 8ª ed., Editora LTC, Rio de Janeiro, 2009.

MATTEDE, Henrique. Código de cores de resistores. Disponível em:

<https://www.mundodaeletrica.com.br/codigo-de-cores-de-resistores/>. Acesso em: 23 de fev. 2023;

MICROSOFT Office Excel Professional Plus 2016. Version 16.0.4266.1001. Disponível em: <ttps://www.microsoft.com/pt-br/download/details.aspx?id=55017> Acesso em 20 de out. 2022;

PRESTON, D. W.; DIETZ, E. R.. The Art of Experimental Physics. Disponível em:

<http://wwwp.fc.unesp.br/~jhdsilva/Tipos_de_Erros_Experimentais.pdf> Acesso em: 15 de abr. 2023;

Capítulo 26

10.37423/231208589

ESCOLAS RURAIS DISTANTES DE CENTROS URBANOS E O APROVEITAMENTO DOS ESPAÇOS NATURAIS COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Lucelia Maria da Silva Aquino

Universidade Federal do Piauí - Campus Amílcar Ferreira Sobral

Rogério Nora Lima

Universidade Federal do Piauí - Campus Amílcar Ferreira Sobral

Resumo: Nesse estudo analisamos as distâncias de três escolas rurais do centro urbano de Floriano – PI, porque essa condição de distanciamento já foi apontada em alguns estudos como uma dificultadora do acesso a recursos que podem ser usados em educação. No presente estudo, com interesse nas oportunidades de desenvolver atividades de educação ambiental (EA) analisamos a região geográfica dessas escolas para identificar locais próximos com potenciais para desenvolvimento de atividades de EA em ambiente naturais e encontramos diversas possibilidades situadas bem próximas dessas escolas. Elencamos essas possibilidades e debatemos como elas podem incrementar uma formação educação voltada para a formação de cidadãos sócio-ambientalmente críticos e reflexivos sobre a sua realidade.

Palavras-chave: Ambientes naturais. Desenvolvimento sustentável. Agenda 21. Pegada ecológica.

INTRODUÇÃO

A necessidade de tornar a educação de qualidade com estratégias ligadas ao contexto local e regional dos alunos passa pela superação de diversos desafios. Dentre eles, no caso das escolas em ambientes distantes dos centros urbanos se destaca esse isolamento, o qual, muitas vezes está associado à falta de recursos didáticos e a tradicional dificuldade de formação adequada e atualizada dos docentes dessas escolas. Nesse contexto, Pegoreti (2005) apontou que a distância entre as escolas rurais e os centros urbanos é um dos principais desafios para uma educação de qualidade.

Com as demandas sobre os recursos naturais cada vez aumentadas e, ao mesmo tempo, o aumento da conscientização coletiva sobre a necessidade de implantar e divulgar iniciativas de desenvolvimento sustentável, a educação ambiental (EA) vem progressivamente assumindo um papel de destaque nos ambientes formais de ensino, principalmente na forma de projetos transdisciplinares e contextualizados na realidade local. Effting (2007) defende que a EA nas escolas deve despertar o senso crítico dos estudantes quanto ao manejo dos recursos naturais, despertando-os quanto à possibilidade do seu esgotamento. Além da importância de despertar valores que promovam uma relação de respeito entre os seres humanos e os demais seres vivos. Dessa forma, a construção e desenvolvimento de iniciativas com aproveitamento das oportunidades locais, próximas das escolas rurais, vem amenizar as dificuldades enfrentadas por docentes de escolas distantes de centro urbanos quanto à necessidade de recursos didáticos fabricados ou de locais para visitação.

Pode-se e deve-se então, aproveitar as oportunidades das proximidades dessas escolar rurais e assim, desenvolver exemplos e aplicações voltadas para as demandas das proximidades como forma de desenvolver uma educação crítica, reflexiva e de qualidade.

O termo Educação Ambiental (EA) tem um dos seus primeiros registros em 1965 na Inglaterra, como uma estratégia de conscientizar os cidadãos acerca destes problemas e promover um desenvolvimento econômico sustentável, sendo essas noções posteriormente desenvolvidas em diversos eventos mundiais, alguns deles capitaneados por órgãos da ONU, até o desenvolvimento do seu conceito formal em 1987 no relatório Burtland e dos seus maiores compromissos formais na Eco92 (Cuba, 2010).

Atualmente no Brasil o ensino da Educação Ambiental em escolas do ensino básico deve ser abordado como um tema transversal às disciplinas específicas, estando obrigatoriamente presente em todos os níveis e modalidades da educação. De acordo com a lei 9.765/99, esta necessidade de inclusão da EA

de forma articulada e contínua nas escolas, apareceu com o objetivo de despertar nos estudantes o estímulo crítico às problemáticas ambientais e sociais, assim como informá-los sobre as consequências provenientes do mau uso dos recursos naturais (BRASIL, 1999).

O presente estudo teve como objetivo analisar a localização (distância) de três escolas da rede pública, situadas na zona rural do município de Floriano, Piauí e bem como a ocorrência de recursos naturais com potencial para se constituírem em oportunidades locais para realizar iniciativas simples de aulas de educação ambiental e ciências em condições de campo.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foram escolas selecionadas para o desenvolvimento da pesquisa três das maiores da zona rural: Escola Municipal Sérgio José de Sousa (1), Novo Papa Pombo (2) e Benedito Rodrigues da Silva (3).

Foram utilizadas técnicas de geoprocessamento para, a partir de imagens de satélite LandSatTM8, identificar a localização dessas Escolas e calcular a distância das mesmas até o centro urbano da cidade de Floriano – PI. Posteriormente, a partir dos procedimentos acima, foram inspecionadas as regiões dessas Escolas visando a identificar os possíveis recursos e ambientes naturais que apresentassem potenciais para uso em atividades educativas em educação ambiental e ciências.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas figuras a seguir (1, 2 e 3) foi possível identificar quão distantes estão as três maiores escolas rurais do município de Floriano – PI, sendo que a escola Sergio José de Sousa, no bairro Amolar, dista mais de 60 Km do centro urbano.

Com relação às duas demais elas situam-se entre 10 e 20 Km do centro urbano desse Município, denotando as dificuldades que docentes e alunos enfrentam em função desse isolamento em ambientes rurais, ao passo que aumenta a importância no desenvolvimento de iniciativas educativas adaptadas às suas realidades locais (AUGUSTO & CALDEIRA, 2017).

Nesse contexto, ao analisar a situação geográfica e ambiental dessas escolas, pudemos identificar que elas possuem condições específicas em localidades muito próximas que as permitiriam desenvolver atividades em campo e atreladas ao debate de questões locais, permitindo uma formação de futuros cidadãos aptos a debater demandas dessas localidades.

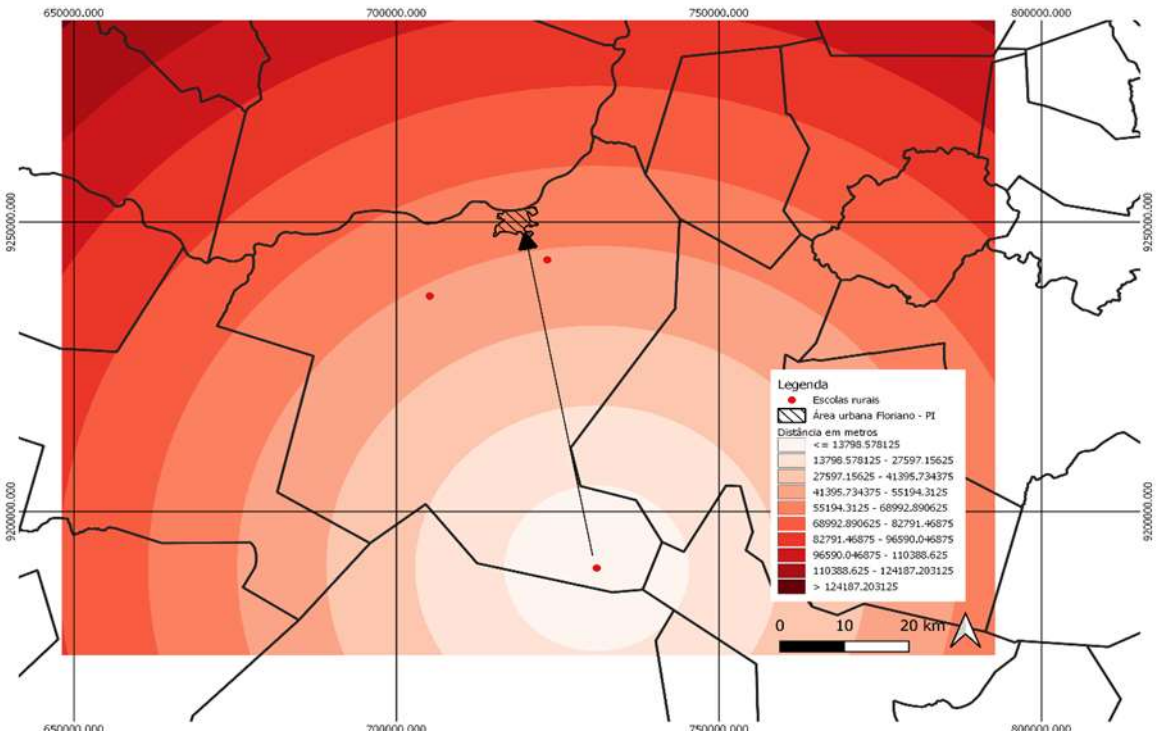


Figura 1 – Localização da escola municipal Sergio José de Souza em Floriano – PI. Fonte: os autores, 2023.

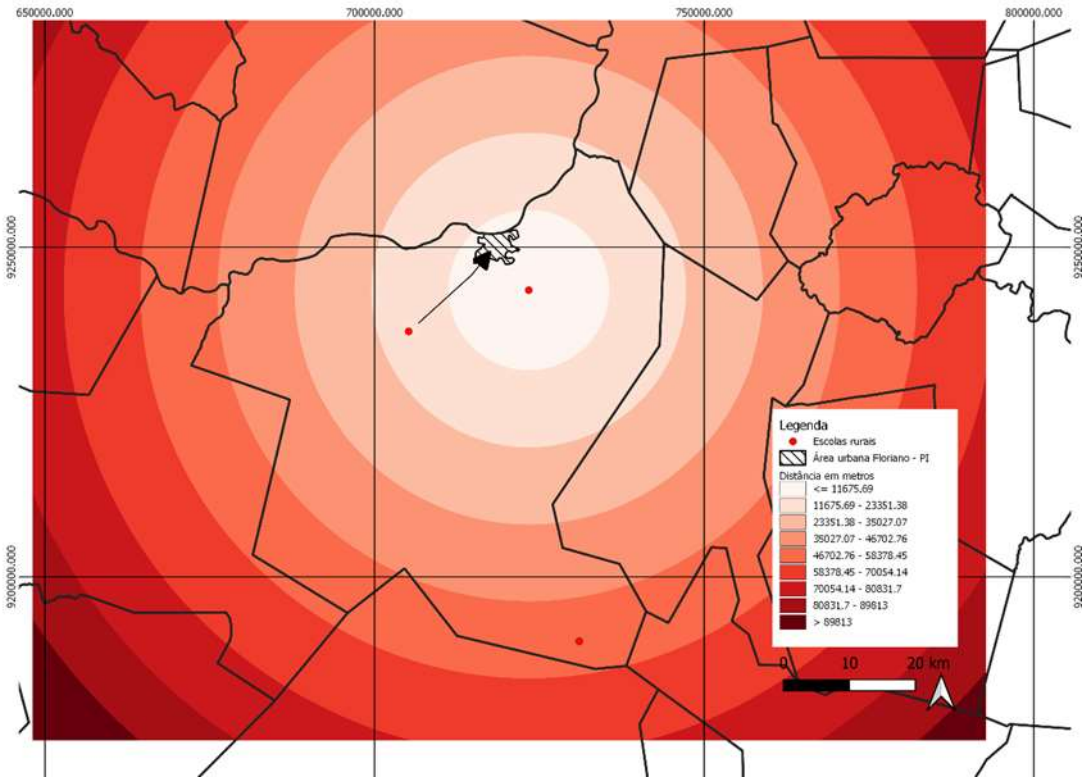


Figura 2 – Localização da escola municipal Novo Papa Pombo em Floriano – PI. Fonte: os autores, 2023.

Essa condição vem ao encontro de demandas educacionais e de formação docentes relatadas por Aquino & Lima (2017) ao estudar essas três escolas e identificar que a EA ainda é pouco abordada. Os principais aspectos identificados e que merecem ser trabalhados são a carga horária insuficiente, a escassez de materiais didáticos e a falta de preparação dos docentes que não são habilitados especificamente nessa área.

Dessa forma, esses aspectos podem ser justificados e trabalhados com a introdução de práticas de EA associadas às demandas de uma educação crítica e emancipatória, a qual poderá ser desenvolvida para a resolução de questões locais. A seguir são demonstradas algumas das potencialidades específicas das localidades de cada uma das escolas analisadas.

Medeiros *et al.* (2011) destacam que a escola é um dos primeiros espaços de interação social, onde os alunos aprendem a conviver e a respeitar suas diferenças, sendo assim lugar ideal também para serem orientados a conviverem de forma harmoniosa com a natureza.

No estudo de Aquino & Lima citado acima foi mencionado pelos docentes que as informações adquiridas através da introdução da EA nas salas de aula alcançam indiretamente outros indivíduos, já que *"os alunos podem levar o conhecimento adquirido para suas famílias"*.

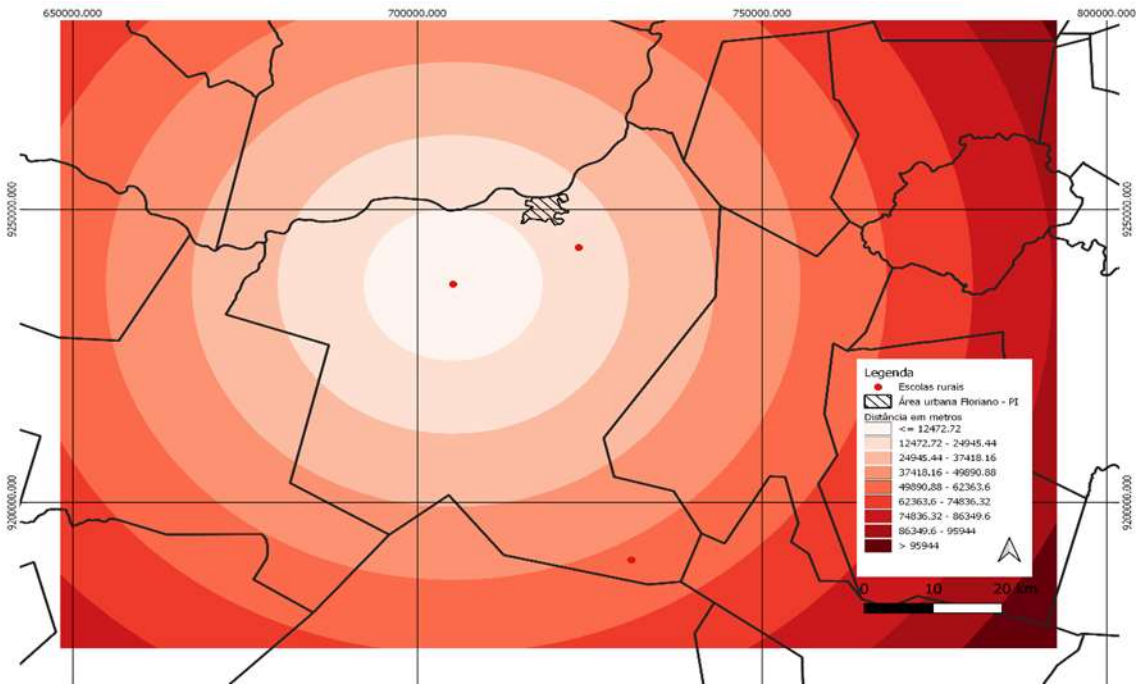


Figura 3 – Localização da escola municipal Benedito Rodrigues em Floriano – PI. Fonte: os autores, 2023.

Assim, a escola Sergio José de Souza (Figuras 4a e 4b) possui em suas adjacências, a poucas centenas de metros, a ocorrência de cursos d'água e nascentes que podem ser alvo de aulas com vistas ao desenvolvimento das iniciativas de EA, além de remanescentes da vegetação local (mescla de Cerrado e Caatinga), além de poder debater as questões associadas ao uso humano sobre o espaço geográfico, causando desmatamento, erosão, perda de recursos hídricos e biodiversidade, bem como iniciativas de conservação dos ecossistemas locais com vistas à melhoria de qualidade ambiental.

Figura 4a – Visualização do ambiente local, nas proximidades da escola Sergio José de Sousa em Floriano – PI.

Figura 4b – Visualização do ambiente regional da escola Sergio José de Sousa em Floriano – PI.

Deve-se destacar a ocorrência de ampla área desmatada/alterada e de clima com tendências áridas nessa localidade (Figuras 4a e 4b), aspectos que podem influenciar ainda mais a degradação ambiental e que podem/devem ser debatidas para reverter essas tendências. Assim, deve-se observar na figura 4a a situação dos recursos naturais desmatados, a aridez do terreno e a proximidade de cursos d'água. E, na figura 4b, além dos padrões citados acima a existência de mais recursos hídricos com potencial para serem alvo de estudos de EA.

Figura 5a – Visualização do ambiente local, nas proximidades da escola Novo Papa Pombo em Floriano – PI.

Figura 5b – Visualização do ambiente regional da escola Novo Papa Pombo em Floriano – PI.

Nas figuras 5a e 5b as condições geo-ambientais da escola Novo Papa Pombo são semelhantes às da Escola citada acima, embora em um ambiente mais úmido e com maior densidade de cursos d'água, ambientes alagados e nascentes, o que traz um número maior de possibilidades de estudo. Além disso, por estar mais próxima do centro urbano, existe uma tendência de maior pressão pela expansão da região urbana para essa região (potencializado pela existência de uma rodovia pavimentada que passa nessa localidade), o que proporciona uma possibilidade/necessidade de debater aspectos relacionados à conversão de áreas rurais em urbanas e as suas consequências sócio-ambientais.

Figura 6a – Visualização do ambiente local, nas proximidades da escola Benedito Rodrigues em Floriano – PI.

Figura 6b – Visualização do ambiente regional da escola Benedito Rodrigues em Floriano – PI.

A escola Benedito Rodrigues (Figuras 6a e 6b), localizada mais próxima ao centro urbano de Floriano – PI, possui uma condição ambiental excepcionalmente favorável às atividades de EA em ambientes naturais, pois está situada em região mais elevada, topo de morro e ponto de recarga de aquíferos.

Além disso, possui um maciço de vegetação de Cerrado arbustivo-arbóreo bem conservado nas proximidades e de boa dimensão, associado a densidade de cursos d'água os quais drenam para rios

de maior porte ocorrentes nas proximidades. Dessa forma, diversos aspectos de conservação da biodiversidade, da vegetação, de erosão do solo e de assoreamento de rios, dentre outros, podem e devem ser abordados em atividades de EA locais.

Para Bernardes e Pietro (2010 p.179) a forma que a EA é discutida nas salas de aula também é imprescindível na compreensão dos conteúdos. Quanto a esse ponto, no estudo realizado por Aquino e Lima (2027) foi citado pelos docentes que 75% deles abordam e EA por meio de pesquisas, seminários, trabalhos ou grupos de discussão, enquanto 25% preferem trabalhar o conteúdo através de aula teórica. Ou seja, nenhum deles citou o uso de aulas em ambientes naturais, nem experimentos que podem ser desenvolvidos facilmente sobre esses ambientes.

Nesse mesmo estudo foi citado que nessas escolas a frequência com que a EA é abordada em sala de aula nas escolas estudadas, 37,5% dos professores responderam discutir o tema mensalmente, 37,5% apenas “de vez em quando” ou “quando possuem a oportunidade de encaixarem o tema nos conteúdos estudados” e 25 % semanalmente. Nenhum dos professores mencionaram abordar a EA em suas aulas apenas bimestralmente.

E ainda, com relação ao que os PCN’S e sobre as propostas do documento na aplicação da EA como uma disciplina escolar, 50% dos professores disseram saber exatamente o que os PCN’S estabeleciam, porém apenas destes 25 % mencionaram que a EA atualmente não é considerada uma disciplina obrigatória, mas trata-se de um assunto considerado pelos PCN’S como essencial, mas que deve ser visto de forma transversal e interdisciplinar, cujo principal objetivo é promover uma desfragmentação dos conteúdos. Já 25% dos docentes afirmaram não saber exatamente o que esses parâmetros determinam, mas ressaltaram a importância desse tema ser abordado desde os anos iniciais da vida escolar dos alunos. Cerca de 25% dos entrevistados não souberam responder. Os PCN’s (1998, p.173) consideram a EA como um tema de urgência social, e por isso estabelecem que este assunto deve ser incorporado às demais disciplinas de forma transversal e contextualizada com a realidade a qual os estudantes vivenciam, de forma que o conhecimento adquirido possa ser utilizado como agente transformador da sociedade, contribuindo para a melhoria da vida desses alunos.

No que se refere a presença de projetos relacionados a EA nas escolas 75% dos docentes afirmaram não haver nenhum tipo de iniciativa que promova a abordagem desse tópico, enquanto que 25% citaram o desenvolvimento de atividades como “a reciclagem de materiais não utilizáveis (pneus, madeira, garrafas pet e etc.) para construção de um parque”, “horticultura” e arborização da escola”. Nenhuma das respostas citou o desenvolvimento de atividades de EA em ambientes naturais, seja nas

proximidades ou não. Nesse contexto, tal carência pode ser evidenciada de modo mais evidente nesse estudo de Aquino & Lima (2017) quando os respondentes apontaram que quanto às iniciativas de EA que os docentes visualizavam que poderiam ser realizadas nas escolas ou em ambientes próximos das mesmas, 50% deles consideraram apenas conscientizar os estudantes e a comunidade através de palestras e/ou a divulgação de informações relacionadas ao meio ambiente", enquanto que os demais (50%) destacaram pontos como "coleta de lixo", "reciclagem" e "arborização", sem citar as iniciativas em ambientes naturais conservados ou alterados e demais aspectos relacionados a eles.

Sobre esses aspectos há diversos estudos que elencam possibilidades de EA que podem ser exploradas, seja em ambientes urbanos ou rurais e de diversas formas. Destacamos o livro de Dias & Salgado (2023), o qual já a décadas traz diversas sugestões simples de EA que podem ser desenvolvidas.

Esses dados revelam que iniciativas simples como por exemplo, a difusão do saber científico para a comunidade é extremamente relevante, pois adverte a população sobre a maneira em que os recursos naturais devem ser manejados. Narcizo (2009), destaca ainda que a abordagem desse tema deve ocorrer de forma prazerosa, onde todos os alunos estejam envolvidos com as atividades propostas, suas concepções alternativas sejam valorizadas para que possam se tornar cidadãos socialmente e ecologicamente responsáveis. Narcizo op cit, aponta que os problemas que dificultam a inserção da EA nas escolas não devem ser negligenciados, pois são através das informações transmitidas por esse tema que os alunos irão futuramente formar suas opiniões, e a partir daí realizarem ações responsáveis e voltadas a conservação do meio ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as escolas analisadas encontram-se em distâncias consideráveis do centro urbano do município no qual estão inseridas. Entretanto, o que muitos consideram apenas como empecilho ao acesso por recursos educacionais pode se constituir em oportunidades de desenvolver iniciativas de EA, e também de outras disciplinas, em ambientes naturais, trazendo noções dos aspectos locais para serem inseridos na visão crítica dos alunos, chamando atenção para problemas e soluções que podem ser desenvolvidos para as suas realidades.

REFERÊNCIAS

AQUINO, L. M. S. & LIMA, R. N. 2027. Educação ambiental em escolas da rede pública da zona rural do município de Floriano-PI. Trabalho de conclusão de curso. Licenciatura em Ciências biológicas UFPI/CAFS. 27p.

AUGUSTO, T.; CALDEIRA, A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. Revista Investigações em ensino de ciências, v.12, n.1, 2007. Disponível em:

<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/481/283>. Acesso: Nov.2017.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abr. de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: Set.2017.

CUBA, M. A. Educação ambiental nas escolas. Revista Educação, Cultura e Comunicação, v.1, n.2, 2010. Disponível em: <http://publicacoes.fatea.br/index.php/eccom/article/viewFile/403/259>. Acesso: Set.2017.

DIAS, G. F. & SALGADO, S. 2023. Educação ambiental, princípios e práticas. 10ª. Ed. Gaia. 512p.

EFFTING, T. Educação ambiental nas escolas públicas: realidades e desafios. Monografia de Pós Graduação-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Marechal Cândido Rondon, 2007.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (mec). Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

NARCIZO, K. Uma análise sobre a importância de trabalhar educação ambiental nas escolas. Rev. eletrônica Mestrado em Educação Ambiental, v.22, n.1, 2009. Disponível em:

<https://www.seer.furg.br/remea/article/view/2807>. Acesso em: Out.2017.

PEGORETTI, M. S. 2005. Definição de um indicador para avaliar a acessibilidade dos alunos da zona rural às escolas da zona urbana. Dissertação. São Carlos: UFSCar, 178 p.

ROSA, M.; SCHNETZLER, R. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. Revista Ciência & Educação, v. 9, n. 1, 2003. Disponível em:

< http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/03.pdf>. Acesso em: Out.2017.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA, ALFABETIZAÇÃO E DIVERSIDADE (SECAD). UNESCO. Educação na diversidade: o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental? Brasília: SECAD, 2007. Disponível em:< http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao5.pdf>. Acesso em: Out.2017.

SILVA, M., LEITE, V. Estratégias para realização de educação ambiental em escolas do ensino fundamental. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v.20, n.1, 2008. Disponível em: <https://www.seer.furg.br/remea/article/view/3855/2299>. Acesso em: Set.2017.

Capítulo 27

10.37423/231208591

A COLECÃO DE MINERALOGIA DO MUSEU DE CIÊNCIA E TÉCNICA DA ESCOLA DE MINAS DE OURO PRETO: DESAFIOS DA PRESERVAÇÃO DE UM ACERVO CENTENÁRIO

Cassandra Terra Barbosa — *Universidade Federal de Ouro Preto*

Anderson Vital Sales — *Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas*

Daniela de Oliveira Pereira — *Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas*

Magno Silvério Campos — *Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas*

Resumo: Nós apresentamos os resultados parciais do Projeto de Extensão “Preservação da mineralogia como divulgação da ciência e memória da Escola de Minas” em desenvolvimento no Museu de Ciência e Técnica junto à Universidade Federal de Ouro Preto. Através da catalogação e digitalização de um dos maiores acervos de minerais do Brasil, esta ação tem o intuito de preservar a memória de uma instituição e museu centenários, contribuindo na pesquisa, na educação e na divulgação da ciência.

Palavras-chave: mineralogia; museu; extensão; ouro preto; UFOP.

INTRODUÇÃO

Fundada em 12 de outubro de 1876 pelo professor e mineralogista francês Claude Henri Gorceix, a Escola de Minas foi idealizada pelo imperador D. Pedro II que obteve apoio para o ensino da Mineralogia no Brasil através de um contrato com a Escola de Minas de Paris (Figura 1). A escolha da cidade de Ouro Preto para a fundação da escola foi devido à riqueza mineralógica da região. Com a fundação da Escola de Minas e através das primeiras amostras trazidas por Gorceix do seu laboratório no Rio de Janeiro, iniciou- se a construção de uma das maiores coleções de minerais do Brasil.

Figura 1 – Retrato desenhado à mão de Claude Henri Gorceix, fundador e diretor da Escola de Minas entre 1876 até 1891 (Foto: Hugo Xavier Guarilha).

No entanto, foi apenas na década de 1970 que o museu começou a atender sistematicamente o público, e em 1995 foi transformado no então Museu de Ciência e Técnica (MCT) (Werkema, 2012). Atualmente é vinculado à Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e engloba, além dos setores de mineralogia, história natural, mineração, física, metalurgia, química, topografia, desenho, astronomia, observatório astronômico, eletrotécnica, siderurgia, além do Arquivo Permanente da Escola de Minas e a Biblioteca de Obras Raras (Figura 2).

Figura 2 – Pátio interno do Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas (MCT) com o busto de Claude Henri Gorceix ao centro, localizado na praça Tiradentes em Ouro Preto, MG.

O início do museu foi através da coleção de mineralogia, a qual atualmente é a maior entre todas as outras coleções. O acervo mineralógico, além da reserva técnica, é dividido em dois setores e contempla minerais restritos à região de Ouro Preto, como topázio imperial, euclásio e o ouro preto que deu origem ao nome da cidade; minerais típicos do estado de Minas Gerais e de todo o Brasil como diamante, ouro, água-marinha, esmeralda, turmalina; além de amostras de várias partes do mundo. O museu também possui coleções de meteoritos, minerais raros, fluorescentes e radioativos; e uma coleção de gemas raras, naturais, sintéticas e imitações. Estima-se que atualmente existem mais de 20 mil espécies minerais armazenadas no museu (Nunes, 2012). A riqueza mineralógica que este acervo guarda é incalculável do ponto de vista científico, histórico-cultural, legal e informativo, devendo ser devidamente preservado, organizado, exposto e acessível à comunidade.

A organização, armazenamento e preservação do registro dos minerais foi sendo perdido ao longo das décadas e atualmente atingiu um ponto crítico. Grande parte dos registros com as informações estão ainda em fichas de papel que, apesar de não serem a forma mais segura de armazenamento dos dados, devem ser conservadas e preservadas como registros históricos do acervo. A falta de uma moderna sistematização do arquivo mineralógico e de uma catalogação adequada dificulta a localização dos minerais expostos, o acesso às informações (como procedência, doadores, dados químicos, históricos etc.) e o cadastramento de novos exemplares.

A rudimentariedade do armazenamento e a falta de organização culminam em uma progressiva perda da identidade histórica e científica não apenas para a Escola de Minas, mas para o país, dada a

importância histórica da região no desenvolvimento do Brasil. A ausência de uma reserva técnica adequada para o manuseio e armazenamento dos minerais impõe mais um desafio para o trabalho. Acrescenta-se a isso as condições frágeis da estrutura do prédio do MCT inerentes a qualquer construção histórica da cidade de Ouro Preto.

Diante deste cenário, a atual equipe do museu teve a iniciativa em criar um programa de extensão intitulado “MCT, BIBORAR e APEM: preservação e difusão do conhecimento”, que engloba diferentes ações extensionistas que zelam pelas coleções do museu. O objetivo deste resumo é divulgar um dos projetos vinculado a esse programa, o qual intitula-se “Preservação da mineralogia como divulgação da ciência e memória da Escola de Minas”. Esta ação é formada por pesquisadores e técnicos do MCT e UFOP, além de 10 discentes dos cursos de engenharia geológica, minas e museologia. O objetivo principal é inserir novamente o MCT no contexto atual da nova definição de museu que, de acordo com o ICOM

Brasil (International Council of Museums), é uma instituição que “pesquisa, coleciona, conserva, interpreta e expõe o patrimônio material e imaterial.” São “abertos ao público, acessíveis e inclusivos, fomentam a diversidade e a sustentabilidade ... funcionam e comunicam ética, profissionalmente e, com a participação das comunidades, proporcionam experiências diversas para educação, fruição, reflexão e partilha de conhecimento”.

Alinhado à essa premissa, alguns dos objetivos principais dessa ação é a organização, catalogação e registro digital dos minerais (expostos e não expostos) dos setores de Mineralogia I, II e reserva técnica do MCT; promoção de maior interação entre estudantes, professores, pesquisadores e comunidade através da doação de kits de minerais e feiras/exposições temporárias, com o objetivo de divulgar e popularizar a ciência; disponibilização futura do arquivo digital das amostras para consultas e pesquisas através de softwares adequados. São ações como estas, realizadas ao longo dos anos, que permitirão o resgate e fortalecimento do papel do museu como agente transformador da sociedade e da educação.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada para atingir os objetivos propostos do projeto seguem as etapas a seguir:

a) levantamento da situação cadastral das fichas dos minerais da coleção e das condições físicas do acervo;
b) planejamento da estratégia de catalogação através da criação de nova planilha para o registro das informações;

c) organização de grupos de trabalhos: os estudantes serão organizados em grupos e, começando pelos minerais em exposição das vitrines organizadas pela classificação química, será feita a correlação da numeração contida nas antigas fichas com àquela do mineral correspondente;

d) após a localização do mineral e de sua ficha, inicia- se a conservação e pesquisa dos novos registros: as fichas em papel serão escaneadas e conservadas como arquivo histórico e as informações serão transcritas para a nova planilha digital de catalogação. As espécies que não possuírem fichas ou fichas incompletas serão alvo de pesquisa do grupo responsável;

e) os minerais receberão uma nova numeração e suas informações serão atualizadas e registradas de acordo com as propriedades físicas e ópticas. As amostras serão fotografadas e as imagens incorporadas no banco de dados digital;

f) amostras repetidas ou em condições incompatíveis para a exposição no museu, serão separadas para a montagem para doação em escolas e universidades, como incentivo à educação e popularização da ciência na comunidade local e regional;

g) organização de feiras e exposições de minerais: os estudantes auxiliarão professores e técnicos na montagem e preparação de eventos que envolvam a mineralogia e ficarão responsável por receber os visitantes;

h) após a digitalização de parte do acervo, as informações científicas e históricas dos minerais serão disponibilizadas, de forma que a coleção atue como fonte de pesquisa para toda a comunidade dentro e fora da academia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente foi feito um levantamento da situação cadastral das fichas dos minerais do acervo de mineralogia contendo os seguintes parâmetros: Qual o método de arquivamento usado anteriormente (alfanumérico, procedência, geográfico, alfabético, classificação química, entre outros)? Existe ou existiu um banco digital dessas informações? As fichas históricas estão digitalizadas? Quais informações estão sendo preservadas? Levantou-se também os parâmetros museológicos dos minerais em exposição (setores I e II) e àqueles armazenados na reserva técnica como, por exemplo, os tipos de vitrines e iluminações empregadas, além dos contextos utilizados para a disposição da coleção (Figura 3).

Figura 3 – Detalhes que estão sendo trabalhados no projeto como, por exemplo, placas sem padronização e disposições inadequadas para diferentes amostras.

Após o primeiro diagnóstico do acervo, optou-se iniciar o trabalho pelas amostras expostas do setor de mineralogia II (Figura 4b), o qual possui a maior quantidade de itens. A atividade de catalogação e conservação das fichas está sendo feita por vitrines e se inicia uma nova vitrine apenas quando a anterior for finalizada.

Figura 4 – Setor de Mineralogia I (a) com minerais dispostos em vitrines modernas (Foto: Anderson Vital Sales). Setor de mineralogia II (b) composto por vitrines em madeira que remontam ao século passado.

Os educandos foram organizados em grupos, pois é uma forma de interagirem entre si, aprendendo a trabalhar em equipe e desenvolver atitudes como colaboração e respeito (Figura 5).

Figura 5 – Grupo de trabalho formado por estudantes, onde é feito o *scanner* das fichas de papel e atualização do banco de dados digital.

As fichas foram organizadas por classificação química e por localização de acordo com os setores. Até o momento, apenas as vitrines dos elementos nativos, sulfetos e haletos do setor II estão sendo trabalhadas. As fichas correspondentes às essas amostras foram na sua maioria localizadas, no entanto, existem ainda minerais sem fichas (Figura 6). As fichas históricas dos elementos nativos, sulfetos e haletos do setor II foram escaneadas e arquivadas de forma digital e as informações nelas contidas foram transcritas para a nova planilha de catalogação.

Figura 6 – Amostras com identificações antigas com fichas históricas ainda não localizadas.

Nesta planilha as informações foram atualizadas como, por exemplo, fórmulas químicas e nomes antigos; no entanto, as referências não mais usuais foram mantidas no novo registro na seção de "observações" para a preservação da história da amostra (Figura 7).

MUSEU DE MINERALOGIA DA E M M

— COLEÇÃO DE MINERAIS —

1.2.15

Número: 00015 Classificação: (1.17-15)

Nome: D I A M A N T E -

Procedência: Rio das Mortes-São João Del Rei-Minas Gerais.

Dados Cristalográficos: Cub.

Dados Ópticos: branca

Composição: C (Carbono puro)

Modo de ocorrência:

Associações:

Usos:

Valor:

Doador: Adquiridas p/EM,15.05.1946 - peso 0,056g.

N. de Amostras: Quatro-04-cristalizadas (em tubo).

Figura 7 – Todas as informações foram transferidas para a planilha sem qualquer modificação com objetivo de preservação histórica como, por exemplo, a última linha que se lê "quatro-04-cristalizadas (em tubo)" foi mantida na seção de observações e uma nova descrição foi realizada.

As amostras de elementos nativos, sulfetos e haletos das vitrines em questão, estão recebendo a nova numeração e suas informações estão sendo atualizadas e registradas de acordo com as propriedades físicas e ópticas. Os minerais estão sendo fotografados e as imagens incorporadas no banco de dados

digital. Até o momento análises químicas e estruturais ainda não foram necessárias, mas com o avanço do projeto, elas poderão ser feitas nos laboratórios do DEGEO para a correta identificação e classificação.

Foi possível perceber que o acervo exposto corresponde em sua maioria com as fichas antigas, mas o volume de amostras sem esse documento é considerável. Nesse caso, a identificação mineralógica será feita e os itens receberão a nova numeração e o fluxo de trabalho seguirá normalmente. Além das fichas, as placas de acrílico de identificação nas vitrines também estão sendo revisadas, pois as fórmulas químicas possuem notações mais novas. Os alunos se envolvem em todos as etapas das atividades, com o objetivo de aprender e incentivar a pesquisa e o senso crítico de análise de dados, proporcionando o amadurecimento científico.

O trabalho de organização, catalogação e preservação da coleção de mineralogia reflete diretamente na divulgação e popularização da ciência. Por exemplo, futuramente kits de minerais serão montados ao longo do projeto para doações e será promovido encontros entre estudantes, professores, pesquisadores e a comunidade através de feiras e exposições temporárias de minerais. Desta forma, a preocupação com a organização e armazenamento dos registros, assim como a revisão e investigação dos dados científicos, a organização de kits de doação e a organização de exposições, é para disponibilizar de forma didática, fidedigna e plena o acesso ao acervo físico e digital para toda a sociedade, estreitando os laços entre a comunidade acadêmica e social.

CONCLUSÃO

As amostras de minerais e gemas do acervo mineralógico do MCT têm além da importância científica, relevância cultural e histórica. Foi possível perceber que o trabalho evolui de uma forma lenta devido à escassez de recursos e ao grande volume de amostras. A gestão e conservação de uma coleção robusta e centenária em um prédio histórico com demandas de reformas, impõe um grande desafio para a equipe do museu e pesquisadores. Contudo, existem perspectivas promissoras para melhorias do prédio e manutenções das coleções. Enquanto isso, o presente projeto de extensão “Preservação da mineralogia como divulgação da ciência e memória da Escola de Minas” continuará contribuindo para fortalecer o papel do MCT na pesquisa, na educação e na popularização da ciência.

REFERÊNCIAS

ICOM Brasil (International Council of Museums). Disponível em:

http://www.icom.org.br/?page_id=2776. Acesso em: 17 jun. 2023.

Nunes, G. A. Um museu para os tesouros da Escola de Minas. In: A história da Escola de Minas. Ouro Preto: Graphar, 2012. p.99 – 144.

Werkema, M. A atuação de Dom Pedro II e a Criação da Escola. In: A história da Escola de Minas. Ouro Preto: Graphar, 2012. p.33 – 38.

Capítulo 28

10.37423/231208592

PANORAMA GERAL DO HIRSUTISMO

Ludmylla Stochera *UNAERP*

INTRODUÇÃO:

O excesso de pelos em mulheres, chamado de hirsutismo, é a presença anormal de pelos terminais em áreas características de distribuição masculina. Tem como principais causas a síndrome do ovário policístico e o hirsutismo isolado. Para o diagnostico, é importante identificar a etiologia e ter uma boa anamnese e exame físico. Assim, o tratamento será direcionado á sua causa base. Essa é uma revisão bibliográfica de artigos publicados nas plataformas scielo e pubmed.

RESULTADOS:

o Hirsutismo pode se apresentar como queixa isolada ou ser acompanhado por outros sinais de hiperandrogenismo (acne, seborreia, alopecia), distúrbios menstruais e/ou infertilidade e está associado a níveis altos de andrógenos circulantes e a sensibilidade cutânea a eles. Esta última envolve a atividade de enzimas que disponibilizam metabólitos androgênicos ativos no folículo piloso, como a 5-alfa redutase. Uma das principais causas desse problema é a síndrome dos ovários policísticos (PCOS), que se traduz em um excesso de andrógenos produzidos pelos ovários, já o hirsutismo idiopático, quando se apresenta isolado é caracterizado por ciclos menstruais regulares e níveis hormonais normais. Para o diagnóstico, é importante definir o padrão menstrual, níveis hormonais, o modo de instalação do hirsutismo, sua intensidade, presença de sintomas da PCOS, obesidade, dislipidemia entre outros.

CONCLUSÃO:

A adequada avaliação clínica e complementar permite a confirmação do diagnostico etiológico, guiando a um tratamento eficiente baseado na supressão do excesso de andrógenos e/ou boqueio da ação desses no folículo piloso. Isso pode ser feito a partir de medidas não farmacológicas como depilações a laser, com cremes e ceras e medidas farmacológicas com anticoncepcionais orais (que inibe a secreção androgênica ovariana) e antiandrogenicos (espironolactona e acetato de ciproterona, por exemplo).

Palavras-chave: hirsutismo; ovários policisticos; androgenos

Capítulo 29

10.37423/231208598

DIREITOS REPRODUTIVOS À CONCEPÇÃO NATURAL EM MULHERES SOROPOSITIVAS AO HIV

Gabriela Huang Lopes — *Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP)*

Fabiana Lopes Custodio — *Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP)*

Resumo: Ao longo da história do vírus HIV, no Brasil, criou-se um estigma ao redor dos portadores do vírus, relacionando-os com a imagem “anti-família”. Assim, mulheres soropositivas ao HIV tornam-se silenciadas de suas vontades em relação à maternidade, frente ao plano de cuidado voltado para as terapias antirretrovirais e uso de preservativos. Logo, observa-se a falta de acesso dessas mulheres quanto aos seus direitos reprodutivos e à possibilidade de concepção natural em casais sorodiscordantes.

Palavras-chave: HIV; maternidade; direito reprodutivo; concepção natural.

INTRODUÇÃO

O vírus da imunodeficiência humana (HIV) é um retrovírus causador de uma doença contagiosa e infecciosa, ele liga-se às células T CD4+ do hospedeiro, produzindo mudanças em sua estrutura celular e torna o organismo suscetível às doenças oportunistas (ABBAS, 9°edição). A epidemia do HIV, no Brasil, teve seu início na década de 1980 e contou com uma histeria generalizada, na qual pessoas contaminadas com o HIV eram encaradas como cidadãos privados de vida social, e humanos sem direitos. Tal cenário enraizou estigmas, na cultura do país, contra a população soropositiva ao HIV e seus reflexos são reproduzidos ainda hoje. Com o advento das terapias antirretrovirais (TARV) e do seu sucesso na diminuição da carga viral dos pacientes, tendo como objetivo principal o alcance e a manutenção da carga viral indetectável (CVI), possibilitou uma melhor qualidade de vida e uma maior flexibilidade durante as relações sexuais, visto que o indivíduo torna-se intransmissível (BRASIL, 2019). No contexto da concepção natural, trata-se de uma técnica utilizada para engravidar através da relação sexual sem o uso de preservativos e, desde que tenha acompanhamento da equipe de saúde, pode ser realizada em casais sorodiscordantes que desejam engravidar (COSTA; GALVÃO, 2022). Nesse sentido, a motivação para a realização deste estudo origina-se a partir da necessidade de uma análise inclusiva da população que convive com o HIV, no que se trata dos seus direitos reprodutivos, principalmente de mulheres soropositivas que desejam a maternidade e de forma natural, mas são desencorajadas durante o processo pré-concepção, por desconhecer seus direitos reprodutivos.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo refere-se a uma revisão de literatura do tipo narrativa, serão utilizados como fonte de pesquisa os artigos publicados nas bases de dados SciELO, PubMed e Google Acadêmico, e a utilização de Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas do Ministério da Saúde e o livro de imunologia ABBAS, para explicação da fisiologia viral. Os critérios de inclusão foram: trabalhos publicados entre os anos 2002 e 2022; artigos na língua portuguesa. Os critérios de exclusão foram: trabalhos duplicados; artigos que divergiam da temática proposta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estigmas criados nos primórdios da epidemia do HIV, no Brasil, não acompanharam o progresso das condutas clínicas e o sucesso da supressão viral nos pacientes com boa adesão ao tratamento, corroborando a associação desses indivíduos a ideia “anti-família” (PAIVA et al., 2002). Por outro lado, a realidade feminina engloba, desde a infância, o estímulo à maternidade. Portanto, este

planejamento do futuro pode ser ameaçado após o diagnóstico do HIV, frente à marginalização civil dessas mulheres, pois sua imagem, como portadora do HIV, desfigura o perfil de mãe e a abordagem profissional carece de aspectos subjetivos ligados à vulnerabilidade e exclusão social dessas mulheres.

Nos últimos anos, evidências científicas apontam que os pacientes cuja carga viral está indetectável há pelo menos 6 meses, devido a boa adesão e ao uso adequado da terapia antirretroviral (TARV), não transmitem o vírus HIV sexualmente, ou seja, são intransmissíveis pela via sexual (BRASIL, 2019). Ademais, no ano de 2019, a partir da análise de riscos e benefícios, o uso do dolutegravir, um dos medicamentos da TARV mais utilizados devido a sua alta potência, passou a ser usado em mulheres com alto potencial para engravidar ou em gestantes (BRASIL, 2019).

Atualmente, há diferentes técnicas que possibilitam a concepção natural em casais sorodiscordantes, sendo a mais utilizada a concepção natural planejada durante o período fértil da mulher, assim, o casal suspende o uso do preservativo apenas durante a janela fértil. Esses procedimentos só podem ser feitos caso o paciente soropositivo tenha sua carga viral indetectável (CECATO; OLIVEIRA; VIEIRA, 2019). Outrossim, a estratégia do uso da Profilaxia Pré-Exposição (PrEP) baseia-se no uso de antirretrovirais (tenovir+entricitabina) em indivíduos soronegativos ao HIV, a fim de reduzir a chance de adquirir o vírus. A PrEP é indicada para pessoas que apresentam um risco aumentado de infecção pelo HIV, desse modo sua eficácia em casais sorodiferentes mostra-se eficaz, já que com o seu uso, houve a redução de 75% do risco de transmissão pelos parceiros. Sendo assim, pode-se dizer que o seu uso pode auxiliar no planejamento reprodutivo de casais sorodiscordantes (BRASIL, 2022).

Dessa forma, o avanço das medidas de profilaxia indicadas pelo Ministério da Saúde, dada pelo uso da terapia antirretroviral durante o pré-natal, parto e a administração no recém-nascido, além da preferência pela cesariana e restrição da amamentação pelo leite materno da mãe contaminada, influenciou, positivamente, no aumento do leque das decisões reprodutivas dessas mulheres (SILVA; MOTTA; BELLENZANI, 2019). Quando tais práticas são adotadas, o risco de transmissão vertical é menor que 2% (CECATO; OLIVEIRA; VIEIRA, 2019).

No Brasil, o ano de 2021 apresentou 45,6% dos casos de novas infecções por HIV em mulheres entre 15 e 34 anos, ou seja, mulheres em idade reprodutiva (BRASIL, 2022). Esses dados apontam a necessidade deste grupo de ter seus direitos reprodutivos esclarecidos pelos profissionais de saúde e que tenham sua integridade, como cidadãs asseguradas. Assim, o real papel dos programas contra a infecção vertical deveria centrar-se no auxílio às mulheres na tomada de decisões oferecendo um conhecimento amplo acerca de sua saúde reprodutiva, minimizando danos (GONÇALVES, 2009).

No entanto, estudos demonstram a negligência das instituições decorrente da falta de planejamento reprodutivo durante o acompanhamento de rotina de mulheres com HIV. Logo, torna-se explícito a falta de um cuidado que envolve a valorização dos sentimentos e dos planos de vida das pacientes

CONCLUSÃO

Sendo assim, é improrrogável a qualificação dos profissionais e serviços de saúde para a orientação e acolhimento de mulheres HIV-positivas, como um instrumento de combate a marginalização e desumanização de pessoas que convivem com o HIV, além da assistência contra a transmissão vertical(SANTOS et al., 2002).

REFERÊNCIAS

ABBAS, AK; LICHTMAN, AH; PILLAI, S.Imunologia Celular e Molecular. 9°edição. Elsevier, 2 de janeiro de 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das Infecções Sexualmente Transmissíveis, do HIV/Aids e das Hepatites Virais. Nota Informativa Nº 5/2019- .DCCI/SVS/MS. Brasília, DF; 2019.

https://www.gov.br/aids/pt-br/centrais-de-conteudo/notas-informativas/2019/nota_info rmativa_5_2019_diahv_svs_ms-informa_sobre_o_conceito_do_termo_indetectavel.p df/view, data de acesso: 05/03/2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde Secretaria de Vigilância em Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Profilaxia Pré-Exposição (PrEP) de risco à infecção pelo HIV. Brasília, DF;

2022. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_clinico_profilaxia_prep.pdf, data de acesso 05/03/2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde Secretaria de Vigilância em Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Profilaxia Pré-Exposição (PrEP) de risco à infecção pelo HIV. Brasília, DF; 2022 https://www.gov.br/aids/pt-br/centrais-de-conteudo/pcdts/2013/hiv-aids/pcdt_manejo_ adulto_12_2018_web.pdf/view, data de acesso: 05/03/2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das Infecções Sexualmente Transmissíveis, do HIV/Aids. Brasília, DF; 2018 Boletim Epidemiológico HIV/Aids 2022.

https://www.gov.br/aids/pt-br/centrais-de-conteudo/boletins-epidemiologicos/2022/hi -aids, data de acesso: 24/02/2023.

CARVALHO, JMR; MONTEIRO, SS. Visões e práticas de mulheres vivendo com HIV sobre reprodução, sexualidade e direitos. Cadernos de Saúde Pública v 37, n.6, 2021.

CECATO, YA; OLIVEIRA, LL; VIEIRA, LB. Concepção em casais heterossexuais sorodiscordantes para o Vírus da imunodeficiência humana: scoping review. Rev Eletrônica Acervo Saúde v 13, n.2, 2021.

COSTA, AKB; GALVÃO, MTG. Tirando dúvidas sobre planejamento reprodutivo diante do HIV. Núcleo de Estudos em HIV/AIDS e Doenças Associadas NEAIDS-UFC. 1° edição. Fortaleza; 2022.

GONÇALVES, TR; CARVALHO, F; FARIA, ER; GOLDIM, JR; PICCININI, CA., 2002 apud PAIVA, V. Vida reprodutiva de pessoas vivendo com HIV/AIDS: revisando a literatura.

Psicologia e Sociedade v 21, n.2, p. 223-232, 2009.

Capítulo 30

10.37423/231208599

DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM COMPONENTES CURRICULARES DA ÁREA DE FÍSICA EM UM CURSO DE NÍVEL SUPERIOR: ESTUDO DE CASO

Pablo Klinsmann Batista da Silva — *Universidade Federal Rural do Semi-Árido*

Enai Taveira da Cunha — *Universidade Federal Rural do Semi-Árido*

Gislene Micarla Borges De Lima — *Universidade Federal Rural do Semi-Árido*

Andre Luiz Sena Da Rocha — *Universidade Federal Rural do Semi-Árido*

Aline Nascimento Lins — *Universidade Federal Rural do Semi-Árido*

Resumo: As dificuldades de aprendizagem são um problema em qualquer nível de ensino, inclusive no ensino superior, com isso toda a trajetória acadêmica pode sofrer com os efeitos dessa problemática. Nesse contexto, este artigo visa contribuir com os estudos referentes às dificuldades de aprendizagem no ensino superior, especificamente na área da física. O texto aborda a organização pedagógica do curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia no âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido e elenca a questão da evasão escolar como uma das consequências que podem ocorrer quando não se tem ações para trabalhar as dificuldades de aprendizagem, relacionando a retenção com o referido tópico. A pesquisa bibliográfica realizada adotou uma abordagem exploratória e utilizou a metodologia de coleta de dados junto aos estudantes do curso por meio de formulário eletrônico, para, em seguida, realizar uma análise quantitativa dos resultados obtidos. Nas considerações apontou-se a didática utilizada e a base educacional em matemática como duas causas desse problema, o que corrobora com o referencial utilizado. Assim, concluiu-se ser imprescindível a compreensão acerca desta temática, de modo a se produzir inferências que levem a uma intervenção qualificada: a tutoria e a necessidade de consolidação de aprendizagens no Ensino Básico foram apontadas como possíveis soluções.

Este artigo aborda as dificuldades de aprendizagem na área da física, no curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia (CeT) na Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). A pesquisa coletou dados dos estudantes através de formulário eletrônico e observou-se que a didática e a base educacional em matemática foram apontadas como causas do problema. Compreendendo as causas pode-se realizar intervenções como a tutoria e a consolidação de aprendizagens no Ensino Básico, diminuindo a evasão.

Palavras-chave: Dificuldades de aprendizagem; Física; Ensino Superior.

INTRODUÇÃO

A Educação Básica pública brasileira tem um importante papel no ensino superior: “a qualidade da educação repercute seus efeitos, quando o estudante ingressa em um curso de graduação”, necessitando utilizar conhecimentos que foram trabalhados durante o Ensino Médio.

As disciplinas da área de exatas, incluindo a física, matemática e outras ciências relacionadas, são conhecidas por sua complexidade e exigem uma sólida base de conhecimento para que os alunos possam acompanhar e compreender os conteúdos apresentados durante a graduação.

Segundo Moreira (2021), “desde que entram na educação básica os alunos começam a ser treinados para dar respostas corretas nas provas”. Ainda conforme o autor, “passar doze anos preparando alunos para provas é um absurdo, mas é comum na cultura do ensino para a testagem”.

Essa necessidade de uma base sólida é especialmente relevante, uma vez que os conceitos e princípios abordados nesses cursos geralmente se constroem de forma progressiva, com os conhecimentos adquiridos em disciplinas anteriores servindo como fundamentos para as matérias subsequentes.

O objetivo deste trabalho é discutir as causas e as consequências para esta pauta, visando reduzir as dificuldades de aprendizagem dos discentes no curso de Ciência e Tecnologia na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Campus Angicos.

Diante disso, percebe-se a necessidade da execução desse estudo, a fim de ampliar o entendimento acerca das dificuldades enfrentadas pelos ingressantes do referido curso. O trabalho foi mensurado por meio de uma amostra de alunos do curso, utilizando como meio de coleta de dados, um questionário. A coleta dessas informações contemplou dados pessoais dos discentes, bem como perguntas relacionadas ao seu rendimento nas disciplinas dos componentes de física na universidade pesquisada.

O trabalho encontra-se composto por mais 4(quatro) partes, sendo elas: referencial teórico, que se subdivide em evasão, em Curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia e dificuldades no aprendizado em Física, conceituando-os conforme leituras realizadas, seguidos da metodologia, dos resultados e discussões e das considerações finais, que se auto explicam.

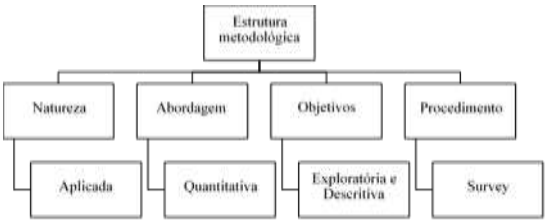
MATERIAL E MÉTODOS

DESCRIÇÃO DA PESQUISA

Este estudo adota uma abordagem exploratória, como destacado por Prodanov e Freitas (2013), utilizando uma pesquisa bibliográfica. Complementando essa abordagem, o estudo é classificado como descritivo, pois envolve a coleta de dados por meio de questionários (Survey), permitindo uma análise quantitativa das informações relacionadas ao tema. Dessa forma, os dados coletados na pesquisa são analisados utilizando instrumentos e procedimentos estatísticos, visando obter um resultado que permita a análise desejada para o trabalho. Além da pesquisa bibliográfica, um questionário foi aplicado para coletar dados no curso Interdisciplinar em Ciência e tecnologia Campus UFERSA - Angicos/RN, complementando a abordagem descritiva, assim como é ilustrado na Figura 01.

Para compreender melhor as dificuldades enfrentadas pelos ingressantes do curso em questão, foi aplicado um questionário específico. A pesquisa foi conduzida na Universidade Federal do Semi-Árido (UFERSA), no Campus Angicos. O questionário foi composto por 15 perguntas, abrangendo desde dados pessoais, até questões específicas relacionadas ao tema, com o objetivo de identificar os diferentes tipos e níveis de dificuldades enfrentados pelos estudantes no ambiente da UFERSA, Angicos.

Figura 01. Estrutura metodológica.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população foi composta por alunos do curso Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia da UFERSA, Angicos, com matrícula ativa no semestre de 2022.2, com uma totalidade de 989 alunos. Essas informações são encontradas no Quadro 1.

Quadro 01 - Quantitativo de alunos do curso

Ano	Frequência	%
≤ 2016	88	8,9
2017	91	9,2
2018	104	10,5
2019	207	20,9
2020	205	20,7
2021	181	18,3
2022	113	11,4
Total	**989**	**100%**

A amostra foi calculada por meio de uma amostragem por proporção, supondo variabilidade máxima, de acordo com Bolfarine e Bussab (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

OBSERVAÇÕES GERAIS

Com o objetivo de obter uma compreensão mais completa das respostas dos alunos, inicialmente foram realizados questionamentos sobre o período e o curso de cada estudante, a fim de identificar possíveis semelhanças nas dificuldades enfrentadas, independentemente do estágio em que se encontram no curso, conforme demonstrado na Tabela 01.

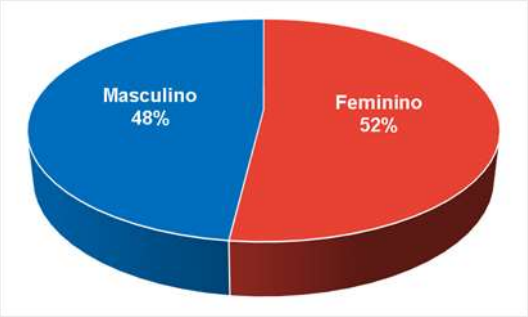
Tabela 01 - Qual período está cursando atualmente?

Resposta	Frequência	%
1º período	2	2,6
2º período	9	11,7
3º período	6	7,8
4º período	16	20,8
5º período	14	18,2
6º período	11	14,3
7º período	7	9,1
8º período	7	9,1
10º período	3	3,9
12º período	1	1,3
Desnivelado	1	1,3
Total	**77**	**100,0**

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Além disso, foi observado a distribuição de gênero, com 52% de respostas afirmando ser do gênero feminino e 48% de respostas afirmando ser do gênero masculino, não havendo respostas nas demais opções, como "prefiro não responder" e "outros", como representado na Figura 02.

Figura 02 – Gênero



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Ao analisar a quantidade de alunos e as instituições de ensino de onde concluíram o ensino médio, verificou-se que a maioria dos entrevistados, representando 84,4%, provém de escolas públicas. Em seguida, observou-se que 10,4% dos entrevistados são provenientes de escolas particulares, e, por fim, 5,2% dos entrevistados vieram de outras instituições de ensino, como representado na Tabela 02.

Tabela 02 - Onde concluiu seu ensino médio?

Resposta	Frequência	%
Escola particular	8	10,4
Escola pública	65	84,4
Instituto Federal de Ensino	4	5,2
Total	**77**	**100,0**

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Observa-se que a maioria dos alunos, representando 51,9% dos que responderam à pesquisa, está na faixa etária de 21 a 25 anos. Isso indica uma concentração significativa de estudantes nessa faixa etária no grupo pesquisado, como representado na figura 03.

Figura 03 - Faixa etária

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

DIFICULDADES E PROBLEMÁTICAS

Ao analisar os resultados referentes ao nível de dificuldade dos componentes curriculares de física, observa-se que, a maioria dos estudantes, representando 58,4% dos entrevistados, indicou ter "Muita

dificuldade". Outra parcela considerável dos alunos relatou ter uma "dificuldade mediana", enquanto apenas 5,2% dos entrevistados afirmaram ter "pouca dificuldade", conforme apresentado na Tabela 03.

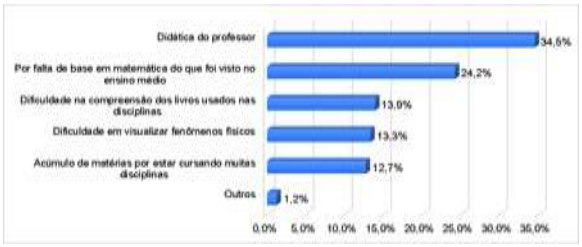
Além disso, os que responderam à pesquisa foi identificado as principais dificuldades relacionadas ao ensino de física, sendo a "didática do professor" apontada por 34,5% dos alunos, seguida pela "Falta de base em matemática do que foi visto no ensino médio" com 24,2% das respostas dos que responderam à pesquisa, conforme apresentado na Figura 04. Essas informações revelam os principais obstáculos enfrentados pelos estudantes no processo de aprendizagem da disciplina.

Tabela 03 - Na sua graduação, qual o nível de dificuldade com os componentes curriculares de física?

Resposta	Frequência	%
Pouca dificuldade	4	5,2
Dificuldade mediana	28	36,4
Muita dificuldade	45	58,4
Total	**77**	**100,0**

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Figura 04 - Durante sua graduação em C&T, até o presente momento, a que você relaciona esta dificuldade com os componentes curriculares de física?



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Ao analisar os dados obtidos na questão sobre as disciplinas em que os alunos tiveram reprovação, observou-se que a disciplina com maior índice de retenção foi Mecânica Clássica, como evidenciado na Tabela 04. Isso indica que um número significativo de estudantes encontrou dificuldades nessa disciplina específica, levando à reprovação.

Essa constatação sugere a necessidade de uma atenção especial por parte dos docentes e da Instituição de Ensino Superior no ensino da mecânica clássica, a fim de oferecer suporte adicional aos estudantes e auxiliá-los a superar essas dificuldades é essencial aprimorar o ensino da mecânica clássica, que é o primeiro contato do aluno com a área da física.

Tabela 04 - Obteve reprovação em qual dessas disciplinas?

Resposta	Frequência	%
Eletricidade e magnetismo	3	3,9
Mecânica clássica	18	23,4
Ondas e termodinâmicas	3	3,9
Mecânica clássica; Eletricidade e magnetismo	1	1,3
Mecânica clássica; Ondas e termodinâmicas	3	3,9
Não reprovei em nenhuma das opções acima	49	63,6
Total	**77**	**100,0**

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Observou-se que a distribuição dos alunos matriculados nas disciplinas é a seguinte: mecânica clássica com 20,8%, eletricidade e magnetismo com 10,4%, ondas e termodinâmica com 9,1%. O restante (59,7%) não está matriculado em nenhuma dessas disciplinas, como visto na Tabela 05.

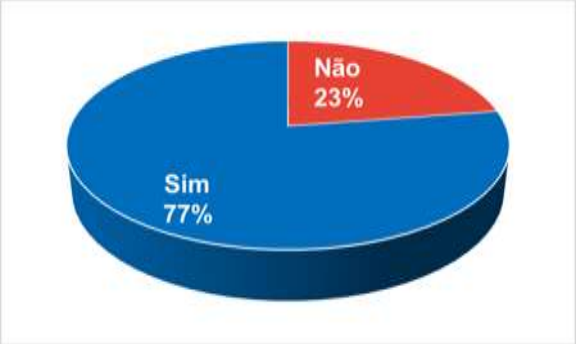
Tabela 05 - Está matriculado em alguma dessas disciplinas neste semestre?

Resposta	Frequência	%
Eletricidade e magnetismo	8	10,4
Mecânica clássica	16	20,8
Ondas e termodinâmicas	7	9,1
Não estou matriculado nelas	46	59,7
Total	**77**	**100,0**

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Ao analisar a pergunta sobre a existência de monitoria na disciplina, constatou-se que 77% dos participantes responderam afirmativamente, enquanto 23% declararam não possuir monitor. Esses resultados estão ilustrados na Figura 05. Para aprimorar a oferta de monitoria, é fundamental avaliar as necessidades dos alunos que não têm acesso a esse recurso e implementar medidas para aumentar sua disponibilidade e também a conscientização da importância da monitoria, para que assim possa aumentar a frequência na mesma.

Figura 05 - A disciplina que está matriculado neste semestre e foi informada na Tabela 05, tem monitor?



Nota: Percentual calculado com base nos 31 alunos que estão matriculados em alguma disciplina de CF informada na Tabela 05.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Ao analisar a frequência das aulas de monitoria das disciplinas mencionadas na Tabela 05, verificou-se que 58,1% dos participantes afirmaram não frequentar as aulas de monitoria. Além disso, 29% indicaram que frequentam, mas sem uma frequência definida. O percentual de 6,5% foi obtido para aqueles que afirmaram frequentar as aulas uma vez por semana. Também foi observado que um grupo de participantes não respondeu à pergunta foi de 6,5%, conforme apresentado na Tabela 06. Esses resultados destacam a necessidade de investigar as razões pelas quais a maioria dos alunos não frequentam as aulas de monitoria e propor estratégias para promover uma maior participação e engajamento nessa atividade complementar.

Tabela 06 - Você frequenta as aulas de monitoria da disciplina informada na Tabela 05?

Resposta	Frequência	%
Não	18	58,1
Sim, uma vez por semana	2	6,5
Sim, no entanto, sem frequência definida	9	29,0
Não respondeu	2	6,5
Total	**31**	**100,0**

Nota: Percentual calculado com base nos 31 alunos que estão matriculados em alguma disciplina de CF informada na Tabela 05

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Ao analisar a pergunta sobre a formação dos professores de física no 3º ano do ensino médio, os resultados revelaram que 50,6% dos participantes responderam afirmativamente, indicando que seus professores possuem graduação em física. Por outro lado, 35,5% dos participantes declararam não saber a formação do docente. Surpreendentemente, 16,9% dos alunos afirmaram que seus professores ministram as aulas mesmo não tendo graduação na área de física, conforme evidenciado na Tabela 07. Esses resultados ressaltam a importância de garantir uma formação adequada e especializada para os professores de física, a fim de assegurar a qualidade do ensino nessa disciplina fundamental.

Tabela 07 - No 3º ano do ensino médio, seu professor de física tinha graduação em física?

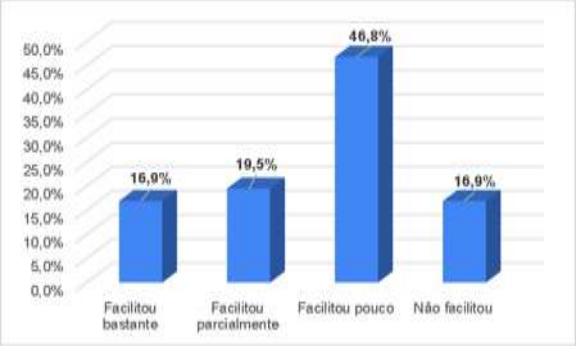
Resposta	Frequência	%
Sim, ele tem graduação em física	39	50,6
Não, ele tem graduação em outra área, porém, ministrava as aulas de física, mesmo não sendo formado em física.	13	16,9
Não sei a formação do docente	25	32,5
Total	**77**	**100**

Nota: Percentual calculado com base em 205 respostas, visto o aluno poderia marcar mais de uma opção;

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Ao analisar o impacto da prática nos laboratórios nas disciplinas de física, em relação à compreensão dos assuntos abordados em sala de aula, os resultados revelaram que 46,8% dos participantes afirmaram que essa prática facilitou sua compreensão apenas em pequena medida. Outros 19,5% afirmaram que a prática nos laboratórios facilitou parcialmente a compreensão dos assuntos. Surpreendentemente, tanto a porcentagem daqueles que afirmaram ter tido uma facilitação considerável (16,9%) quanto daqueles que afirmaram não terem sido facilitados de forma alguma (16,9%) foram idênticas, como mostrado na Figura 06. Esses resultados sugerem que a prática nos laboratórios pode ter um impacto variável na compreensão dos alunos, com uma parcela significativa indicando benefícios limitados. É importante avaliar os métodos utilizados nos laboratórios e buscar formas mais efetivas de integrar a prática experimental ao ensino teórico, visando proporcionar uma experiência mais enriquecedora e proveitosa para os estudantes.

Figura 06 - A prática realizada nos laboratórios, a partir das disciplinas de física, facilitou sua compreensão dos assuntos abordados em sala de aula nessas matérias?



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Ao avaliar as opiniões dos alunos sobre possíveis medidas para auxiliar na superação das dificuldades relacionadas aos componentes de física (Figura 07), constatou-se que 71,4% dos estudantes

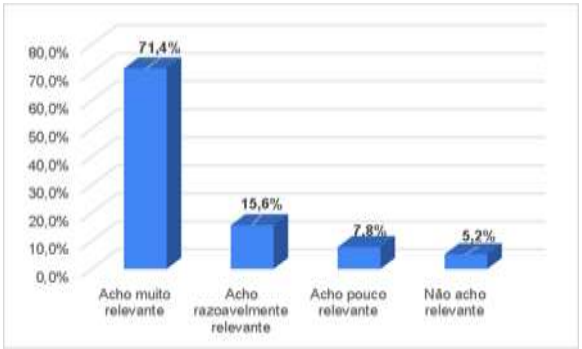
consideram relevante a abertura de um curso de pré-física. Essa percepção ressalta a importância de fornecer uma base sólida de conhecimentos prévios aos discentes antes de ingressarem nessas disciplinas específicas.

A proposta de um curso de pré-física tem como objetivo preencher lacunas de aprendizado e fortalecer os fundamentos necessários para o estudo desses componentes curriculares. Essa iniciativa poderia abordar tópicos-chave de matemática e conceitos básicos de física, visando consolidar o conhecimento e proporcionar uma base sólida para o aprendizado subsequente.

A criação de um curso de pré-física contribuiria significativamente para minimizar as dificuldades encontradas pelos alunos, garantindo que eles cheguem ao ensino superior com as competências e habilidades necessárias para acompanhar as disciplinas de física. Além disso, essa medida poderia promover uma maior igualdade de oportunidades, auxiliando os estudantes que tiveram uma formação prévia menos robusta a se prepararem de forma mais adequada para enfrentar os desafios do curso.

Portanto, a percepção dos alunos sobre a importância de um curso de pré-física, contrastada com a baixa adesão à monitoria conforme observado na tabela 06, nota-se que os diferentes tipos de suporte acadêmico e sua eficácia na superação das dificuldades de aprendizado. Enquanto a monitoria pode oferecer auxílio direto e individualizado, um curso de pré-física pode abordar questões mais amplas, estabelecendo uma base sólida para a compreensão dos conceitos fundamentais.

Figura 07 - Qual sua opinião sobre a disponibilidade para os alunos de C&T, de um curso extracurricular de pré-física na UFERSA, com o objetivo de nivelar os conhecimentos de física básica do ensino médio, para melhor aproveitamento das disciplinas de física no curso?



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Na análise da última pergunta onde foi perguntado ao aluno o que poderia ser feito para melhorar a aprendizagem dos discentes nos componentes curriculares da física, que destacaram algumas

questões importantes relacionadas à melhoria do ensino e aprendizagem na área de física. As principais respostas abordaram a criação de um curso extracurricular, a didática dos professores e a necessidade de métodos mais dinâmicos e recursos adicionais para facilitar o entendimento dos conteúdos.

Muitos alunos sugeriram a implementação de um curso de pré-física como forma de fortalecer a base de conhecimentos antes de ingressarem nas disciplinas específicas. Eles destacaram a importância de abordar conceitos fundamentais e oferecer revisões gerais dos assuntos que podem ser cobrados nas avaliações. Além disso, mencionaram a relevância de vídeo aulas com professores especializados na área.

Outra sugestão comum foi a adoção de práticas pedagógicas mais interativas, como a oferta de minicursos de física em eventos acadêmicos e aulas mais dinâmicas, é interessante destacar novamente as aparentes desigualdades entre a percepção dos alunos sobre a importância da monitoria e o fato de que quase 60% da amostra optou por não participar dessas aulas de apoio. Essa discrepância nos leva a refletir sobre os possíveis motivos por trás dessa escolha. Seria uma falta de conhecimento sobre as vantagens oferecidas pela monitoria? Ou talvez existam obstáculos práticos ou restrições de tempo que impeçam os alunos de participar dessas atividades adicionais. Além disso, é importante considerar a eficácia das monitorias existentes, seu formato, horários e abordagens, para entender se estão realmente atendendo às necessidades dos estudantes, grupos de estudo e suporte adicional para tirar dúvidas.

A didática dos professores foi um ponto recorrente nas respostas dos alunos. Eles expressaram a necessidade de métodos de ensino mais eficazes, que sejam capazes de transmitir os conteúdos de forma clara e compreensível. Além disso, é válido ponderar sobre os problemas apresentados pelos alunos ao indicarem a necessidade de exemplos práticos, enquanto, ao mesmo tempo, expressam que as disciplinas de laboratório têm contribuído pouco para seu aprendizado, conforme observado na Figura 6. Essa reflexão nos leva a questionar os possíveis motivos por trás dessa percepção contraditória.

Algumas respostas destacaram a importância de uma preparação prévia em matemática e outros conhecimentos básicos do ensino médio, que podem ter se perdido durante a trajetória escolar. Os alunos sugeriram a oferta de disciplinas de pré-física ou a inclusão de materiais didáticos que abordem os principais tópicos de forma gradual, partindo de exemplos simples até chegar a níveis mais avançados.

Além disso, os alunos ressaltaram a necessidade de avaliações mais variadas, que não se limitem apenas a provas tradicionais, e de um maior suporte por parte dos professores, incluindo disponibilidade para tirar dúvidas e aplicação de problemas reais como exemplos em sala de aula.

Em resumo, as principais respostas dos alunos indicam a importância de métodos extraclasse, como cursos de pré-física, melhoria na didática dos professores, utilização de recursos adicionais como vídeos e materiais complementares, aulas mais dinâmicas e interativas, além de suporte individualizado para tirar dúvidas. Essas sugestões visam aprimorar o aprendizado, facilitar a compreensão dos conteúdos e promover uma maior igualdade de oportunidades para todos os estudantes.

CONCLUSÃO

O presente artigo discute um estudo de caso, em que nele foram observadas as dificuldades de aprendizagem enfrentadas pelos estudantes do Curso de Ciência e Tecnologia, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus Angicos. As dificuldades mensuradas foram especificamente no que diz respeito ao ensino de Física, e sua repercussão no ensino superior. Foi destacada a importância de compreender as causas e consequências dessas dificuldades, assim como as possibilidades de intervenção para reduzir a evasão dos alunos.

A evasão escolar foi apontada como um dos problemas enfrentados, sendo um processo complexo com diversos fatores internos e externos. A falta de compreensão dos conteúdos e a dificuldade em relacioná-los com a vida cotidiana foram mencionadas como obstáculos para os estudantes.

O curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da UFERSA foi apresentado como um exemplo em que as disciplinas de Física têm enfrentado um baixo índice de sucesso por parte dos estudantes, como visto na pesquisa aplicada. A estrutura curricular do curso inclui uma carga horária significativa de disciplinas de Matemática, o que demanda conhecimentos básicos que nem sempre foram consolidados durante o Ensino Médio. Essa situação compromete o acompanhamento e desenvolvimento dos alunos no curso, tornando necessárias ações para superar essas dificuldades e garantir a formação de profissionais capacitados.

No aprendizado de Física, foram identificadas diversas dificuldades relacionadas aos cálculos, conceitos e fórmulas, especialmente no nível do Ensino Superior. Além disso, a transição do Ensino Fundamental para o Ensino Médio e do Ensino Médio para o Ensino Superior, apresenta desafios

adicionais, pois os alunos precisam dominar conceitos básicos e habilidades interpretativas para ter sucesso na disciplina.

Diante dessas problemáticas, é essencial adotar uma abordagem crítico-social no ensino, levando em consideração as vivências dos alunos. É fundamental que a escola e a família estejam preparadas para apoiar os estudantes, oferecendo informações científicas e trabalhando em conjunto para construir um serviço público de educação justo, democrático e inclusivo.

Em relação à evasão e retenção nos cursos de Ciências Exatas e Tecnologias, foi destacada a necessidade de investigar as causas dessa relação por meio de procedimentos científicos. A criação de aulas de tutoria e a consolidação de aprendizagens do nível anterior ao Ensino Superior foram apontadas como possíveis soluções para combater a evasão e a retenção.

Devido ao curto período de coleta de dados, uma limitação desta pesquisa, a amostra foi menor: 77 respondentes, de 989 discentes matriculados. Com uma amostra maior, se teria uma margem de erro menor, ou seja, a amostra representaria melhor a população: se teria 95% de confiabilidade, enquanto deste modo apresentado têm-se 90%. Deste modo, é cabível ampliar os estudos referentes a esta problemática, aumentando não só o espaço-tempo de coleta, mas também o número de respondentes e, inclusive, ampliar para a área da matemática.

REFERÊNCIAS

BARBETA, Vagner Bernal; YAMAMOTO, Issao. Dificuldades conceituais em Física Apresentadas por Alunos Ingressantes em um Curso de Engenharia. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 24, p. 324-341, 2002.

BOLFARINE, H. & BUSSAB, W.O. Elementos de Amostragem. São Paulo: Blucher, 2005.

CANÁRIO, Rui. A escola e as "dificuldades de aprendizagem". Psicologia da Educação, n. 21, 2005.

FERREIRA, Fernando Cesar et al. Diagnóstico de dificuldades conceituais em Física apresentadas por acadêmicos ingressantes em cursos da UFGD. Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, v. 7, 2009.

KOCHAN, Keity Alesandra. Dificuldades de aprendizagem em Física. 2022.

MOREIRA, MARCO ANTONIO. Desafios no ensino da Física. Revista Brasileira de Ensino de Física (São Paulo), v. 43, p. e20200451, 2021.

SILVA, Danuzia Pinto da. Evasão no ensino superior: uma análise nos bacharelados interdisciplinares de Tecnologia da Informação e Ciências e Tecnologia de uma Instituição Federal de Ensino Superior. Dissertação (mestrado). Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2019.

SILVA FILHO, Raimundo Barbosa; DE LIMA ARAÚJO, Ronaldo Marcos. Evasão e abandono escolar na educação básica no Brasil: fatores, causas e possíveis consequências. Educação por escrito, v. 8, n. 1, p. 35-48, 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO. Projeto Pedagógico do Curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. Mossoró, 2019.

VILLELA, Luiza Bastos; CONDÉ, UDOC; NUNES, Roberta Cavalcanti Pereira. Disciplinas básicas do curso de Engenharia de Produção como possível causa de retenção e evasão. Anais Emepro, s/v, p. 1-11.

Capítulo 31

10.37423/231208600

A IMPORTÂNCIA DOS CONHECIMENTOS BÁSICOS DE BIOSSEGURANÇA POR PARTE DOS PROFISSIONAIS DAS TÉCNICAS RADIOLÓGICAS

Edivan Carlos Vieira da Silva — *Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UNIFACEMA)*

Maryana Borges da Silva — *Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UNIFACEMA)*

Glenda Fernandes Rangel Ferreira — *Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UNIFACEMA)*

Bruna da Silva Rosa — *Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UNIFACEMA)*

Francisco David Silva — *Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UNIFACEMA)*

Estevão Pereira da Silva Neto — *Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UNIFACEMA)*

Stela Naiara Brito Lima — *Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UNIFACEMA)*

Cláudio Henrique Silva Sousa — *Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UNIFACEMA)*

Victória Ribeiro de Sousa Marques — *Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UNIFACEMA)*

Valney Moura da Silva — *Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UNIFACEMA)*

Resumo: A biossegurança é alcançada quando há um conjunto de ações e medidas destinadas com o intuito de prevenir, controlar, reduzir ou eliminar possíveis riscos contra a saúde humana, animal ou do meio ambiente. Diante dessas considerações foi realizado um levantamento bibliográfico, objetivando sobre a importância dos conhecimentos básicos de biossegurança por parte dos profissionais das técnicas radiológicas, o não uso dos EPIs, além da biossegurança no setor de radiodiagnostico. O estudo tratou-se de uma revisão integrativa, do tipo descritivo-exploratório, evidenciada em análise integrativa, sistematizada e qualificada. No embase, os dados desta pesquisa foram obtidos através de uma pesquisa teórica, a qual incluiu o levantamento bibliográfico, por meio do qual se realizou uma pesquisa exploratória em formato de artigos eletrônicos. O estudo mostra-se relevante para a pesquisa de futuros estudantes e pesquisadores que se interessem pelo tema, e certamente contribuirá para o conhecimento e a responsabilidade na aplicação da biossegurança na área de atuação.

Palavras-chaves: Biossegurança. Radiológicas. EPIs. Profissionais. Saúde.

INTRODUÇÃO

Segundo SANTOS e CEZAR (2020), o conceito de biossegurança é alcançado quando há um conjunto de ações e medidas destinadas com o intuito de prevenir, controlar, reduzir ou eliminar possíveis riscos contra a saúde humana, animal ou do meio ambiente. Nesse contexto a os conhecimentos sobre biossegurança é de grande importância para os profissionais, das técnicas radiológicas que em seu cotidiano lidam com radiação ionizante, a falta de conhecimento quanto a biossegurança traz efeitos deletérios tanto para os indivíduos ocupacionalmente expostos (IOE), assim como para pacientes e cuidadores (SILVA et al., 2023).

De acordo com GREGORIO (2017), os profissionais acabam esquecendo-se do seu próprio cuidado, quanto aos riscos a que estão expostos no âmbito do desempenho de suas atividades diárias. Ainda segundo o autor o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), ajudam a prevenir problemas de saúde relacionados à exposição, esse ponto podendo ser negligenciado por falta de experiência ou acomodação por parte dor profissionais.

A justificativa dada pelos profissionais da rede pública para não utilização dos equipamentos de proteção é a urgência e grande demanda de pacientes. Soma-se a isso a dificuldade de acessibilidade aos equipamentos de segurança. Situação que pode ser minimizada com o aumento de profissionais e salas para atendimento ágil, como também a organização dos equipamentos de proteção, em locais visíveis e de fácil acesso (TREVISAN et al., 2017).

Outro conceito importante foi enfatizado por Trevisan (2017), que mostra a biossegurança como um processo funcional e operacional de fundamental importância em serviços de saúde, por abordar medidas de Controle de Infecções para a proteção da equipe de assistência e usuários da saúde.

RIBEIRO (2022), destaca que deve ser priorizado a disponibilização e utilização dos equipamentos de proteção, que tenham o objetivo de prevenir efeitos causados pela radiação excessiva.

Discutir a proteção contra radiação é crucial, quando envolve diversos setores da radiologia, sabendo da importância dos cuidados para profissionais trabalhadores, no que implica as partes sensíveis à radiação ionizante, podendo acarretar em doenças causadas pela radiação (NASCIMENTO et al., 2023).

Tem-se na referida legislação o tratamento das diretrizes básicas da proteção radiológica e a limitação da prática da utilização da radiação ionizante para fins diagnóstico e intervencionistas, visando à defesa da saúde de pacientes e profissionais (TREVISAN et al., 2017).

O setor de diagnóstico por imagem pode acrescentar riscos ocupacionais aos trabalhadores da área. No entanto, tais exposições podem ser evitadas quando aplicadas medida de biossegurança, dentre as quais: a proteção radiológica, a proteção contra agentes patológicos, a capacitação e a imunização dos trabalhadores (TREVISAN et al., 2017).

Os profissionais dos serviços de saúde, mais precisamente os que trabalham em setores de diagnóstico por imagens e, setores que utilizam a radiação ionizante como tratamento, nos ambientes hospitalares, estão mais expostos às radiações ionizantes. Faz-se necessário implementar um conjunto de medidas que busquem protegê-los, além disso, tais medidas devem também garantir a proteção aos usuários e seus acompanhantes evitando os efeitos probabilísticos da radiação (NASCIMENTO et al., 2023).

Segundo SILVA, a biossegurança nos leitos de UTI (Unidade de Terapia Intensiva), apresenta outra realidade, pois o paciente encontra-se no leito. As imagens obtidas na UTI não são tão nítidas por ser um procedimento no leito com todo aparelhamento de monitorização e artefatos como: tubos de oxigênio, sondas e outros, os quais serão visualizados na radiografia.

De acordo com o Grupo 8, NN 8.01 do CNEN, toda instalação radiativa, instalação nuclear, entre outras, deve dispor de plano de gerência, dentro do contexto dos respectivos processos de licenciamento e controle. Os rejeitos radioativos devem ser segregados de quaisquer outros materiais.

As empresas devem seguir um roteiro para elaboração de plano de gerência de rejeitos radioativos, primeiramente, a descrição e classificação dos rejeitos, segundamente, os procedimentos para coleta, segregação, acondicionamento e identificação se rejeitos radioativos, terceiramente, é feito o armazenamento em depósito inicial, quartamente, e temos o tratamento, quintamente e temos a dispensa de rejeitos e por fim, os registros inventários.

Segundo NOBRE (2020), uma das principais dificuldades quanto a utilização de medidas voltadas à biossegurança, acontece quando profissionais da saúde desconhecem as medidas de precauções ou decidem não aderir tais diretrizes. O autor ainda destaca algumas razões para a baixa adesão dos EPIs, que são quantidade insuficiente e falta hábito, fatores estes que são agravados por exemplo, pela precariedade da infraestrutura, falta de conhecimento, sobrecarga da jornada de trabalho e a desorganização do ambiente de trabalho.

Outros fatores são destacados e que contribuem para a não adesão dos EPIs, por parte dos IOE, de acordo com Nobre (2020), as perspectivas para não adesão dos equipamentos de proteção individual

está relacionado a falta de medo por parte dos profissionais de se contaminarem e a crença de que nada irá acontecer, reforçando a autoconfiança do trabalhador, levando assim ao descaso no uso dos EPIs e com isso, a propícia desproteção além do uso inadequado gerado pela falta de conhecimento com relação aos riscos.

O autor também destaca que existe uma necessidade de medidas que sensibilize os profissionais e ainda que somente a distribuição dos EPIs não é suficiente, sendo necessária a sensibilização dos profissionais da saúde sobre a importância do uso de EPIs, além da conscientização, educação permanente dos profissionais de saúde, o uso de palestras e treinamentos sobre a promoção em biossegurança.

Mas há ainda muito por fazer. O profissional de saúde precisa adquirir uma postura efetiva no uso de procedimentos que garantam o máximo de segurança não só a este profissional, mas também à equipe que o cerca e ao paciente. Este último, na maioria das vezes sem conhecimento do assunto (TREVISAN et al., 2017).

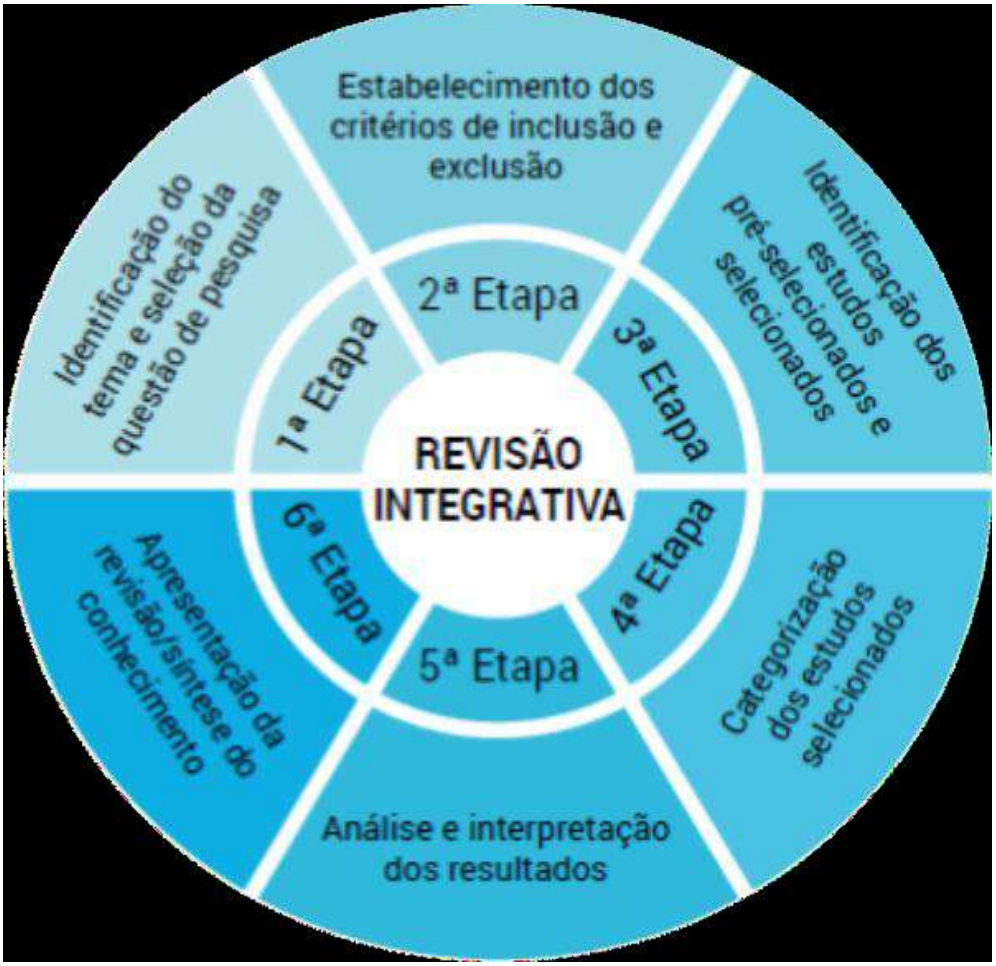
Diante dessas considerações foi realizado um levantamento bibliográfico, objetivando sobre a importância dos conhecimentos básicos de biossegurança por parte dos profissionais das técnicas radiológicas, o não uso dos EPIs (Equipamentos de proteção individual) e EPCs (Equipamentos de proteção coletiva), além da biossegurança no setor de radiodiagnostico, no âmbito de ambiente cirúrgico, ou leito de UTI, e a biossegurança em seu descarte correto.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo tratou-se de uma revisão integrativa, do tipo descritivo-exploratório, evidenciada em análise integrativa, sistematizada e qualificada. No embase, os dados desta pesquisa foram obtidos através de uma pesquisa teórica, a qual incluiu o levantamento bibliográfico, por meio do qual se realizou uma pesquisa exploratória em formato de artigos eletrônicos.

Esta revisão utilizou a metodologia proposta no estudo de Mendes, Silveira e Galvão (2008). Sua elaboração está estruturada nas etapas mostradas na figura 1.

Figura 1: Etapas de construção de uma revisão integrativa.



Fonte: Adaptado de Botelho; Cunha; Macedo, 2011, p.129.

Foi consultada por meio dos descritores pré-selecionados e nas bases de dados Google Acadêmico e Scientific Electronic Library Oline-SciELO. Em todos os bancos de dados, foram utilizados termos em Inglês e português, manuais por fichamento destacando itens adequados a temática da pesquisa.

Sua elaboração incluiu: definição do objetivo; estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão para a seleção da amostra; definição das informações a serem extraídas dos artigos selecionados. Para nortear este estudo, foi formulada a seguinte questão: como promover o conjunto de medidas voltadas para ações de prevenções ou eliminações de riscos inerentes as atividades de pesquisa, produções, ensino e desenvolvimento tecnológico, para homens, animais e meio ambiente?

Os critérios de inclusão foram estudos publicados nos últimos dez anos, relacionados a temática, em línguas estrangeiras, artigos e manuais, nas bases de dados. E como critérios de exclusão, material que não atendesse aos critérios de inclusão e não estivessem de acordo com a temática escolhida.

Soma-se a relevância que a análise de dados teve como objetivo organizar os dados de maneira sistematizada para possibilitar a resposta ao problema. Compuseram a base de dados, artigos científicos de grande significância para a temática, onde foram extraídos dos ambientes virtuais já citados, no período de publicação de 2012 a 2022 (nos últimos 10 anos), tendo em vista que se tratou de uma revisão de literatura. A pesquisa ocorreu no período de maio de 2022 por dois pesquisadores simultaneamente.

Os termos utilizados durante a pesquisa foram classificados e combinados nos bancos de dados, resultando em estratégias específicas de cada base. A análise para seleção dos estudos foi realizada em duas fases, a saber:

Os estudos foram pré-selecionados segundo os critérios de inclusão e exclusão e de acordo com a estratégia de funcionamento e busca de cada base de dados. Na segunda fase os estudos foram analisados quanto ao potencial de participação no estudo, avaliando o atendimento à questão de pesquisa, bem como o tipo de investigação, objetivos, amostra, método, desfechos, resultados e conclusão.

A coleta de dados foi da seguinte ordem: leitura exploratória de todo o material que foi selecionado, com objetivo de verificar se as obras selecionadas contemplavam o interesse da pesquisa; logo após, foi realizada a leitura seletiva e crítica, uma leitura mais minuciosa das partes que possuem relevância para o desenvolver da temática; por fim, foi feito o registro das informações extraídas das fontes em instrumento específico, observando autores, ano de publicação, resultados e as conclusões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Gráficos referentes aos seguintes questionamentos: Qual a importância da Biossegurança para a radiologia em geral?

Tabela 1 – Importância da Biossegurança para a radiologia em geral

TREVISAN	2017	Para TREVISAN, a importância da biossegurança, principalmente para os profissionais da radiologia, é um processo funcional e operacional de fundamental importância em serviços de saúde
NASCIMENTO	2023	Já para NASCIMENTO, a biossegurança voltada para o radiodiagnóstico, é algo mais superficial sendo sempre abrangido como um campo que aborda questões decorrentes de fatores químicos, físicos, biológicos, ergonômicos, e psicossociais em saúde ocupacional e ambientes hospitalares e de saúde em geral.
NOBRE	2020	Terceiramente, NOBRE, traz a importância da biossegurança no leito de UTI, onde este ambiente é o único no que diz respeito á normas, padrões e rotinas de trabalho, fato esse, que interfere diretamente na qualidade de vida e riscos ocupacionais a que estão expostos diariamente os profissionais que atuam nessa unidade.

CNEN (NN 8.01 e 8.02)		E por fim, traz-se o CNEN, englobando todas essas formas de analisar a biossegurança, de uma forma mais burocrática, buscando sempre informar aos profissionais da área, sobre como se deve ser tratada a biossegurança em quaisquer que for o ambiente.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento deste tema é permitido a conexão com os muitos conhecimentos adquiridos sobre a biossegurança nos seus diversos âmbitos, mas sempre visando o correto uso dos Equipamentos de Proteção Individual e a segurança dos IOE.

É de extrema importância enfatizar que os três autores citados neste artigo seguem diferentes linhas de pensamento, mas concordam quando citado a biossegurança em seu uso correto. Conforme verificado entre os indivíduos participantes da pesquisa, identificou- se o conhecimento da aplicabilidade da biossegurança no cotidiano profissional, porém, tal afirmação é questionável, quando grande maioria destes profissionais não aparentam receber treinamento e educação nessa área, inviabilizando, portanto, aplicar algo de que não se tem o conhecimento.

Diante disto, o estudo mostra-se relevante para a pesquisa de futuros estudantes e pesquisadores que se interessem pelo tema, e certamente contribuirá para o conhecimento e a responsabilidade na aplicação da biossegurança na área de atuação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GREGÓRIO, D. D. S. Riscos Ocupacionais: Uma revisão da Literatura. Id on Line REVISTA DE PSICOLOGIA, v. 11, n. 34, p. 401, 22 fev. 2017.

NOBRE, G.; UCHOA, T. M. A importância do uso correto dos EPIs na promoção da biossegurança no ambiente cirúrgico. bdex.eb.mil.br, 25 nov. 2020.

RIBEIRO, E. Avaliação dos padrões de proteção radiológica nos exames de raios x em pediatria: uma revisão de literatura. 0.244.66, 2022.

SANTOS, J. C. F.; CEZAR, N. J. B. Percepção dos conceitos de biossegurança em estudantes da área de saúde de uma instituição de ensino superior do Agreste – PE. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 6, p. 37636–37650, 2020.

SILVA, M. DO S. DE L. et al. BIOSSEGURANÇA DO SETOR DE

RADIODIAGNÓSTICO. Revista Acadêmica Saúde e Educação FALOG, v. 1, n. 01, 5 maio 2023.

TREVISAN, M. et al. A IMPORTÃ‚NCIA DA BIOSSEGURANÇA APLICADA AOS

PROFISSIONAIS DA RADIOLOGIA. Revista Gestão & Saúde, v. 4, n. 3, p. 786– 800, 2013.

Capítulo 32

10.37423/231208601

AVALIAÇÃO DO USO DO BAMBU EM OBRAS DE INTERESSE SOCIAL

Arthur Lamim Bortoluzzi — *Instituto Federal do Paraná - Campus Foz do Iguaçu*

Amanda Gabrielli Romanha — *Instituto Federal do Paraná - Campus Foz do Iguaçu*

Gustavo Calazans Müller — *Instituto Federal do Paraná - Campus Foz do Iguaçu*

Miguel Batista de Oliveira — *Instituto Federal do Paraná - Campus Foz do Iguaçu*

Resumo: Em muitos contextos o Brasil carece de infraestrutura para atender os interesses sociais básicos. Aliás, são gigantescos os custos financeiros e ambientais na execução de tais obras, por isso, buscam-se alternativas mais sustentáveis. Através de pesquisasbibliográficas, objetivou-se avaliar a viabilidade funcional e ambiental do bambu em obras de interesse social e propor um projeto que atendesse as necessidades de uma comunidade de Foz do Iguaçu.

***Palavras-chave*:** bambu; viabilidade ambiental; viabilidade funcional; obra de interesse social.

INTRODUÇÃO

O custo financeiro não se equipara ao custo ambiental quando relacionado à construção civil, visto que esta é a que mais consome recursos naturais em toda sua cadeia de processo.

Neste contexto, o Brasil não possui uma infraestrutura necessária para atender a demanda social, cada vez mais crescente, principalmente da parte mais carente da população, tornando-se relevantes as buscas por novas alternativas, sustentáveis e baratas, para atender a esta demanda.

O bambu mesmo sendo uma gramínea, possui uma característica essencial para o meio ambiente, o chamado “sequestro de carbono”, pois a planta absorbe dióxido de carbono (CO2) e libera 35% de oxigênio a mais do que outras árvores na atmosfera, realizando um combate ao efeito estufa. Por esses motivos, o bambu é utilizado em grande escala em lugares como a Ásia.

No entanto, no Brasil, o bambu ainda é considerado uma “madeira podre”, possuindo um preconceito enraizado na cultura brasileira, dificultando o conhecimento acerca do uso deste material na construção. Isto posto, este trabalho objetiva-se em avaliar a viabilidade ambiental e funcional do uso do bambu em obras de interesse social, apresentando uma proposta utilizando a gramínea como principal elemento construtivo da obra.

CONTEXTUALIZAÇÃO

No Brasil, de acordo com Filgueiras e Gonçalvez (2004), existem 34 gêneros e 232 espécies de bambus nativos. As espécies mais conhecidas e encontradas de bambu para a construção civil são Bambusa vulgaris (de maior ocorrência) (Figura 1); Dendrocalamus giganteus (bambu gigante); Bambusa tuldoides e Bambusa arundinacea (Filho e Barbosa, 1990). A espécie Guadua angustifolia também possui um excelente potencial de uso nas construções, mas não é encontrada com muita facilidade (com exceção do norte do Brasil).

Figura 1. Bambusa vulgaris

Fonte: Autor, 2023

Ademais, há várias maneiras de se plantar o bambu (figura 2) que, além de não precisar da utilização de produtos tóxicos para ser cultivado e nem para garantir sua sobrevivência no meio, uma vez que se alastra facilmente em todos os tipos de terreno . Também não gera resíduos poluentes na sua extração, diferente da produção de cimento e da argamassa, que promove impactos malefícios ao meio ambiente através da extração descontrolada de sua matéria prima do solo, o calcário.

Figura 2. Plantio manual do bambu

Fonte: Autor, 2023.

Além disso, o bambu possui um crescimento muito acelerado e um desperdício mínimo, com algumas espécies crescendo mais de um metro por dia, estando pronto para a colheita e uso na construção civil entre 2 a 5 anos de idade, com suas propriedades físico-mecânicas maturadas.

Esse desenvolvimento rápido da planta contribui para que ela absorva muito dióxido de carbono (CO2) e libera 35% de oxigênio a mais do que outras árvores na atmosfera, sendo um eficiente sequestrador de carbono e um grande aliado do meio ambiente.

Para mais, devido a sua estrutura, o bambu pode ser responsável por exercer as mesmas funções realizadas pelo aço, visto que a organização das suas fibras contribui para que a planta possua uma resistência físico-mecânica alta quanto à tração, compressão, flexão e torção. (Ferreira, Gisleiva, 2002).

Também sobre isso, segundo Ghavami (1992), estudos realizados demonstram que, quando comparado ao aço CA-50 e outros materiais como o alumínio, o bambu apresenta maior benefício na construção civil devido à relação peso específico e resistência à tração.

MATERIAIS E MÉTODOS

A elaboração deste trabalho se deu através uma revisão bibliográfica sistemática para análise comparativa do uso do bambu na construção civil,

verificando sua viabilidade na construção de interesses sociais e visitas a uma comunidade carente do município de Foz do Iguaçu, observando as necessidades dos cidadãos do local com intuito de oferecer alternativas construtivas com o uso do bambu. .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área da construção civil é uma das que possui maior necessidade de matrizes energéticas, contribuindo com o desmatamento e desperdício no mundo. O tijolo, a madeira, o cimento, entre outros materiais, são itens com impactos ambientais significativos, além de seus elevados custos.

A ausência de recursos econômicos do estado e o crescente empobrecimento da população brasileira torna o problema ainda mais grave, gerando carência habitacional em grande parte da nação. Portanto, a busca por novos materiais e metodologias construtivas se torna de grande necessidade no Brasil, principalmente quando se refere às construções de interesse social.

Nesse contexto, o bambu se torna uma opção alternativa, para a construção civil, de mais fácil acesso, visto que existe em abundância, contribuindo em aspectos econômicos e sustentável, não é poluente, é renovável, não requer nenhum tipo de energia para sua produção, sendo uma planta de fácil plantio, possui propriedades físico-mecânicas elevadas, sua reprodução é rápida e tem como vantagem a capacidade de sequestro de carbono, que contribui significativamente com o meio ambiente.

Portanto, visto seus benefícios e a viabilidade do bambu para o ecossistema e para a construção civil, propôs-se desenvolver um projeto de uma estrutura de interesse social para o município de Foz do Iguaçu, utilizando a gramínea como elemento principal.

Primeiramente, para o desenvolvimento do mesmo, foi realizada uma visita na comunidade do Brás, localizada entre as avenidas Gramado e Parati (figura 3), no município de Foz do Iguaçu, onde efetuou-se uma pesquisa de campo, visando observar as necessidades da população local em quesitos de infraestrutura de interesse da comunidade.

Figura 3. Comunidade do Brás, Foz do Iguaçu

Fonte: Google StreetView (2022)

Percebeu-se assim a alta taxa populacional de crianças no bairro, porém não haviam locais de lazer, próximos do bairro, destinados a elas. Uma vez que a Constituição Federal estabelece em seus artigos 6° e 227° o lazer como um direito da criança, houveram apontamentos da necessidade de se construir algo voltado a atender esse requisito da lei no local.

Então, após análises e discussões visando as opções construtivas, buscou-se uma proposta que atendesse a comunidade. Optou-se por um parquinho infantil. Baseado nos parques existentes que tem sua estrutura em aço, madeira ou plástico (figura 4), foi então estudado uma estrutura adaptada em bambu, Com a utilização do software Sketchup realizou-se a modelagem da estrutura apresentada na figura 5.

Figura 4. Playground de referencia

Fonte: Brinquedos de Parque. (2023)

Figura 5. Modelo desenvolvido em Bambu

Fonte: Autores (2023)

CONCLUSÃO

Conclui-se que o bambu pode ser utilizado na construção civil como material alternativo, sendo um excelente elemento para se aproveitar, além de um substituto sustentável e sem impactos negativos para com o meio ambiente.

Também percebe-se a viabilidade de usá-lo em construções de interesse social, uma vez que é mais acessível, existindo em abundância. O único ponto negativo encontrado foi a falta de mão de obra para realizar a construção, fato que pode ser revertido com qualificação.

REFERÊNCIAS

BARBOZA, A. S. R. et al. (2008). Avaliação do uso de bambu como material alternativo para a execução de habitação de interesse social. Ambiente Construído, v. 8, n. 1, p. 115-129.

GHAVAMI, K.; SOUZA, M.V. de. Propriedades mecânicas do bambu. Rio de Janeiro: Relatório Interno apresentado ao PIBIC, PUC Rio. Ago., 2000

HAOULI, J. S. (2018). Estudo da construção sustentável utilizando o bambu.TCC, Curso de Engenharia Civil, Unievangélica, Anápolis, GO, 60p.

OLIVEIRA, T. SUSTENTABILIDADE E ARQUITETURA: Uma reflexão sobre o uso do bambu na construção civil. Tese. Programa de Pós-Graduação em Dinâmicas do Espaço Habitado, Universidade Federal de Alagoas. Maceió, p. 136. 2006.

PADOVAN, R. B. (2010) O bambu na arquitetura: design de conexões estruturais. 181 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação.

PEREIRA, M. A. R. (2012). Projeto bambu: introdução de espécies, manejo, caracterização e aplicações. 200 f. Tese (livre-docência) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia, 2012.

TATIBANA, R. M. et al. (2016). BAMBU COMO MATÉRIA-PRIMA PARA CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS. Periódico Técnico E Científico Cidades Verdes, 4(10).

Capítulo 33

10.37423/231208604

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UMA EMPRESA DE LOCAÇÃO DE CAMINHÕES DA CIDADE DE MOSSORÓ-RN

MONIELE DA CONCEIÇÃO CABRAL DE ASSIS
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIARIDO

JOYCE ABREU MAIA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIARIDO

Resumo: A busca por produtos e serviços de qualidade é o principal objetivo de uma empresa, tendo em vista que o cliente está cada vez mais exigente e o mercado cada vez mais competitivo gerando assim a insegurança dos gestores, e é com o intuito de melhorar a qualidade do serviço prestado e oferecer a este maior confiabilidade para alcançar a excelência que se faz necessário a adoção de um sistema de gestão da qualidade que conduza a empresa na busca da melhoria contínua dos processos que ela desenvolve, visando fidelizar seus clientes no mercado e a sua atuação com um diferencial de qualidade. E com as ferramentas de qualidade adequadas é possível detectar os problemas e auxiliar os gestores em suas tomadas de decisão. O objetivo deste trabalho é aplicar as ferramentas da gestão da qualidade em uma empresa de locação de máquinas (caçambas e carros pipas) de Mossoró/RN, através da análise do processo de prestação de serviços que ela executa e sugerir adequações de melhorias voltadas para eficiência e eficácia dos seus resultados. O objetivo foi alcançado por meio da aplicação das ferramentas da qualidade como, folha de verificação, estratificação, Diagrama de Pareto e Diagrama de Ishikawa, que promoveram a verificação, a separação de dados, a identificação das recorrências de falhas e ainda as causas e os efeitos das ações executadas no processo prestação de serviços da empresa estudada, o que tornou possível propor sugestões de melhorias para o negócio.

Palavras-chave: Qualidade. Ferramentas da qualidade. Folha de verificação. Estratificação. Diagrama de Pareto. Diagrama de Ishikawa.

1. INTRODUÇÃO

Diante de transformações tecnológicas e cenários econômicos incertos é comum que o mercado de trabalho se torne cada vez mais exigente. Perante a situação atual, a qualidade é um dos elementos importantes dentro de uma empresa, pois potencializa a imagem da organização tornando-a mais bem conceituada e desejada, e consequentemente satisfaz as necessidades dos clientes, pois quando não há o esforço nesse sentido isso pode afundar a organização em um aglomerado de problemas e reclamações [1].

Mesmo diante a crise pandêmica dos últimos anos é notável que o mercado de locação de máquinas é promissor, principalmente para a construção civil, devido a alta no mercado de energias renováveis que aderem a esse tipo de serviço por ter uma demanda inesperada [2]. A greve dos caminhoneiros que aconteceu em 2018 e juntamente com a pandemia culminou para o aumento de caminhões alugados, uma vez que esta locação se apresenta como alternativa mais viável financeiramente [3].

Segundo [3], uma empresa Brasileira de locação constatou que o comércio de locação de caminhões é de cerca de 3,5 milhões de veículos, dessa frota 2,1 milhões estão em empresas e 1,4 com caminhoneiros autônomos, sendo esse um cenário onde o mercado a cada ano fica mais promissor e a tendências são de novos carros movidos a energia renovável, mas infelizmente o Brasil ainda não dispõe de uma infraestrutura adequada para tal tecnologia.

Sabendo que este é um mercado que movimenta milhões, com grande concorrência, apresenta-se a oportunidade de que as empresas ganhem vantagem competitiva através de um melhor gerenciamento de seus processos. Uma das maneiras de se concorrer melhor seria o uso de ferramentas para gerenciamento da qualidade dos serviços oferecidos.

As ferramentas da qualidade são um conjunto de métodos diagnósticos, são eles – folha de verificação, estratificação, Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Dispersão, Histograma e Gráfico de Controle - utilizados na gestão de uma empresa, tanto de serviços quanto de produtos, permitindo que as empresas façam uma correta determinação da situação de seus sistemas de qualidade, e possam gerenciar melhor seus sistemas de gestão, podendo verificar seus problemas e consequentemente propor melhorias para solucioná-los [4]. Os gestores tendo consciência dos problemas que existe dentro da organização poderá adquirir e trabalhar com as ferramentas adequadas para ter uma tomada de decisão precisa e fidelizar seus clientes; os instrumentos de

qualidade sendo bem aplicados trará inúmeros benefícios a empresa pois será o diferencial chave no mercado da competitividade [1].

Com o propósito de apresentar resultados eficientes mediante o uso das ferramentas de qualidade, bem como melhorias que advém da aplicação das mesmas, foram utilizados os métodos de gestão de qualidade em uma empresa de locação de caminhões localizada em Mossoró-Rn. Colocando em questão a forma que ocorre seus serviços de locações e como lidam com as demandas inesperadas. Discorre-se como problemática: **É possível aplicar as ferramentas da qualidade em uma empresa de locação de caminhões localizada na cidade de Mossoró/RN?**

A empresa analisada neste artigo é caracterizada como EPP– Empresa de Pequeno Porte [5], seu faturamento anual pode ser de 360 mil a 4,8 milhões, nasceu em 2020 no auge da pandemia, e tem como atividade principal locar caminhões pipa e caçambas para obras de terraplenagem, principalmente em parques éolicos e solar, mas também em puxadas de areias. Trabalham da seguinte forma: tem caçamba própria, a primeira conquistada por meio de financiamento e também seus agregados (pessoas que possuem caminhões e se agregam a empresa por meio de um acordo em cima de um determinado valor).

Devido a alta concorrência comercial as empresas são praticamente obrigadas a desenvolver com qualidade seus processos de forma eficiente e eficaz. Essa realidade não seria diferente no setor de locação, onde as demandas chegam inesperadamente e a empresa precisa de agilidade para atender com qualidade seu cliente, o que consiste em grande vantagem competitiva, e a maneira como os processos são realizados constitui a chave para o sucesso empresarial, satisfação dos clientes e funcionários.

Sendo esta uma empresa de serviços ainda nova no mercado, apresenta-se a oportunidade de aplicação das ferramentas como meio de gerar vantagem. O trabalho justifica-se sob uma perspectiva acadêmica por acompanhar a linha evolutiva da literatura, que apresenta grande interesse no uso das ferramentas da qualidade, e possui relevância por apresentar à empresa resultados que permitirão melhoria em sua gestão.

O objetivo principal do artigo é aplicar as ferramentas de gestão da qualidade adequadas as necessidades na empresa de locação de caminhões. Tendo como objetivos específicos mapear os processos de locações na organização, criar uma folha de verificação para a empresa, criar um diagrama de Pareto das ocorrências encontradas, elaborar Diagrama de Ishikawa e a partir da análise

dessas ferramentas, sugerir melhorias que agreguem valor a qualidade que o cliente recebe esses serviços.

O trabalho está subdividido em cinco subseções: Inicialmente, apresenta-se a introdução desta pesquisa, com a apresentação do contexto em que o trabalho está inserido, os objetivos (gerais e específicos) e a justificativa; em seguida apresenta-se o referencial teórico usado para este trabalho, seguido da metodologia, com a classificação da pesquisa e as etapas do trabalho. Segue-se apresentando os resultados obtidos com a aplicação das ferramentas, e por fim, exibem-se as conclusões do trabalho, incluindo-se as sugestões para trabalhos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção apresenta o referencial teórico da pesquisa, exibindo a base teórica sobre a Gestão da qualidade e as ferramentas da qualidade.

2.1 GESTÃO DA QUALIDADE

Gestão da qualidade é o conjunto de estratégias e ações que as empresas adotam de forma sistemática e coordenada com o objetivo de melhorar de forma contínua seus produtos e processos, assim evitando problemas futuros e garantindo a satisfação, fidelização dos clientes [6]. Vale ressaltar que a gestão da qualidade não se concentra apenas na parte interna da empresa e sim na empresa como um todo, e no caso da empresa estudada neste artigo ela atua como prestadora de serviços.

Qualidade, segundo a ISO (International Standardization Organization), é a adequação e conformidade dos requisitos que a própria norma e os clientes estabelecem. Em outras palavras, a qualidade é o nível de perfeição de um processo, serviço ou produto entregue pela sua empresa, de maneira que atenda às exigências definidas pela ISO [7].

A gestão da qualidade em serviços é especialmente importante por proporcionar uma maneira de alcançar o sucesso entre uma miríade de concorrentes, sendo em alguns casos a única maneira de se diferenciar [8]. Uma vez que o cliente entra em contato com qualquer setor do negócio de uma organização, ele imediatamente forma uma opinião sobre a qualidade do serviço, em especial do atendimento prestado [9].

2.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

As sete ferramentas estatísticas para o controle da qualidade são um conjunto de técnicas gráficas que permitem à organização resolver boa parte dos problemas estatísticos que podem aparecer no decorrer da análise de dados quando a intenção é manter ou melhorar a qualidade dos produtos e serviços produzidos [10] auxiliando no melhoramento dos processos e diminuindo as chances de falha nos sistemas. Há sete ferramentas de controle da qualidade: Folha de Verificação, Estratificação, Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Dispersão, Histograma e Gráfico de Controle.

2.2.1 FOLHA DE VERIFICAÇÃO

A folha de verificação é de suma importância para o controle da qualidade, pois através da mesma podemos coletar os dados de forma rápida e eficaz, economizando o tempo e tendo o resultado desejado de forma segura e constatada [11]. Devemos observar e anotar os pontos principais para serem analisados, como a data, local, tipo de serviço e o nome do responsável pelo trabalho, pois essa ferramenta tem como finalidade confirmar a presença de determinado problema ou a causa dele.

2.2.2 ESTRATIFICAÇÃO

A estratificação permite analisar os dados separadamente para descobrir onde realmente está a verdadeira causa de um problema, evitando que dados de diferentes fontes sejam tratados igualmente nas análises, sem distinção. De acordo com [12] “Estratificar é agrupar elementos com as mesmas características, ou seja, itens iguais ou muito semelhantes, tendo causas e soluções comuns”. Essa ferramenta tem um importante papel diante as outras, pois serve de base para originar outras ferramentas como o Histograma, Diagrama de Dispersão-Correlação e Diagrama de Pareto para cada coluna analisada [13].

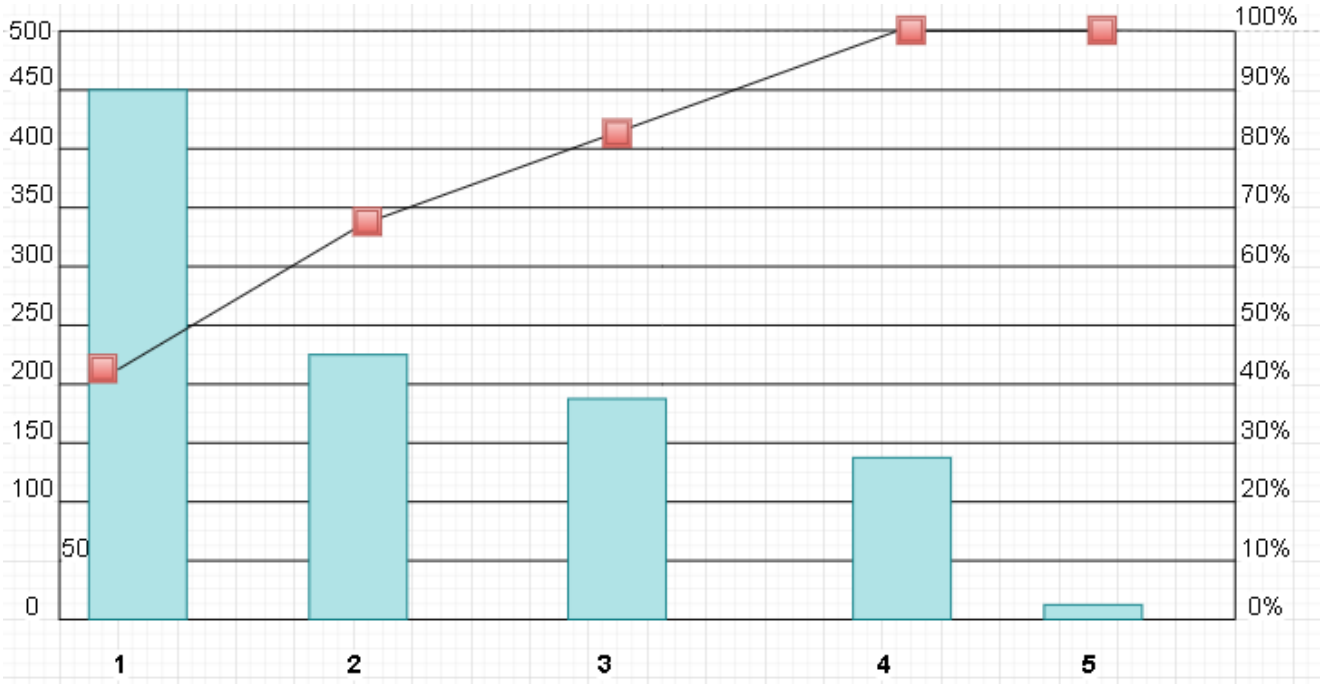
2.2.3 DIAGRAMA DE PARETO

A gestão da qualidade busca identificar as causas da maioria das perdas, pois os desperdícios é uma grande preocupação para os empresários. E foi com essa intenção que no século XIX o economista Italiano Vilfredo Pareto o criou. Ele é construído a partir de um gráfico que é utilizado para identificar quais os itens, ou causas de perdas que devem ser sanadas, que são responsáveis pela maioria das perdas.

[14] Diz que o Gráfico de Pareto ou Diagrama de Pareto pode ser usado para identificar os graus de intensidade nas causas que atuam em um processo, ou seja pode-se dizer que em um processo produtivo os defeitos e falhas advém de pequenas causas acumulativas.

Além disso o Diagrama de Pareto estabelece prioridades, pois organiza as ordens que as perdas devem ser solucionadas. Na Figura 1 pode-se ver um modelo do diagrama:

Figura 1 – Modelo do Diagrama de Pareto



Fonte: Adaptado de [13]

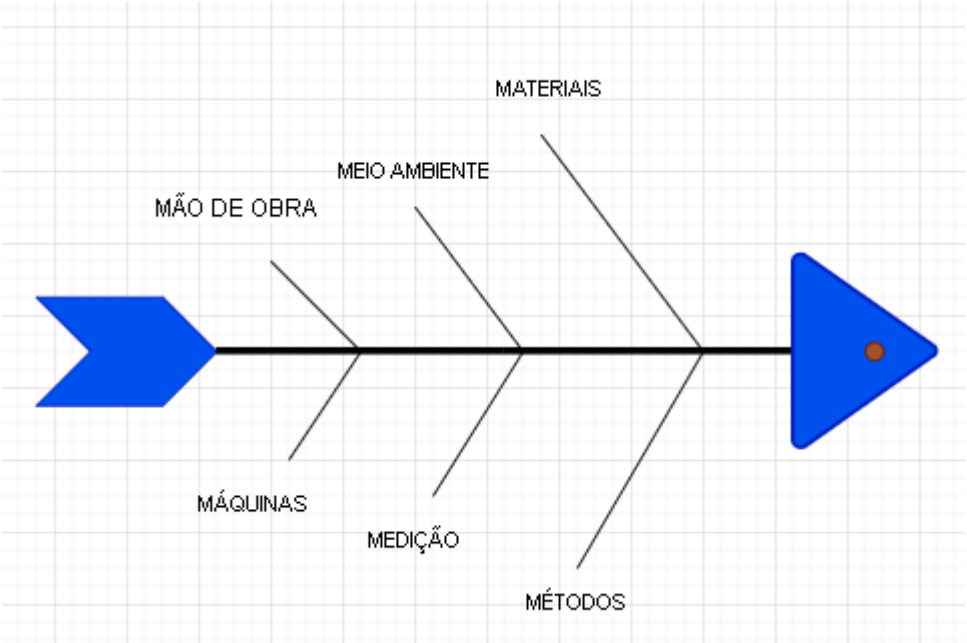
Existem autores que defendem a ideia do princípio de Pareto também conhecido como a regra 80/20. Isso por que muitos acreditavam que 80% dos problemas são explicados por cerca de 20% das causas de variação [15]. Vale ressaltar que o Diagrama não é usado apenas para priorizar as causas das perdas, mas também as causas de sucessos, como por exemplo o aumento de vendas de determinado produto.

2.2.4 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

O diagrama foi uma iniciativa do Engenheiro químico Japonês Kaoru Ishikawa em 1943, o objetivo era criar um método padronizado onde se pudesse resolver problemas do setor produtivo nas organizações e que pudesse ser utilizado por todos [11].

Também conhecido como espinha de peixe, devido ao seu formato assemelhar-se a uma, 6M, pois é constituído de 6 tópicos que, quando analisados, tendem a alocar a maior parte das causas de problemas nas empresas - matérias primas, máquinas, medidas, meio ambiente, mão de obra e método – e Diagrama de causa e efeito, por enumerar as causas que originam os problemas. A Figura 2 apresenta um modelo do Diagrama de Ishikawa.

Figura 2 – Modelo do Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autoria Própria (2023)

Nem sempre é fácil identificar as causas de um problema de qualidade, por isso é muito difícil construir um Diagrama de causa e efeito, porém muito eficiente na solução das variações do processo produtivo. Por ser constituído de 6 tópicos analisamos cada um dos 6Ms para definir a causa e o principal é que o Diagrama deve ser utilizado para analisar um único efeito, claro e bem definido, e que pode ter raízes em várias causas [16]. Não só para produtos e também para serviços o importante é realizar a análise em equipe, em um brainstorming, para que todos os membros do processo tenham suas opiniões e visões consideradas. A seção seguinte apresenta a metodologia da pesquisa

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta seção apresenta os procedimentos metodológicos seguidos no trabalho, com a classificação da pesquisa e o método proposto.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Este trabalho pode ser descrito em diferentes dimensões, sendo: natureza, objetivos, abordagem e escolha do objeto. A Figura 3 apresenta a classificação da pesquisa sob cada uma das diferentes dimensões:

Figura 3 – Caracterização da pesquisa

Fonte; Autoria Própria (2023)

Nesse trabalho a metodologia escolhida sob o ponto de vista da sua natureza foi a pesquisa aplicada, pois foi feita uma coleta, seleção e processamento dos dados para solucionar os problemas existentes na empresa aqui estudada [17]. Trata-se de uma pesquisa exploratória, por aproximar o pesquisador dos fatos relacionados ao problema estudado [18]. Em relação à escolha do objeto esta é uma pesquisa quali-quantitativa para traduzir dados em informações que serão analisadas, interpretadas de acordo coma teoria e indução [19]. Também é considerado estudo de caso pois haverá observação e análise de dados coletados durante a prática [20].

A empresa situa-se na cidade de Mossoró-RN, e trabalha há 3 anos com locação de veículos de trabalho. Os veículos locados pela empresa podem ser vistos na Figura 4:

Figura 4 – Veículos da empresa

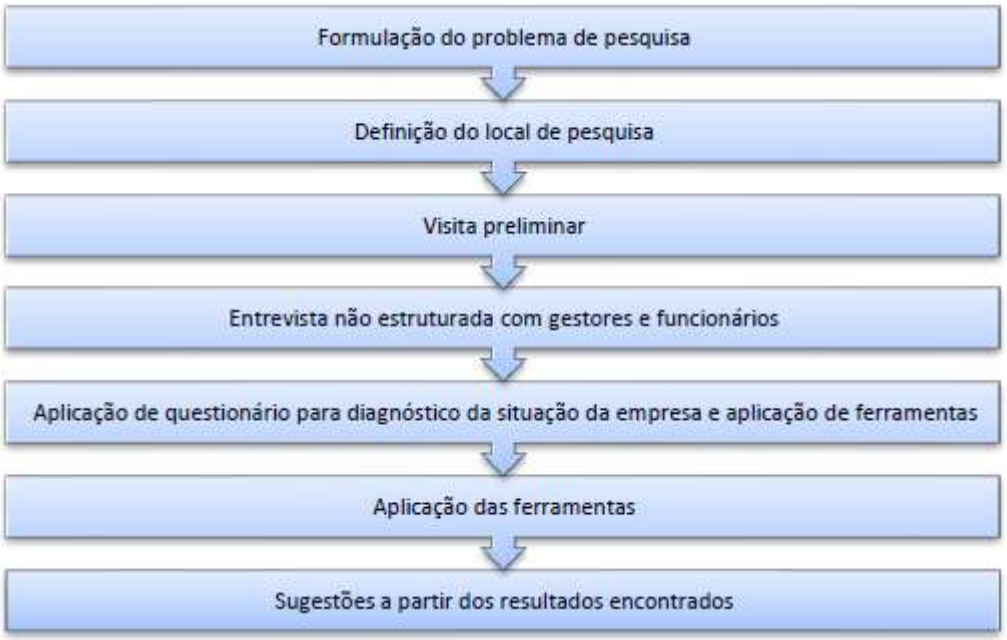
Fonte; Autoria Própria (2023)

Para realização do estudo foi utilizado o software Microsoft Excel® para construir as tabelas, folhas de verificação e estratificação. Para o Diagrama de Pareto e Ishikawa foi utilizado o App Diagrams.net®. O banco de dados obtido da empresa é através de tabelas com o tipo de serviço prestado, tipo de máquina, tipo de obra, o preço de cada, o faturamento mensal do ano de 2022 e o cadastro dos clientes. Foi necessário analisar dados de 2022 para ter mais coerência com a ferramenta aplicada. A pesquisa foi autorizada e acompanhada pelos gestores da organização, mas o nome da empresa foi ocultado por motivos de sigilo profissional, sendo autorizada a publicação dos dados.

3.2 MÉTODO PROPOSTO

Para realização deste estudo, recorreu-se a uma coleta de dados realizada em uma empresa de aluguel de veículos situada na cidade de Mossoró-RN. A pesquisa aconteceu nos meses de fevereiro, março e abril de 2023, com um total de 8 visitas a empresa, havendo 7 etapas, que podem ser vistas na Figura 5:

Figura 5 – Etapas de realização do estudo



Fonte: Autoria Própria (2023)

Inicialmente foi feita a formulação do problema de pesquisa, seguido de uma pesquisa bibliográfica para melhor entendimento do tema e das ferramentas, em seguida foi feita uma visita preliminar para conhecer o escritório da empresa, entender um pouco de como se fazem as negociações e a história do empreendimento; a quarta etapa foi a solicitação de dados sobre os serviços prestados e o faturamento do ano de 2022; realizando-se uma entrevista não estruturada com o proprietário e dois funcionários para entender como a empresa funciona.

Na quinta etapa foi aplicado um questionário via Google Forms com uma pesquisa de satisfação para avaliar o nível da qualidade nos atendimentos e relacionamentos existentes em 2023; a sexta etapa foi a aplicação das ferramentas, através da criação da folha de verificação dos resultados obtidos com o questionário, da estratificação dos dados da folha de verificação que auxiliou na elaboração do Diagrama de Pareto, que a partir do gráfico possibilitou identificar os principais problemas relatados no questionário, seguido da averiguação das causas do problema mais significante da empresa com o Diagrama de Ishikawa. Por fim, a última etapa consistiu na análise dos resultados e sugestões a partir dos achados da pesquisa. Na seção seguinte serão apresentados e discutidos os resultados da pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção são exibidos os resultados da pesquisa, seguidos de suas discussões. Apresenta-se uma contextualização da empresa, as ferramentas aplicadas e o que foi encontrado.

4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA EMPRESA

O estudo foi realizado no período de janeiro a abril de 2023, em uma empresa de pequeno porte no setor de prestação de serviços na cidade de Mossoró-Rn. Contém 2 sócios e o quadro dos funcionários variam bastante, pois possuem caminhão próprio, mas também trabalham agregando caminhões de motoristas de confiança. Com relação a assinar carteira só ocorre quando a Obra contratante opta pelo serviço da terceirizada assinar a carteira dos motoristas, que quando acontece possuem na faixa de 7 a 10 funcionários, porém na maioria das vezes eles só alugam as máquinas e indicam os motoristas de confiança, que na maior parte dos casos são os próprios donos dos caminhões agregados. O acompanhamento das obras pode ser visto na Figura 6:

Figura 6 – Acompanhamento realizado pela empresa

Fonte: Autoria Própria (2023)

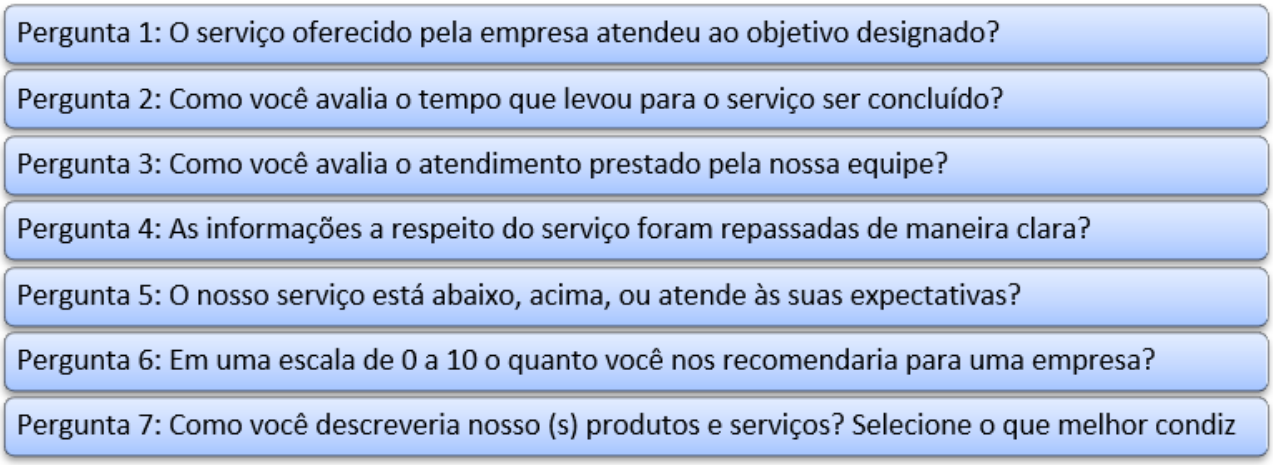
Como a empresa atua no setor de prestação de serviços e não possui uma boa quantidade de caminhões, eles também dependem das maquinas dos agregados, o que gera uma certa insegurança com relação a prazos, a compromissos e consequentemente a qualidade no serviço oferecido. Logo, com a intenção de detectar futuros problemas que venham a comprometer o ponto de vista de

qualidade dos clientes para com a empresa de locação foi aplicado um questionário no mês de março, direcionado aos clientes do ano de 2022 fidelizados, que segundo o proprietário são pessoas que sempre os procuram desde o funcionamento da empresa por gostar de seus serviços.

4.2 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO

O questionário foi enviado a 9 empresas que sempre contratam os serviços da organização e conteve 7 perguntas chave para a avaliação da qualidade do serviço prestado e consequentemente aplicar as ferramentas. As perguntas do questionário aplicado podem ser vistas na Figura 7:

Figura 7 – Perguntas do questionário aplicado



Fonte: Autoria Própria (2023)

As perguntas tiveram o objetivo de avaliar uma satisfação dos clientes diante os serviços prestados pela empresa aqui estudada. O intuito das perguntas foram avaliar se o serviço oferecido pela empresa atendeu o objetivo que ele foi designado, como os clientes avaliaram o tempo do serviço ser concluído, se tiveram um bom atendimento pela equipe, se todas as informações foram passadas de maneira clara, se os serviços atenderam as suas expectativas diante o serviço oferecido, se os clientes recomendaria os serviços para outras empresas e por fim como descreveria os serviços da forma que melhor condiz para cada cliente que respondeu a pesquisa de satisfação. Cada pergunta avaliou um tipo de satisfação e podemos analisar a expectativa que cada cliente possuiu durante usufruir os serviços. A partir das respostas obtidas (Apêndice A), foi elaborada a folha de verificação.

4.3 FOLHA DE VERIFICAÇÃO

A partir do questionário elaborou-se uma folha de verificação (Figura 8) com a intenção de facilitar a obtenção de dados, nesta consta características chave da ferramenta aplicada, como a data de início e término, local, o responsável pelo preenchimento dela, no caso a própria autora do artigo e o proprietário 1 (respeitando a opção de não se identificar).

Figura 8 – Folha de verificação dos problemas que afetam a qualidade da empresa.

FOLHA DE VERIFICAÇÃO PARA PROBLEMAS EMPRESARIAIS			
Data de início:	**10 de Janeiro**	**Local:**	**Mossoró/Rn**
Data do término:	**04 de Abril**	**Identificação:**	**Moniele e funcionário 1**

PROBLEMAS	OCORRÊNCIA	TOTAL
Problemas logísticos	/////	5
Atendimento ruim	//	2
Máquina danificada	///	3
Divergência com agregados	///////	8
	TOTAL	18

Fonte: Autoria própria (2023)

4.4 ESTRATIFICAÇÃO E DIAGRAMA DE PARETO

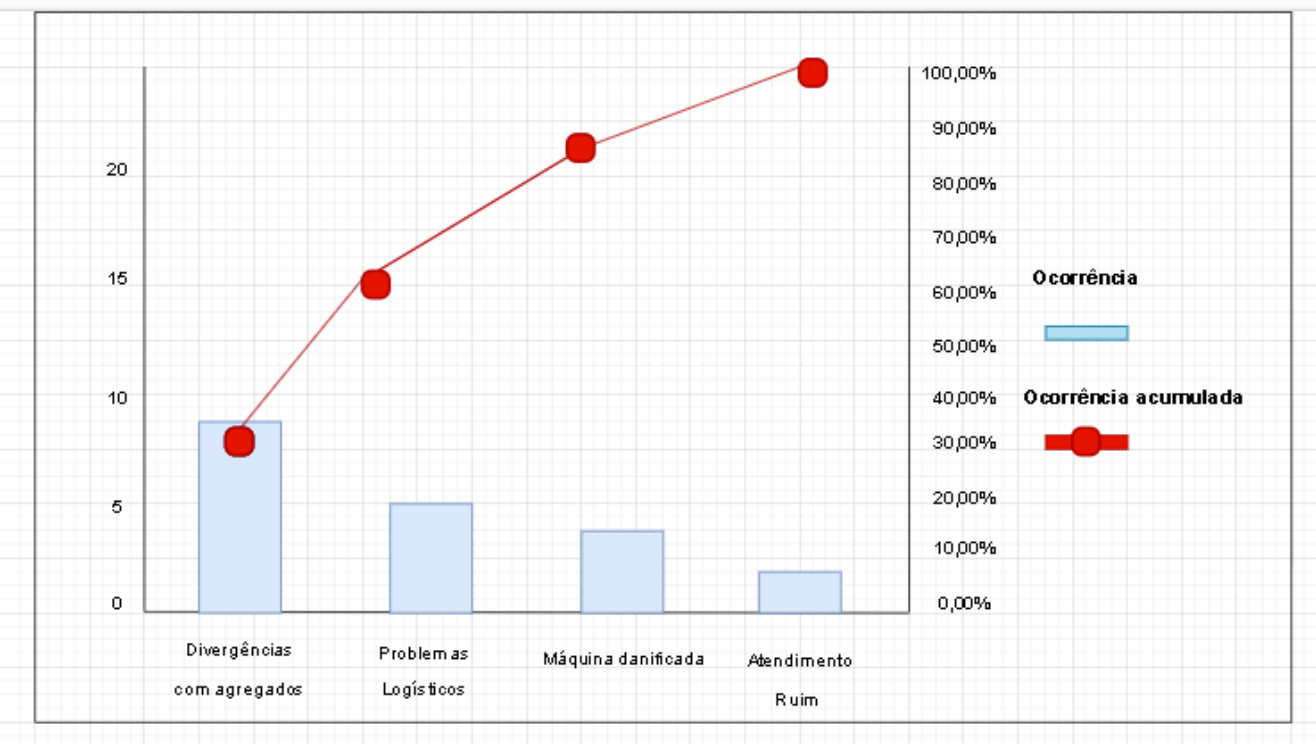
A partir dos dados obtidos na folha de verificação houve uma estratificação (Tabela 1) dos mesmos através do Software Excel®, de forma a dividir esses dados em ocorrência percentual e ocorrência percentual acumulada, ou seja, dados necessários para a criação do Diagrama de Pareto (Figura 9), responsável por detectar o problema mais recorrente da empresa.

Tabela 1 - Estratificação dos problemas respondido pelos clientes (Autoria própria, 2023).

PROBLEMAS	OCORRÊNCIA	OCORRÊNCIA%	OCORRÊNCIA ACUMULADA%
Problemas logísticos	5	28%	28%
Atendimento ruim	2	11%	39%
Máquina danificada	3	17%	56%
Divergência com agregados	8	44%	100%
Total	18	100%	

Fonte: Autoria Própria (2023)

A partir dos problemas encontrados foi possível elaborar o Diagrama de Pareto, que pode ser visualizado na Figura 9:



Fonte: Autoria própria (2023)

Analisando o Diagrama de Pareto, que consta na Figura 9, é notável que a maior ocorrência está relacionada a divergência com agregados, seguido de problemas logísticos. Durante o estudo foi verificado que a empresa quando possui altas demandas depende exclusivamente dos caminhões dos agregados gerando divergências no que diz respeito a negociação de valores da locação dos caminhões deles, cumprimento do dia de entrega dos caminhões na obra, dentre outros. Ambos os problemas estão relacionados entre si porque a divergência existente com os agregados gera um atraso na entrega dos caminhões para as obras contratante, dificultando a logística dos transportes. Juntos representam quase 80% dos problemas notados pelos clientes, ou seja, corresponde ao princípio 80/20 de Pareto.

4.5 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Coma finalidade de detectar as principais causas dos problemas existentes na empresa, a divergência com agregados, foi gerado o Diagrama de Ishikawa, que pode ser visto na Figura 10:

Figura 10 - Diagrama de Ishikawa

Fonte: Autoria Própria (2023)

A partir da análise de sua imagem é possível visualizar causas referentes a 3 Ms dos 6 Ms determinados pelo diagrama – método, mão-de-obra, medidas, materiais, meio ambiente e máquina. Essas causas na empresa são referentes apenas aos métodos, mão-de-obra e máquinas (3M).

As causas relacionadas aos métodos, principalmente pela falta de políticas organizacionais e contrato não ser definidas ocorre devido ao proprietário da empresa ter receio e insegurança de seus agregados não aceitarem os termos contratuais, ou seja, por depender dos serviços dos agregados fica submetido aos acordos boca a boca para eles não abandonarem as obras e sujar a qualidade do serviço prestado. Com relação a mão-de-obra a falta de treinamento atrasa a entrega das máquinas e desmotiva os funcionários por justamente o proprietário não aderir a uma postura mais profissional e estabelecer metas e buscar palestras motivacionais na área aqui debatida.

Após o trabalho foi proposto uma intervenção junto a empresa com o objetivo de melhorar a mesma, sugeriu-se a elaboração de um termo de compromisso e estabelecer políticas organizacionais, em médio prazo o investimento em treinamentos e Brainstorming mensalmente, e em longo prazo, recomenda-se a compra de novos caminhões. Uma solução paliativa para os caminhões que tem um alto índices de quebras seria manutenções mensalmente sempre que possível, até a empresa ter condições financeiras para adquirir novos transportes. Os problemas encontrados por meio das ferramentas de qualidade utilizadas foram apresentados ao proprietário, tendo ele uma boa adesão

as questões sugeridas a curto prazo comam finalidade de resolver os problemas referente a falta de organização.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS ESSA SEÇÃO APRESENTA AS CONSIDERAÇÕES FINAIS DO ESTUDO, ENGLOBANDO AS CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.

5.1. CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

O estudo apresentado mediante o Diagrama de Pareto mostrou que 44% da ocorrência de problemas são vindouros da divergência da empresa com seus agregados, por consequência atrasando toda a logística de entrega dos caminhões nas obras. E o Diagrama de Ishikawa definiu a existência de possíveis causadores para este problema, relacionados a mão-de-obra, máquinas e métodos. Após isso houve a necessidade de focar nesse aspecto a fim de solucioná-lo com mais urgência, já que compromete o quesito qualidade da empresa aqui estudada.

O objetivo da pesquisa foi alcançado, pois foi possível, aplicar as ferramentas da qualidade na organização, a partir da análise da real situação da empresa, sendo possível detectar problemas, identificar os mais urgentes de serem resolvidos e sugerir melhorias a curto, médio e longo prazo que os solucionem.

Tendo em vista que um trabalho de pesquisa não acaba, essa pesquisa pode ser utilizada como parâmetro de controle da evolução do padrão de qualidade da empresa a longo do tempo, servirá também para acompanhar as mudanças internas e externas que possam causar algum impacto a gestão da qualidade e posteriormente a necessidade de novas análises diante de um novo cenário. As questões sugeridas a médio e longo prazo poderão contribuir para a transformação da empresa e consequentemente a expectativa na qualidade do serviço prestado, pois caminhões próprios com motoristas capacitados tendem a ser perceptível em cada serviço prestado, assim como gerenciamento adequado dentro da empresa irá instiga-la a pegar mais demannuncadas e manter o padrão da qualidade no serviço prestado.

5.2. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros sugere-se um aprofundamento da pesquisa, com uma gama maior de dados, de modo a realizar outras análises passíveis de gerar vantagens competitivas. Dentro da área da Engenharia da Qualidade, sugere-se fazer uso de outras ferramentas, como 5S ou 5w2h.

Sugere-se ainda ampliar a pesquisa através de estudos com outras empresas da região que pode gerar um panorama claro de como o setor de locação de veículos se comporta em relação à qualidade de seus processos e serviços.

6. REFERÊNCIAS

[1] CUNHA, Miguel Pina e; CUNHA, João Vieira da; DAHAB, Sônia. Gestão da qualidade: uma abordagem dialéctica. Revista de Administração Contemporânea, [S.L.], v. 5, n. , p. 197-215, 2001. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s1415-65552001000500011.

[2] AMÉRICO, Juliana. Conheça os planos da Vamos, a locadora de caminhões com ações na bolsa.2021. Disponível em: https://vocesa.abril.com.br/mercado-financeiro/nosso-modelo-de-negocio-tem-aderencia-em-uma-economia-promissora-mas-tambem-em-um-ambiente-recessivo-diz-presidente-da-vamos/. Acesso em: 04 abr. 2023.

[3] TRECE, Juliana. Dois anos após a greve, a importância dos caminhoneiros reaparece na pandemia. 2020. Disponível em: https://blogdoibre.fgv.br/posts/dois-anos-apos-greve-importancia-dos-caminhoneiros-reaparece-na-pandemia. Acesso em: 04 abr. 2023. [4] LIMA, Shirley Barbosa Ortiz et al. Ferramentas da qualidade aplicadas à conferência do carro de emergência: pesquisa de métodos mistos. Escola Anna Nery, [S.L.], v. 25, n. 2, p. 197-215, 2021. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2020-0274.

[5] AMARILLA, Rosemara Santos Deniz; IAROZINSKI NETO, Alfredo. Análise comparativa dos principais processos de negócio de empresas do subsetor de edificações da construção civil. Gestão & Produção, [S.L.], v. 25, n. 2, p. 269-283, jun. 2018. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/0104-530x2406-16.

[6] VENTURA, Katia Sakihama; SUQUISAQUI, Ana Beatriz Valim. Aplicação de ferramentas SWOT e 5W2H para análise de consórcios intermunicipais de resíduos sólidos urbanos. Ambiente Construído, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 333-349, mar. 2020. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212020000100378.

[7] MAEKAWA, Rafael; CARVALHO, Marly Monteiro de; OLIVEIRA, Otávio José de. Um estudo sobre a certificação ISO 9001 no Brasil: mapeamento de motivações, benefícios e dificuldades. Gestão & Produção, [S.L.], v. 20, n. 4, p. 763-779, 5 nov. 2013. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0104-530x2013005000003. [8] SILVA, Luan Carlos Santos; KOVALESKI, João Luiz; GAIA, Silvia. QUALIDADE EM SERVIÇOS: uma análise teórica sobre as principais características. Revista Gestão Industrial, [S.L.], v. 7, n. 4, p. 140-153, 13 jan. 2012. Universidade Tecnologica Federal do Parana (UTFPR). http://dx.doi.org/10.3895/s1808-04482011000400007.

[9] ALBRECHT, Kl.; BRADFORD, L. Serviço com qualidade. 5º ed. São Paulo: Makron Books, 1992.

[10] VIEIRA, Sonia. Estatística para a qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços. Rio de Janeiro: Elsevier, 1999. [11] COLETTI, Jaqueline; BONDUELLE, Ghislaine Miranda; IWAKIRI, Setsuo. Avaliação de defeitos no processo de fabricação de lamelas para pisos de madeira engenheirados com uso de ferramentas de controle de qualidade. Acta Amazonica, [S.L.], v. 40, n. 1, p. 135-140, mar. 2010. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0044-59672010000100017.

[12] LOBO, Renato Nogueirol. Gestão da Qualidade, 1º e.d São Paulo: Érica 2010. [13] LOBO, R. N.; SILVA, D. L. da. Gestão da qualidade: diretrizes, ferramentas, métodos e normatização. São Paulo: Érica, 2014).

[14] PALADINI, Edson Pacheco. Gestão da qualidade: teoria e prática. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009. [15] SATOLO, Eduardo Guilherme; ANDRIETTA, João Marcos; MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick; CALARGE, Felipe Araújo. Análise da utilização de técnicas e ferramentas no programa Seis Sigma a partir de um levantamento tipo survey. Production, [S.L.], v. 19, n. 2, p. 400-416, 2009. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0103-65132009000200014.

[16] BARRETO, L. K. S, et al. Licitação como uma ferramenta estratégica de crescimento e manutenção para as microempresas e empresas de pequeno porte. Revista Global Manager, Caxias do Sul/RS, n.1, v.14, p. 1-18, 2014.

[17] MASCARENHAS, S. A. Metodologia científica, 1 ed. São Paulo: Pearson, 2012.

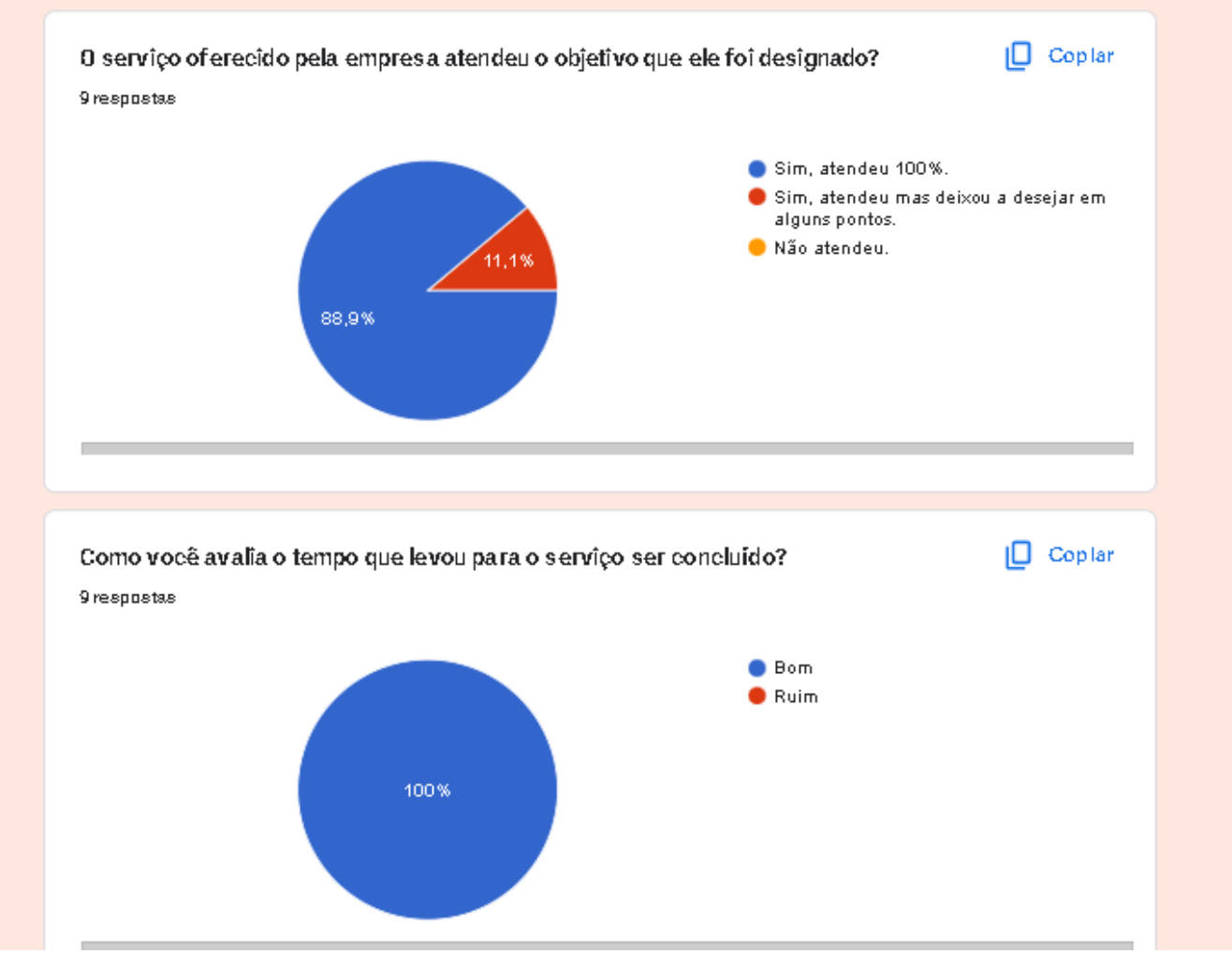
[18] FONTELLES, M. J. et al. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. Revista Paraense de Medicina, Belém, v.23, n.3, p.1-8, 8 ago. 2009.

[19] GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

[20] TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção. Itajubá: Editora UNIFEI, 2012. 191 P.

APÊNDICE

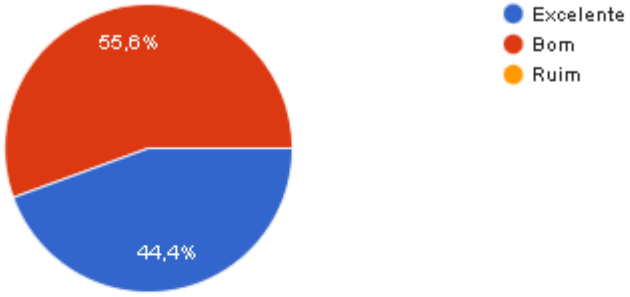
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO



Como você avalia o atendimento prestado pela nossa equipe?

Copiar

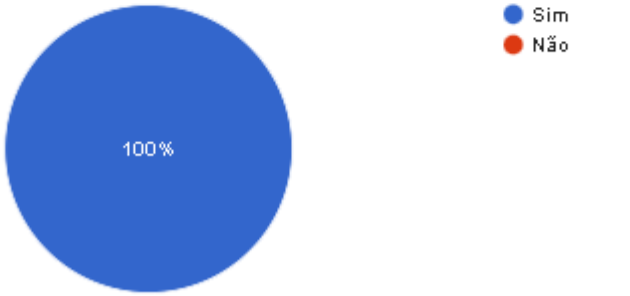
9 respostas



As informações a respeito do serviço foram repassadas de maneira clara?

Copiar

9 respostas



O nosso serviço está abaixo, acima, ou atende às suas expectativas?

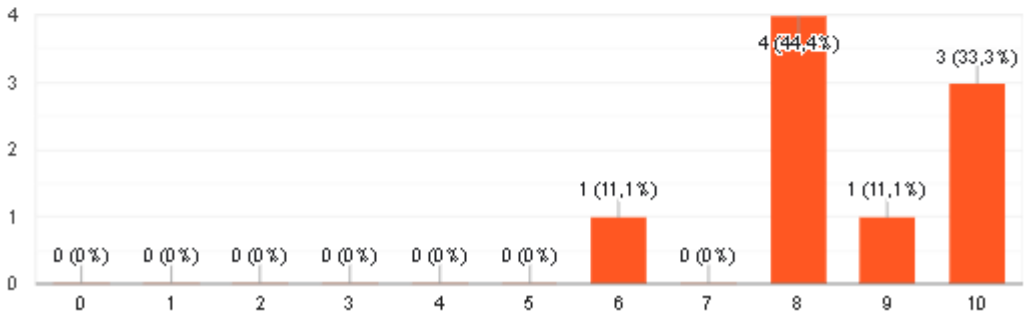
Copiar

9 respostas

Em uma escala de 0 a 10, o quanto você nos recomendaria para uma empresa?

Copiar

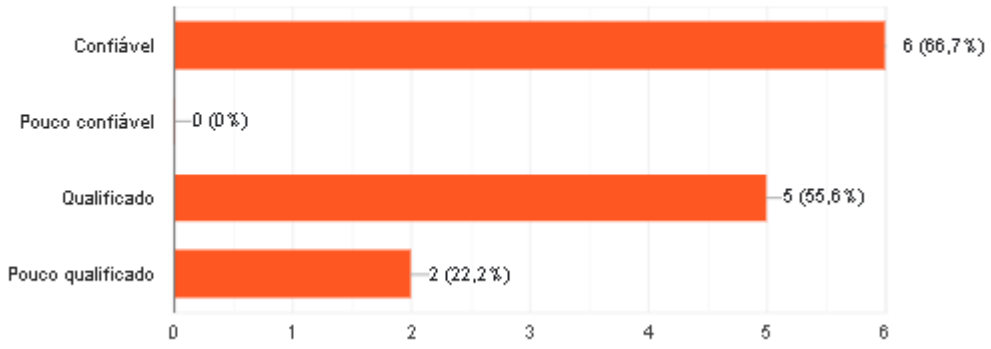
9 respostas



Como você descreveria nosso(s) produto(s)/serviço(s)? Selecione o que melhor condiz.

Copiar

9 respostas



Capítulo 34

10.37423/231208605

A LINGUAGEM DO MOVIMENTO

Debora Gomes — *Universidade Estadual do Centro-Oeste*

Mariane Cristina Chasco — *Universidade Estadual do Centro-Oeste*

Hellen Jukoski Brizoto — *Universidade Estadual do Centro-Oeste*

Marceli Camili Stelle — *Universidade Estadual do Centro-Oeste*

Wagner Borges — *Universidade Estadual do Centro-Oeste*

Jaqueline Andressa Marochi — *Universidade Estadual do Centro-Oeste*

Wesley Gabriel dos Santos — *Universidade Estadual do Centro-Oeste*

Alexandre Zwierzykowski — *Universidade Estadual do Centro-Oeste*

Aline Santos da Paixão — *Universidade Estadual do Centro-Oeste*

Heloise Knopika — *Universidade Estadual do Centro-Oeste*

Resumo: Oportunizamos espaços de fomento ao “movimento” por meio de vivências relacionadas à dança, à ginástica e aos jogos e brincadeiras. As aulas, formações, grupo de estudos e apresentações artísticos-culturais se sustentam pelo conhecimento científico que sistematiza as práticas corporais produzidas pelo ser humano. A ações contribuem para o aprofundamento teórico, autoconhecimento, autoestima, autoconfiança, consciência corporal, qualidade de vida...desenvolvimento omnilateral.

Palavras-chave: Desenvolvimento Omnilateral; Saúde; Atividade Física; Exercício Físico.

INTRODUÇÃO

O movimento, significa muito mais do que mexer partes do corpo ou deslocar-se no espaço e no tempo, o movimento é linguagem. Enquanto linguagem, o movimento constitui a matriz básica para o desenvolvimento humano, logo, precisa ser oportunizado a todos, nas diferentes fases da vida (criança, adolescente, jovem, adulto, idoso), ou seja, é por meio da motricidade, que todo momento da vida do ser humano – do nascimento até sua morte – é vivido, sentido, expresso e significado. Jogos, brincadeiras, esportes, ginásticas, danças, dentre outras práticas corporais existem e se relacionam com a necessidade de movimento inerente ao ser humano.

O ser humano age no mundo por meio do seu corpo, ou seja, o movimento corporal, o qual possibilita que as pessoas se comuniquem, trabalhem, aprendam e experimentem diversas sensações; nesse sentido, consideramos que a dança e a ginástica são atividades que podem favorecer diferentes experiências corporais, além de auxiliar na manutenção de uma prática de atividade física[1] /exercício físico[2] frequente.

Do lado oposto ao ato de "se movimentar" está a inatividade física que se tornou questão central no debate científico nacional e internacional. A Organização Mundial da Saúde (OMS) alerta para as seguintes consequências: "A inatividade física é um dos principais fatores de risco para mortalidade por doenças não transmissíveis. As pessoas que são insuficientemente ativas têm um risco de morte de 20% a 30% maior em comparação com as pessoas que são suficientemente ativas" (World Health Organization, WHO, 2020, on-line).

Desta forma, a inserção orientada de atividades físicas é fundamental para um estilo de vida[3] saudável, bem como, imprescindível para nos tirar da condição de sedentários (inativos fisicamente), o que contribui para o aumento de doenças cardiovasculares, no sistema metabólico, imunológico, musculoesquelético e neurológico.

Do ponto de vista psicossocial, a inatividade física leva as pessoas ao isolamento social e à consequente diminuição autonomia, autoestima, autoconfiança... condições que podem nos expor ao risco do estresse e da depressão.

Dentre os determinantes recorrentes da adoção de uma cultura de não se movimentar, destacamos: falta de conhecimento e consequente motivação sobre a importância e necessidade da atividade física e motora para o desenvolvimento humano ao longo de toda vida, impossibilidade de acesso a

equipamentos e espaços de lazer, custos considerados inacessíveis, barreiras arquitetônicas, não disponibilidade temporal e a falta de suporte sociocultural (Alves e Silva, 2013).

Perceber o corpo disposto ou não para se movimentar, geralmente é atribuído somente a questões biológicas, que levam em conta se suas partes e sistemas (ósseo, muscular, articular, cardíaco...) estão prontos para as diferentes possibilidades de movimento. Mas, se faz necessário compreender que nosso corpo não se restringe aos aspectos biológicos, pois é resultado também do meio social, cultural, laboral, enfim, do entorno social em que vivemos (Guasti, 2006).

Compreender que corpo social é resultante das vivências cotidianas; por isso "[...], é produto das regras às quais foi submetido, das determinações do meio social no qual está inserido" (Borel, 1992, apud Caetano, 2006, p. 215), é uma das formas necessárias para que as pessoas se permitam nas diferentes fases da vida "se movimentarem".

Ressalte-se que a preocupação com o corpo sempre esteve presente na história da humanidade; por isso, "[...] é possível discutir o corpo como uma construção cultural, já que cada sociedade se expressa diferentemente por meio de corpos diferentes" (Daolio,1995, p. 36).

Isso significa que, muitas vezes, as pessoas deixam de participar de vivências corporais, pois já construíram "estereótipos e limites para seu corpo" e suas atividades sociais. No caso dos participantes, já houveram relatos como: *"Isso não é para mim", "Não posso deixar a casa para fazer algo", "Tenho que emagrecer para participar", "Minhas prioridades são outras (filhos, casa, marido)", "Não me sinto capaz", "Minha amiga não pode vir porque disse que não tem roupa adequada", "Me sinto mal deixando meus filhos com o marido para participar da aula", "O que precisa ter para participar da aula", "Qualquer um pode participar da aula".*

Nesse sentido, disponibilizar atividades que favorecem o ato de se movimentar consciente[4], propostos a partir de movimentos intencionais que precisam ser estudados, compreendidos, sistematizados, experimentados, partilhados..., é salutar na atualidade.

Partimos da concepção do ser humano que precisa se movimentar, por isso, ao propormos ações relacionadas à atividade física e/ou exercício físico, os consideramos necessários e inerentes ao desenvolvimento humano.

Portanto, por meio da proposta "Vamos nos Movimentar", entendemos que o sentido/significado que orientam as situações de movimento, permitem que os sujeitos imitem, ao mesmo tempo que

usufruem, descubram, criem, aprimorem, modifiquem, partilhem.... diferentes formas de se movimentar (Kunz, 2005, p. 385).

A proposta de formação docente, bem como, de ações voltadas ao ser humano que se movimenta, surge da perspectiva que concebe a formação integral e humanizada necessária e salutar, e, nesse sentido, se delineia a partir da compreensão de que os movimentos do cotidiano podem ser realizados de maneira intencional e ampliada, a fim de favorecer a tomada da consciência corporal, bem como, a descoberta das possibilidades de movimentos que podemos realizar de maneira utilitária, educativa, para saúde, lazer...

Todos os movimentos que foram produzidos inicialmente como meio de sobrevivência do homem, ao longo da história, foram transformados em manifestações da cultura corporal humana e, dentre as produções, encontram-se a dança, a ginástica, os jogos e brincadeiras.

A dança está presente em diferentes momentos do cotidiano da população, seja com intuito religioso, comemorativo, de lazer e/ou de expressão de culturas locais e regionais, a dança constitui uma atividade peculiar e frequente em diferentes contextos.

Enquanto forma de manifestação artística e cultural, a dança transforma o ato de se movimentar num momento único, no qual é possível expressar sentimentos e emoções. Barros (2012, p. 1), define a dança como “a arte de mexer o corpo, por meio de uma cadência de movimentos e ritmos, criando uma harmonia própria”, enquanto para Preston-Dunlop (apud Marques, 2012, p. 26), “[...] dança é, justamente, uma relação de nexo entre alguém que dança (corpo), seu movimento (intenções), o espaço (lugares) e o som”.

No Brasil, além da presença como manifestação cultural popular (índios, escravos africanos, portugueses, brasileiros, europeus, entre outros), a dança aparece no século XX como uma atividade auxiliar na exercitação do corpo, movimento resultante da proposta de Kenneth Cooper em 1968, nos Estados Unidos, o qual identificou, na prática de exercícios aeróbicos (de baixa intensidade e longa duração), um eficaz meio para “melhora da aptidão cardiorrespiratória e redução da gordura corporal, diminuindo, ainda, os riscos de doenças cardiovasculares, sedentarismo, osteoporose, obesidade, diabetes, síndrome metabólica etc.” (Prestes e Assumpção, 2010, p. 137).

Tal movimento deu origem à “[...] Aerobic Dance, idealizada por Sorensen, cujo método utilizava a música de forma mais dinâmica e combinava os passos de dança com exercícios calistênicos, com o objetivo de aumentar a resistência cardiovascular”. Deu-se, nesse momento, o surgimento da

Ginástica Aeróbica, uma mistura de dança e exercícios ginásticos "[...], cujo objetivo era o treinamento da capacidade aeróbica em pessoas adultas sedentárias" (Prestes e Assumpção, 2010, p. 137).

A palavra ginástica vem do termo Gymnos, "arte de exercitar o corpo nu", a origem etimológica da palavra se relaciona com o ato de tirar as roupas de uso cotidiano para exercitar-se (Barbanti, 2003). Isso significa que "[...] na ginástica está implícita a ideia de exercitar e sua delimitação neste âmbito está no corpo em movimento" (Gallardo, 2005, pp. 210-211).

De acordo com o Coletivo de Autores (2012, p. 76), por ginástica, entendemos "[...] uma forma particular de exercitação em que, com ou sem uso de aparelhos, abre-se a possibilidade de atividades que provocam valiosas experiências corporais, enriquecedoras da cultura corporal [...]".

A ginástica enquanto vivência que possibilita reconhecer as possibilidades de movimentos do nosso corpo, pode ser explorada no sentido de levar o participante a perceber que não precisamos de pré-requisitos para determinadas vivências; basta adaptá-las ao nosso contexto e às nossas individualidades.

Para participar de uma vivência corporal, o estado em que o corpo se encontra é fator decisivo, ou seja, sentir o corpo disposto, cansado, dolorido, apto..., são condições que nos levam a decidir se iremos colocar o corpo em movimento ou não e, nesse sentido, as atividades lúdicas constituem recursos favoráveis à essa decisão, pois no contexto de jogos e brincadeiras, em geral, encontramos diversas possibilidades de motivar o sujeito a se movimentar.

Jogo é uma produção humana que tem um "(...) significado dentro da produção coletiva dos homens vivendo em sociedade" (Bruhns, 1996, p.29).

O ato de brincar é uma importante atividade auxiliadora no processo de aprendizagem, pois é uma expressão de linguagem pelo qual desde as mais tenras idades, aprendemos e nos relacionamos com nós mesmos e com os demais (Queiroz et al., 2006).

As brincadeiras abrangem uma dimensão simbólica variada especialmente para as crianças que tem o brincar como uma das suas principais atividades diárias. Segundo Benjamin (1984), o brincar leva a criança a descobrir o mundo, seu corpo, sua alma, suas vontades e também a descobrir o seu mundo e transformar aquilo que não pode ser expresso em palavras.

Para Nanni (2003, p. 7), "se estudarmos a vida de qualquer povo, das civilizações mais primitivas até nossos dias, encontraremos sempre, como expressão de uma cultura e como educação das crianças, os jogos, os desportos e a dança".

Desta forma, a área da Educação Física contempla um leque de conhecimentos relacionados ao corpo em movimento e a sociedade.

Em cada atividade cultural (Jogos e Brincadeiras, Dança, Ginástica...), procuramos localizar possíveis benefícios, não somente os fisiológicos, mas também os psicológicos, entre suas possibilidades de utilização como importantes instrumentos para uma melhor comunicação, expressão corporal, lazer e cultura.

O corpo com suas possibilidades de movimento que lhe é próprio, é entendido como fundamental no processo de constituição do sujeito cultural, que precisa agir por meio de movimentos para que possa compreender os significados presentes no contexto sociocultural em que se encontra, por isso "o corpo em movimento constitui a matriz básica em que se desenvolvem as significações do aprender" (Garanhani, 2004, p. 22).

"Vamos nos Movimentar", enquanto ação intervencionista busca oferecer por meio de atividades lúdicas, rítmicas e gímnicas, oportunidades para que os diferentes sujeitos envolvidos possam compreender, expressar e comunicar se desenvolver de maneira integral e humanizada.

Temos como objetivo geral oportunizar espaços de fomento à prática da atividade física e do exercício físico, mediados por experiências relacionadas aos jogos, brincadeiras, dança e ginástica, bem como, constituir-se num meio que favoreça o processo de formação acadêmica.

MATERIAL E MÉTODOS

O público envolvido é constituído pela comunidade local, regional e estadual que tem acesso às seguintes atividades:

•Grupo de Estudos "Vamos nos Movimentar": vinculado ao Grupo de Pesquisa CNPq, Educação Física, Cultura e Contemporaneidade, Linha Infância, Cultura e Ensino: são realizados encontros bimestrais entre acadêmicos, coordenação e membros da comunidade, a fim de garantir espaço de estudos, debates e planejamento de estratégias e ações.

Aula "Vamos nos Movimentar": aulas semanais em espaços comunitários e na Unicentro, com vivências de dança, ginástica e relaxamento.

•Formação Docente "Vamos nos Movimentar": cursos, oficinas e palestras para professores e profissionais da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

•Grupo “Vamos nos Movimentar” (UniMooving): grupo de dança e ginástica geral, composto por comunidade interna e externa, que prepara apresentações artísticos-culturais para eventos da instituição e da comunidade em geral.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em dez anos foram aproximadamente mil horas de formação presencial ofertadas por meio de cursos, oficinas, palestras e disciplinas de especialização em vinte e seis municípios do estado do Paraná e um de Santa Catarina (figura 1).

Figura 1. Formação Continua ago. 2022.

No período de pandemia além de formação online, foram produzidos três vídeos no Youtube com mais de sete mil visualizações (figura 2).

Figura 2. Formação YouTube out. 2021.

Seguem relatos sobre a formação: *“Participei da formação, a qual foi muito relevante para minha atuação como professora de educação Infantil, pois as práticas fundamentadas com a teoria me deram suporte para minha atuação em sala de aula, e me ajudam a tornar as aulas mais significativas para as crianças!”. “As formações tiveram como objetivo, refletir sobre sua prática pedagógica e desta forma ter clareza nas práticas pedagógicas na educação infantil e no Ensino Fundamental. Formação presencial de suma importância no pós pandemia, principalmente em propor momentos de reflexão, estudo e ações voltadas para a prática em compreender a necessidade da recomposição da aprendizagem no processo pedagógico”.*

Mas apesar da formação continuada oferecida e da existência de inúmeros documentos oficiais, livros, artigos científicos, dissertações, teses, campanhas publicitárias... que destacam a necessidade de oferecer experiências de movimento para as crianças, percebemos que adultos sedentários ou com baixo nível de atividade física tendem a não oferecer ou oferecer o mínimo possível de vivências ativas para as crianças no contexto escolar.

Nesse sentido, nos voltamos para ações relacionadas a melhora no nível de atividade física dos adultos por meio da oferta das Aulas Vamos no Movimentar (AVM), que foram planejadas com base nas recomendações da OMS, no que se refere ao mínimo necessário de atividade física, para que uma pessoa seja ativa.

Quadro 1. Recomendações quantidade de atividade física.

RECOMENDAÇÕES	**Crianças e Adolescentes 5 a 17 anos**	**Adultos 18+**
MINUTOS POR SEMANA	420 – 60 por dia	150* 75**
INTENSIDADE	Moderada a Alta	*Moderada **Alta ou combinada entre moderada e Alta
DIAS POR SEMANA	7 (todos)	Não especificado
EXERCÍCIOS DE FORÇA	3 dias por semana	2 ou mais dias por semana
PARA BENEFÍCIOS ADICIONAIS	Mais de 60 minutos por dia	300 minutos por semana – Moderada
# Para crianças e adolescentes de cinco a dezessete anos, as atividades de fortalecimento muscular devem ser realizadas, envolvendo os principais grupos musculares em dois ou mais dias por semana. #Para os adultos 65+ recomenda-se ainda, praticar atividade física multicomponente variada que enfatize o equilíbrio funcional e treinamento de força em intensidade moderada ou maior, em 3 ou mais dias por semana, para aumentar a capacidade funcional e prevenir quedas.		

Fonte: WHO, 2020, on-line.

Para crianças e adolescentes de cinco a dezessete anos, a recomendação mínima de atividade física é de sessenta minutos diários de atividades de intensidade moderada a alta (quadro 1) (WHO, 2020). Adultos de dezoito a sessenta e quatro anos, devem realizar, no mínimo, cento e cinquenta minutos por semana de atividade de intensidade moderada, ou setenta e cinco minutos por semana de atividade de intensidade alta, ou combinando a moderada e a alta. No caso da busca por benefícios adicionais à saúde, os adultos devem aumentar sua atividade física de intensidade moderada para trezentos minutos por semana, ou algo equivalente. As atividades de fortalecimento muscular devem ser realizadas, envolvendo os principais grupos musculares em dois ou mais dias por semana para os adultos (quadro 1) (WHO, 2020).

Para os adultos com sessenta e cinto ou mais anos, a recomendação é a mesma que a dos demais adultos, porém, no caso daqueles com pouca mobilidade, eles deverão realizar atividades físicas

visando especialmente a melhorar o equilíbrio e prevenir quedas, três ou mais dias por semana (quadro 01) (WHO, 2020).

Nos últimos cinco anos, quatrocentas pessoas passaram pelas mais de trezentos e oitenta AVM (figura 3).

Figura 3. Aula “Vamos nos Movimentar” nov. 2022.

As AVM acontecem em espaços comunitários e na UNICENRO, com vivências de dança, ginástica, alongamento e relaxamento.

Segundo Stein Jr e Maidanchen (2016, p. 14), a dança diante da “[...] combinação entre atividades motoras e estímulos sensoriais, como ritmo auditivo externo e/ou sinais visuais e estímulos táteis [...]”, tem sido “[...] cada vez mais apontada pela literatura e recomendada pela Academia Americana de Neurologia desde 2006, como capaz de promover a neuroplasticidade[5] ”.

São cinco aulas semanais, oferecidas às segundas, terças e quintas-feiras, com duração de uma hora e trinta minutos cada.

O público envolvido é constituído pela comunidade local e das imediações, majoritariamente mulheres, com idade entre cinco e setenta e cinco anos.

A média de participantes por aula nos meses da primavera e verão é de vinte a vinte e cinco, no outono e inverno de cinco a quinze.

A atividade de dança e ginástica aeróbica é realizada por trinta e cinco a quarenta minutos aproximadamente, a fim de auxiliar na melhora e manutenção da resistência aeróbica, além do fato das músicas e os movimentos serem agentes motivadores e desafiadores aos participantes.

São em média seis músicas com movimentos entre o nível fácil a moderado de dificuldade. Quanto a intensidade da atividade, as primeiras músicas são leves, passa para moderada e as últimas da parte aeróbica são de intensidade moderada-alta.

Na segunda parte da aula, os movimentos são de exercício resistido de força para glúteos, coxas, panturrilhas, braços, peito, ombro, abdômen e costas. A duração média é de trinta minutos.

Na terceira parte da aula são realizados exercícios de alongamento para membros superiores e inferiores e, por fim, um momento de relaxamento com técnicas de respiração e mensagens motivadoras (quinze a vinte minutos).

Cada movimento é demonstrado e explicado antes de iniciar a música. São oferecidas opções em diferentes níveis de complexidade, e possibilidades de acordo com as limitações e possibilidades dos participantes

A mesma sequência de músicas e movimentos são propostos em média por dez a doze aulas, cinco a seis semanas, a fim de que os participantes tenham tempo de compreendê-los, vivenciá-los e dominá-los com segurança.

As AVM são organizadas a fim de oferecer o mínimo necessário para considerar os participantes fisicamente ativos, bem como, garantir uma prática de exercício físico organizada com base nos princípios de individualidade, adaptação, sobrecarga, manutenção e variabilidade.

Seguem alguns relatos dos participantes das AVM: *"Eu realmente gosto muito, é divertido, é animado. São duas vezes na semana que eu tiro para mim. Então, quando está chegando terça, quinta-feira, eu me preparo durante o dia porque sei que tem a nossa ginástica". "Me faz muito bem, para o corpo, para a mente, e também a participação com as colegas". "Claro que o tratamento influencia, mas eu não estava conseguindo subir a escada e, a partir da participação nas aulas, eu percebi que houve um avanço e eu já subo, não tenho dor na perna, não tenho dor no corpo". "Gosto de dançar. Fazer amizades, me divertir e me sinto muito mais feliz!". "Faz bem para a cabeça e o coração". "As aulas me fazem muito bem não só físico como mentalmente". "Estou aqui porque precisava cuidar de mim, física e psicologicamente, me sinto feliz e animada". "Participo para ter melhor qualidade de vida". "Gosto bastante, me alivia muito as dores do corpo". "Proporciona saúde, bem estar e também muita alegria e amizades". "Participo das aulas porque apresentei melhora na saúde, me dá mais disposição, diminui as dores no corpo, entre outros benefícios[...]". "Está me ajudando a respirar melhor". "me ajuda muito no fortalecimento da lombar e também na correção postural e respiração, mas ainda vai além do físico, lá eu consigo me conectar comigo mesma e com outras pessoas, me ajudando a controlar a ansiedade".*

Uma particularidade da presente proposta é oferecer atividades simultâneas para pessoas de diferentes faixas etárias, o que favorece a integração entre participantes, troca de experiências, bem como a percepção de que temos possibilidades distintas de movimentação corporal, decorrentes de nossas experiências.

Além da formação continuada, a formação inicial também é contemplada pelas ações "Vamos nos Movimentar". Nos últimos cinco anos aproximadamente quarenta acadêmicos de graduação em Educação Física tem participado das diferentes atividades. Seguem alguns relatos: *"Ter o contato com elas, tem que saber a maneira de ensinar, maneira de falar, tem toda a questão da adaptação, mas ajuda muito na formação acadêmica". "Me proporcionou analisar criticamente minha prática e meu processo formativo, identificando pontos fortes e áreas a serem qualificadas". "Atuar e acompanhar tudo foi muito gratificante, ajudou a crescer como profissional, entender que o movimento não precisa ser mecanizado e forçado, com estímulos e orientações adequadas, todos 'vamos nos movimentar'". "Ter um contanto direto com as participantes mudou meu pensamento em relação as práticas corporais, vi que o ensino não precisa ser algo mecanizado, devemos fazer adaptações de acordo com a necessidade de cada um. Não trabalhamos com um padrão de ensino e sim com a importância do movimento". "Participar do projeto está me ajudando a ter uma formação mais completa, consigo entender na prática o que aprendo nas aulas do curso, e me desenvolver para estar mais preparada para quando for atuar como profissional". "Me proporcionou entender melhor o modo de ensinar, vendo que isso vai além de praticarmos as atividades, precisamos saber ensinar, adaptar e trazer o movimento de forma dinâmica e prazerosa para as pessoas terem motivação de realizar a prática". "O projeto colabora para a aproximação com a área que desejo trabalhar quando formada, entendendo que cada indivíduo possui suas limitações. Participar como acadêmica possibilita esse contato aluno-professor, bem como as experiências adquiridas a partir das práticas realizadas". "O projeto auxiliou muito para o meu desenvolvimento como acadêmico, aumentou ainda mais minha paixão pela dança".*

A partir da articulação ensino, pesquisa e extensão, além do acesso às práticas corporais, buscamos fomentar um ambiente em que os participantes tenham acesso ao conhecimento produzido e auxiliar na tomada de decisões de maneira consciente, ou seja, que, ao pensar sobre seus corpos e buscar atividades e/ou exercícios físicos, possam ter acesso e fazer escolhas que vão além de um "corpo sarado", buscado diante da crescente valorização do corpo e da estética veiculado pela mídia.

CONCLUSÃO

O projeto de extensão "Vamos nos Movimentar", realiza vivências corporais coletivas e, ao mesmo tempo, individuais, respeita as especificidades, as possibilidades e limitações de cada participante. Propõe que as pessoas consigam por meio das experiências de movimentos, manter a autonomia e a qualidade de vida necessária ao longo de toda a sua vida.

Visamos garantir o acesso gratuito e de qualidade às práticas corporais, favorecer um ambiente em que os participantes tenham acesso ao conhecimento produzido e os auxiliem na tomada de decisões de maneira consciente, ou seja, que, ao pensar sobre seus corpos e buscar atividades e/ou exercícios físicos, possam ter acesso e fazer escolhas que vão além de um "corpo sarado", buscado diante da crescente valorização do corpo e da estética, veiculado pela mídia nesta sociedade em que o consumo dita as regras.

Assim como os benefícios biológicos que foram e são comprovados em relação à realização de atividade física/ou exercício físico frequente, busca-se "[...] caminhar para dimensões mais amplas e polêmicas desenvolvidas na realidade tratada, como as decorrências de incentivos de movimentos de atividade de massa" (Gonçalves e Basso, 2005, p. 189), ou seja, oferecer um espaço em que as vivências corporais sejam coletivas e, ao mesmo tempo, realizadas individualmente, respeitando-se as especificidades, bem como as possibilidades e limitações de cada participante. Isso é salutar na constituição deste projeto.

Isso significa que, além de oferecer uma vivência corporal para reafirmar determinados padrões impostos pela sociedade do consumo, o projeto visa a oferecer um espaço em que as vivências corporais são coletivas e, ao mesmo tempo, realizadas individualmente, respeitando a especificidade, as limitações e as possibilidades e cada participante, ou seja, a linguagem corporal individual.

Por fim, o projeto tem fomentado espaços de ensino, pesquisa e extensão e, nesse sentido, todas as ações propostas (aulas, formações, grupo de estudos e apresentações artísticos culturais), se sustentam pelo conhecimento científico que sistematiza as práticas corporais produzidas ao longo da história do ser humano.

Ao longo dos anos, podemos destacar que as ações ampliam e aprofundam o conhecimento sobre a temática (dança, ginástica, jogos e brincadeiras, atividade física, exercício físico), e favorece aos envolvidos autoconhecimento, autoestima, autoconfiança, consciência corporal, qualidade de vida...desenvolvimento omnilateral.

REFERÊNCIAS

Alves, C. F. de A.; Silva, R. de C. R. Fatores associados à inatividade física em adolescentes: um artigo de revisão. In: Campos, H. J. B. C. de, Pitanga, F. J. G. (orgs.). Práticas investigativas em atividade física e saúde. Salvador, BA: EDUFB, 2013, p. 129-151.

Barbanti, V. J. Dicionário de Educação Física e Esporte. 2 ed. Barueri, SP: Manole, 2003.

Barros, J. de. Dança. Brasil Escola. Disponível em http://www.brasilescola.com/artes/dança.htm/. s/data. Acesso em 02 julho, 2012.

Benjamin, W. Reflexões: a criança, o brinquedo, a educação. São Paulo: Summus. 1984.

Bruhns, H. T. O jogo nas diferentes perspectivas teóricas. Motrivivência. p. 27-43, dez., 1996.

Caetano, G. J. Saúde é o que interessa! O resto não tem pressa! In: Paraná, Secretaria de Estado da Educação. Educação Física: ensino médio, 129-138. Curitiba, PR: SEED-PR. 2006.

Coletivo de Autores. Metodologia do Ensino de Educação Física. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

Daolio, J. A. Da cultura do corpo. (7a ed.). Campinas SP: Papirus. 1995.

Gallardo, J. S. P. Ginástica. In: González, F. J., & Fensterseifer, P. E. (Orgs.). Dicionário crítico de Educação Física. Ijuí, RS: Unijuí, 2005, p. 210-214.

Garanhani, M. C. Concepções e práticas pedagógicas de educadoras da pequena infância: os saberes sobre o movimento corporal da criança. 2004. Tese (Doutorado em Educação: Psicologia da Educação), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004.

Gonçalves, A.; Basso, A. C. Exercício. In: González, F. J., & Fensterseifer, P. E. Dicionário Crítico de Educação Física, 188-189. Ijuí, RS: Unijuí Editora. 2005.

Guasti, M. J. Os segredos do corpo. In: Paraná, Secretaria de Estado da Educação. Educação Física: ensino médio,141-151.Curitiba, PR: SEED-PR. 2006.

Kolyniak Filho, C. Movimento Humano Consciente. In: González, F. J.; Fensterseifer, P. E. (orgs.) Dicionário Crítico de Educação Física. Ijuí: Unijuí, 2005, p. 295-297.

Kunz, E. Se Movimentar. In: González, F. J.; Fenstenrseifer, P. E. (orgs.) Dicionário Crítico de Educação Física. Ijuí: Unijuí, 2005, p. 383-386.

Marques, I. A. Interações: crianças, dança e escola. São Paulo: Blucher, 2012.

Nanni, D. Ensino da Dança. Rio de Janeiro, RJ: Shape, 2003.

Palma, A., & Bagrichevsky, M. Estilo de Vida. In: In: González, F. J., & Fensterseifer, P. E. Dicionário Crítico de Educação Física, 179-181. Ijuí: Unijuí. 2005.

Prestes, J. P.; Assumpção, C. de O. Ginástica em Academias. In: Gaio, R., Gois, A. A., & Batista, J. C. de F. (Orgs.). A ginástica em questão: corpo e movimento. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2010, p. 137-158.

Queiroz, N. L. N.; Maciel, D. A; Branco, A.U. Brincadeira e desenvolvimento infantil: um olhar sociocultural construtivista. Paidéia. v.16, n.34, p. 169-179, 2006.

Stein Jr, E.; Maidanchen, S. C. O uso da dança como estratégia de tratamento fisioterapêutico para indivíduos com doença de Parkinson: uma revisão sistemática. Movimento & Saúde. Revista Inspirar, 11(4), 13-19. (ed. 40). Recuperado em 01 dezembro, 2017. Disponível: https://www.inspirar.com.br/revista/o-uso-da-danca-como-estrategia-de-tratamento-fisioterapeutico-para-individuos-com-doenca-de-parkinson-uma-revisao-sistematica/. 2016.

World Health Organization. Physical activity. Publicado em: 26 de nov. de 2020. Disponível em: http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity. Acesso em abr. de 2022.

Capítulo 35

10.37423/231208606

MICROCRÉDITO EM ANÁLISE UM COMPARATIVO DE FOMENTO SOCIOECONÔMICO

MARTINHO FELIZARDO GUIMARÃES DE OLIVEIRA 1Mestrando em Geografia do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Amapá

Resumo: O presente artigo retrata a temática do microcrédito com a relevância econômica e social que a mesma possui para o desenvolvimento da sociedade. O microcrédito surge efetivamente na década de 1970, na qual parte-se da referência dos trabalhos realizados pelo Professor Yunus que a partir dos estudos feitos em Bangladesh referente à concessão de pequenos empréstimos a indivíduos situados na região, que tinha como premissa retirar aqueles indivíduos da pobreza através do acesso ao microcrédito. O sucesso desse estudo evidenciou o microcrédito como instrumento eficaz de combate a pobreza e de alavancagem dos indivíduos a melhoria da qualidade de vida. Essa premissa chegou ao Brasil e surgiram alguns casos de sucessos e ainda a institucionalização de leis com olhar para essa temática. Essa abordagem pode ser vista no Estado do Amapá que adotou essa metodologia de microcrédito por meio da Agência de Fomento do Amapá (AFAP), tendo como referência a experiência pioneira de grande sucesso do Professor Yunus. Para tanto, metodologicamente, a pesquisa utiliza a abordagem qualitativa, trazendo também dados quantitativos sobre o volume de financiamentos da AFAP, traçando um comparativo entre o microcrédito de Yunus e o da AFAP.

Palavras-chave: Microcrédito; Desenvolvimento; AFAP.

INTRODUÇÃO

O cenário econômico contemporâneo vivencia um ambiente mercadológico cujo modo de produção aponta para novas conjecturas, que são dinamizadas de acordo com interesses do capital, que visam novas formas de criar produtos para os diversos tipos de mercados. Essa abordagem ilustra um debate sobre os conceitos de desenvolvimento versus crescimento econômico, na qual a compreensão de um ambiente qualitativo, onde haja melhoria na qualidade de vida das pessoas conjuntamente com equidade socioambiental, seja a premissa central de uma consubstanciada proposta de desenvolvimento para a sociedade (VEIGA, 2010).

Nesse contexto, a inserção de ações de desenvolvimento local ganha força como ferramenta capaz de superar as limitações ou a ausência de políticas centralistas e setoriais em face às exigências impostas pela globalização, que rompe as fronteiras e seleciona o espaço que irá implantar as técnicas e processos necessários para readequação das atividades econômicas, propiciando mudanças profundas nas relações comerciais e sociais existentes.

Para isso, identifica-se o microcrédito como um instrumento de fomento socioeconômico, que surge com intuito de dispor as condições necessárias para aqueles que não possuem quase nenhum recurso financeiro, e assim ter, a oportunidade de impulsionar o início de um negócio contribuindo na geração de emprego e renda para aqueles que querem iniciar ou já tenham pequenos empreendimentos, financiando o alicerce desse empreendedor na busca de melhorar a renda e consequentemente a qualidade de vida (QUICK, 2003).

Dessa forma, propõe-se uma análise comparativa entre o modelo original e pioneiro de microcrédito do professor Muhammad Yunus na década de 1970, através do *Grameen Bank* trabalhado em Blangladesh (YUNUS, 2002; NERI, 2008) e o modelo de microcrédito adotado pela Agência de Fomento do Amapá – AFAP em seu portfólio de produtos. Tendo, como referência uma análise comparativa seja pelas semelhanças e diferenças existentes, com intuito de evidenciar principalmente a relevância do microcrédito como instrumento de fomento econômico e social.

Nesse sentido, o presente artigo propõe-se a mostrar a relevância do microcrédito como instrumento de transformação social e econômica que contribui para o fomento socioeconômico, podendo se constituir numa importante política de desenvolvimento integrado a ser utilizado pela comunidade, conforme a disponibilização de instituições em cada região.

MATERIAL E MÉTODOS

Metodologicamente utiliza uma abordagem comparativa que se utiliza de informações de cunho qualitative e também dados quantitativos, baseada numa revisão bibliográfica, caracterizando-se pelo levantamento de obras, artigos científicos, relatórios técnicos institucionais para realizar uma análise concreta das informações disponíveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O microcrédito surge como uma alternativa que foge ao modelo padrão de concessão de crédito para pessoas que estão fora do mercado formal e não teriam acesso ao crédito tradicional ofertado no mercado, devido não possuírem os requisitos burocráticos exigidos pelos bancos, como por exemplo, movimentação financeira ativa ou conta bancária entre outros. A partir dessa realidade, as primeiras organizações de microcrédito começaram surgir como mecanismo capaz de minimizar os problemas ocasionados pelas restrições do crédito bancário tradicional (ANDRADE et al., 2008).

O microcrédito tem na década de 1970, em Bangladesh, o caso mais famoso da utilização do microcrédito no combate à pobreza. O professor Muhammad Yunus, observou que as teorias econômicas estudadas nas aulas não garantiam uma resposta adequada aos diversos problemas enfrentados na realidade, e assim decidiu realizar um trabalho de pesquisa a fim de encontrar possíveis soluções para a miséria identificada em Bangladesh (YUNUS, 2002; BARONE et al., 2002).

Dentre muitas visitas realizadas nas casas de famílias pobres da região, um caso chamou a atenção do professor Yunus que o impressionou, a história de Sufia Begun, de 20 anos de idade, mãe de três filhos, que fabricava tamboretes de bambu para sustentar a família. Ele constatou a dificuldade da mesma em não dispor de recursos para comprar insumos para fabricação, fato esse, que a fazia permanecer num círculo vicioso, por conta, que o comprador dos tamboretes era o próprio fornecedor do bambu, essa era uma realidade que acontecia com quase todos os pequenos empreendedores da aldeia e isso implicava diretamente na rentabilidade da atividade (YUNUS, 2002).

Esse cenário que o professor constatou, incentivou a emprestar dinheiro após o término da pesquisa na região, para as pessoas envolvidas nessa realidade com o objetivo de reverter essa situação, sendo emprestada a quantia necessária, pois estas pessoas não tinham a mínima possibilidade de serem atendidas por um banco tradicional, sendo que a exigência do compromisso do reembolso ocorreria somente quando estivesse em condições de fazê-lo. E superando as melhores das previsões os

devedores saldaram o compromisso de maneira antecipada o que evidenciou uma perspectiva promissora (YUNUS, 2002).

As informações obtidas pelas pesquisas realizadas pelo professor Yunus na década de 1970 tiveram como consequência a criação do *Grameen Bank*, com o objetivo de por fim aquela realidade. No decorrer dos anos houve a promoção de diversas pessoas que tiveram acesso ao crédito e assim melhoraram sua condição de vida. No ano de 1997, atingiu a marca de 2,4 bilhões de dólares com empréstimos realizados atendendo mais de 2 milhões de pessoas, constituindo-se numa das instituições mais conhecidas em âmbito mundial (YUNUS, 2002).

A experiência ocorrida com a população de Bangladesh através do microcrédito, fez com que o modelo proposto pelo *Grameen Bank* começasse a se espalhar para todo o mundo. O sucesso dos empréstimos aos pequenos produtores para a compra de matéria-prima prosperou e mostrou que os pobres são merecedores de crédito, tendo como condicionante a palavra confiança para obter recursos financeiros. Os recursos utilizados para prover a realização desses empréstimos ocorreram através de financiamentos e doações junto aos bancos privados e internacionais que culminou na criação do *Grameen Bank* (YUNUS, 2002).

A proposta trabalhada pelo *Grameen Bank* parte de uma premissa definida como financiamento ao autônomo via grupos solidários que prestam garantia mútua, dispensando a garantia tradicional dos bancos comerciais. A proposição de empréstimos a grupos solidários centra-se na confiança, o aspecto norteador do processo creditício.

Foi observado nas pesquisas o fato de que as mulheres são mais responsáveis em investir os recursos obtidos e também melhores pagadoras do que os homens (YUNUS, 2002). Isso mostra a perspectiva que o microcrédito pode incentivar quando empregado de maneira condizente a um público que tenha um perfil empreendedor de fato.

A dinâmica desse processo creditício ocorre da seguinte forma: os empréstimos são cedidos conforme as garantias de pagamento, dadas pelo próprio grupo, sendo que inicialmente empresta-se para duas pessoas, e quando estas pagarem, outras duas receberá, e finalmente, quando estas novas pessoas concluírem seu pagamento, a última pessoa Também existem outros dois tipos de empréstimos: os domésticos e os de capital. Os empréstimos domésticos são concedidos às pessoas físicas destinadas ao consumo e se vinculam aos de capital; enquanto os de capital são concedidos às pequenas empresas, sem a interferência do banco quanto à sua alocação (TONETO & GREMAUD, 2000).

Um dos aspectos que garantem a efetividade do sucesso do microcrédito centra-se nos laços de confiança estabelecidos entre os clientes, o agente de crédito e a instituição envolvida, cuja proximidade facilita na promoção do crédito e no acompanhamento creditício que auxilia a sustentação do empreendimento no mercado até o retorno da quitação do crédito tomado (MENEZES et al., 2013).

A experiência do microcrédito no Brasil ocorreu na década de 1970, numa das regiões mais carentes do país, o nordeste, com o intuito de prover o desenvolvimento socioeconômico da região e também o desenvolvimento social da comunidade no combate a pobreza e baixa renda, com foco no setor informal urbano (BARONE et al., 2002).

Segundo, Barone et al.

> O Brasil foi um dos primeiros países no mundo a experimentar o microcrédito para o setor informal urbano. Em 1973, nos municípios de Recife e Salvador, por iniciativa e com assistência técnica da organização não governamental Accion International, na época AITEC, e com a participação de entidades empresariais e bancos locais, foi criada a União Nordestina de assistência a pequenas organizações, conhecida como Programa Uno (2002, p. 15).

O microcrédito no Brasil é uma realidade evidente, que se apresenta como instrumento importante para o combate à pobreza e com uma potencialidade efetiva para redução das desigualdades sociais e estimulo ao desenvolvimento econômico. Essa premissa pode ser verificada através da Lei Nº 13.636, de 20 de março de 2018**,** que dispõe sobre o Programa Nacional de Microcrédito Produtivo Orientado (PNMPO); e revoga dispositivos das Leis n º 11.110, de 25 de abril de 2005, e 10.735, de 11 de setembro de 2003. Na qual essa lei estabelece em seu,

> Art. 1º Fica instituído, no âmbito do Ministério do Trabalho e Previdência, o Programa Nacional de Microcrédito Produtivo Orientado (PNMPO), com o objetivo de fomentar, apoiar e financiar atividades produtivas de empreendedores, principalmente por meio da disponibilização de recursos para o microcrédito produtivo orientado.
>
> § 1º São beneficiárias do PNMPO pessoas naturais e jurídicas empreendedoras de atividades produtivas urbanas e rurais, apresentadas de forma individual ou coletiva.

A atuação do Estado nesse contexto é relevante quanto agente atuante no estabelecimento de marcos regulatórios relacionados ao microcrédito e seu funcionamento, em especial, para criação de legislações e ainda delineando de maneira perene proposições que possibilitem a alavancagem desse setor (MONZONI, 2006). Ressalta-se que a configuração de legislações vem sendo atualizadas e novas condicionantes inseridas para propor as melhores condições de acessibilidade.

Contudo, a oferta do microcrédito ainda precisa atingir níveis mais contundentes para que se possa ter uma maior e mais incisiva participação de pessoas com seus pequenos empreendimentos na economia brasileira, pois a escassez de crédito acaba interferindo de modo mais severo com aqueles que precisam de recursos para iniciar ou manter seus pequenos empreendimentos ativos, restringindo sua participação no mercado e capacidade produtiva comercial, gerando um ciclo econômico-financeiro restritivo (MARTINELLI, 2004; CAVALCANTE, 2003).

As agências de fomento ganham importância à medida que se buscam alternativas para promover o desenvolvimento. Neste sentido, um "banco popular", como normalmente é conhecido, disponibiliza financiamento a atividades empreendedoras nos mercados locais, no sentido de dirimir ou minimizar distorções de mercado, numa perspectiva mais profunda de análise, isso se dá, através de linhas de crédito que são desenvolvidas de acordo com as necessidades e particularidades regulamentadas e normatizadas pelo Banco Central do Brasil (BACEN).

O Banco Central do Brasil criado pela Lei 4.595, de 31 de dezembro de 1964. Sendo o principal executor das orientações do Conselho Monetário Nacional e responsável por garantir o poder de compra da moeda nacional, tendo por objetivos: zelar pela adequada liquidez da economia; manter as reservas internacionais em nível adequado; estimular a formação de poupança; e zelar pela estabilidade e promover o permanente aperfeiçoamento do sistema financeiro. Tendo como missão macro institucional assegurar a estabilidade do poder de compra da moeda e um sistema financeiro sólido e eficiente (BACEN, 2014).

Nesse contexto, surge a Agência de Fomento do Amapá - AFAP conhecida como "Banco do Povo", constitui-se como um importante instrumento de promoção de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento local, tendo em vista sua missão de incentivar o surgimento, fomentar o crescimento e ainda o fortalecimento de empreendimentos formais e informais, bem como propiciar a geração de emprego e renda, nos diversos segmentos de atividades econômicas amapaenses.

Atualmente, a AFAP se mantém ativa e atuante num mercado altamente competitivo, enfrentando as instituições financeiras do setor privado e do Governo Federal. Possui sua matriz localizada na Capital Macapá, na qual disputa espaço com 45 agências financeiras no Estado do Amapá (FEBRABRAN, 2022). Sendo, a única instituição com metodologia de microcrédito produtivo orientado, tendo na figura do agente de fomento o elo da instituição com os empreendedores.

Atualmente a instituição conta com um portfólio vasto de linhas de crédito para atendimento dos mais diversos segmentos econômicos. Conforme o manual de linhas de crédito da instituição em 2018 eram

24 linhas de crédito (AFAP, 2018). Atualmente esse portfólio aumentou passando a trabalhar com linhas como: AFAP FUNGETUR e AFAP FINEP com recursos financeiros externos.

Sendo, que no ano de 2022 foram trabalhadas 12 linhas de crédito que totalizaram o valor de R$ 23.581.843,51 o que corresponde a 512 operações de crédito, que foram distribuídas em percentual nas seguintes principais modalidades creditícias:

- AFAP CONSTRUIR percentual de 45,52% do montante financeiro liberado;
- AFAP FUNGETUR percentual de 11,90% do montante financeiro liberado;
- AFAP MIPEM percentual de 20,67% do montante financeiro liberado;
- AFAP MINHA PRIMEIRA EMPRESA percentual de 12,26% do montante financeiro liberado;
- As demais linhas de crédito correspondem ao percentual de 9,65% do montante financeiro liberado;

Tais dados evidenciam a capilaridade da instituição em prover ação de microcrédito no Estado do Amapá, na qual se identifica o perfil adotado para o período de 2022, com ênfase no setor da construção civil que por meio da Linha Afap Construir seguida de linhas de crédito voltado para emrpesas formalizadas concentraram 90,35% do volume financeiro liberado pela instituição.

Destaca-se que a Linha Afap construer possui uma particularidade em dispor carta de crédito a pessoa física que dispõem de margem salarial que possa ser comprometida com o acesso direto a compra de insumos relacionado a construção civil, em sua maioria para aquisição de sistemas de energia fotovoltaica.

O microcrédito voltado para atividades informais de microeconomia corresponderam no ano de 2022 no percentual total de 1,90% do voume financeiro liberado. Tal fato, mostra que atenção da isntituição a baixa capilaridade da instituição em atuar na microeconomia local.

A Abordagem trabalhada pela AFAP centra-se no microcrédito produtivo orientado, cujo crédito é concedido para o atendimento das necessidades financeiras dos empreendimentos, mediante utilização de metodologia baseada no relacionamento direto com os empreendedores no local onde é executada a atividade econômica, contando com a figura do agente de crédito dentro da mesma abordagem do Programa Nacional de Microcrédito Produtivo Orientado (PNMPO) do Governo Federal (PNMPO, 2014).

A relevância do microcrédito é relacionada diretamente aos benefícios sociais que a oferta do empréstimo pode oferecer aos indivíduos beneficiados, tal fato, evidencia o objetivo de desenvolvê-los socioeconomicamente. Essa premissa pode melhor ser compreendida com a observância da análise

comparativa entre a abordagem pioneira do microcrédito trabalhado pelo professor Yunus em relação ao usualmente adotada pela AFAP para efeito de ação concreta de desenvolvimento.

Quadro 01: Comparativo

Microcrédito Yunus	Microcrédito AFAP
Foco no Negócio	Foco na Atividade
Preferencialmente Mulheres	Público Formal e Informal
Classes Sociais mais desfavorecidas	Empreendedores em Geral
Banco vai até as pessoas	Atende a Demanda espontânea e estimulada
Formação de Grupos Solidários	Grupos Solidários, Aval e Bens
Romper o Ciclo da Pobreza	Alavancar segmentos econômicos
Atividade Autônoma	Atividade Formal e Informal
Não Consumo	Não Consumo

Fonte: YUNUS, 2002; e AFAP, 2022.

Ao se deparar com quadro comparativo observam-se aspectos peculiares a cada abordagem de microcrédito trabalhada por ambas as metodologias, sendo que adotada pelo professor Yunus propicia um envolvimento dos atores sociais, formação de grupos de apoio e ação direta junto ao indivíduo (indo até ao mesmo), tais ações buscam o rompimento dos laços da pobreza (YUNUS, 2002). Já em relação a AFAP, a essência baseia-se num produto com caráter mais comercial, abrindo o leque de opções no que concerne ao público, colateralidade e com foco em desenvolver segmentos econômicos, trazendo o potencial cliente para instituição.

No que tange a convergências ressalta-se a premissa de desenvolvimento atrelado a melhoria da qualidade de vida, sustentado pelo emprego do microcrédito como alternativa ao modelo econômico vigente evidenciando uma aspiração de protagonismo dos atores sociais numa premissa mais simplória de modos de produção e de transformação da realidade e ainda formação de arranjos econômicos com características incipientes de fomento.

CONCLUSÃO

Portanto, observa-se que o microcrédito trabalhado pelo Professor Yunus possui uma ação ativa, buscando apoiar financeiramente o negócio de forma concreta a melhoria da qualidade de vida e

contribui para o rompimento da pobreza, sendo que o foco centrava preferencialmente no atendimento de financiamento as mulheres, isso devido, a evidência a personificação da mesma como chefe de família e responsável por salvaguardar o sustento familiar, tal realidade característica da época da elaboração da pesquisa e que transcende o horizonte do atlântico permeando a realidade brasileira e também no caso do Estado Amapá (YUNUS, 2022).

O fomento ao empreendedorismo ganha corpo e se apresenta como instrumento real de contribuição econômica e social, pois com o aproveitamento das qualidades inatas de cada indivíduo que visa a ascensão social e transforma profundamente a sua vida em comunidade. Essa premissa põe em destaque a ideia que os seres humanos possuem habilidades que devem ser exploradas, e que o dinheiro emprestado atua como uma ferramenta de desenvolvimento deste potencial.

Essa proposição insere um elo entranhado de circuito de desenvolvimento por caracterizar a figura do capital que transforma o trabalho instigado pelo empreendedorismo em mais valia efetiva a partir do momento que estabelece relações comerciais de troca e que de maneira incipiente insere o indivíduo numa rota de encontro ao sistema financeiro. A mesma premissa é identificada nas ações da AFAP, como agente de fomento com ações que visem a fomentar a economia por meio do microcrédito, com o objetivo fim de incentivar as atividades empreendedoras em dispor de uma empregabilidade mais perene em suas atividades econômicas. E por consequência contribui com o desenvolvimento local e melhora da qualidade de vida (PAULA, 2000).

Por fim, esse estudo evidencia o protagonismo do microcrédito como ferramenta indutora de desenvolvimento socioeconômico e agente transformador do meio social, na qual se encontra inserido trazendo uma premissa de desenvolvimento em escalas de micro economia, mas que se integram ao sistema econômico como um todo, por justamente possuir maior capilaridade em seu exercício.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Magali Alves de; GONÇALVES, Andersonn Souza; MORAIS, Zisleide Soares; OLIVEIRA, Thiago de Souza. O microcrédito como instrumento de desenvolvimento social e econômico. Franca: Uni-FACEF, 2008.

BACEN, Banco Central do Brasil. Agências de fomento. Disponível em:

<http://www.bcb.gov.br/pre/composicao/af.asp.> Acesso em 10 maio 2023.

BARONE, Francisco Marcelo; LIMA, Paulo Fernando; DANTAS, Valdir; REZENDE, Valéria.

Introdução ao Microcrédito. Brasília: Conselho da Comunidade Solidária, 2002.

BRASIL. LEI Nº 13.636, DE 20 DE MARÇO DE 2018. Dispõe sobre o Programa Nacional de Microcrédito Produtivo Orientado (PNMPO); e revoga dispositivos das Leis n º 11.110, de 25 de abril de 2005, e 10.735, de 11 de setembro de 2003. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13636compilado.htm> Acesso em: 30 maio 2023.

CAVALCANTE, André Bezerra. Microcrédito: uma alternativa de crédito produtivo para o micro e pequeno empreendedor. EnANPAD, 2003. Disponível em:

http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/enanpad_2003/pop/2003_pop2036.pdf. Acesso: 29 jun 2022.

FEBRABAN. Busca de Agencias e postos. <https://www.buscabanco.org.br/Resultado> Acesso em: 30 maio 2023.

MARTINELLI, Dante Pinheiro. Desenvolvimento local e o papel das pequenas e médias empresas. Barueri, SP: Manole, 2004.

MENEZES, Cassio Roberto Conceição; FILHO, Abimael Magno do Ouro; SANTANA, José Ricardo de. COMO O MICROCRÉDITO CONTRIBUI PARA O DESENVOLVIMENTO DAS MPEs? ESTUDO MULTICASOS EM EMPRESAS PARTICIPANTES DO APL DE CONFECÇÃO DE SERGIPE. Revista Pensamento Contemporâneo em Administração. Recebido em 10.02.2013. Aprovado em 10.09.2013 Avaliado pelo sistema double blind review. RPCA Rio de Janeiro, 2013.

MONZONI, Mário Prestes Neto. Impacto em renda do microcrédito: uma investigação empírica sobre geração de renda do Crédito popular solidário (São Paulo Confia), no Município de São Paulo: Fundação Getulio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo. Tese de Doutorado, 2006.

NERI, Marcelo. Microcrédito, o mistério nordestino e o Gremeen brasileiro: perfil e performance dos clientes do CrediAmigo. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2008.

QUICK, Bruno. Brasil: um Gigante Sustentado por Micro e Pequenos. Revista Sebrae, ago/set 2003.

PAULA, J. Uma Agenda para o Brasil. In “Uma Agenda de Desenvolvimento Humano e Sustentável para o Brasil do Século XXI”: PNUD – Instituto de Política, 2000.

PNMPO, Programa Nacional de Microcrédito Produtivo Orientado. Apresentação do PNMPO. Brasília, 2014. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/pnmpo/apresentacao/>.Acesso em 05 maio 2023.

TONETO JÚNIOR, R.; GREMAUD, A. P. Microcrédito e o financiamento rural: mecanismos e gestão. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia e Administração (FEA). (Texto para discussão. Série Economia, TD-E 25), 2000.

VEIGA, José Eli da. Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

YUNUS, Muhammad. O Banqueiro dos Pobres. 1ª ed. São Paulo, Editora Ática, 2002.

Capítulo 36

10.37423/231208622

CONTRIBUIÇÕES DE COORDENADORES NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM PARA A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Renata Resstel — *Secretaria de Estado de Ciência Tecnologia Inovação Educação Profissional*

Elisangela Coco dos Santos — *Secretaria de Estado de Ciência Tecnologia Inovação Educação Profissional*

Sabrina dos Santos Colodette — *Secretaria de Estado de Ciência Tecnologia Inovação Educação Profissional*

Angela Maria Bissoli Saleme — *Secretaria de Estado de Ciência Tecnologia Inovação Educação Profissional*

Alexandra Oliveira Aragão — *Secretaria de Estado de Ciência Tecnologia Inovação Educação Profissional*

Cynthia de Lyrio Basílio — *Secretaria de Estado de Ciência Tecnologia Inovação Educação Profissional*

Ana Paula Apolinário Klein Lima — *Secretaria de Estado de Ciência Tecnologia Inovação Educação Profissional*

Edison Reginaldo de Oliveira Junior — *Universidade Paulista*

Vinicius Resstel Lima — *Faculdade Multivix*

Livia Cararo Nogueira — *Faculdade Multivix*

Resumo

Introdução: A sociedade atual passa por constantes mudanças exigindo assim que as transformações aconteçam. Desde modo, este estudo busca analisar a importância da modalidade a distância e o papel do coordenador de curso, acerca de sua função, promovendo um confronto entre a ação desenvolvida a partir da ótica dos próprios sujeitos envolvidos. **Objetivo:** verificar, através da pequisa de revisão bibliográfica, o papel dos diversos atores importantes para o desenvolvimento da modalidade de educação à distância, em especial a figura do coordenador. **Método:** Este estudo será direcionado a uma revisão de bibliografias especializadas a importância da educação a distância e o papel do coordenador de curso. Os dados coletados serão categorizados e apresentados de acordo com a temática abordada: importância da educação a distância, papel do coordenador, aluno e professor e a importância dos ambientes virtuais. **Considerações finais:** A Educação a Distância necessita de um tipo de gestão específica, adequada e principalmente diferenciada. Para tal, é necessário competências relacionadas à tomada de decisão rápida e eficaz para opinar diante da funcionalidade desta engrenagem, assim como saber lidar com pessoas e alocar recursos humanos e materiais.

Palavras-Chaves: Educação a Distância. Coordenadores de Curso. Ambiente Virtual de Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a modalidade de educação a distância obteve respaldo legal para sua realização com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei 9.394/1996), que estabelece, em seu artigo 80, a possibilidade de uso orgânico dessa modalidade em todos os níveis de ensino. Essa lei foi regulamentada pelo Decreto 5.622/2005 que estabelece a política de garantia de qualidade envolvendo aos variados aspectos ligados à modalidade de educação a distância, no que se refere ao credenciamento institucional, supervisão, acompanhamento e avaliação, harmonizados com padrões de qualidade enunciados pelo Ministério da Educação (BRASIL, 1996; 2005).

Para Alonso (2005) a Educação a Distância é uma modalidade adequada e desejável para atender as novas demandas educacionais que surgem sintonizadas com o contexto sócio-histórico contemporâneo, marcado pela emergência das às tecnologias de informação e comunicação como força transformadora e do conhecimento como recurso estratégico para o progresso social, em que a conjunção desses dois elementos em uma modalidade não presencial pode contribuir para emancipação dos sujeitos.

Na Educação a Distância muito se discute sobre orientação aos professores, coordenadores e gestores quanto ao uso das tecnologias, elaboração de curso online e produção de bons materiais. Fala-se sobre as vantagens, dentre a opção do estudante para a escolha do local e horário de estudos, ou ainda, o fato desse poder estudar, apesar da distância física de sua casa à instituição de ensino, perspectiva esta que nos remete a uma visão de aprendizagem aberta e flexível.

Nesta perspectiva, deve ser considerado a necessidade de um modelo de educação, que dê um novo ressignificado para o processo de ensinar e aprender. Para tanto, a adoção desse novo paradigma educacional converge para o desenvolvimento de novos papéis para os atores envolvidos nesse processo. Nesse sentido, este estudo apresenta como objetivo verificar, através da pequisa de revisão bibliográfica o papel dos diversos atores importantes para o desenvolvimento da modalidade de educação à distância, em especial a figura do coordenador. Para tal, utilizou-se de descritores e de bibliotecas virtuais para direcionamento do referencial necessário. Após seleção, tendo como base o título e o resumo, os dados coletados foram catalogados em temáticas como a importância da educação à distância, o papel do coordenador, perfil do aluno, do professor, formação e perspectivas e a importância de ambientes virtuais.

DESENVOLVIMENTO

A implantação de cursos na modalidade a distância foi intensificada nos últimos anos, abrindo um leque de possibilidades para o aprofundamento de estudos. O incremento no universo de alunos, professores, coordenadores e gestores que trabalham com a educação a distância, atualmente, possibilita a investigação de elementos importantes em relação ao processo de ensino-aprendizagem. Portanto, os fundamentos da Educação a Distância (EaD) não se resumem simplesmente em a adaptação da modalidade presencial, mas à especificidade de "[...] uma maneira particular de criar um espaço para gerar, promover e implementar situações em que os alunos aprendam" (LITWIN, 2001).

Segundo Moran; Masetto; Behrens, (2004), "Uma das reclamações generalizadas de escolas e universidades é de que os alunos não aguentam mais nossa forma de dar aula. Os alunos reclamam do tédio de ficar ouvindo um professor falando por horas [...]". Isso significa que o ensino regular em sua abordagem tradicional não comporta as inovações da atualidade, onde o aluno consegue buscar seu aprendizado em outros espaços, que não no binômio professor-aluno.

Na modalidade de Educação a Distância (*FERSTUDIUM*) consiste em uma forma sistematicamente organizada de autoestudo onde o aluno se instrui a partir do material que lhe é apresentado. O acompanhamento e a supervisão do sucesso do estudante em seu percurso de aprendizado são executados por um grupo de professores. Neste grupo consiste em orientadores, professores pesquisadores, formadores, tutor a distância e o tutor presencial (DOHMEM apud NUNES, 1992).

Para Mill (2013) trata-se de um campo do conhecimento e uma modalidade educacional, que tem se mostrado bastante rica em potenciais pedagógicos e de democratização do conhecimento. O autor enfatiza que a Educação a Distância é caracterizada fundamentalmente pela separação física (espaço-temporal) entre aluno/a e professor/a, bem como pela intensificação do uso de tecnologias de informação e comunicação utilizadas como suporte pedagógico para que a aprendizagem ocorra. As principais ferramentas tecnológicas utilizadas são os programas computacionais, livros, recursos de internet como o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

Essa modalidade educativa vêm sendo expandida e se consolidando, principalmente na formação do ensino superior. Essa expansão se deve a vários fatores, dentre eles, podemos citar o aumento da demanda social na busca por inserção na sociedade do conhecimento e também para atender o mercado de trabalho que busca pessoas qualificadas, assim como, pelo acesso mais facilitado as tecnologias de informação e comunicação (ALONSO, 2003).

Embora a educação a distância não possa ser vista como a solução para os problemas educacionais do mundo contemporâneo, ela, com certeza, vem sendo recomendada como forma de atendimento a um grande número de alunos e por custo muito mais baixo do que o ensino presencial (SOUZA, 1996).

A LDB 9394/96, apresenta através do Art.80, o compromisso do poder público com o desenvolvimento do ensino a distância nos diferentes níveis e modalidades de ensino, bem como na educação continuada, o que abre uma perspectiva de atendimento a um grande número de pessoas, além de atender às exigências de formação, por organismos internacionais, como por exemplo o Banco Mundial, em relação à capacitação de professores que deverá acontecer de várias formas, inclusive à distância (BRASIL, 1996: TOMMASI; WARDE; HADADD, 2000).

O PAPEL DO COORDENADOR, DO ALUNO E DO PROFESSOR NO ENSINO Á DISTÂNCIA

Conhecimento não se reduz somente à informação, mas também implica sua utilização. Pimenta (1999) traz uma reflexão em torno deste processo, afirmando que além do conhecimento, é necessário construir condições para sua produção e estar conscientes de sua produção para a vida material, social e existencial do ser humano.

A relação do papel do coordenador de curso da modalidade a distância dentro do contexto de uma instituição é de suma importância, visto que a educação a distância necessita de um tipo de gestão específica, adequada e principalmente diferenciada. O coordenador e gestor de um curso a distância precisa ter conhecimentos multidisciplinares para poder enxergar e atuar em todas as dimensões, é um professor ou pesquisador que atua nas atividades e no desenvolvimento de projetos de pesquisa relacionados aos cursos de coordenação de curso implantando.

Cabe destacar que as atribuições dos coordenadores de curso na modalidade EaD estão alinhadas com as diretrizes disponíveis no Manual de Atribuições, Deveres e Direitos da Coordenação de Curso da Escola Técnica Aberta do Brasil, entre elas: convocar e presidir as reuniões dos docentes e tutores das disciplinas que compõem o curso, representar o curso junto às autoridades e órgãos da Universidade, coordenar a elaboração do Projeto Pedagógico do curso, sob a supervisão do Coordenador Pedagógico, supervisionar o desenvolvimento das disciplinas e atividades do curso, observando o cumprimento das ementas, objetivos e bibliografia, acompanhar o processo de ensino-aprendizagem, a metodologia adotada e as avaliações propostas pelo corpo docente do curso, articular, viabilizar e avaliar o trabalho de formação no polo sob sua responsabilidade, participar da formação inicial e continuada dos orientadores oferecida pela instituição, contribuindo nas discussões e avaliando a

formação oferecida pelo professor especialista/formador e o envolvimento/participação dos orientadores, discutir com o professor especialista/formador e orientadores os guias de estudo e demais documentos e materiais das disciplinas (BRASIL, 2010).

Assim, a definição desta categoria passa, principalmente, pela identificação da palavra: conhecimento. Ela se constitui como foco de várias enunciações. Para o coordenador o sentido dessa palavra justifica sempre buscar conhecer com os demais coordenadores, os acadêmicos, os temas pertinentes aos cursos, as diferentes culturas, novas tecnologias, o processo de EAD, leis e outros. (PIMENTA, 1999)

Segundo, Pallof e Pratt (2004) o coordenador, observa que, quando os momentos de formação proporcionam a troca entre os pares, surge a oportunidade de atualização e geração de novos conhecimentos por meio da prática por eles compartilhada. Algumas instituições utilizam-se de reuniões semanais, como momento constante dedicado à formação dos coordenadores de curso. Essa ação está naturalizada no cotidiano destes coordenadores e, através de suas evocações a importância dessa iniciativa.

A coordenação na modalidade EaD tem sido destacada pelo compromisso com a gestão e articulação acadêmica. Ele atua como coparticipante em promover educação, além de articular e o orientar o ainda está sendo preparado. Além de manter o curso, é função do coordenador desenvolver um trabalho de articulação entre alunos, professores e instituição. Nesse sentido, promove uma rede de informação, que funciona desde o planejamento do docente até o acesso do aluno. Está em busca de novas práticas pedagógicas e melhoria contínua, sendo responsável pelo curso que ainda está por vir (BELLONI, 2003; MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2004)

As representações sobre os saberes elaborados pelos componentes deste grupo ganham destaque por seus aspectos coletivos. Segundo Tardif (2002), ”[...] O saber é social porque é partilhado entre os professores, que se encontram nas mesmas condições de trabalho e sujeitos às mesmas estruturas e condicionamentos”. Como educadores, a competência como um processo é dinâmico e em eterna construção e reconstrução.

O aluno virtual, na perspectiva do ponto de vista da aprendizagem, está no foco do processo, sendo necessário o atendimento de suas necessidades. Por isso, “focar no aluno”, ao abordar o tema educação a distância, não se pode mais furtar de observar que o que podemos proporcionar ao estudante, qual a sua motivação, o que é necessário para o seu desenvolvimento, uma vez que na Educação a Distância, o processo de aprendizado é autodirigido (PALLOF; PRATT, 2004).

Entre as estratégias utilizadas na Educação a Distância, envolvem: tornar os alunos mais autônomos, maduros e sempre prontos a aprender. Também deve ser considerado que os ambientes devem prover as tecnologias e as facilidades para a implementação da interação, para viabilizar o processo de ensino-aprendizagem. No entanto, não apenas o ambiente é responsável pela interatividade, mas também os atores que fazem parte desse cenário (BELLONI, 2003).

Para Pallof e Pratt (2004), a aprendizagem online envolve três constructos teóricos, onde o professor oferece o conteúdo, pedagogicamente falando. Os alunos exploram o território do curso e aplicam o que aprenderam em suas vidas. Dentre os constructos apresentados é importante que se explorem o perfil professor e o perfil aluno. Embora a questão "metodologia e modelo" de um curso também seja um tema de discussão, pouco se dá atenção ao curso como um "organismo vivo", que tem seu processo de desenvolvimento dependente de um currículo sustentável, integrado e com objetivos.

A IMPORTÂNCIA DOS AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM, COMO APOIO NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.

Haguenauer, Lima e Cordeiro Filho (2010), classifica o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) como uma ferramenta de dimensão pedagógica, em que o professor disponibiliza vários recursos para o aluno. Esses recursos envolvem: textos, aulas, cronogramas e exercícios. Também nesse espaço, o professor pode aprofundar a dinâmica das relações sociais, com a criação de fóruns temáticos de acordo com o assunto abordado, chat's agendados com a turma para dúvidas e grupos de discussão. Além disso, pode-se orientar pesquisas orientadas e incentivar a trocar experiências, tirar dúvidas ou propor a construção de um texto colaborativo que envolva todos os participantes. A comunicação pode ser fomentada de modo síncrono, ou seja, em tempo real, ou assíncrono quando alunos, professores e colegas podem efetuar a comunicação em tempos distintos.

Conforme Haguenauer, Lima e Cordeiro Filho (2010) a linguagem utilizada também deve ser diversificada, utilizando-se textos acadêmicos, falas informais, links específicos para comunicação, para propiciar maior aproximação entre os participantes. O AVA deve ser um espaço 'vivo' e atrativo. Nesse processo é necessário flexibilidade em diagnosticar interesses de professores, alunos e da instituição quanto a melhora da qualidade nas relações acadêmicas e pessoais.

Sobre esse aspecto é fundamental que haja nos encontros presenciais momentos em que os alunos possam relatar suas dificuldades e experiências quanto à utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem. O objetivo é mesclar as relações virtuais e reais para dar maior 'sentido' ao aluno no

limiar da sua participação nos vários espaços de aprendizagem: o encontro presencial e os momentos virtuais.

Neste caso, o papel do tutor presencial é essencial, pois além de instruir e tirar dúvidas, será responsável por motivar os alunos quanto à importância em utilizar adequadamente todas as ferramentas do AVA. Moran (2005) destaca a importância da interação entre professores e alunos, como atores importantes no trabalho colaborativo em um ambiente virtual. Apresenta a importância de professor na promoção do diálogo sem dominá-lo, permitindo a existência de vários pontos de vista sobre um mesmo assunto, sem que ocorra confronto e possibilitando que os alunos possam se expressar de maneira franca.

Para Souza (2006) a principal resistência em utilizar a internet como ferramenta para a aprendizagem reside no receio de que a falta de interação entre os indivíduos dificulte a formação das competências necessárias. A disponibilização de tutoriais, criação de fóruns e chat´s síncronos, utilização de linguagem clara e links facilitam o acesso são recursos que tende a minimizar essa resistência. Além disso, as instituições devem criar salas virtuais com a preocupação de indicar as competências e metas a serem alcançadas e que façam relação com o perfil dos alunos que frequentam a instituição.

Souza (2006) ressalta que o AVA deve ser um espaço de cooperação e colaboração. Nesse sentido a integração deve ser destinada a transmissão do saber a uma comunidade de aprendizagem, em que professores e alunos, estão ligados diretamente no processo, colaborando no desenvolvimento de habilidades profissionais, técnicas e psicológicas. Essas ações estão entranhadas nas relações sociais não devendo ser desconsideradas em nenhuma modalidade da educação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação a Distância necessita de gestão específica, adequada e principalmente diferenciada. Já que tratamos de tecnologias e atores diferenciados, é necessário que o seguimento tradicional presente em modalidades de ensino presencial seja descontinuado, sendo substituído por uma gestão educacional comprometida com tomada de decisões rápidas, pois o seu processo de gestão e atuação de todos os personagens envolvidos, impõe por si só a autonomia e o poder de decisão, dissolvidos entre todas as partes, mantendo o propósito do coletivo, do interdependente, do conectado, do integrativo. A Educação a Distância veio para quebrar paradigmas e mostrar que a transmissão de conhecimento é feita independente do espaço físico.

Realizar a gestão de um Curso a Distância, sugere também que o gestor saiba atuar em todas as etapas de um curso na modalidade a distância, ou seja, desde a concepção, desenvolvimento e implantação da proposta político-pedagógico, passando pela capacitação das equipes, acompanhando a execução, revisão e melhorias das ações, assim como se responsabilizar pela certificação dos egressos.

O compromisso é para que a educação a distância esteja bem concebida e enraizada em todos os departamentos e centros de ensino da instituição. O desafio está na mudança de mentalidade de toda a comunidade educacional em prol de uma Educação a Distância efetiva.

Assim, com esse estudo se pode contribuir reflexões sobre o controle permanente e sistemático do trabalho desenvolvido pelos coordenadores de curso na modalidade a distância, a participação de alunos e professores. Também foi possível traçar uma formação efetiva que contemple os aspectos relacionados ao exercício competente de suas funções, o aprimoramento da formação acadêmica e o uso adequado das ferramentas tecnológicas tendo em vista o desenvolvimento da ação educativa através de processos interativos qualificados.

REFERÊNCIAS

ALONSO, Katia Morosov. Algumas considerações sobre a educação a distância, aprendizagens e a gestão de sistemas não-presenciais de ensino. In: PRETI, O. (org.). Educação a distância: ressignificando práticas. Brasília: Líber Livro, p.17- 38, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação. Brasília, 1996. Disponível em:

<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm> Acesso em 15 dez 2023

BRASIL. Ministério da Educação. Decreto 5.622 de 19 de dezembro de 2005. Estabelece Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: 2005. Disponível em:

<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2005/decreto-5622-19-dezembro-2005-539654-publicacaooriginal-39018-pe.html> Acesso em 15 dez 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução/CD/FNDE nº. 18 de 16 de junho de 2010. Estabelece concessão para pagamento de bolsas para a Escola Aberta do Brasil. Brasília, 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/acesso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2010/resolucao-cd-fnde-no-18-de-16-de-junho-de-2010>. Acesso em: 15 dez 2023.

BELLONI, Maria L. Educação a Distância. 3 ed, São Paulo, 2003.

CRUZ, Tadeu. Sistemas, Métodos e Processos: Estudo Integrado das Novas Tecnologias da Informação e Introdução à Gerência do Conteúdo e do Conhecimento. São Paulo: Atlas, 2002.

HAGUENAUER, Cristina Jasbinschek; LIMA, Luciana Guimarães Rodrigues; CORDEIRO FILHO, Francisco. Comunicação e interação em ambientes virtuais de aprendizagem. In: CONGRESSO INTERNACONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 16., 2010, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: ABED, 2010.

LITWIN, Edith. Educação a Distância: temas para o debate de uma nova agenda educativa. Porto Alegre: Artmed, 2001.

MILL, Daniel. Ensino e aprendizagem na educação virtual: noções elementares para educadores e gestores. In: MILL, Daniel; MACIEL, Cristiano (org.). Educação a distância: elementos para pensar o ensino-aprendizagem contemporâneo. Cuiabá: EdUFMT, 2013.

MORAN, José Manuel, MASETTO, Marcos; BEHRENS, Marilda. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 3 ed. Campinas: Papirus, 2004.

MORAN, José Manuel. Desafios que a tecnologia trazem para o educador. In: ALMEIDA, J. S. de. Educação e prática docente : as interfaces do saber. Universidade de Franca, 2005.

NUNES, Ivônio B. A história da EAD no mundo. In: Educação a distância: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

PALLOF, Rena M.; PRATT, Keith. O Aluno Virtual. Porto Alegre: Artmed, 2004.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: Identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, Selma Garrido. (Org.). Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo: Cortez, 1999.

SOUZA, Sônia. Confio em ambientes virtuais de aprendizagem. 2006. Laboratório de Educação Digital, Universidade Jean Piaget de Cabo Verde. Disponível em:

<http://bdigital.unipiaget.cv:8080/jspui/bitstream/123456789/167/1/Confio%20em%20am>. Acesso em: 15 dez.

SOUZA, Eda Coutinho B.M. de. Panorama Internacional da Educação a Distância. In: Em Aberto, Brasília, ano 16, n.70, abr/jun 1996. Disponível em: <hrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cabiouel.files.wordpress.com/2010/04/revista-em-aberto-educao-a-distancia.pdf>. Acesso em: 15 dez 2023

TARDIF, Maurici. Saberes docentes e formação profissional. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TOMMASI. Lívia de, WARDE, Jorge M, HADDAD, Sérgio (Orgs). O Banco Mundial e as Políticas Educacionais. 3 edição. São Paulo: Cortez, 2000. V

Capítulo 37

10.37423/231208623

ABORDAGEM ALTERNATIVA PARA O ENSINO DA DILATAÇÃO TÉRMICA ENFATIZANDO AS RELAÇÕES COM CONTÉUDOS DA MATEMÁTICA

SARAH JANE COLARES DA SILVA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS GERAIS

RUY BATISTA SANTIAGO NETO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS GERAIS

Resumo: A conexão entre conteúdos de física e matemática pode surgir como elemento facilitador ao estudante do ensino médio na compreensão das disciplinas correlatas. Aliado a este fator podemos adicionar a abordagem significativa e a aplicação de ferramentas tecnológicas na exposição dos temas. Neste trabalho apresentamos uma metodologia de ensino que pretende empregar a técnica da abordagem significativa para o ensino da dilatação térmica, enfatizando as relações com os conteúdos da matemática. Usando ferramentas tecnológicas como o QR Code, como meio de acesso a questões de vestibulares e vídeos do cotidiano em aplicação do fenômeno da dilatação térmica.

Palavras-chave: Dilatação térmica; Aprendizagem significativa; Qr code.

INTRODUÇÃO

A mudança na educação, principalmente na educação básica, tem sido alvo de discussão em todo mundo. Seja em qual a melhor forma de avaliação, metodologia, ou em mudanças de currículo do ensino básico. Deparamo-nos com o novo ensino médio implantado no início de 2022 com suas diretrizes e inovações. A maior parte destas mudanças gira em torno de uma visão mais construtiva, crítica e humana. O conteúdo de dilatação térmica tem sido abordado ao longo de vários anos em exames de seleção de instituições da rede privada e pública das esferas municipal, estadual e federal.

A importância do conteúdo abordado neste trabalho não se limita às áreas de engenharia, arquitetura e construção civil, mas sim a comunidade que, em algumas tarefas cotidianas, necessita da compreensão desta teoria, como por exemplo: destampar um vidro de conserva de forma prática e segura, entender o motivo pelo qual uma ponte de sua cidade tem espaçamentos entre os blocos de concretos, observar que os fios de telefone apresentam maior curvatura em dia com temperaturas mais elevadas. Entre outros diversos fenômenos que ocorrem no cotidiano de modo geral.

O efeito da dilatação térmica dos sólidos tem uma grande importância comercial e tecnológica. A construção civil, por exemplo, utiliza materiais que são frequentemente expostos a grandes e, por vezes, bruscas variações de temperatura.

Os estudantes que estão cursando o segundo ano do ensino médio já estão aptos para realizarem as provas de vestibulares como forma de treineiros para medirem seus conhecimentos gerais, e certamente irão se deparar com determinadas questões de física relacionadas ao tema proposto neste trabalho.

Após a realização das provas de exame de seleção e conferência da pontuação obtida, muitos estudantes se frustram ao perceberem que não se classificaram por um ou alguns poucos pontos não conquistados. Um dos assuntos que podem contribuir para o êxito nas avaliações é o estudo da dilatação térmica e suas ferramentas matemáticas que auxiliam também nos diversos cálculos.

Para o melhor desenvolvimento na aprendizagem de dilatação térmica, neste trabalho faremos uma abordagem do tema utilizando a metodologia da aprendizagem significativa.

O referencial teórico adotado nesse trabalho é a teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, onde se define a Aprendizagem Significativa como um processo por meio do qual uma nova informação interage de forma não-literal e não-arbitrária com subsunçores específicos existentes na estrutura cognitiva do indivíduo (AUSUBEL, 1982).

O Ausubel (1982) ressalta ainda que essa nova informação se fundamenta nos conteúdos ou ideias relevantes já presentes na condição cognitiva. Ele também defende que o fator mais importante da aprendizagem é aquilo que já se sabe sobre o conteúdo que será aprendido, e um de seus pontos de apoio para sua teoria são três momentos necessários para adquirir a aprendizagem, sendo elas: o material relacionável à estrutura cognitiva do aprendiz, dito potencialmente significativo a predisposição para o aprendizado, por parte do aluno e a estratégia que o docente irá utilizar.

Vejamos que a essência da aprendizagem significativa ocorre nessa definição: “quando o material novo é adquirido, ideias e informações que apresentam uma estrutura lógica, interagem com conceitos relevantes e inclusivos, claros e disponíveis na estrutura cognitiva, sendo por eles assimilados, contribuindo para sua diferenciação, elaboração e estabilidade” (RONCA, 1994).

Em outras palavras, não devemos desprezar os conhecimentos já adquiridos pelo estudante sobre determinado assunto quando ministrado pelo seu professor em sala de aula. Pois “o significado de um novo conhecimento é adquirido, atribuído ou construído por meio da interação com algum conhecimento prévio que é particularmente pertinente e que está presente na estrutura cognitiva do aprendiz (MASINI, 2008).

1.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para o sucesso da inserção de novas tecnologias na vida escolar, é preciso que haja, em particular, adequação das escolas e dos profissionais da área do ensino de física na produção, desenvolvimento e aplicação das tecnologias (FEENBEG, 1995), pois nesse sentido o ensino se adequa mais ao mundo real dos jovens estudantes.

Alguns jovens não conseguem imaginar o que está por trás de um fenômeno físico e as dificuldades de formularem uma resposta aos questionamentos se tornam cada vez mais elevadas. Um agravante é a falta de habilidades com as ferramentas matemáticas (MEDREIROS, 2022).

Ao longo dos anos as tecnologias de informação e comunicação (TIC’S) como imagens, sons e vídeos utilizados em conjunto vem sendo material de apoio para o ensino aprendizagem, sendo um método de obter a interatividade (DINAMARA, 2015).

Em conexão com os exemplos do cotidiano, amparando a aprendizagem significativa na visualização de modelos baseados na realidade, favorecendo a reformulação dos conceitos aprendidos de maneira mais interessante, com essa combinação e entretenimento poderá ajudar no ensino e aprendizagem.

1.1. DILATAÇÃO TÉRMICA DOS SÓLIDOS

A matéria nos estados sólido, líquido e gasoso é composta por átomos e moléculas em constante agitação; em consequência desse movimento aleatório, seus constituintes possuem energia cinética. Expressamos a temperatura da matéria por meio de um valor correspondente ao estado de agitação de seus átomos e moléculas. Seu valor pode ser dado na escala kelvin – no sistema internacional – ou em outras escalas como Celsius ou Fahrenheit. Normalmente todos os materiais sofrem dilatação quando suas temperaturas se elevam e contraem-se quando as temperaturas diminuem.

Entretanto, a água apresenta um comportamento anômalo. Ela se comporta diferente de outras substâncias em relação a contração e dilatação para uma determinada faixa de temperatura. Substâncias anômalas podem apresentar reações diferentes frente à variação de temperatura, elas se contraem quando são aquecidas em determinada faixa de temperatura, e se expandem na solidificação, e devido a isso o gelo é menos denso do que a água, por isso flutua. Na solidificação, as moléculas de água no estado líquido formam cristais hexagonais com espaços vazios no seu interior aumentando o volume de gelo.

Podemos associar o estudo da dilatação a diversas situações presentes no nosso cotidiano. Um exemplo é a simples tarefa de retirar a tampa de metal de um frasco de vidro. Qual seria a ideia inicial para abrir esse recipiente sem realizar muita força ao rotacionar a tampa? Neste caso, podemos usar água quente para retirar a tampa com a maior facilidade. Podemos também observar espaçamentos entre as placas que constituem uma ponte. As duas situações que citamos como exemplo, mostram aplicações diretas dos conteúdos relacionados à dilatação térmica

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Essa abordagem alternativa tem como objetivo sugerir uma metodologia que contribua de forma significativa no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, valorizando os conhecimentos prévios, como por exemplo, indagar sobre aquecimento, temperatura, resfriamento, comprimento, contração etc. Contribuindo para a construção do conhecimento de acordo com a teoria de David Ausubel, para que é abstrato nas equações de matemática se torne mais concreto, ou seja mais significativo e visível.

No ensino da matemática e da física, o processo de ensino eficaz e eficiente é almejado a cada ano. Com esse intuito propusemos uma abordagem didática alternativa onde que faz uma correlação entre a física e a matemática, que estimule e envolva o professor aluno através de práticas didáticas a observar as possibilidades de informação comum do nosso dia a dia aplicado na própria matemática

e a aprender com as ferramentas matemáticas do modo mais significativo possível . O material didático proposto pretende relacionar a aplicação de conceitos físicos com as ferramentas matemáticas utilizadas para descrever o fenômeno. Além disso propomos a implementação de TIC's que atuarão como elemento facilitador no processo de ensino-aprendizagem.

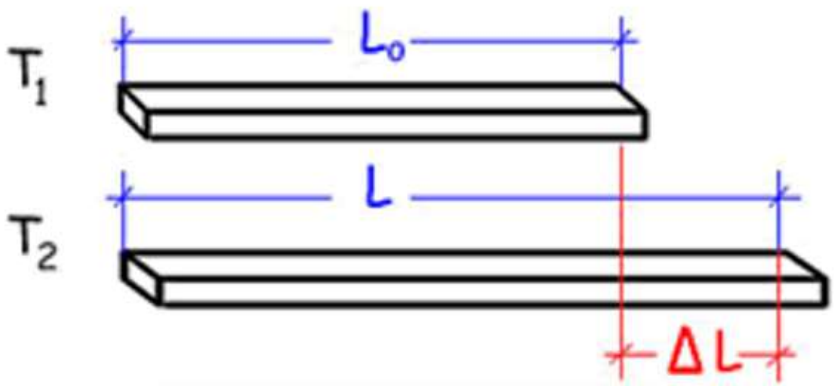
2.1. UMA PROPOSPOSTA DIDÁTICA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Apresentaremos a aplicação da abordagem da correlação do assunto da dilatação térmica e seus conceitos com as ferramentas matemáticas.

2.1.1 APLICAÇÃO DA DILATAÇÃO LINEAR NO ESTUDO DE RAZÃO E PROPORÇÃO NA MATEMÁTICA

Na dilatação térmica dos sólidos, a variação ocorrida nas dimensões de um corpo se deve ao aquecimento ou resfriamento dele. Observa-se que existem duas grandezas inter-relacionadas no estudo da dilatação linear: comprimento e a temperatura. Se a temperatura ΔT desse corpo aumentar, o comprimento também aumentará. Notamos isso, pelo esquema abaixo de uma barra de ferro.

Figura 7- dilatação de uma barra de ferro.



Fonte: https://www.geocities.ws/saladefisica8/termologia/linear.html

Nesse esquema da dilatação de uma barra de ferro, podemos verificar que na comparação da barra às temperaturas $T1$ e $T2$ com $T1>T2$, nota-se uma determinada variação de comprimento ΔL, definida como comprimento final menos o seu comprimento inicial.

Diante disso, a variação de comprimento sofrida por uma barra é diretamente proporcional ao comprimento inicial $L0$ e a variação de temperatura Δt. Então, podemos escrever a equação de dilatação linear desta forma:

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T.$$

Na expressão anterior, temos o α que é uma constante de proporcionalidade que depende do material. Denominada de coeficiente de dilatação linear do material. Então, a dilatação sofrida por um corpo depende de fatores como a variação de temperatura sofrida e o coeficiente de dilatação característico de cada substância.

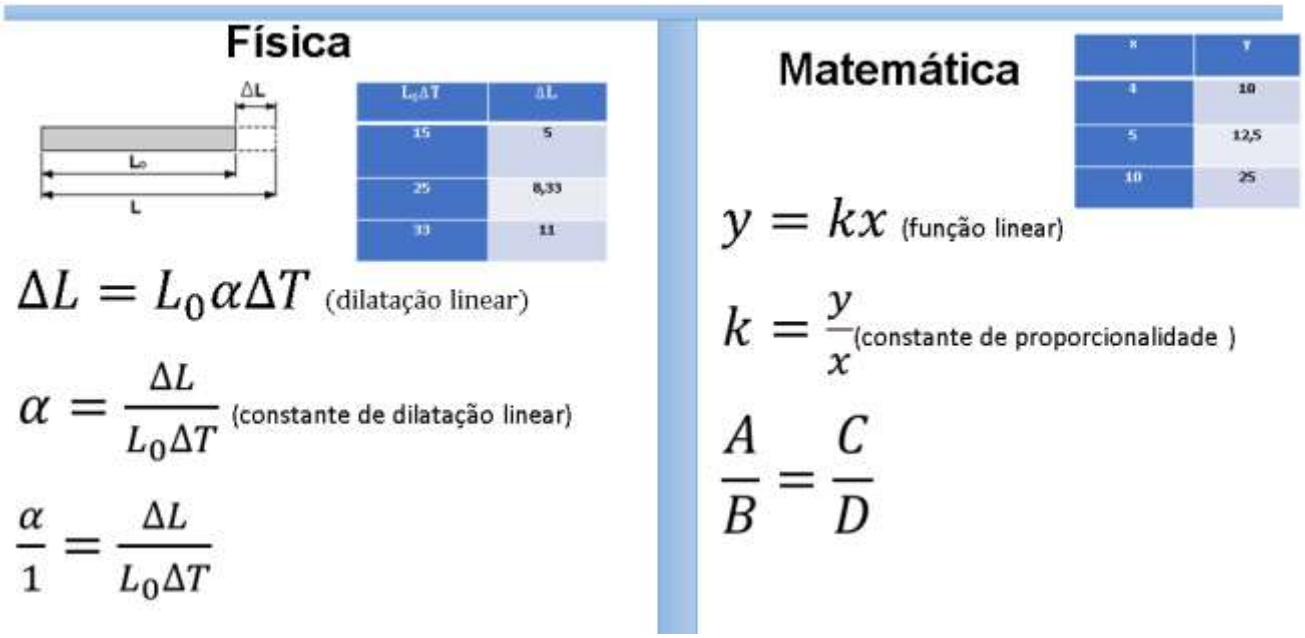
Tabela 1- identificação das variáveis de dilatação linear

Onde	Nome	Unidade
ΔL	Variação de comprimento	Metro $[m]$
L_0	Comprimento inicial	Metro $[m]$
α	Coeficiente de dilatação linear	Um sobre graus Célsius $\left[\frac{1}{°C}\right]$
ΔT	Variação de temperatura	Graus Célsius [°C]

Fonte: Própria autora (2023)

Obtemos uma conexão da equação da dilatação linear descrita anteriormente com a explicação do conceito de proporcionalidade. Duas quantidades são diretamente proporcionais quando o quociente entre elas é constante. Desta forma o quociente $\frac{\Delta L}{L_0 \Delta T}$ é sempre constante para um mesmo material. O valor desta constante é o coeficiente de dilatação linear α. O mesmo raciocínio pode ser utilizado analisando as dilatações superficiais e volumétricas.

Figura 8- Analogia da equação da dilatação linear com a função linear



Fonte: Própria autora (2023)

2.1.2 APLICAÇÃO DA DILATAÇÃO NO ESTUDO DE PORCENTAGEM NA MATEMÁTICA

Porcentagem é uma medida matemática adimensional que é usada para comparar grandezas. Faremos do uso da dilatação linear para representação da porcentagem de uma forma bem simples. Tomando novamente a equação:

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T,$$

Escrevendo da forma:

$$\frac{\Delta L}{L_0} = \alpha \Delta T.$$

Verificamos então que a expressão que aparece do lado esquerdo é o quociente entre a variação de comprimento da barra em relação ao seu comprimento inicial, que é a própria definição de porcentagem. Além disso, notamos que o valor é adimensional, pois as unidades se cancelam em ambos os membros, o que é característica de um valor que expressa uma porcentagem:

$$\frac{\Delta L[m]}{L_0[m]} = \propto \left[\frac{1}{\mathrm{K}}\right] \Delta t[\mathrm{K}].$$

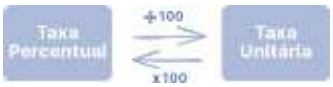
Tabela 2-Identificação das variáveis da dilatação linear e suas unidades

Onde	Identificação	Unidade de medida (SI)
ΔL	Variação do comprimento	Metro $[m]$
L_0	Comprimento inicial	Metro $[m]$
ΔT	Variação da temperatura	Kelvin [K]
α	Coeficiente de dilatação linear	Um sobre kelvin $[K^{-1}]$

Fonte: própria autora (2023)

A porcentagem é uma medida matemática adimensional que é usada para comparar grandezas como verificado nas dilatações térmicas em suas equações lineares. Em nosso dia a dia, a porcentagem está presente, seja para mostrar descontos, acréscimos, dados estatísticos, juros nas prestações etc. Em várias placas de comércios notamos algum número sendo representado pelo símbolo % (por cento), em característica de valor adimensional. A Taxa percentual é uma razão centesimal com denominador igual a 100. No quadro a seguir veremos exemplos de porcentagem para melhor aprendizagem.

Tabela 3-Exemplos de porcentagem em forma de percentual, fracionária e transformação de taxas.

Exemplos de porcentagem
Forma percentual 20% ; 50%
Forma fracionária $\frac{20}{100}$; $\frac{60}{100}$
Forma decimal 0,6 ; 0,2
Transformação de taxas  $15\% = \frac{15}{100} = 0{,}15$

Fonte: própria autora (2023

2.1.3 APLICAÇÃO DA DILATAÇÃO NO ESTUDO DE FUNÇÃO AFIM NA MATEMÁTICA

Uma representação da função afim é dada por: $f(x) = ax+b$, percebemos que f está em função de uma variável da x . O parâmetro b, denominado coeficiente linear, representa o valor de $f(0)$. O parâmetro

a é o coeficiente angular e está relacionado à inclinação da reta. Observando novamente a equação da dilatação linear, vemos que:

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T,$$

Isto é,

$$L - L_0 = L_0 \alpha \Delta T.$$

Adicionando L_0 na equação anterior:

$$L = L_0 + L_0 \alpha \Delta T.$$

Podemos associar esta última a uma função de grau 1 do comprimento em função da variação da temperatura $L(\Delta T)$, considerando-se um comprimento L_0 para $\Delta T = 0$

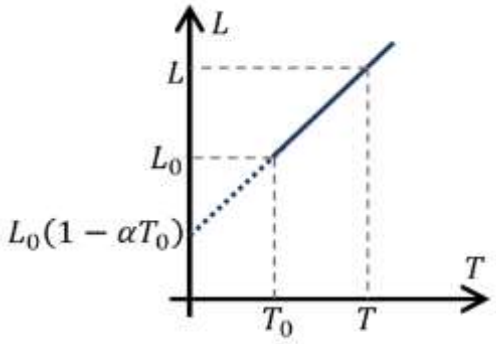
$$L(T) = L_0 + L0\alpha[T - T_0],$$

Então :

$$L(T) = L_0 \alpha T + [L0(1 - \alpha T_0)].$$

Na sequência $[L_0(1 - \alpha T_0)]$ é o coeficiente linear e $L_0\alpha$ representa o coeficiente angular da função. Abaixo mostramos o gráfico da dilatação linear:

Figura 9- Gráfico da dilatação linear do comprimento.



$$L(T) = L_0 \alpha T + [L_0(1 - \alpha T_0)]$$

Fonte: própria autora (2023)

Note que no gráfico anterior a região de interesse físico são valores de $T \geq T0$, todavia pode-se chamar a atenção do estudante para o fato do domínio da função matemática se estender de $-\infty$ a $+\infty$.

Tabela 3-Representação em analogia da equação linear da função f(x) com equação da dilatação linear.

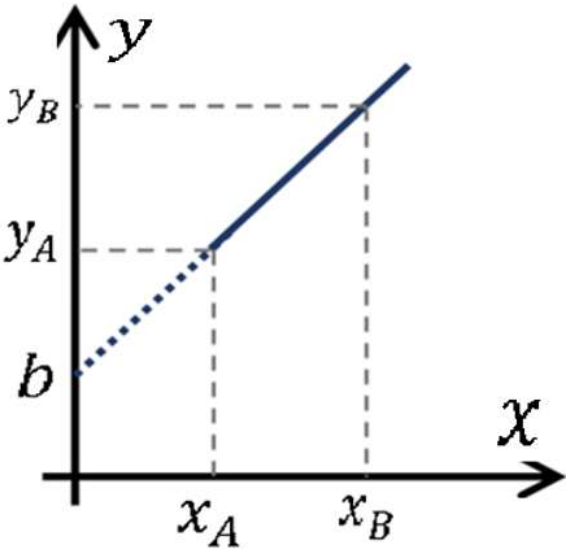
Matemática, onde :	Temos isso, na física :	Representação
$f(x)$	$L(t)$	Comprimento em função da temperatura nossa função
ax	$(L_0\alpha)\boldsymbol{T}$	Produto entre comprimento inicial pelo coeficiente de dilatação linear. É o nosso coeficiente angular que determina a inclinação da reta, por estar em produto com a incógnita da equação.
b	$L_0(1-\alpha T_0)$	A expressão ao lado é nosso termo independente, representando o coeficiente linear, que é responsável pela posição da reta no eixo cartesiano. Esse coeficiente determina onde a reta cortará o eixo L , assim determinando a posição dessa reta.

Fonte: própria autora (2023)

A equação da dilatação linear abordada anteriormente para os estudos de função afim, ou equação do primeiro grau, basicamente são sentenças matemáticas que estabelecem relações de igualdade entre termos conhecidos e desconhecidos, representadas sob a forma $f(x)$=ax+b, onde a e b são números reais, sendo a≠0 e x representa o valor desconhecido. O valor desconhecido é chamado de incógnita que significa “termo a determinar”. As equações do primeiro grau podem apresentar uma ou mais incógnitas.

Representação do gráfico da função afim: crescente e decrescente, conforme o coeficiente angular mostra, em y está em função de x.

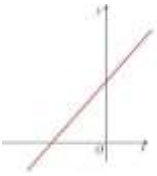
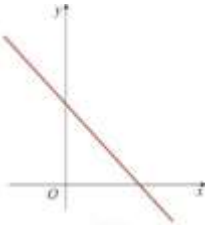
Figura 10-Gráfico da função linear de variável y em função da variável x.



Fonte:2https://descomplica.com.br/blog/resumo-função-afim/

Ressaltando que o coeficiente angular é aquele que determina a inclinação da reta. Ele é dado pela tangente do ângulo que a reta forma com o eixo x. Sendo assim, considere uma reta s que passa pelos pontos $A(x_A,y_A)$ e $B(x_B,y_B)$ e possui um ângulo de inclinação com o eixo x igual a $\propto$. Para calcular a raiz da função afim, basta resolver a equação do 10 grau.

Tabela 4- Condição e representação da função crescente e decrescente da equação de primeiro grau.

Se	Função crescente
$a > 0$	
Se	Função decrescente
$a < 0$	

Fonte: própria autora (2023)

2.1.4. USO DO QR COD DE ACESSO AO BANCO DE QUESTÕES DE VESTIBULARES

Um propósito adicional deste trabalho é oferecer a estudantes e professores recursos que facilitem a disponibilização e acesso de materiais didáticos. Neste sentido apresentamos neste trabalho a utilização do QR-Code como uma forma de auxiliar essa tarefa no cotidiano escolar. A tabela abaixo apresenta alguns exemplos da utilização deste recurso.

Tabela 5- Informativo QR Code de acesso a banco de questões de vestibulares

INFORMATIVO QR CODE	APONTE SUA CÂMERA DE CELULAR
QUESTÕES DE VESTIBULARES DE FÍSICA Assunto: dilatações térmicas Informações : resoluções detalhadas	
QR CODE QUESTÕES DO ENEM DE MATEMÁTICA Assunto: Equação do primeiro grau ou função afim Informações: com resolução e sem resolução	
QR CODE DE QUESTÕES DE MATEMÁTICA assunto: Equações do segundo grau ou função quadrática Informações: com resolução e sem resolução	

Fonte: própria autora (2023)

2.1.5. USO DO QR CODE DE ACESSO AOS DE VÍDEOS DAS DILATAÇÕES TÉRMICAS NO DIA A DIA

Tabela 6- Informativo QR Code de acesso aos vídeos sobre efeito da dilatação térmica

INFORMATIVO QR CODE	APONTE SUA CÂMERA DE CELULAR EFEITO DA DILATAÇÃO TÉRMICA
VÍDEO: Problema resolvido em ambiente de trabalho. Dilatação após o material receber altíssima temperatura através do maçarico	

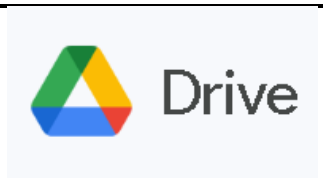
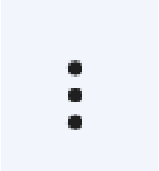
VÍDEO: Dilatação térmica na porta	
VÍDEO: Dilatação térmica na esfera	

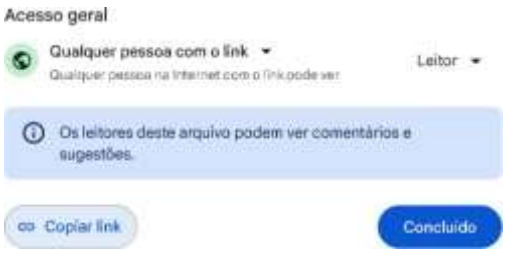
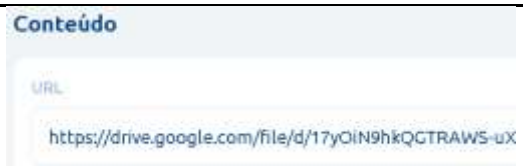
Fonte: própria autora (2023)

2.1.6. MANUAL PARA GERAR QR COD DE ACESSO RÁPIDO PARA BANCO DE QUESTÕES DE FÍSICA E MATEMÁTICA

A tabela abaixo apresenta um tutorial para postagem do material didático e geração do QR-Code de acesso a partir de uma conta do google site.

Tabela 7- Manual explicativo para gerar QR-Code

MANUAL PARA COLOCAR QR-CODE DE FORMA SIMPLES, FÁCIL E RÁPIDA DE SEUS BANCOS DE QUESTÕES OU DE QUALQUER OUTRO DOCUMENTO.	
PASSO 1	Converta seu material didático para o formato PDF
PASSO 2	A partir de uma conta google faça upload do arquivo PDF para o seu drive.
	
PASSO 3	Em seu arquivo encontre esses três pontos do lado direito. 

PASSO 4	Clique em gerar link
PASSO 5	Ative para "qualquer pessoa com o link", após isso copie o link. Quarde o link em arquivo texto, pois será utilizado. 
PASSO 6	Acesse ao site : https://qrcodefacil.com/
PASSO 7	Acesse "conteúdo" e insira o link do documento vinculado ao seu drive
	
PASSO 8 - FINAL	Acesse "conteúdo" e insira o link do documento vinculado ao seu drive

Fonte: própria autora (2023

3.CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentamos essa proposta de didática alternativa com a expectativa de que possibilite o desenvolvimento do conhecimento científico dos alunos, para que o corpo docente envolva em sala de aula as relações de exposição dos conceitos da dilatação térmica em explicação de assuntos relacionados aos conceitos matemáticos e físicos. Com o dever de realçar a devida conexão existente entre essas duas áreas. Ao longo deste trabalho procuramos enfatizar sempre a necessidade da conexão entre física e matemática para fortalecer o raciocínio lógico dos discentes ao se depararem com qualquer tipo de questões de vestibulares e situações-problema do nosso cotidiano, obtendo êxito na resolução das questões.

Esperamos que com essa proposta didática alternativa de ensino as aulas mecanizadas sejam convertidas em aulas onde haja o emprego da aprendizagem significativas, obtendo validação com ensino dos conceitos da dilatação térmica, empregando os conceitos das ferramentas matemáticas como: razão e proporção, porcentagem, função do primeiro grau entre outros assuntos que não foram abordados nesse trabalho, mas que existe a possibilidade de ensinar como as propriedades da potenciação, gráficos de segunda ordem, gráfico exponencial.

As aplicações da dilatação térmica no estudo de conceitos matemáticos não se limitam ao conteúdo abordado neste trabalho. O tema permite um leque de oportunidades para o ensino da matemática, auxiliando nas concepções das ciências da natureza.

A relação do ensino de física e matemática toma como base, o que o aluno precisa saber para ser um cidadão crítico. Para isso, é necessário que o discente tenha a capacidade de interpretar para cada ferramenta matemática a informação correta correlacionada ao um fenômeno físico da dilatação térmica seja na dilatação linear, superficial ou volumétrica.

O processo de ensino-aprendizagem em meio ao mundo globalizado tem proporcionado maior acesso à informação e conhecimento aos alunos do Ensino Médio. Isto fez com que a forma de ensino se tornasse mais diversificada e contextualizada, o que exige maior preparo do docente.

Por isso, a utilização do manual para geração do QR-Code permite facilitar o acesso visual dos discentes, para baixarem em seus aparelhos celulares ou computadores o conjunto de questões selecionadas pelo docente, possibilitando acesso a questões e resoluções detalhadas.

Nessa proposta didática, o professor exerce o papel de orientador que encaminha problematizações pertinentes para que o estudante tenha sua curiosidade despertada e busque as respostas dos

questionamentos que surgem ao logo dos momentos das aulas. O aluno recebe e avança na construção do próprio conhecimento com a aprendizagem significativa.

Espera-se que essa proposta venha promover uma melhoria na qualidade do ensino, que ao mesmo tempo em que estimula e incentiva a participação dos alunos, dá liberdade para que esse mesmo aluno resolva as situações-problemas e melhore a relação professor-aluno, além de favorecer para a construção do conhecimento científico e preparação para os vestibulares em favor da obtenção de resultados satisfatórios em provas de vestibulares e aprendizagens significativas.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P. "A aprendizagem significativa." São Paulo: Moraes (1982).Base Nacional Comum curricular. Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br acesso em 10/01/2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

DINAMARA, MORAES, Educação a distância: fundamentos, tecnologias, estrutura e processo de ensino e aprendizagem /Dimanara Pereira Machado, Márcio Gilberto de Souza Moraes. São Paulo: Erica, 2015.

FEENBERG, A. Alternative Modernity: The Technical Turn in Philosophy and Social Theory, Berkeley and Los Angeles, University of California Press, 1995.

GOUVEIA, Dilatação Térmica. Fonte: Toda matéria, 211: disponível em < https://encurtador.com.br/fuS58 > acesso em 28 de setembro de 2022.

LAHERA. Jesús; FORTALEZA, Ana. Ciências físicas nos ensinos fundamental e médio: modelos e exemplos. Traduzido por Antônio Feltrin. Porto Alegre: Artmed, 2006.

MASINI, Jorge César. Demonstrando os fundamentos, potencialidades e limitações da análise por injeção sequencial. Química Nova, v. 31, p. 704-708, 2008.

MEDEIROS, Alexandre; MEDEIROS, Cleide de Farias. Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 24, n.2, 2002.

MOREIRA, M.A.; MASINI, E.A.F.S. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Editora Moraes, 2011

MOREIRA, MARCO ANTÔNIO, Teorias de aprendizagem. São Paulo: EDU, 1995.

MOREIRA, Marco Antônio. Teorias de aprendizagem. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999.

PAVAN, Fabiana Cruz. Densidade Cultural e Aprendizagem Significativa na Construção da Cidadania. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, ano 1, v. 9, 2016, p. 10

PEDUZZI, Sônia S. Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora/ Concepções alternativas em Mecânica. 2. ed. ver. Florianópolis: Ed. da UFSC, p. 04, 2005.

PUPPI, Julia. Dilatação anômala da água. Jovens cientistas brasil, 2022. Disponível em: < https://encr.pw/LMYn1 >. Acesso em: 01, março de 2023.

RIBAS, Arilson Sartorelli; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; GALVÃO, José Ricardo. Telefone celular como recurso didático no ensino de física. 2015.

RONCA, Antônio Carlos Caruso. Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel. Temas em psicologia, v. 2, n. 3, p. 91-95, 1994.

SACRISTÁN, Acta Scientiarum. Education, v. 40, e37198, 2018 los estudios de Brito y Purificação (2011), Rasco y Recio (2013), Gimeno Sacristán, p. 40, 2013.

SAIDELLES et al T Saidelles, NA Minuzi, CS Barin, LMA Santos - Redin-Revista Educacional Interdisciplinar , 2018.

SANTOMÉ, Torres. Currículo escolar e justiça social: O cavalo de tróia da educação. Porto Alegre: Penso, p. 9-44, 2013.

SOUZA, Ródnei Almeida de. Teoria da aprendizagem significativa e experimentação em sala de aula. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História da Ciência). 2011

SOUZA, Ródnei Almeida de. Teoria da aprendizagem significativa e experimentação em sala de aula. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História da Ciência),2011.i

Capítulo 38

10.37423/231208625

O CARTESIANISMO NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA E PECUÁRIA DE BARBACENA: EM BUSCA DA EQUIDADE DISTRIBUTIVA

Gilberto Protásio dos Reis — *Instituto Ímpetus de Ciências Aplicadas*

Jamile Moreira — *Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais*

Thaís Helena Pereira — *Faculdade de Física do Centro Universitário Internacional - Uninter, Curitiba-PR*

Júlia Aparecida Gonçalves Campos — *nstituto Federal Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba-MG*

Fabrício Júnior de Oliveira Avelino — *Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais, Campus Barbacena, Barbacena-MG*

Resumo: Barbacena é um município do estado de Minas Gerais (MG), localizado na chamada Serra da Mantiqueira. Embora seja considerado um polo produtor de alimentos agrícolas e da pecuária, constatou-se que, nesse Município, há uma grande quantidade de famílias em situação de carência alimentar. Diante disso, este trabalho teve como objetivo diagnosticar qual poderia ser considerada a causa disso, e se trabalhou com a hipótese de que essa incoerência resulta da existência de uma predisposição subjetiva dos produtores locais, identificável com o modo de pensar próprio do cartesianismo, ou seja, de que haveria umhabituscartesiano presente no setor produtivo agrícola e pecuário de Barbacena. Como resultado, constatou-se que não há arranjos produtivos locais propriamente ditos, mas que existem elementos empíricos capazes de afirmar a presença de traços convergentes com o cartesianismo, ainda que matizados pela presença de esforços no segmento dos "corpos intermediários" e da educação superior de agronomia e nutrição locais.

Palavras-chave: Cartesianismo;Habitus; Descentração do Ser; Carência Alimentar.

INTRODUÇÃO

Barbacena é um município localizado a 168 km da capital de Minas Gerais (MG), Belo Horizonte. Analisando-o geograficamente, Barbacena se encontra em um Estado da região Sudeste do Brasil, que é considerada a mais desenvolvida e populosa do país. De acordo com dados de 2021 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Município possui aproximadamente 139.061 habitantes. A criação e o desenvolvimento de Barbacena se devem, dentre outros fatores, à proeminência econômica da produção de rosas para comércio internacional. Há também o fator político de algumas famílias, como a dos Andrada, a dos Bias Fortes, a dos Massena, a dos Sena Figueiredo e outras (RIBEIRO, 2012), que em conjunto tiveram grande êxito na mobilização de meios para que fosse instalada na cidade uma ampla estrutura de serviços público federal (a exemplo da Escola Preparatória de Cadetes do Ar), estadual (dentre estes a sede do 9º Batalhão de Polícia Militar), bem como o setor alimentício, o de tecidos e outros.

Uma dessas famílias tivera um de seus antepassados, de São Paulo, na condição de tutor do Imperador Dom Pedro II, José Bonifácio de Andrada e Silva, o “Patriarca da Independência” do Brasil, falecido em 1838, homônimo do barbacenense, o qual foi seu sobrinho-neto e faleceu em 1954. Outra causa da proeminência barbacenense foi a posição geográfica privilegiada dessa cidade, propiciadora do fácil escoamento da produção para exportações, o que se verifica desde o Brasil Colônia, quando era um dos principais povoados na rota da Estrada Real e que consolidou após a construção da BR-040, que lhe trouxe maior proveito diante da relativa proximidade com duas capitais brasileiras, o Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Desde o período colonial, aquela que na época era chamada de Vila de Barbacena já dava sinais de sua importância comercial, bem como sua relevância nas decisões políticas do país, como, por exemplo, ter sediado os encontros e conversações que resultaram na transferência da capital de Minas, da cidade de Ouro Preto para a atual localização (Belo Horizonte, então um arraial que teve o nome de Curral Del Rey).

Também as características do clima e altitude fizeram da cidade um importante polo para a prática e o desenvolvimento da Medicina, quanto ao tratamento

psiquiátrico. Ademais, Teixeira (2005) afirma que a Vila de Barbacena fazia parte de uma região de ocupação antiga, que no século XVIII, estava ligada à atividade nuclear mineradora, assim como a outras atividades econômicas, as quais eram impulsionadas pela agricultura. Constata-se que já naquele período, a agricultura, bem como a associação entre esta e a pecuária, eram atividades produtivas muito expressivas na região que posteriormente, tornar-se-ia município. Nesse sentido,

pode-se destacar a relevância da agricultura e da pecuária, no contexto econômico de formação da região. Com Maciel (2005) podem-se buscar elos entre aspectos antropológicos e a ideia de nutrição.

No caso estudado tais elos podem ser pretendidos, porque o tema diz respeito a como a questão alimentícia pode servir para pensar sobre as predisposições mentais dos produtores de alimentos e as razões para a existência de carência e falta de acesso a eles, em meio à opulência.

O Município barbacenense sedia um doscampusdo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG).

O plano de desenvolvimento do IF Sudeste destaca que ocampusBarbacena está localizado em uma região onde se tem a predominância dos setores agropecuário e agroindustrial. A própria criação dessa unidade federal do ensino superior esteve intimamente ligada ao contexto agrícola da região. Por conta do clima e da localização geográfica propícios para a produção agrícola, em 1910 reivindica-se ao governo federal a instalação do "Aprendizado Agrícola". Já em 1933, a escola passa a ser denominada "Escola Agrícola de Barbacena", que na época ainda estava vinculada ao Ministério da Agricultura. Após esse período, esse educandário ainda passa por várias transformações, e em 2008, com a lei de criação dos Institutos Federais, passa a integrar o IF Sudeste MG.

Além de sua história de criação, o IF Sudestecampus Barbacena oferece cursos voltados para o contexto agrícola, como os cursos de Agronomia e Tecnologia de Alimentos. Com o intuito de atender às necessidades da comunidade em que o instituto está inserido, os planejadores do IF Sudeste constataram que havia no Município uma significativa quantidade de famílias de baixa renda, com dificuldades para garantir alimentos, ou seja, o básico para a sobrevivência.

Desse modo, nesse instituto federal não se encontraram dificuldades para, em 2022, montar um cadastro no projeto Semear, conduzido pela Liga dos Homens do Trabalho (LHT), um dos corpos intermediários da sociedade barbacenense, a fim de distribuir, gratuitamente para os destinatários da doação, o resultado da safra de milho cultivada como parte das atividades do Curso de Agronomia.

A partir dessa participação docampusBarbacena no projeto Semear, da LHT, surgiu o questionamento sobre por que um município tão rico em produção de alimentos ainda conservava uma posição de desequilíbrio na distribuição desses produtos, evidenciada pela existência de um vasto rol de famílias carentes de auto sustentabilidade econômica, formadora do mencionado cadastro de beneficiários economicamente hipossuficientes. Nesse contexto, foi proposta uma pesquisa, ora relatada, com o objetivo de diagnosticar qual seria ohabitusdos setores de produção agrícola e pecuária do município

de Barbacena. Tal vocábulo do Latim é um conceito bem antigo, traduzido para o Latim por Santo Tomás de Aquino, com o significado de certa disposição potencialmente perene e suspensa, observável entre a potência de uma conduta e a ação intencional respectiva (AQUINO, 2016). Este o fez traduzir a partir do conceito dehexis, de Aristóteles (2010), conceito entendido como estado ou disposição da alma que leva uma pessoa a qualificar uma coisa de certo modo e não de outro.

Do invento do tal vocabulário aristotélico-tomista Pierre Bourdieu extraiu a utilidade para caracterizar as predisposições mentais básicas das pertencentes a profissões, posições sociais e outras particularidades coletivas (BOURDIEU, 2009). Esse último autor compreende ohabituscomo sendo um princípio gerador de práticas objetivamente classificáveis, ao mesmo tempo em que é um sistema de classificação dessas práticas. Pode-se pensar ohabituscomo um conjunto de práticas que o indivíduo absorve e assume diante do que lhe tenha sido oferecido em seu contexto social, ou ainda, como a incorporação das estruturas sociais (predisposições mentais e de conduta) em um indivíduo ou em um grupo.

Nesse sentido, procurou-se investigar se as predisposições dos atores participantes do modelo local de produção de alimentos conformariam um habituscartesiano, isto é, marcado pelo trinômio "redução-disjunção-abstração" - formuladopor Morin (2005) e, nessa tríade, pelo descentramento do ser, essência de tudo que existe, especialmente o ser humano, conforme Melendo (1997).

O modelo barbacenense configuraria, assim, um habitusredutor da eficiência do segmento produtivo à geração de números indicativos de aumento dos lucros econômicos, disjuntivo (baseado em uma ênfase na separação entre campos do saber envolvidos nos processos de produção) e abstracionista, qual seja, desvinculado de preocupações éticas acerca da coerência do princípio "terra de muitos alimentos, não há famintos".

Pretendeu-se verificar se o modelo barbacenense centraria as atenções no lucro, em detrimento das pessoas, o que requereu dos pesquisadores buscar compreender as predisposições básicas dos sujeitos do sistema produtivo local.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa realizada para a concretização deste trabalho foi de natureza qualitativa. Nesse sentido, o método de abordagem foi o da complexidade. Na concepção epistemológica baseada na teoria da complexidade, segundo Tôrres (2005), a noção de estratégia encontra-se profundamente associada à ideia de sustentabilidade, e implica na busca do grau mais elevado de sintonia entre o contributo que

uma organização possa dar à coletividade, e "[...] as realidades, necessidades e aspirações dos atores do seu entorno relevante, pois a realidade é uma construção social; a inovação emerge da interação social". (TÔRRES, 2005, p.9).

A equipe de pesquisa montada para a concretização deste trabalho foi, nesse contexto, uma organização, metaforicamente considerada, cuja estratégia consistiu na busca por algumas respostas tendentes a assegurar sustentabilidade ao conjunto formado pelas instituições públicas e privadas que, na cidade de Barbacena, cuidam da produção agrícola e pecuária.

O método de procedimento utilizado foi o da adaequatio intellectus et rei, ou seja, o da adequação da inteligência da equipe de pesquisa à coisa observada, sem emissão de juízo de valor, porque, segundo Sproviero (2002), a atividade científica só é possível dentro da premissa de que a verdade não é subjetiva, mas sim e somente "adaequatio intellectus et rei", à medida que "esta concepção é a única compatível com a atividade científica", e isso é algo tão forte, tão decisivo, que mesmo a corrente hermenêutica, típica da modernidade e pós-modernidade, abre exceção para tal conceito de verdade: "a corrente hermenêutica concede como exceção que para a ciência é necessária a concepção de verdade como 'adequação' ". (SPROVIERO, 2002, p. 83).

A técnica de pesquisa utilizada foi a análise bibliográfica e documental. No decorrer da pesquisa, foram feitos levantamentos bibliográficos de textos científicos que pudessem contribuir para o desenvolvimento da investigação. Foram utilizadas bibliografias que se debruçaram nos temas da produção agrícola e pecuária de Barbacena, no conceito dehabitus, no de cartesianismo e no de arranjos produtivos locais (APLs), este último, por fim, não localizado enquanto conceito válido para o caso estudado.

Como a pesquisa contou com coorientadores que residem um em outro Estado (o autor nº 1, que foi também pesquisador nessa investigação, para os fins de aprofundamento teórico de toda a equipe) e outra cidade (a autora nº 4), optou-se por realizar semanalmente uma reuniãoonlinevia Google Meet, para que as estagiárias e o autor nº 5 pudessem receber do autor nº 1 um mini-curso acerca do cartesianismo e seus frutos em Hegel, Kant, Marx e Nietzche, bem como sobre Foucault, e para que todos os participantes da pesquisa pudessem apresentar considerações e discutir sobre o desenvolvimento do trabalho até então realizado. Além dessas reuniões, foram feitas visitas ao Sindicato Rural de Barbacena e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER), em busca de documentos que pudessem contribuir para alcançar o objetivo a que a pesquisa fôra destinada. Paralelamente, foram feitas tentativas de contato com pessoas ligadas ao

setor de produção agrícola e pecuária do Município. É conveniente ressaltar que os dados da produção agrícola de Barbacena estavam disponíveis somente na EMATER, em formatos de relatórios mensais. Não foi possível ter acesso a todos os relatórios. No que se refere às tentativas de contato com sujeitos pertencentes ao setor de produção agrícola e pecuária, foi observada uma relutância em disponibilizar dados e informações e em participar de simpósio acadêmico proposto para tal fim.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O setor de produção agrícola e pecuária do Município envolve a participação de atores públicos e privados. Em Barbacena, parece não haver uma hierarquia entre os membros do arranjo produtivo pertencentes ao setor público e os do privado. Este setor parece ser orientado pela livre iniciativa, apresentando como níveis de autoridade a esfera municipal, estadual e federal.

De acordo com Resende e Toledo (2014), a partir da década de 1970, Barbacena passou a ser conhecida como a “Cidade das Rosas”. Esses autores afirmam que a história da produção de flores em Barbacena e municípios próximos começou a ser construída com o expressivo número de imigrantes europeus que se mudaram para a região, na segunda metade do século XX. Os alemães foram os pioneiros na produção de flores e rosas no município. Isso se deveu ao conhecimento desses com relação a técnicas de cultivo e à tradição na produção desses produtos. Em 1962, esses imigrantes conseguiram adquirir seu próprio terreno para a produção de flores.

Segundo Alves (2019), naquele momento, a floricultura ainda não era uma atividade muito disseminada no país. Por isso, Barbacena passou a se tornar referência na comercialização de flores. Por volta da década de 1970, o município já possuía uma grande produção e fornecia rosas para estados como São Paulo e Rio de Janeiro. Além disso, Barbacena também exportava rosas para os Estados Unidos e para a Europa. Segundo Resende e Toledo (2014), a especialização regional produtiva compreendeu um significativo conhecimento técnico e científico para que a produção e a comercialização das flores fossem possíveis.

Na perspectiva dos autores, a especialização produtiva criou e projetou em Barbacena uma “identidade” que ideologicamente passou a caracterizar o Município. Desse modo, pode-se pensar que há algo em Barbacena que conforma umhabitus. Análogo raciocínio vale para a questão política e industrial de pequeno porte, o que se infere pelos detalhamentos oferecidos por Ribeiro (2012) acerca dos aspectos econômicos e políticos históricos da cidade.

Além da produção de flores, a região destaca-se também pela produção de frutas e a criação de bovinos e aves. Pereiraet al(2008) afirmam que, no Município de Barbacena, estão sediados dois dos dezoito abatedouros sob o Serviço de Inspeção Federal (SIF) do Estado de Minas Gerais. Esses abatedouros são a empresa Nogueira Rivelli Irmãos Ltda. e a empresa Barbosa e Cia. Para os autores, essas duas empresas e todos os agentes que as envolvem desempenham um papel importante para a geração de empregos e o desenvolvimento local. Além disso, observou-se que as empresas do estado onde o município de Barbacena está situado estão preocupadas em manter a competitividade, adequando-se às exigências atuais do mercado.

Analisando as considerações feitas até o momento, pode-se considerar que o município de Barbacena se apresenta como um polo econômico, tendo a floricultura, a agricultura e a pecuária como importantes indicadores econômicos. Quando a equipe pesquisou o PIBper capitado município, observou que, teoricamente, os habitantes de Barbacena teriam uma renda de aproximadamente R$ 22.976,86 (vinte e dois mil, novecentos e setenta e seis reais e oitenta e seis centavos). Esse valor correspondia ao PIBper capitado município no ano de 2020, de acordo com estimativas do IBGE. Na realidade, o cenário é bem diferente, pois muitas famílias do Município vivem em situação de carência alimentar, dependendo de terceiros para poderem ter acesso à alimentação. Muitos estudiosos não utilizam o PIBper capitacomo um determinante da qualidade de vida, justamente pelo fato desse indicador não levar em conta fatores como a desigualdade na distribuição de renda e outros.

Durante as reuniões semanais realizadas para o desenvolvimento da pesquisa, René Descartes (DESCARTES, 1985), foi o autor mais enfatizado, notadamente a partir da obra de Melendo (1997). Além da vida do autor, discutiram-se pontos importantes acerca do cartesianismo e seus desdobramentos no pensamento de alguns pósteros, todos eles marcados pela renúncia à centralidade filosófica e ontológica do ser, dentre eles Kant, Hegel e Marx. Com amparo em Merquior (1985), observou-se que também Foucault criou argumentações a partir de uma descentração do ser, pondo em seu lugar um niilismo.

O mesmo foi notado em relação a György Lukács, que após negar o valor da Metafísica clássica (aquela em que o ser é a realidade central), colocou em lugar do tal objeto um outro, a que chamou de “ser social”, tomando-o como decorrência de que a realidade do mundo material seria, ele pensava, algo fundado no pressuposto de um eterno devir (LUKÁCS, 2013).

Nesse sentido, pode-se destacar o erro de Descartes, ao colocar a dúvida como ponto de partida. Para esse estudioso, a dúvida seria a única coisa inquestionável, indubitável. Ao colocar a dúvida como

única certeza, Descartes comete um equívoco, pois não percebeu que para duvidar, é preciso antes, existir. Os trabalhos de análise dos aspectos equivocados do pensamento cartesiano foram baseados nos apontamentos que lhe fizeram Giambaptista Vico, indicando que a prioridade da matematização proposta por Descartes representava um risco e uma fuga à realidade da ciência (VICO, 1999), Tomás Melendo e Edgar Morin. As obras dos pósteros do cartesianismo foram analisadas à luz dos estudos de Roger Scruton, Gary Allen com Larry Abraham, Mary Gabriel, Ruan Ramon Rallo Gareth Stedman Jones, Romano Américo, Jorge Scala, György Lukács e outros. À medida em que se iam desenvolvendo as discussões sobre o pensamento de Descartes e seus reflexos em outros pensadores, a equipe de pesquisa cogitava em quais aspectos da produção, da distribuição e do consumo de alimentos em Barbacena talvez caberiam ou não as reflexões.

O desperdício de alimentos foi um dos temas abordados no decorrer das reuniões. Foi constatado pelos pesquisadores, que a comida produzida por alguns restaurantes da cidade que não havia sido vendida, estava sendo descartada, mesmo estando em condições adequadas para o consumo. Diante disso, vários questionamentos foram surgindo, visto que várias famílias barbacenenses se encontram em situação de carência alimentar. Perguntaram-se os pesquisadores se os donos dos restaurantes do município estariam preocupados somente com o lucro, e se estariam pensando em possíveis penalidades legais, caso alguém que receba essa comida chegue a ter um mal-estar. Nessa perspectiva, constatou-se a possibilidade de que os donos desses estabelecimentos não tenham conhecimento sobre a mudança nas leis. Nesse caso, pode-se ressaltar a Lei n°14.016, de 23 de junho de 2020, que possibilita que os estabelecimentos dedicados à produção e ao fornecimento de alimentos possam doar o que não haja sido vendido, sem se preocupar com penalidades legais, a não ser que seja confirmada a intenção de causar dano a quem receba as doações.

Um outro cenário discutido nas reuniões referiu-se a uma das feiras realizadas semanalmente no Município. Esse evento agropecuário de pequeno porte acontece todos os sábados na Rua Irmã Paula, bairro São Sebastião, no período da manhã, e na avenida Olegário Maciel, aos domingos. Ao final da feira, não é difícil observar pessoas buscando por alimentos que hajam sido descartados pelos produtores rurais cujas barracas tenham estado ali enfileiradas. Nesse sentido, houve a indagação no grupo de pesquisa sobre se não seria mais prudente separar esses alimentos e repassar para os barbacenenses que precisam, visto que muitos desses bens de consumo alimentício conservam seus valores nutricionais, mesmo que “esteticamente” não estejam tão atrativos. Questionou-se no grupo

de pesquisa se o que impede os produtores de doar esses alimentos estaria relacionado a um possível custo que essa ação poderia acarretar.

Ao se abordarem, durante as reuniões, situações observadas no Município de Barbacena, como as mencionadas acima, várias hipóteses foram surgindo entre os membros do grupo de pesquisadores. Uma delas foi se muitos desses alimentos não seriam redistribuídos entre as famílias que precisavam porque quem produz e comercializa esses alimentos coloca como fim somente o lucro. Outra reflexão foi sobre por que muitos desses alimentos são jogados no lixo, enquanto que há no município famílias com grande dificuldade financeira para poder comprar esses alimentos. Buscou-se associar essas evidências à teoria sobre os princípios do cartesianismo apresentados por Morin (2009), mais especificamente, os princípios da redução e da abstração. Redução, no sentido de haver uma supervalorização numérica, uma ação guiada exclusivamente pela ideia de perda e ganho monetário, e o princípio filosófico da abstração, ou seja, um abstracionismo que tira do centro o ser humano, havendo uma superestimação do eu do produtor agropecuário, em detrimento da consideração do outro, nesse caso, a pessoa humana economicamente menos favorecida, existente na cidade, para a qual poderia o produtor destinar seus excedentes.

Em contrapartida, percebeu-se que há em Barbacena um desperdício de alimentos, ou seja, há também uma perda de dinheiro, pois sempre há um investimento para que esses alimentos possam chegar até um possível consumidor final, seja nas feiras, seja nos pontos de comércio alimentício locais, como supermercados, mercearias e congêneres. Nessa perspectiva, o grupo de pesquisa se deparou com uma divergência quanto ao cartesianismo. O desperdício de alimentos poderia ser considerado um fenômeno que se contrapõe aos princípios do cartesianismo, no tocante à redução, disjunção e abstração apontados por Morin (2009), contudo, seriam o reflexo da perda da relevância central do ser, apontada por Melendo (1997).

Essa descentração epistemológica do ser, promovida por Descartes, é um fato na sua teoria, segundo Batisti (2010), para quem aquele fundou seu método no pressuposto de que “compreender algo é compreender a sua causa, visto que todo existente existe como efeito.” (BATTISTI, 2010, p. 571)

Outrossim, ao fazer essa descentração, o método cartesiano criou um tipo de irracionalidade, expressa num aprofundamento do princípio moriniano da abstração, isto é, ao tirar a pessoa humana do centro, perdida fica também ficou a própria racionalidade humana, que vai muito além da subjetividade dos seus possuidores, por ser parte da natureza humana e não da eventual opinião de algum membro dessa espécie. Trazida para a análise do caso do produtor rural de Barbacena, tal aspecto do

cartesianismo serviu para ajudar a refletir sobre se o tal agente econômico já não enxergaria ao seu redor os seus semelhantes, tampouco notaria ser possível fazer isso sem necessariamente precisar se sujeitar a prejuízos econômicos, porque poderia, por exemplo, recorrer a instâncias da sociedade consideradas “corpos intermediários”, como foi o caso da LHT, para escoar os excedentes. Afinal, essa mesma Liga, por seu projeto Semear tornou-se, na cidade, a partir de 2022, um caso concreto de mobilização de saberes e de agentes locais, para o escoamento de uma safra que estava fadada a ser desperdiçada, não fosse a prevalência do interesse dos membros da mesma Liga em ser elo entre produtores e consumidores.

Uma significativa quantidade de famílias barbacenenses parece estar vivenciando uma carência alimentar que não atinge somente o município de Barbacena, mas todo o Brasil. No contexto de pandemia da Covid-19, a situação se agravou ainda mais. Segundo dados do I Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil (I VIGISAN), realizado no final de 2020, 55,2% dos domicílios brasileiros encontravam-se em situação de Insegurança Alimentar e 9,0% conviviam com a fome. Esse cenário também pode ser observado em 2021, período em que se acentuou o desemprego e a precarização do trabalho, ocasionando uma queda do poder aquisitivo dos brasileiros.

Na busca por dados mais empíricos, recorreu-se à tentativa, que restou frustrada por causa de promessas não concretizadas de disponibilização de agenda por parte de autoridades locais, do segmento da produção rural, da representação estatal e outros, de ir expor em um simpósio no IF Sudeste as suas percepções. Exceção a isso foi a abertura do Sindicato Rural de Barbacena, organização em que a equipe de pesquisa obteve cópia da Carta Sindical, de 1966, indicativa da longevidade da organização dos produtores rurais de Barbacena em um “corpo intermediário”, isto é, o sindicato, e encontrou algumas respostas, dentre elas a de que a entidade agremia produtores da agropecuária e do segmento hortifrutigranjeiro (ovino, caprino e equino), e que lida com os consumidores dessa produção. Sobre este ponto em particular, notou-se, com Santos (2008), que há em Barbacena, no tocante à produção de frangos, uma preocupação expressiva quanto à observância de aspectos técnicos para que a produção seja eficiente.

Constatou-se que os consumidores locais não obtêm produtos com algum tipo de redução de preço, porque o fator que inviabiliza isso é a lei da oferta e da procura. Notou-se também, a partir do acesso obtido ao Sindicato Rural, bem como de contato da equipe de pesquisa com a Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais (FAEMG), que apesar de não ocorrer uma

intermediação entre produtores ou comerciantes, e famílias em situação de precariedade econômica, para que estas consigam obter gratuitamente ou a preço reduzido os tais produtos, a aludida Federação ampara o sindicato através de audiências públicas, com o intuito de proporcionar a melhoria no quesito proteção rural.

Quanto ao que poderia ser considerado a causa de haver, em Barbacena, um tão grande conjunto de produtores de alimentos, mas ainda assim uma significativa quantidade de famílias e indivíduos que dependem de ações de entidades beneficentes para conseguirem ter acesso a esses alimentos, a equipe de pesquisa não obteve resposta, nem da Faemg, nem do Sindicato Rural, porém, verificou-se que a produção de alimentos na cidade não possui público de compradores compatível com as expectativas e necessidades empresariais dos produtores desses mesmos alimentos, porque há produções maiores que a demanda interna, como a de leite pasteurizado, por exemplo, o que leva à necessidade de que o excedente seja comercializado com outras regiões do país. e porque o mercado interno geralmente consome outros produtos que não são produzidos na região, como é o caso dos embutidos.

Na sequência da investigação, constatou-se que há influência da disponibilidade em Barbacena, de cursos que preparam pessoas em Nutrição e em Agronomia, quanto ao efeito real disso nas prioridades que os produtores rurais definem, sobre atender o mercado interno (consumidores do Município, e que de sua parte os produtores rurais disponibilizam, por meio do Sindicato, diversos cursos que têm o objetivo de capacitar os produtores e funcionários, por meio do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR). Notou-se também, além disso, que o Sindicato apoia os profissionais que tiveram suas formações em outras instituições, dentre elas o Instituto Federal Sudeste, sendo que tal influência possibilita o controle de qualidade, a produção visando às exigências da Lei do Mercado, mas sem que essa interação entre o segmento dos produtores e o da formação acadêmica de estudantes possa ainda ser aferida sobre o impacto disso no atendimento do mercado interno de produtores e consumidores.

Por fim, os pesquisadores buscaram compreender a influência da disponibilidade em Barbacena, de cursos que preparam pessoas em Nutrição e em Agronomia, quanto ao efeito real disso nas prioridades que os produtores rurais definem, no que diz respeito a atender o mercado externo (consumidores de fora do Município), tendo-se constatado, pelo estudo das fontes, que há nos produtores uma valorização de tal realidade educacional, porque ela é considerada quanto à expectativa de que daí advenham bons funcionários.

Em contrapartida, observou-se que não há no Município propriamente uma desconsideração com relação ao outro, por parte dos produtores rurais, mas sim um desencaixe entre produção e consumo, pois os consumidores não ficam adstritos ao que é produzido no nível local, o que pode ser considerado uma justificativa para uma superestimação do eu pelos produtores e, como efeito colateral, uma parte da população, não considerada por eles em termos de destinatário do excedente da produção, a qual é voltada para outros mercados, inclusive internacionais. Há, no entanto, seja por parte da LHT, seja pelo IF Sudeste, um esforço por compensar essa dissociação entre o saber econômico e o saber sociológico-humanitário, por meio do projeto Semear, não sendo alheia a isso a classe dos produtores, que investem em cursos e em suporte médico e outros, para os que se dedicam à produção agropecuária.

CONCLUSÃO

Ao longo da pesquisa a equipe se deparou com grandes dificuldades para ter acesso a dados que pudessem elucidar qual seria ohabitusdo setor de produção agrícola e pecuária de Barbacena. Mesmo com essas limitações, foi possível fazer algumas constatações sobre o cenário da produção agrícola e pecuária do Município. O desperdício de alimentos pode ser compreendido como sendo um fenômeno que vai em direção oposta a dois dos princípios filosóficos do cartesianismo, a saber, o da disjunção e o da redução, pois desperdiçar é jogar fora todo o trabalho e custo monetário gastos para que os alimentos sejam produzidos e comercializados.

A existência de pessoas passando dificuldades de acesso a alimentos na cidade de Barbacena, inobstante esse Município ser um produtor dos mesmos em nível tal que leva a uma rendaper capta alta na população pode estar associada a vários motivos, os quais, ainda não estão totalmente claros. Cabe aí, talvez, uma continuação no processo de pesquisar, indo-se em direção aos públicos mobilizados pela LHT e ao segmento da Administração Pública, que era e continuou sendo, ao longo da pesquisa, uma incógnita.

Uma limitação encontrada pela equipe de pesquisa foi a de não terem sido encontrados elementos empíricos suficientes para afirmar que haveria, em Barbacena, algum arranjo produtivo local, passível de ser considerado como tal segundo o entendem os teóricos do tema, que veem na participação social um elemento-chave de tal conceito. Essa limitação, contudo, não impediu que fossem realizadas análises a partir do contato com o Sindicato Rural, a FAEMG e a LHT.

REFERÊNCIAS

ALVES, Fábio Altair. Especialização produtiva e circuito espacial produtivo: o caso da floricultura na microrregião de Barbacena – MG. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ), 2019. 136 p.

AQUINO, Santo Tomás de.Suma de Teologia. Tradução de Carlos Artur Ribeiro do Nascimento. Uberlândia, MG: EDUFU, 2016.

ARISTÓTELES.Órganon. Tradução de Edson Bini. 2ed. rev. Bauru, SP: EDIPRO, 2010.

BATTISTI, César Augusto. "O método de análise cartesiano e o seu fundamento". In: SCIENTIAE studia, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 571-96, 2010. Disponível em:

< https://www.scielo.br/j/ss/a/M55ygswpqcz3djz4cQy NCdn/?format=pdf&lang=pt >. Acesso em: 23 jun. 2023.

BOURDIEU, Pierre.O senso prático. Petrópolis-RJ: Vozes, 2009.

CANESQUI, AM.; and GARCIA, RWD. "Uma introdução à reflexão sobre a abordagem sociocultural da alimentação". In: CANESQUI, AM.; and GARCIA, RWD.; orgs.Antropologia e nutrição:um diálogo possível [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2005.

DESCARTES, René. Regras para a direcção do espírito. Tradução de João Gama. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1985.

LUKÁCS, György.Para uma ontologia do ser social II. São Paulo: Boitempo, 2013.

MACIEL, Maria Eunice. "Identidade Cultural e Alimentação". In: CANESQUI, AM.; and GARCIA, RWD.; orgs.Antropologia e nutrição:um diálogo possível [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2005.

MELENDO, Tomás. Entre moderno y postmoderno: introducción a la metafísica del ser. Pamplona, ESP: Universidad de Navarra, 1997. (Cuadernos de Anuario Filosofico, nº 42)

MERQUIOR, José Guilherme.Michel Foucault ou o niilismo de cátedra. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1985.

MORIN, Edgar.Ciência com consciência.12ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

MORIN, Edgar.Introdução ao pensamento complexo.Porto Alegre: Sulina, 2005.

PEREIRA, Cláudia et al. "Competitividade e desenvolvimento local: um estudo do agronegócio do frango em Barbacena, Estado de Minas Gerais". In: Informações Econômicas, SP, v.38, n.5, maio 2008.

RESENDE, Webert; TOLEDO, Márcio. "Especialização regional produtiva em Barbacena (MG) e municípios vizinhos: o cultivo das rosas". In: Caderno de Geografia, v.24, número especial (1), 2014.

RIBEIRO, Silvério.História econômica do Município de Barbacena. Barbacena-MG: Gráfica Cidade de Barbacena, v. 1, 2012.

SANTOS, P. A.Qualidade do ar, conforto térmico e desempenho de frango de corte em dois sistemas de aquecimento e de ventilação.Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, 2008.

SPROVIERO, Mário Bruno. A verdade e a evidência: estudo introdutório. In: AQUINO, Tomás de.Verdade e conhecimento.Tradução de Luiz Jean Lauand; Mário Bruno Sproviero. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

TEIXEIRA, Adriano Braga. “Barbacena Colonial: uma vila mineira na última década do setecentos”. In: Anais do I Colóquio do LAHES, UFJF. Juiz de Fora, 2005.

TÔRRES, José Júlio Martins.Teoria da complexidade:uma nova visão de mundo para a estratégia. I Encontro Brasileiro de Estudos da Complexidade – I EBEC. Curitiba – 11 a 13 de julho/2005, p.1 – 10.

VICO, Giambattista.A Ciência Nova. Tradução de Marco Lucchesi. Rio de Janeiro: Record, 1999.

Capítulo 39

10.37423/231208626

EDUCAÇÃO @ DISTÂNCIA ON-LINE NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM FORMAL: TECNOLOGIAS E PEDAGOGIAS EM FOCO

Marcos Pereira dos Santos

Faculdade Rhema (FACUR) – Arapongas/PR (Brasil)

Resumo: O presente artigo acadêmico-científico, redigido numa abordagem qualitativa de pesquisa e fundamentado em referenciais teóricos bibliográficos, tem como principal finalidade efetuar reflexões críticas atinentes às tecnologias e pedagogias em Educação a Distância *On-Line* (EaD *on-Line*) no processo ensino-aprendizagem formal. Para tanto, o *corpus* textual do trabalho científico encontra-se metodologicamente estruturado em três partes distintas, a saber: (I) Educação a distância e educação a distância *on-line*: algumas definições conceituais; (II) Sujeitos da educação a distância *on-line* e suas principais atribuições didático-pedagógicas; e (III) Tecnologias e pedagogias no ensino-aprendizagem formal em educação a distância *on-line*: reprodução, redenção ou inovação paradigmática?. Em última instância, nas considerações finais, são realizados (breves) apontamentos sobre as concepções centrais que engendram o tema em foco, visando, assim, ressaltá-las e enfatizá-las.

Palavras-chave: Ambiente Educativo *On-Line*. Educação a Distância. Pedagogia Midiática. Processo Ensino-Aprendizagem. Tecnologia Educacional.

À GUISA DE INTRODUÇÃO

A tecnologia e, por consequência, o virtual, estão presentes no cotidiano de todas as pessoas, vinculando-se, mais precisamente, a diversos aparatos eletrônicos tais como: computador, notebook, tablet, smartphone, WI-FI, rede internet, chats (bate-papos virtuais), fóruns de discussão, podcats, blogs, flogs, vlogs, redes sociais em geral (telegram, facebook, orkut, instagram, MySpace, twitter, linkedln, etc.), documentos e arquivos digitais, bibliotecas virtuais, Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs)[1] , webconferências interativas, teletrabalho (ou trabalho home office), e-commerce, aulas remotas (modalidade de educação on-line), entre inúmeros outros.

Neste sentido, refletir criticamente sobre as tecnologias e pedagogias alusivas à Educação a Distância On-Line (EaD on-line) no processo ensino-aprendizagem formal – escolar e universitário – torna-se condição imprescindível nos dias atuais, uma vez que em torno desta temática (ainda) gravitam mitos, tabus, estereótipos, arquétipos, polêmicas, meandros e pontos nevrálgicos; muito embora apresente aspectos positivos que devem ser ressaltados e levados em consideração pelas comunidades acadêmica e científica.

Diante de tais argumentos, almeja-se que este artigo acadêmico-científico possa contribuir, de forma direta ou indireta, para a ampliação do arcabouço teórico existente na área educacional; bem como servir de fonte auxiliar de leituras, estudos (individuais ou coletivos), pesquisas científicas, debates e análises crítico-reflexivas a docentes, discentes, pesquisadores educacionais, educomunicadores e demais interessados no assunto em pauta.

EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA ON-LINE: ALGUMAS DEFINIÇÕES CONCEITUAIS

Em linhas gerais, Educação a Distância (EaD) pode ser definida como uma (nova) modalidade educacional de ensino e aprendizagem regulamentada, inclusive, pela vigente Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei federal nº 9.394, sancionada em 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996), também conhecida como “Lei Darcy Ribeiro”, e outros documentos legais de Educação existentes no Brasil, onde, segundo Mattar (2011) e Silva e Scortegagna (2020), docentes e discentes estão separados física, geográfica, espacial e temporalmente; porém interligados/conectados de modo (in)direto por meio do uso de diferentes tecnologias/ferramentas digitais síncronas e assíncronas que permitem o estabelecimento de comunicação, o repasse de informações, a

apropriação de culturas (escolar e acadêmica) e a construção de conhecimentos e saberes científicos via processo ensino-aprendizagem.

A LDBEN/1996, no Artigo 80, Parágrafos 1º, 2º, 3º e 4º (Incisos I a III) (BRASIL, 1996), não traz em seu bojo uma definição conceitual explícita de EaD. Contudo, Duprat (2007, p.167) argumenta o seguinte:

> A Educação a Distância, oficializada no Brasil em 1996 pela Lei de Diretrizes e Bases, ao que tudo indica, veio para ficar. Seus precursores, os antigos cursos por correspondência e, mais recentemente, os telecursos, ganharam vida nova com o advento da *Internet*. Aliada aos mais modernos recursos técnicos de comunicação como CD-ROMs, videoconferências interativas, DVDs, entre outros, a *web* veio promover uma verdadeira revolução, não apenas tecnológica, mas também social e pedagógica na educação.

A EaD diz respeito, outrossim, a uma modalidade de educação que é didática, pedagógica e metodologicamente planejada e organizada por docentes e/ou instituições de ensino, utilizando-se diferentes Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), as quais têm "[...] um significado bastante amplo, envolvendo ferramentas e tecnologias usadas para comunicação, transmissão e gerenciamento de informações, como, por exemplo, a *internet*". (PAREJA, 2018, p.114)

Corroborando com Guarezi e Matos (2009, p.18; grifos nossos), é possível identificar na literatura científica especializada que: "São diversos os conceitos atribuídos à EaD. A maioria das definições encontradas para a EaD é de caráter descritivo, com base no ensino convencional, destacando, para diferenciá-las, a *distância (espaço) entre professor e aluno e o uso das mídias*". Devido ao uso de diversas tecnologias midiáticas de informação e comunicação, a EaD, por vezes, também é nominada de EaD *On-Line*, Educação Midiática, Educação Remota, Educação *On-Line*, Educação Eletrônica, Educação Digital, Educação Virtual, entre muitas outras denominações.

Entretanto, entendemos que Educação a Distância não pode ser confundida com Ensino a Distância (SANTOS, 2020), visto que, em si, "EaD – Educação a Distância. Alguns utilizam a sigla para Ensino a Distância, expressão menos adequada, já que educação envolve tanto ensino (do lado do professor) quanto aprendizagem (do lado do aluno)"; em conformidade com o que assevera Mattar (2011, p.102).

Diante disto, compreende-se, também, que EaD não deve ser utilizada como sinônimo das seguintes expressões vocabulares:

> * *Correspondence education* ou *correspondence study* (educação ou estudo por correspondência): essa foi a denominação mais duradoura, quase um século. É definida pela comunicação postal, na qual o docente ensina escrevendo e o aluno aprende lendo (exemplo, no Brasil, o Instituto Universal Brasileiro – IUB).

> * *Fernunterricht* (ensino a distância): palavra alemã que enfatiza a separação física de professor e aluno, praticamente sem possibilidade de interação. (MARTINS, 2005, p.35-36)

No intuito de evitar possíveis confusões conceituais e também pela especificidade da expressão terminológica, optamos, no presente artigo científico, fazer uso do termo **Educação a Distância *On-Line* (EaD *on-line*),** que se aproxima da expressão vocabular "Educação *On-Line*", que "também tem sido utilizada como expressão alternativa à EaD, ressaltando a importância da *internet* na EaD que se faz hoje". (MATTAR, 2011, p.102)

SUJEITOS DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA *ON-LINE* E SUAS PRINCIPAIS ATRIBUIÇÕES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS

De acordo com Belloni (2003) e Silva e Scortegagna (2020), além do coordenador de curso, do coordenador de tutoria, do secretário de curso, da equipe pedagógica e da equipe técnica, atuam também no contexto da modalidade de ensino-aprendizagem denominada Educação a Distância (EaD) o *professor*, o *aluno* e o *tutor*; compondo assim uma equipe multidisciplinar, sendo que estes três últimos são tidos como os principais sujeitos/atores envolvidos.

Portanto, tem-se que em EaD o perfil, as características e as principais atribuições/funções didático-pedagógicas destes três integrantes, em específico, são as seguintes:

Em relação ao *professor*, podemos asseverar que na EaD o ato pedagógico não é apenas centrado na figura do docente, como ocorre em aulas, atividades didático-pedagógicas e práticas metodológicas na educação presencial tradicional.

Na EaD, o docente é mediador e auxiliador no processo educativo. Há o professor formador, que elabora as atividades didático-pedagógicas e organiza o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e o professor autor/conteudista, que escreve o livro-texto de uma determinada disciplina curricular do curso.

Saraiva (2010, p.156) destaca que "[...] em EaD existe uma reconfiguração do papel do professor, que deverá ter outros saberes (técnicos, pedagógicos, específicos de conteúdo, etc.) distintos daqueles que o qualificam para a educação presencial", isto é, uma nova identidade profissional docente engendrada por processos de subjetivação, operacionalização e governamento.

O professor da EaD não tem o objetivo de manter a ordem, nem transmitir a moral; por excelência. A atuação do docente em EaD demanda conhecimentos sobre os usos de ferramentas tecnológicas em

geral e *softwares* educacionais, o que implica desenvolver uma compreensão ampla sobre os efeitos das técnicas e tecnologias no processo ensino-aprendizagem, tanto em termos de aportes teóricos quanto de aplicabilidades práticas.

A respeito do *aluno*, é pertinente frisar que este, na EaD, tem uma maior autonomia (porém relativa) para realizar as suas atividades escolares/acadêmicas e organizar a sua rotina diária de estudos, visando lograr progressos e êxitos de forma satisfatória. (MATTAR, 2011)

Em EaD, o estudante é o principal responsável e protagonista de seu processo de aprendizagem, o que exige atenção, concentração, planejamento, adaptação, ambientação, disciplina, ritmo próprio de estudos, compromisso, empenho, dedicação, cooperação, colaboração, interação, interatividade, conectividade, iniciativa, interesse, motivação, incentivação, participação, estímulo, assiduidade, domínio de uso de tecnologias midiáticas de informação e comunicação, senso crítico e reflexões analíticas. Isto favorece a troca de experiências (pessoais, escolares, acadêmicas e profissionais), o crescimento grupal e a tomada de atitudes crítico-reflexivas perante à construção de conhecimentos científicos.

Nas palavras de Santos (2021, p.100), tem-se, em suma, que:

> O educando da modalidade de EaD necessita, prioritariamente, ser atento, concentrado, disciplinado, organizado em seus horários de estudo, responsável, compromissado, crítico, reflexivo, interessado, motivado e possuir, ao menos, relativo domínio quanto ao uso das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs), das mídias digitais e dos recursos eletrônicos existentes para que possa interagir com docentes e demais colegas da sala de aula virtual, sendo, contudo, protagonista de seu próprio processo de aprendizagem e de construção de conhecimentos e saberes científicos.

No que tange ao *tutor*, "nome em geral dado ao professor que apóia os alunos em EaD" (MATTAR, 2011, p.104), pode-se pontuar que o mesmo desenvolve um importante trabalho de mediação comunicacional e didático-pedagógica entre o aluno, os docentes (professor formador e professor autor/conteudista) e a Plataforma eletrônica de aprendizagem (*Moodle*, por exemplo – Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem livre e de código aberto), onde se localiza o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), que comporta os mais diversos materiais disponibilizados para estudo, tais como arquivos de textos nas versões em *Word* ou PDF, livros-texto, apostilas, vídeos, videoaulas, *slides*, *webconferências*, *links* de *sites* da rede internet para consulta, materiais didáticos obrigatórios e complementares, biblioteca digital, etc.; e também as atividades pedagógicas avaliativas ou não avaliativas (questionários, fóruns de discussão, tarefas, resumos, resenhas, testes, provas, *wikis*, entre

outras), as quais podem ser realizadas pelos alunos de forma síncrona ou assíncrona, em diferentes momentos, tempos e espaços.

De maneira interativa, via plataforma digital, o tutor também tem a função de interagir com os educandos, orientando-os sobre a execução das atividades propostas que serão realizadas (a curto, médio e longo prazos) e informando-os sobre vários assuntos relacionados ao curso (dias e horários de encontros ou seminários síncronos e presenciais, calendário de avaliações do curso, prazos de entregas/postagens de atividades avaliativas no AVA, etc.). Além disto, cabe ainda ao tutor efetuar a correção das atividades avaliativas postadas pelos alunos no AVA, fazendo os *feedbacks* necessários e atribuindo as devidas notas ou os conceitos de cada avaliação; uma vez que, na concepção de Saraiva (2010), em EaD a avaliação visa não apenas realizar a verificação da aprendizagem, mas pauta-se numa concepção processual, contínua e formativa.

O tutor é o contato mais próximo do aluno da EaD. Nesse sentido, o tutor é um agente-assistente facilitador da aprendizagem, e não uma fonte de conhecimento; em si. Daí a necessidade de o tutor apresentar, na visão de Brandt *et al*. (2002): autenticidade, maturidade emocional, bom caráter, empatia, inteligência, espírito de liderança, cordialidade, capacidade de aceitação e adaptação às mudanças, habilidade de escuta ativa, reflexão, diálogo fluido, atenção de espectador, domínio da metodologia de EaD, facilidade de expressão comunicativa, responsabilidade, boas relações interpessoais, ética profissional, criticidade, dinamismo, iniciativa, motivação, formação na área do curso de que é objeto de tutoria e treinamento específico em EaD.

TECNOLOGIAS E PEDAGOGIAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM FORMAL EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA *ON-LINE*: REPRODUÇÃO, REDENÇÃO OU INOVAÇÃO PARADIGMÁTICA?

Não há ensino sem aprendizagem, e vice-versa. Para que haja ensino, alguém (ensinante) deve ensinar algo a outrem (aprendiz ou aprendente), o qual precisa, de alguma maneira, aprender e apreender o que foi ensinado e assim modificar o seu comportamento, evidenciando-se, portanto, a ocorrência de aprendizagem pelo aprendiz/aprendente. (FREIRE, 2000; SCARPATO, 2004)

Neste contexto, seja na educação presencial ou na EaD *on-line*, a interatividade entre professor-aluno é fundamental, bem como as relações a serem estabelecidas entre ensino e aprendizagem. Em tal processo de interação, o professor deve exercer a função de mediador/auxiliador/facilitador da aprendizagem, de maneira a conduzir os educandos a serem sujeitos ativos, protagonistas e partícipes

responsáveis pela construção de seus próprios conhecimentos e saberes; os quais sejam úteis, significativos e aplicáveis em sua vida pessoal, escolar, acadêmica, social e profissional.

Assim sendo, pode-se afirmar, ainda, que as diferentes tecnologias de informação e comunicação existentes precisam ser entendidas como auxiliares ao processo educativo, sem jamais substituir o papel desempenhado pelo docente no modelo epistemológico Sujeito (S) ↔ Objeto (O); cuja relação é dialética, umbilical. Afinal de contas, conforme explicita Becker (2000), não existe recurso didático ou tecnologia educacional à prova de professor.

As tecnologias educacionais, principalmente no ambiente de EaD, se constituem em importante veículo de informação, comunicação e interação entre ensinantes e aprendentes, isto é, entre ensino e aprendizagem, entre os atos de ensinar, de aprender e de ensinar-e-aprender (concepção freireana alusiva à dimensão *dodiscente* do processo educativo).

A EaD *on-line*, como modalidade de ensino-aprendizagem, necessita de metodologias educacionais específicas para o alcance de êxitos em termos de ensino e de aprendizagem, as quais possam ser úteis, eficazes e eficientes ao trabalho a ser desenvolvido principalmente por docentes e discentes, seja de forma síncrona ou assíncrona por meio de plataformas digitais e seus recursos pedagógicos eletrônicos, a exemplo dos *chats* (bate-papos virtuais), fóruns virtuais de discussão, AVAs, questionários *on-line*, *webconferências*, entre outros.

O uso de metodologias específicas faz-se deveras relevante, uma vez que, além de úteis, eficazes e eficientes, elas precisam ser atraentes, inovadoras, motivadoras, instigantes, ativas/dinâmicas, investigativas, significativas e didático-pedagógicas; de modo a promoverem a interatividade virtual entre docente-discente, professor-computador, aluno-computador, professor-aluno-máquina e ensino-aprendizagem.

Isto implica dizer, outrossim, que em EaD *on-line* as tipologias e os modos de utilização de metodologias específicas diferem substancialmente dos modelos empregados na educação presencial e na educação semipresencial (híbrida), por exemplo, haja vista que no âmbito da EaD deve-se levar em consideração as demandas sociais, as pedagogias aplicadas pelo professorado e pela equipe multiprofissional envolvida, as reais necessidades do alunado, os espaços e contextos *on-line* de formação inicial e continuada, os processos de ensino e de aprendizagem, as tecnologias midiáticas digitais disponibilizadas e demais recursos tecnológicos, os ritmos de ensino e de aprendizagem, a flexibilização de horários para estudos, a autonomia dos estudantes, o rigor disciplinar necessário para a realização de todas as atividades propostas, e muitos outros elementos. (SANTOS, 2020; 2021)

As [antigas e modernas] tecnologias educacionais (de informação, de comunicação, digitais, síncronas, assíncronas, etc.) presentes na EaD *on-line* são inúmeras, cada qual apresentando origens, tipologias, características, objetivos, funcionalidades, possibilidades, potencialidades, limitações e desafios distintos; a depender dos níveis de ensino a que se destinam, dos graus de conhecimento tecnológico prévio dos educandos, das demandas mais urgentes e emergentes, dos recursos didático-pedagógicos digitais disponibilizados, dos conteúdos programáticos curriculares a serem abordados em salas de aulas virtuais, das plataformas eletrônicas utilizadas, dos AVAs, do domínio tecnológico demonstrado pelos docentes, dos contextos de ensino-aprendizagem, entre outros fatores.

Levando-se em consideração tais questões, convém frisar que as pedagogias (de ensino e de aprendizagem) atreladas ao uso – adequado, significativo, eficaz e eficiente – das diversas tecnologias educacionais em EaD *on-line* deverão ser diferenciadas, pois cada curso, público-alvo, currículo escolar, conteúdo programático, ambiente virtual, plataforma digital, planejamento didático, programa de ensino, plano de aula, projeto político-pedagógico escolar e método de avaliação da aprendizagem, por exemplo, possui especificidades que lhe são inerentes.

Logo, temos que nem toda tecnologia educativa é conveniente para determinada pedagogia; de maneira que a recíproca também é verdadeira. Daí a necessidade de a EaD, na concepção de Martins (2005, p.34), "[...] ser compreendida numa perspectiva crítica como um processo de formação humana, organizado, planejado e concretizado, diferentemente da educação presencial, sobretudo no que concerne ao tempo e ao espaço".

A EaD e a EaD *on-line*, no âmbito de suas tecnologias e pedagogias educacionais, consistem em inovações paradigmáticas importantes no processo ensino-aprendizagem escolar e universitário nos dias atuais. Todavia, faz-se preciso atentar para que essas tecnologias e pedagogias não estejam reproduzindo, na modalidade *on-line*, velhos modelos educacionais do passado, nem tampouco sejam encaradas como a panaceia da EaD.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (PARA NÃO CONCLUIR)

A EaD apresenta diversas denominações e inúmeras definições conceituais. Trata-se de uma realidade presente na vida cotidiana (social, profissional, estudantil, etc.), na área educacional e em vários outros setores da sociedade de classes antagônicas.

Almeja-se que a modalidade de EaD *on-line* possa proporcionar novas e múltiplas aprendizagens aos cursistas, apropriação de vários saberes e conhecimentos acadêmico-científicos e enriquecimento da

bagagem teórico-prática, a fim de que seja possível tornar-se um profissional amplamente capacitado, habilitado e competente no (competitivo) mercado de trabalho da sociedade capitalista e globalizada da contemporaneidade, a qual demanda, cada vez mais, por trabalhadores dotados de empatia, espírito empreendedor, senso colaborativo, análise crítico-reflexiva e desejosos em sempre estarem se aprimorando e se aperfeiçoando em suas áreas de atuação, tendo em vista a realização de atividades laborais eficazes e eficientes.

É fato que a EaD *on-line* veio para ficar, pois a cada dia tem ganho mais adeptos, espaços e expansões territoriais, no Brasil e no mundo, superando assim barreiras, fronteiras e desafios que lhes são (im)postos. A EaD tem fincado suas estacas, marcado presença. É uma realidade virtual que não se pode negar, omitir ou negligenciar. Ela está em (quase) todos os lugares e bate às portas!

REFERÊNCIAS

BECKER, F. A epistemologia do professor: o cotidiano da escola. 8.ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

BELLONI, M. L. Educação a distância. 3.ed. Campinas: Autores Associados, 2003. (Coleção Educação Contemporânea).

BRANDT, C. *et al*. Curso normal superior com mídias interativas: um projeto inovador para a formação de professores. Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2002.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Diário Oficial da União, de 23/12/1996.

DUPRAT, M. EAD – Educação a distância. In: FORTIM, I.; FARAH, R. M. (Orgs.). Relacionamentos na era digital. São Paulo: Giz Editoriak, p.167-169, 2007.

FREIRE, P. R. N. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 14.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000. (Coleção Leitura).

GUAREZI, R. C. M.; MATOS, M. M. Educação a distância sem segredos. Curitiba: Editora do IBPEX, 2009.

MARTINS, O. B. Fundamentos da educação a distância. Curitiba: Editora do IBPEX, 2005.

MATTAR, J. Guia de educação a distância. São Paulo: Cengage Learning, 2011. (Série Profissional).

PAREJA, C. J. M. Leitura e escrita na era digital. 2.ed. Curitiba: Editora da FAEL, 2018.

SANTOS, M. P. EaD: educação a distância ou ensino a distância? – navegando com/sem conexão às redes digitais. In: _____. (Org.). Educação a distância na era COVID-19: possibilidades, limitações, desafios e perspectivas. Curitiba: Bagai, p.61-76, 2020.

_____. Educação a distância no Brasil do século XXI: aspectos conceituais, históricos e didático-pedagógicos. In: _____. (Org.). Tecnologias digitais na educação presencial, híbrida e a distância: abordagens teórico-práticas. Ponta Grossa: AYA, p.96-107, 2021.

SARAIVA, K. Educação a distância: outros tempos, outros espaços. Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2010.

SCARPATO, M. Procedimentos de ensino: um ato de escolha na busca de uma aprendizagem integral. In: _____. (Org.). Os procedimentos de ensino fazem a aula acontecer. São Paulo: Avercamp, p.17-24, 2004. (Coleção Didática na Prática).

SCHLEMMER, E. Metodologias para educação a distância no contexto da formação de comunidades virtuais de aprendizagem. In: BARBOSA, R. M. (Org.). Ambientes virtuais de aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, p.29-49, 2005.

SILVA, M. R.; SCORTEGAGNA, P. A. Introdução à educação a distância. Ponta Grossa: Editora da UEPG/NUTEAD, 2020. (Coleção Educação a Distância – Licenciaturas).

Capítulo 40

10.37423/231208627

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICO DA ÁGUA DE DOIS POÇOS ARTESIANOS NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM PARÁ

Jean Jacques Douglas Sampaio Oliveira *Universidade Federal do Oeste do Pará*

Resumo: A água é um recurso natural indispensável para a vida humana e de outros organismos. O abastecimento de água com qualidade é uma demanda urgente para a sociedade. O referente trabalho tem como objetivo demonstrar o resultado da análise aos donos do referido poço a qualidade da água mediante as normas estabelecidas de potabilidade. O procedimento de coleta da água foi realizado de forma igualitária para as duas amostras, nos diferentes poços.

Palavras-chave**:** Poço; Água.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural indispensável para a vida humana e de outros organismos. O abastecimento de água com qualidade é uma demanda urgente para a sociedade. Segundo Tischer (2017) o saneamento básico e o controle de água são essenciais para garantir a qualidade de vida da população, e esses preceitos devem ser considerados básicos e imprescindíveis.

Segundo pesquisadores do Serviço Geológico do Brasil (VASQUEZ; SOUSA; CARVALHO 2008, MANOEL JR; MELO JR 2013), na região do Oeste do Pará, o abastecimento de água para os habitantes da região é favorecido pela ocorrência do volumoso sistema Aquífero de Alter-do-Chão. Conforme a Agência Nacional das Águas relatam que nos últimos dez anos, os dados sobre o aquífero de Alter do Chão são incipientes, tornando os estudos com maiores proporções. Segundo dados de 2018 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), 83, 6% dos brasileiros possuíam acesso ao serviço de abastecimento de água. Já o Instituto Trata Brasil no ano de 2020, destacou que de 100 municípios no Brasil, a cidade de Santarém ocupou a 97º posição em relação ao acesso a sistemas considerados satisfatórios de saneamento básico, incluindo a distribuição de água potável (TRATA BRASIL 2020).

De acordo com Meschede (2018) aproximadamente 61% da população de Santarém é abastecida pelo sistema de distribuição de água, sob a responsabilidade da Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), cuja captação pode alcançar até 250 m de profundidade, os residentes em bairros não atendidos pelo sistema COSANPA se valem de poços artesianos menos profundos observando ainda o consumo de água engarrafada (MESCHEDE 2018).

Tucci (2008) destaca que as nascentes subterrâneas são as reservas mais importantes, de acordo com o processo natural de filtração que acontece no subsolo, tornando essa água potável sem necessidade de tratamento. Monteiro (2018) apresenta opinião contrária, afirmando que as águas subterrâneas correm riscos de contaminação, mesmo estando em maior profundidade que as águas de Rios e Lagos. Decorrentes das infiltrações de contaminantes provenientes de fossas sépticas, fertilizantes, agrotóxicos e infiltração de metais pesados (Sperling, 2017).

Realizar um breve relato para os donos sobre as condições da qualidade de água dos poços artesianos.

Comparar os resultados da análise, com os índices de potabilidade para o consumo de forma correta, para prevenir e reduzir casos de doenças de veiculação hídrica que possam estar ocorrendo devido à algum nível de contaminação presente na água.

Apresentar os devidos resultados dos parâmetros que foram obtidos para os responsáveis do poço, em relação à qualidade da água para o consumo das pessoas que utilizam a mesma.

CARACTERIZAÇÃO DOS DOIS BAIRROS DO MUNICÍPIO DE SANTARÉM

O estudo foi realizado no município de Santarém Pará, o mesmo está localizado na região Oeste do Pará, fica à margem direita do Rio Tapajós, na confluência com o Rio Amazonas, está em posição intermediária entre as Metrópoles Amazônicas, Belém e Manaus, fazendo parte da região Norte do Brasil. O município de Santarém possui uma População estimada de 308.339 pessoas, com 48 bairros sendo apenas 22 oficializados segundo a Prefeitura de Santarém, (IBGE, 2021).

Figura 1: Mapa do Estado do Pará

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Produto Interno Bruto (PIB) da cidade corresponde a 3 bilhões e 788 milhões. Aproximadamente 50% deste valor está ligado ao setor terciário que é o de serviços e comércio. A indústria corresponde a 15% e o extrativismo a 35%, (IBGE, 2021).

Foram selecionados dois poços um pertencente ao bairro da Matinha localizado Na Zona Sul da cidade e o outro no bairro do Aeroporto Velho lotado na Zona Central da cidade. Tendo autorização concedida pelos proprietários dos dois poços em estudo.

Figura2: Mapa da Zona Central

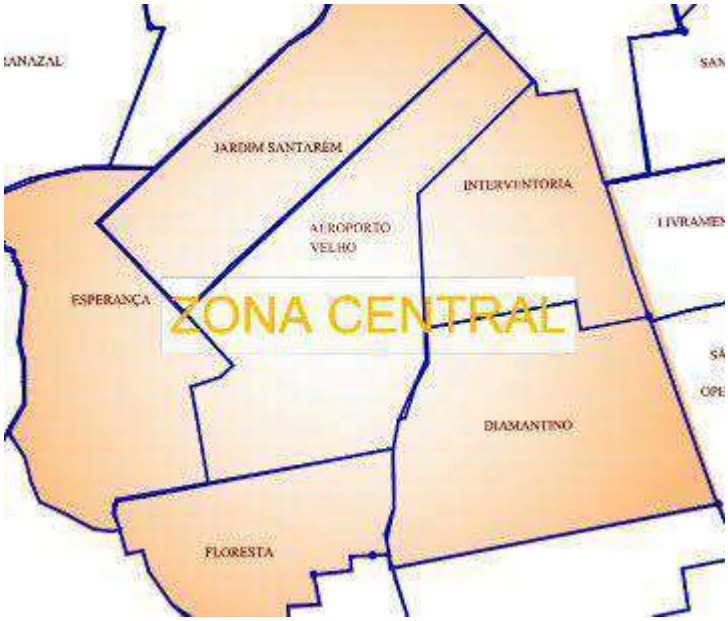
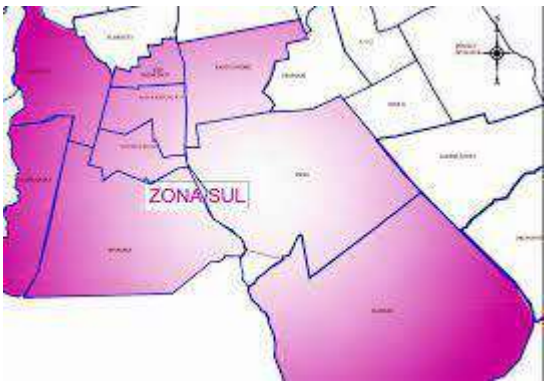


Figura 3: Mapa da Zona Sul



As coletas foram realizadas no dia 25 de maio de 2023, no período da manhã, em dois poços de diferentes bairros (Figura 2 e 3). No momento de cada coleta foram registrados os dados geográficos, utilizando GPS Garmin Dakota 20.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas duas coletas de amostras de água, a primeira, do poço na localidade do bairro da Matinha e a segunda, no bairro do Aeroporto Velho.

A coleta das amostras nos diferentes poços foi feita através de profissionais qualificados e bem equipados, requisitados de um laboratório de análises.

Antes do início da coleta, foi efetuado um pequeno questionário, para o recolhimento de informações sobre os poços. Tais informações como: qual a profundidade total do poço, a quanto tempo ele foi escavado.

O procedimento realizado foi primeiramente de limpeza da torneira onde há a saída de água, essa limpeza foi feita com hipoclorito de sódio 1%, houve um tempo de espera de dois minutos com a torneira ligada, depois desse período esperado, realizou-se a coleta da água em três recipientes diferentes, sendo dois deles de 100 ml e um de 500ml.

Após essa coleta nos três recipientes, realizada a última coleta, para verificação de pH da água.

O procedimento de coleta da água foi feito de forma igualitária para as duas amostras, nos diferentes poços.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentando a tabela de resultados das análises que foram feitas nos parâmetros corretos para conseguir obter os respectivos resultados a ponto de poder análisar e obter a informação sobre a qualidade da água que estava armazenada nos poços.

Tabela 1. Resultado das Análises da água dos poços. (Parâmetros acreditados e Análise Microbiológica)

Parâmetros	Poço 1	Poço 2
Condutividade	350,0	241,6
Cor Aparente	< 2,5	< 2,5
Nitrato (como N)	25	15,5
pH	3,61	3,86
Turbidez	0,40	< 0,20
Bactérias Heterotróficas	59	12
Coliformes Totais	Presença	Presença
Escherichia coli	Ausência	Presença

Diante os resultados apresentadas na tabela 1, podemos observar que a qualidade da água não está aptar a ser potável a nenhum dos dois poços. Pois, de acordo com as análises realizadas e tão somente quanto aos parâmetros utilizados, a amostra em questão não atende os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria GM/MS No 888, DE 4 DE MAIO DE 2021, quanto aos parâmetros Nitrato

(como N) e Coliformes Totais, no poço 1. No poço 2, além de não attender aos parâmetros corretos, temos a presença de Escherichia coli (bacteria anaeróbicas que podem causar infecções que afetam os rins, intestino, bexiga, corrente sanguínea e vários sistemas do corpo).

Tabela 2. Resultado das Análises da água dos poços. (Análise Físico-Química)

Parâmetros	Poço 1	Poço 2
Alcalinidade	5	5
Alumínio Total	2,7	1,2
Ferro Total	0,02	0,01
Nitrito (como N	0,02	0,03
Sólidos dissolvidos Totais	175,2	120,1

Na tabela 2, temos os resultados de análise físico-químicas, de acordo com as análises que foram realizadas e tão somente quanto aos parâmetros utilizados, a amostra em questão não atende os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria GM/MS No 888, DE 4 DE MAIO DE 2021, quanto ao parâmetro Alumínio Total, em ambos os poços.

CONCLUSÃO

O trabalho teve como objetivo obter a informação sobre a qualidade da água dos poços, e repassar para os individuos responsáveis por eles, pois devido a necessidade humana para o funcionamento corporal, poderiam estar cientes quê aquela água seria ou não propícia para ingerir.

Após a obtenção dos resultados, podemos repassar para os responsáveis, os níveis de cada parâmetro que foi análisados. Instruir de forma correta os proprietários dos poços para o uso certo da água.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Instituto Trata Brasil. A revolução silenciosa das águas subterrâneas no Brasil: Estudo das águas subterrâneas, São Paulo, p. 3 - 35, 2018. Disponível em:

http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/aguassubterraneas-e saneamento básico/ Estudo_aguas_subterraneas_FINAL.pdf. Acesso em: 27 maio 2023.

FERIANI, R. et al. Captação de água subterrânea: conceito e legislação. In: FERIANI, R. Captação de água subterrâneas: conceito e legislação. [S. l.]: Amblegis, 2021. Disponível em: https://amblegis.com.br/meioambiente/captacao-de-agua-subterranea-conceito-elegislacao/#:~: text=A%20Constitui%C3%A7%C3%A3o%20Federal%20disp%C3%B5e%20que, perfura%C3%A

7%C3%A3o%20de%20po%C3%A7os%20de%20capta%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 20 maio 2023.

PERFURARTE, Perfurarte Poços Artesianos. Perfuração de solo para Poços: Os tipos de poços. São Paulo, 2020. Disponível em:https://www.perfurarte.com.br/perfuração. Acesso em: 25 de maio 2023.

MESCHEDE, M. S. C. 2018. Implicações para a saúde de escolares a partir do consumo de água e material particulado atmosférico inalado em escolas de Santarém e Mojuí dos Campos, Pará, Amazônia. Tese de Doutorado em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento. Universidade Federal do Oeste do Pará, 165 p.

SOUSA, R.S. Políticas públicas e normas sobre os usos da água: Desafios e implementação no município de igarapé-açu/PA. Políticas públicas e normas sobre os usos da água: Desafios e implementação no município de igarapé-açu/PA, [s. l.], 2016. Disponível em

https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/155292/1/igarape.pdf. Acesso em: 20 maio 2023.

SPERLING, M. VON (2017). Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. M. Von Sperling (Ed.); 4 th ed. Editora UFMG.

TISCHER, V. (2017). Magnitude do impacto do esgotamento sanitário no Brasil. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, 6(3), 358.

TUCCI, C. E. M. (2008). Águas urbanas. Estudos Avançados, 22(63), 97–112

VASQUEZ, M. L.; SOUSA, C. S.; CARVALHO, J. M. A. 2008. Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado do Pará, escala 1:1.000.000, CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Superintendência Regional de Belém.

Capítulo 41

10.37423/231208630

IMPACTOS DA DIETA VEGETARIANA EM PADRÕES ALIMENTARES SAUDÁVEIS E NA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

JOSE GENILSON ALVES RIBEIRO — *UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE*

ANDRÉ CHAVES RIBEIRO — *UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE*

Resumo: Os hábitos alimentares humanos foram se modificando ao longo do tempo e atualmente a maioria dos alimentos ingeridos pelas pessoas, afeta a sua saúde física e a do meio ambiente. Os objetivos da nossa pesquisa são ressaltar a importância da dieta à base de plantas na promoção da saúde humana bem como os malefícios socioambientais deste tipo de alimentação, identificar as principais barreiras encontradas para a obtenção de uma alimentação saudável, contribuir para a conscientização dos impactos socioambientais provocados pela criação e consumo de animais e suas consequências e levantar aspectos da política pública para o incentivo à alimentação saudável. O presente estudo trata-se de uma revisão narrativa, realizada por meio da busca de publicações científicas no período de 2006 a 2022, nas bases de dados eletrônicas National Center for biotechnology Information (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e ScienceDirect. Os dados mapeados evidenciam a gravidade dos impactos socioambientais provocados pela criação e consumo de animais que influenciam decisivamente no aquecimento global, na poluição do ar, do solo, dos sistemas marinhos e da água doce; na perda de habitats e extinção de espécies e a superexploração dos recursos naturais, terrestres e dos oceanos.

***Palavras-chave*:** Dieta vegetariana, veganismo, alimentação sustentável, saúde humana, sustentabilidade ambiental.

INTRODUÇÃO

Os hábitos alimentares humanos foram moldados ao longo da nossa história pelas condições climáticas, pelo ambiente e disponibilidade de comida, pelas adaptações biológicas e culturais herdadas de nossos ancestrais e fatores socioeconômicos

A maioria dos alimentos ingeridos pelas pessoas afetam a sua saúde física e a saúde do meio ambiente. Dietas com baixo teor de frutas, vegetais, nozes e grãos integrais e de alto teor de carne vermelha e processadas são responsáveis pelo aparecimento de problemas de saúde em todo o mundo. (FOROUZANFAR et al., 2015). Além de dietas desequilibradas, relata-se que cerca de 2 bilhões de pessoas estão com sobrepeso e obesidade, 2 bilhões têm deficiências nutricionais e cerca de 800 milhões ainda sofrem de fome devido à pobreza e sistemas alimentares mal desenvolvidos. (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. et al., 2018)

Os impactos ambientais da produção de alimentos são igualmente assustadores. A agricultura é responsável por cerca de um terço de todas as emissões de gases de efeito estufa, (MENEGAT; LEDO; TIRADO, 2022)ocupa cerca de 40% da superfície da Terra 5 e usa 70% de todos os recursos de água doce,(SPRINGMANN et al., 2018) e a aplicação excessiva de fertilizantes em algumas regiões levou à poluição das águas superficiais e águas subterrâneas e criou zonas mortas nos oceanos. Como resultado, o sistema alimentar global contribuiu para o cruzamento de vários dos limites planetários propostos que tentam definir um espaço operacional seguro para a humanidade em um sistema estável da Terra. Na ausência de estratégias de mitigação dedicadas ou mudanças na demanda, espera-se que muitos desses impactos ambientais se intensifiquem à medida que a demanda por alimentos com maior impacto ambiental, como carne e laticínios, aumenta e a população global cresce de 7 bilhões para 10 bilhões previstos nos próximos 30 anos. (SPRINGMANN et al., 2018)

As dietas predominantemente vegetais podem desempenhar um papel importante na reversão da epidemia de obesidade e doenças crônicas. No contexto de programas sustentados de intervenção no estilo de vida, eles podem interromper ou até mesmo reverter o diabetes mellitus do tipo 2 e as doenças cardiovasculares (AUNE et al., 2016; BENISI-KOHANSAL et al., 2016) e (ZONG et al., 2016)

Muitos indivíduos simpatizantes das dietas vegetarianas também adotam hábitos de estilo de vida saudáveis, incluindo atividade física regular, abstinência de fumo e álcool, relacionamentos sociais saudáveis, equilíbrio emocional e melhores padrões de cognitivos e comportamentais.

Na atualidade, campanhas de mídia social bem-sucedidas destacam a ocorrência do vegetarianismo entre atletas e pessoas que trabalham na área da saúde.

SITUAÇÃO PROBLEMA

A criação e consumo de animais e suas consequências estão nos conduzindo para um futuro insustentável, comprometendo as novas gerações que terão mais dificuldade não somente de viver com qualidade, mas também de sobreviver. Precisamos tomar consciência de todo este processo e não dispomos mais de muito tempo para decidirmos sobre as mudanças que se tornam necessárias.

Hoje, o planeta vive todos os tipos de crises que têm origem no meio ambiente, que merecem reflexão:

i. aquecimento global, impulsionado pelas emissões de gases de efeito estufa, uma fração significativa da qual tem origem ambiental. (SEEG - Análise das emissões brasileiras de e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970 – 2020, gases de efeito estufa 2021)

ii. poluição do ar, do solo, dos sistemas marinhos e da água doce (incluindo o abastecimento de água potável), por xenobióticos tóxicos, metais pesados, medicamentos e pesticidas poderosos, plásticos/microplásticos, etc., alguns dos quais são poderosos desreguladores endócrinos que , entre outros, reduzem a fertilidade em animais, incluindo humanos(MIGLANI et al., 2022)

iii. poluição dos sistemas aquáticos por fertilizantes agrícolas que causam eutrofização, crescimento excessivo de corpos d'água por micróbios fotossintéticos que são frequentemente produtores de toxinas e que resultam em zonas mínimas de oxigênio e na perda associada de vida selvagem (BYERS et al., 2022).

iv. perda de habitats e extinção de espécies. (LAMBERTINI, 2020)

v. transmissão crescente de infecções animais para humanos – zoonoses – algumas das quais são altamente perigosas, como HIV, MERS, vírus Nipah, doença de Lyme e vírus Zika, algumas das quais têm o potencial de se tornar pandemias catastróficas; (GRACE D, 2012)

vi. a disseminação da resistência antimicrobiana entre micróbios ambientais e a subsequente transferência de resistência para patógenos humanos, tornando-os difíceis ou impossíveis de tratar (LARSSON; FLACH, 2022)

vii. superexploração dos recursos naturais, terrestres e dos oceanos (SCHUCK; RIBEIRO, 2015)

viii. violação sucessiva dos limites planetários (STEFFEN et al., 2015)

Necessitamos envidar esforços para reduzir essas crises e uma alimentação com dieta à base de plantas contribuiria para minimizar consideravelmente todos estes impactos acima relacionados.

OBJETIVO GERAL

O objetivo da pesquisa é identificar os impactos da dieta vegetariana em praticantes de alimentação saudável quanto aos benefícios socioambientais deste tipo de alimentação

OBJETIVO ESPECÍFICO

Identificar as principais barreiras encontradas para a obtenção de uma alimentação saudável;

Contribuir para a conscientização dos impactos socioambientais provocados pela criação e consumo de animais e suas consequências;

Levantar aspectos da política pública para o incentivo à alimentação saudável.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão narrativa, realizada por meio da busca de publicações científicas no período de 2006 a 2022, nas bases de dados eletrônicas National Center for Biotechnology Information (PubMed), Scientific Electronic Library Online(SciELO) e ScienceDirect. Para a seleção foram utilizados as seguintes palavras chaves: environmental impact, environmental nutrition, health ovolactovegetarian, planetary health, plant-based diet , Sustainability, sustainable diet, vegan e vegetarian meat analogue AND plant based, meat analogue AND food product, meat analogue AND by-product, vegan food AND by-product, vegetarian diet, sprouts AND bioactive compounds, sustainable food systems.

A seleção de todos os artigos foi, na fase inicial, efetuada por meio da leitura dos respectivos títulos e resumos, recorrendo-se ainda à pesquisa das listagens de referências de estudos identificados. Não houve restrição das bibliografias publicadas no idioma português, inglês ou espanhol e delineamento do estudo. Como critérios de exclusão, consideraram-se: a data de publicação (anterior a 2003), títulos e resumos discordantes com o tema, e a não pertinência do artigo após leitura completa. Ao final, foram elegíveis 41 publicações científicas RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos últimos 50 anos, nosso mundo foi transformado por uma explosão no comércio global, no consumo e no crescimento da população humana, além de um intenso processo de urbanização, o

que alterou de maneira inédita nosso modo de vida. No entanto, isso impôs um custo enorme à natureza e à estabilidade dos sistemas operacionais da Terra que nos sustentam.

Estima-se que a população mundial tenha ultrapassado os 8 bilhões de seres humanos em 15 de novembro de 2022, (Worldometer - real time world statistics) sendo que, todo ano criamos e abatemos para o nosso consumo, bilhões de animais terrestres, além de um montante muito maior de animais aquáticos. A produção mundial de carne atingiu 337 milhões de toneladas em 2020, um aumento de 45%, ou 104 milhões de toneladas em comparação com 2000. Embora muitas espécies sejam criadas para o abate, apenas três representaram quase 90% da produção global durante o período 2000-2020: frango, porco e gado (El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2022, FAO, 2022)

Até 2050, a população humana deverá aumentar para mais de 9 bilhões de seres, trazendo desafios ambientais e nutricionais sem paralelo. (Perspectivas Mundiais de População 2019: Destaques, https://population.un.org/wpp/). Durante o mesmo período, a demanda global por carne deverá aumentar proporcionalmente e atender a essa demanda exigirá um adicional de milhões de toneladas de carne por ano.

Levando em conta que cada um destes animais necessita terra, água, alimento, energia, além de gerar grandes quantidades de resíduos que vão para atmosfera, solo e água, podemos compreender o porquê da maioria das questões ambientais estarem diretamente associadas com a indústria da pecuária

Dentre todos os impactos acima relacionados, a produção de alimentos é responsável por um uso substancial dos recursos naturais e é um dos principais contribuintes para a degradação ambiental do planeta Terra. Contribui com 20-30% do total de emissões antropogênicas de gases de efeito estufa, é responsável por 70% de todo o uso de água doce e é uma das principais fontes de poluição da água . Cerca de 80% do desmatamento mundial está relacionado à pecuária; e esta atividade é a principal causa de mudanças no uso da terra e perda de biodiversidade. Sem medidas corretivas, o impacto ambiental da dieta carnívora pode aumentar de 50 a 90% em 30 anos, atingindo níveis que estão além dos limites planetários (FRESÁN; SABATÉ, 2019)

A criação e consumo de animais trata-se de um sistema de produção de extrema ineficiência: em média, para alimentar os animais são usadas aproximadamente dez vezes mais calorias do que as contidas em sua carne. Mesmo pequenas mudanças na nossa alocação de safras para ração animal e

biocombustíveis poderia aumentar significativamente a disponibilidade global de alimentos. (CASSIDY et al., 2013)

Na prática, mesmo em sistemas de produtividade relativamente alta como o americano, comparada a brasileira, cada caloria de carne produzida requer o uso de áreas de cultivo pelo menos seis vezes maiores do que o necessário para produzir uma caloria com cultivos vegetais como batata, milho e arroz. No caso da produção de carne bovina, a área necessária pode ser mais de 100 vezes maior (ESHEL et al., 2014)

Tal raciocínio explica o fato de que, em sistemas pecuários intensivos, para cada caloria presente na carne de um animal, são gastas, em média, dez calorias para sua alimentação. Em sistemas extensivos, por outro lado, são necessárias grandes extensões de áreas para pastagem, as quais seriam muito mais produtivas em termos de biomassa e energia se disponibilizadas para agricultura. ((FERNANDO et al., 2015)

IMPACTO DO USO DA TERRA E DO DESMATAMENTO

Em escala global, o impacto da pecuária sobre as terras do planeta é imenso. Há também uma distribuição altamente desigual do uso da terra entre o gado e as culturas para consumo humano. Atualmente, quase 30% das áreas terrestres do globo são usados como pastagem – área equivalente ao continente africano. Além disso, cerca de um terço dos três bilhões de hectares de todas as terras aráveis, uma área maior do que a Austrália, se destina ao cultivo de grãos para alimentar animais criados para consumo. Ou seja, usamos quase metade das terras não cobertas por gelo no planeta (75% das áreas agrícolas) para pastagem ou produção de ração. (SCHUCK; RIBEIRO, 2015)

IMPACTO DA PECUÁRIA SOBRE O CONSUMO DE ÁGUA

Outro impacto ambiental da produção de alimentos de origem animal é que de todos os setores econômicos, a pecuária é que faz o uso mais ineficiente dos recursos hídricos. O setor agropecuário é responsável por mais de 90% do consumo global de água, e um terço disso, pelo menos, se destina principalmente à irrigação e ao crescimento de cultivos para produzir ração.

A mesma ineficiência energética que vimos na relação entre o uso do solo e a quantidade de calorias produzidas pelo setor pecuarista se reflete na utilização de recursos hídricos: para um quilo de carne se chega a gastar vinte vezes mais água do que na produção de um quilo de alimento vegetal (BROOM, 2019; MEKONNEN; HOEKSTRA, 2011)

São necessários dez a vinte mil litros de água para produzir apenas um quilo de carne bovina, e a maior parte dessa água é usada para o crescimento dos cultivos destinados à alimentação do gado.

Podemos usar o mesmo raciocínio na produção de outros alimentos de origem animal, como o frango e o porco que também requerem um aporte de água muito superior ao de alimentos vegetais. (BROOM, 2019; HOEKSTRA; MEKONNEN, 2011).

A exportação de produtos agropecuários ainda nos torna o quarto maior exportador de água virtual do mundo, com um total de 112 trilhões de litros exportados por ano . Exportar carne significa, em última instância, exportar água praticamente de graça (HOEKSTRA; MEKONNEN, 2011)

Outra nefasta agressão ambiental da criação e consumo de animais é a poluição não pontual por nutrientes agrícolas, principal causa de comprometimento da qualidade da água dos rios, de zonas úmidas (uma zona úmida é um ecossistema distinto que é inundado ou saturado por água , permanentemente (por anos ou décadas) ou sazonalmente (por semanas ou meses) (Wikipedia https://pt.wikipedia.org/wiki/Zona_%C3%BAmida) e de lagos respectivamente e é um dos principais contribuintes para a contaminação das águas subterrâneas ((U.S. Environmental Protection Agency, 2019. Polluted Runoff: Nonpoint Source (NPS) Pollution. https://www.epa.gov/nps/nonpoint-source-agriculture) . Quando nutrientes em excesso (na forma de fertilizantes químicos ou estrume) são aplicados a terras de cultivo com fósforo nos solos e há chuva ou degelo após a aplicação, o escoamento de nutrientes para os corpos d'água resulta em respostas do ecossistema, como crescimento excessivo de algas. O rápido crescimento de algas é conhecido como proliferação de algas nocivas e as toxinas liberadas durante essa proliferação podem ser prejudiciais tanto para a vida aquática quanto para a saúde humana. Estes eventos podem causar mortes massivas de peixes, fechamento de praias e bancos de mariscos, morte de mamíferos marinhos e aves marinhas, recifes de corais e alteram habitats marinhos (SAMPAT et al., 2021) Em suma, segundo a Organização das Nações Unidas, a pecuária é provavelmente a maior fonte setorial de poluição de mananciais e corpos d’água contribuindo para os processos de eutrofização (elevação anormal do nível de material orgânico e nutrientes), criação de zonas oceânicas mortas, degradação da vida marinha e problemas de saúde pública. Constituindo-se em duas as fontes principais de poluição o grande volume de dejetos produzidos em fazendas industriais, abatedouros e o escoamento de fertilizantes, pesticidas e outros aditivos usados nos cultivos destinados à produção de ração. (“Live stock’s long shadow”, 2006)

IMPACTOS DA PRODUÇÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA

O cultivo do solo para produção de alimentos e para a criação de animais, têm aumentado a emissão dos gases de efeito estufa, provocando o aquecimento do planeta. Esse efeito tem alterado os regimes de chuva e de vento, os quais, por sua vez, respondem por elevações dos níveis dos mares, de chuva ácida e de doenças respiratórias. Assim, as interferências antrópicas sobre a natureza são nefastas para o próprio Homem pois trazem como consequências o avanço do mar em cidades costeiras, a redução da fertilidade do solo, o deslocamento de áreas de cultivo alimentares, o que gera baixa produtividade agropecuária em alguns locais, e alterações na sazonalidade nos preços dos alimentos e de matérias-primas.(MARIA DE FREITAS et al., 2016).

Em 2016, O setor agropecuário foi responsável por 69% das emissões de gases do efeito estufa no Brasil, segundo balanço divulgado pelo Observatório do Clima - uma rede que reúne 77 organizações da sociedade civil dedicada a discutir mudanças climáticas no Brasil. Estavam incluídos nesse percentual os poluentes decorrentes do processo digestivo dos rebanhos, o uso de fertilizantes e o desmatamento para abertura de novas áreas para a atividade econômica

Na atualidade, segundo o relatório do Observatório do Clima, as emissões de gases do efeito estufa no Brasil atingiram maior alta dos últimos 19 anos. Os dados fazem parte da 10ª edição do Sistema de Estimativas de Emissões de Gases do Efeito Estufa (SEEG).

De acordo com o SEEG, o Brasil emitiu 2,42 bilhões de toneladas brutas de CO2 em 2021. O dado representa um aumento de pouco mais de 12% em relação a quantia registrada em 2020. Vinte anos atrás, em 2003, o brasil bateu 3,02 bilhões de toneladas brutas de gás carbônico.

O SEEG divide as emissões totais entre cinco setores: resíduos, processos industriais, energia, agropecuária e mudanças de uso das terras e florestas (MUT). O último setor, que engloba desmatamento, calagem (tratamento de solo para usos agrícola), carbono orgânico no solo e a queima de resíduos florestais, aumentou 18,5%, em relação ao ano anterior e representa 49% de todas as emissões do país. Em 2021, o desmatamento da Amazônia respondeu por 77% das emissões por MUT. (SEEG Análise das emissões brasileiras de e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970 – 2020 gases de efeito estufa 2021)

Tanto em 2003 quanto em 2021, o desmatamento foi o principal responsável pela elevação das emissões. Dados do sistema Prodes (Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite) produzidos pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), mostram que

em 2003, o desmatamento na Amazônia chegou a 25400 Km², terceiro pior resultado desde 1988. Já em 2022, taxa foi de 11568 Km². (PRODES, Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes)

Apesar do número absoluto ser menor, as taxas de desmatamento vêm aumentando ano após ano.

Impacto ambiental nos oceanos A poluição, que se traduz pelo acúmulo de resíduos indesejados liberados no ar, na água e na terra pela atividade humana é a maior causa ambiental de doenças no mundo atualmente. É responsável por cerca de nove milhões de mortes prematuras por ano, enormes perdas econômicas, erosão do capital humano e degradação dos ecossistemas. A poluição dos oceanos é um componente importante, mas insuficientemente reconhecido e inadequadamente controlado da poluição global. Ele representa sérias ameaças à saúde e ao bem-estar humano. A natureza e a magnitude desses impactos estão apenas começando a ser compreendidas.(LANDRIGAN et al., 2020) Ela surge de múltiplas fontes e cruza as fronteiras nacionais. É a consequência da exploração imprudente, gananciosa, ignorante e insustentável dos recursos da Terra. Põe em perigo os ecossistemas marinhos. Impede a produção de oxigênio atmosférico. Suas ameaças à saúde humana são grandes e crescentes, mas ainda incompletamente compreendidas. Seus custos econômicos estão apenas começando a ser contabilizados.(LANDRIGAN et al., 2020).

O aporte excessivo de nutrientes provocado pelo uso maciço de fertilizantes e do despejo de dejetos no litoral (que tem na atividade pecuária um de seus maiores contribuidores) é hoje responsável pela expansão sem precedentes do número e da área de zonas oceânicas mortas no mundo inteiro.

Embora nutrientes como o fósforo e o nitrogênio sejam essenciais para o crescimento das plantas e tenham permitido o aumento expressivo da produtividade agrícola nas últimas décadas, a quantidade de nutrientes despejada nas zonas costeiras representa uma das maiores ameaças a esse ecossistema (DIAZ; ROSENBERG, 2008),

Uma vez depositados no ambiente marinho, sua concentração elevada promove o crescimento acelerado do fitoplâncton, frequentemente agravado pelo declínio da população de organismos capazes de consumi-lo. O excesso de fitoplâncton não consumido se deposita no solo marinho, onde apodrecerá com a atividade microbiana. Esse processo de decomposição consome grande quantidade de oxigênio, tornando o ambiente hipóxico e inadequado para a maior parte da fauna que ali habita. O número de zonas oceânicas mortas aumentou exponencialmente desde 1970. (BYERS et al., 2022). Até essa década, o número de zonas mortas era escasso. Em 1995, já havia 195 zonas mortas; em 2008, 400 (DIAZ; ROSENBERG, 2008) .

O paradigma de que as mudanças climáticas estão alterando a biodiversidade marinha global é um dos mais amplamente aceitos. Atualmente, os oceanos absorvem boa parte do CO2 presente na atmosfera, que reage com a água e provoca elevada acidez (pH reduzido). Com o aumento rápido do nível de CO2 atmosférico, os oceanos estão se acidificando em ritmo acelerado. Com a diminuição do pH da água, há uma redução concomitante da disponibilidade de carbonato de cálcio, elemento essencial para a formação e a manutenção da estrutura de recifes de coral, moluscos, equinodermos (como estrelas do mar e ouriços) e espécies de plâncton que são a base de muitas cadeias alimentares marinhas. Muitos organismos com estruturas calcárias estão literalmente de dissolvendo, com consequências imprevisíveis para a vida marinha que deles depende. Estima-se que um a dois terços de todos os recifes de coral do mundo se degradarão nas próximas duas décadas (NAGELKERKEN; CONNELL, 2022).

Associada ao impacto do aporte excessivo de nutrientes provocado pelo uso maciço de fertilizantes e do despejo de dejetos no ambiente marinho, concomitante à acidificação dos oceanos, a pesca praticada de maneira insustentável tem aumentado, sobretudo entre as décadas de 1970 e 1980, momento de grande expansão dos barcos de pesca industrial e que inicia o colapso dos estoques pesqueiros no mundo, ficando claro que estes eram recursos finitos, demandando assim a necessidade de se pensar em políticas para a conservação desses recursos. Em 1970 a proporção da pesca insustentável era de 10%, em 2017 esse número chegou a 34,2%. (The State of World Fisheries and Aquaculture, 2022)

Atualmente a pesca comercial tem se intensificada com o uso de técnicas que permitiram a exploração dos recursos marinhos em escala superior à capacidade de reposição natural. Navios pesqueiros com mais potência, autonomia e sistemas de refrigeração sofisticados possibilitaram a captura de quantidade progressivamente maior de pescado, que chega hoje a centenas de toneladas por lançamento de rede. Milhares de embarcações pesqueiras de arrastão profundo passaram a operar e varrem o leito dos oceanos com redes que hoje alcançam mil e quinhentos metros de profundidade, linhas de pesca de até 60 km agora são comuns em alto-mar. Utilizando-se de tecnologia avançada, cardumes podem ser detectados por satélites e sonares. Neste sentido a captura de peixes cresceu a uma taxa duas vezes maior do que o crescimento populacional. (DAVIES et al., 2009)

As indústrias pesqueiras associada a aquicultura, impactam seriamente o meio ambiente principalmente com o processamento de pescado. Nessa etapa há o despejo de antibióticos e hormônios, disseminação de doenças e espécies de peixes exóticos, descarte de redes de plástico que

demoram para se decompor e prendem animais não alvo, como mamíferos e tartarugas, efeito conhecido como pesca fantasma(BILA; DEZOTTI, 2007)

Uma das ameaças mais urgentes aos estoques de peixes remanescentes no mundo é a pesca comercial, especialmente a captura indiscriminada de organismos não-alvo, normalmente referido como “bycatch”. Embora o bycatch possa ser vendido, ele também pode ser inutilizado ou indesejado por uma variedade de razões regulatórias e econômicas e, posteriormente, jogado de volta ao mar, muitas vezes morto ou moribundo. Este subconjunto não utilizado de bycatch é conhecido como 'descartes'. A captura incidental é tão difundida que abrange grande espectro da fauna marinha, além de peixes, moluscos e outros invertebrados marinhos, há milhares de mamíferos (como golfinhos, focas e baleias), tartarugas em anzóis, espécies já em vias de extinção, peixes juvenis em redes e invertebrados bentônicos em artes de arrasto e dragagem.(DAVIES et al., 2009)

No Japão, os últimos atuns azuis remanescentes são comercializados diariamente. Na Ásia, devido à fama de suas barbatanas como iguaria afrodisíaca, milhões de tubarões de diversas espécies, muitas em risco de extinção, são mortos todo ano. A idade e o tamanho dos peixes comercializados também vêm diminuindo progressivamente. Muitos animais não atingiram a maturidade sexual e, portanto, não se reproduziram, comprometendo a manutenção da espécie.(SCHUCK; RIBEIRO, 2015)

IMPACTOS DA CRIAÇÃO INTENSIVA EM CATIVEIRO (AQUICULTURA)

A aquicultura, ou criação de organismos aquáticos, é um dos ramos da produção de proteína animal que mais cresce no mundo. Diversas são as espécies cultivadas, considerando ambientes continentais e marinhos, abrangendo desde peixes, crustáceos e moluscos, até algas e plantas aquáticas.

A maricultura, desenvolvida em ambientes de água salgada, é majoritariamente representada no Brasil pelo cultivo de camarões marinhos e moluscos bivalves, embora a piscicultura marinha seja um dos maiores potenciais aquícolas do país, haja vista a extensa costa litorânea e a possibilidade de cultivos ‘in e off shore’, ou seja, próximos à costa e em águas abertas respectivamente. Contudo, apesar de diversas iniciativas, a atividade de piscicultura marinha em larga escala ainda não é uma realidade brasileira, o que se dá por uma série de fatores. (DOS SANTOS NASCIMENTO et al., 2022)

O relatório The State of World Fisheries and Aquaculture (conhecido como SOFIA) é lançado a cada biênio trazendo dados e estatísticas recentes sobre a produção pesqueira e aquícola no mundo. A publicação é de responsabilidade da FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)

que coleta os dados de diversos países e instituições e organiza relatórios, obtendo um panorama geral e atual da pesca e da aquicultura no mundo.

No ano de 2020 a produção de animais aquáticos foi mais de 60% maior do que a média na década de 1990, consideravelmente superando o crescimento da população mundial, em grande parte devido ao aumento da produção aquícola. Este estudo revela ainda que os alimentos aquáticos fornecem cerca de 17% de proteína animal no mundo, correspondendo a mais de 50% em vários países da Ásia e África. O setor emprega cerca de 58,5 milhões de pessoas em produção primária, das quais aproximadamente 21% são mulheres. (The State of World Fisheries and Aquaculture 2022). Assim como na produção intensiva de carne, o impacto negativo dessa atividade é considerável. A intensa aglomeração provoca estresse agudo nos animais, comportamento anormal, ferimentos, infecções parasitárias e alta mortalidade, exigindo o uso intenso de pesticidas, bactericidas, fungicidas e antibióticos. Além da contaminação ambiental pelo uso excessivo desses aditivos, os animais aquáticos em cativeiro são responsáveis pela emissão anual de milhões de toneladas de excrementos que poluem a água adjacente aos cercados e contribuem para a degradação de ecossistemas próximos e a disseminação de doenças em outras espécies. (SCHUCK; RIBEIRO, 2015)

A construção de fazendas aquáticas no litoral também já eliminou metade dos manguezais da Terra e ao menos um terço dos mangues brasileiros. A taxa de destruição já é maior do que a de florestas tropicais. O mangue é um ecossistema frágil e muito relevante em termos de ser o berço de várias espécies e segurança contra inundações e tempestades. (SCHUCK; RIBEIRO, 2015)

IMPACTO NA BIODIVERSIDADE

O conceito de biodiversidade está intimamente associado com a variedade genética capaz de diferenciar os indivíduos e suas respectivas populações. Portanto, a diversidade biológica é resultado do longo processo da história evolutiva, que permite a seleção do conjunto de espécies em um determinado local. E, esse conjunto de espécies que compõe os ecossistemas fornece serviços fundamentais a existência da humanidade. No entanto, a extensa exploração antrópica promove diversas alterações na dinâmica dos ecossistemas, o que culmina, em muitos casos, na perda da biodiversidade local e consequentemente dos serviços ecossistêmicos. Isso nos impõe um grande desafio na atualidade que frear estas pressões(ARAUJO CAMPOS; JOVEM-AZEVEDO, 2019)

Atualmente, há 34 áreas no mundo classificadas como Biodiversity Hotspots, correspondendo a áreas ricas em espécies endêmicas, aquelas que só ocorrem ali. Particularmente, o Brasil apresenta dois

ecossistemas que incluem Hotspots (Floresta Atlântica e Cerrado) e ainda se estima que nosso país possua cerca de 20% de toda a biodiversidade mundial, riscos à biodiversidade global.(ARAUJO CAMPOS; JOVEM-AZEVEDO, 2019)

Desde a Revolução Industrial, as atividades humanas têm, cada vez mais, destruído e degradados florestas, campos, áreas úmidas e outros ecossistemas importantes, ameaçando o bem-estar humano. Setenta e cinco por cento da superfície terrestre sem gelo de nosso planeta já foi significativamente alterada; a maior parte dos oceanos está poluída; e mais de 85% das áreas úmidas foram perdidas.("Live stock's long shadow", 2006).

Responsável pela ocupação de 75% de todas as áreas plantadas do planeta e de 30% da totalidade das terras, a pecuária desempenha um papel importante na atual crise da perda da biodiversidade. Ela é causada por uma combinação de vários processos de degradação ambiental. Uso da terra relacionado à pecuária pode modificar ou destruir ecossistemas que são os habitats para determinadas espécies. Ela contribui para as mudanças climáticas, que por sua vez, tem um impacto modificador nos ecossistemas e espécies. terrestre e aquáticos. Vários ecossistemas são afetados pelas descargas de nutrientes e patógenos em ecossistemas marinhos e de água doce, pela produção de amônia e chuva ácida). O setor também afeta a biodiversidade através de introdução de espécies exóticas invasoras (o próprio gado e doenças para quais podem ser vetores) e superexploração, por exemplo, através do sobrepastoreio de pastagens ("Live stock's long shadow", 2006).

No Brasil o problema atinge todos os biomas, mas o Cerrado é onde a perda de habitat ocorre de modo mais acelerado nas últimas décadas, com impacto direto sobre as diversas formas de vida que fazem desse bioma, um dos pontos com maior biodiversidade do planeta, mas também um dos mais ameaçados. A perda de habitats naturais e o acelerado desaparecimento das espécies são a face visível da grave crise que atinge a biodiversidade do Planeta.

A mais recente versão do Relatório Planeta Vivo publicada em 2020 pelo WWF, uma das maiores e mais experientes organizações independentes de conservação, contando com mais de cinco milhões de apoiadores e uma rede global ativa que inclui mais de 100 países, revelou uma queda média de 68% nas populações monitoradas de mamíferos, pássaros, anfíbios, répteis e peixes entre 1970 e 2016. (LAMBERTINI, 2020)

O aumento do desmatamento e da conversão de matas nativas, especialmente para a produção de soja e a pecuária, tem reduzido o habitat da maioria das espécies da Amazônia e do Cerrado. Isso é o que mostra esta análise realizada pelo WWF-Brasil e parceiros que avaliou 486 espécies (183 aves, 101

anfíbios, 118 mamíferos e 84 lagartos e serpentes). Algumas perderam mais da metade da área original de distribuição sendo que as maiores perdas foram encontradas no Cerrado.(LAMBERTINI, 2020)

A perda de biodiversidade não é apenas um problema ambiental. Ela também afeta o desenvolvimento, a economia, a segurança global, a ética e a moral. Além disso, é uma questão de autopreservação. A biodiversidade desempenha um papel de suma importância para o fornecimento de alimentos, fibras, água, energia, medicamentos e outros recursos genéticos; e é vital para a regulação do clima, a qualidade da água, a poluição, os serviços de polinização e o controle de inundações e tempestades. Ademais, a natureza sustenta todas as dimensões da saúde humana, além de oferecer contribuições intangíveis, tais como inspiração e aprendizado; experiências físicas e psicológicas; e a formação de nossa identidade. Esses elementos são fundamentais para a qualidade de vida e a integridade cultural dos seres humanos.(LAMBERTINI, 2020)

INFLUÊNCIA DAS ZOONOSES NA SAÚDE HUMANA

A maioria das doenças infecciosas de animais que podem ser transmitidas a seres humanos (zoonoses) está ligada à produção e consumo de alimentos de origem animal. Em países subdesenvolvidos, treze zoonoses provenientes de porcos, galinhas e bois estão associadas a cerca de 2,4 bilhões de casos de infecção humana e provocando mais de dois milhões de mortes todos os anos. (GRACE D, 2012)

Em países pobres da África e Ásia, 7% dos animais estão infectados com tuberculose (3% a 10% dos casos de tuberculose em seres humanos têm origem zoonótica), mais de um quarto dos animais mostram indícios de contaminação por leptospirose, atuando, portanto, como reservatório desse patógeno e por bactérias responsáveis por doenças bacterianas de origem alimentar, como as infecções por Salmonella, Campylobacter e Listeria (GRACE D, 2012).

Outros patógenos comuns em criações do mundo inteiro são as bactérias Escherichia coli, parasitas diversos (como Giardia lamblia, Cryptosporidium parvum, Toxoplasma gondii e Ascaris suum) e vírus (como o rotavirus, o vírus da hepatite E, os enterovírus e o adenovírus (SCHUCK; RIBEIRO, 2015)

Provavelmente um dos maiores riscos da pecuária para a saúde pública seja sua contribuição para o surgimento de linhagens (cepas) de bactérias resistentes a antibióticos. A maioria dos animais criados para consumo, principalmente galinhas e porcos, recebe rotineiramente doses de antibióticos e outros compostos com atividade antibacteriana (como quimioterápicos). Além do caráter profilático para a prevenção de doenças num ambiente onde as condições de vida são precárias e as doenças se espalham rapidamente, o uso em grande escala de antibióticos em doses sub-terapêuticas é comum,

em função da eficácia comprovada na promoção do crescimento e do ganho de peso. (MORA-GAMBOA et al., 2022)

Sabe-se que alterações ambientais geradas a partir do desflorestamento resultantes do desenvolvimento urbano, elevaram a morbidade e mortalidade de doenças infecciosas emergentes e reemergentes. À exemplo, tem-se patologias virais como a Malária e Dengue, além do surgimento de doenças infecciosas como HIV/AIDS, ranavírus, novas cepas de cóleras e outras doenças hemorrágicas virais em anfíbios. (FREIRE DA SILVA et al., 2022)

MORBIDADE E MORTALIDADE POR DOENÇAS CRÔNICAS RELACIONADAS À DIETA

As populações em todo o mundo estão envelhecendo em um ritmo mais rápido do que nunca e essa transição demográfica terá um grande impacto em quase todos os aspectos da sociedade. O prolongamento da expectativa de vida tem sido acompanhado pelo aumento das condições crônico-degenerativas mais observadas em populações mais velhas, as chamadas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como as doenças cardiovasculares (DCV), as doenças neurodegenerativas, o câncer e o diabetes, responsáveis por cerca de 70% da mortalidade global anualmente, compreendendo mortes precoces (ocorrendo entre 30 e 70 anos) (MURRAY et al., 2015)

A obesidade, doenças cardiocirculatórias, o diabetes, e alguns tipos de câncer são algumas das principais Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNTs) que estão significativamente relacionadas aos maus hábitos alimentares. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), as DCNT são responsáveis por 41 milhões de mortes por ano, o equivalente a 71% de todas as mortes no mundo, destacando-se as doenças cardiovasculares (DCV), seguidas do câncer, doenças respiratórias e diabetes mellitus, que são responsável por mais de 80% das mortes prematuras (30 a 69 anos) por DCNT. Correspondem a 72% de todas as causas de morte no Brasil, sendo 54,7% das mortes por DCNT identificadas em 2018 e 11,5% por suas complicações.(DA SILVA et al., 2022)

Uma série de fatores contribuem para o complexo processo de envelhecimento, que finalmente definem se alguém irá ou não desenvolver doenças crônicas associadas à idade no final da vida. Esses determinantes compreendem a suscetibilidade genética, bem como vários fatores comportamentais, ambientais e dietéticos, todos os quais demonstraram influenciar vias específicas que regulam o processo de envelhecimento e a extensão da vida, o que torna a longevidade um fenômeno multidimensional (DOMINGUEZ et al., 2022)

Várias meta-análises de estudos de coorte prospectivos relataram associações do consumo de grãos integrais com um menor risco de doença isquêmica do coração (DIC), acidente vascular cerebral, DCV e câncer, bem como a redução do risco total de mortalidade e mortalidade por DCV, câncer , doenças respiratórias, diabetes e doenças infecciosas (AUNE et al., 2016; BENISI-KOHANSAL et al., 2016) and (ZONG et al., 2016)

De todos os fatores de risco associados às principais causas de morte nos Estados Unidos, as dietas não saudáveis são classificadas como o risco mais significativo. A doença cardiovascular continua sendo a principal causa de morte em todo o mundo, com quase metade dessas mortes devido à doença cardíaca isquêmica.(BERGMARK et al., 2022)

O termo “dietas à base de plantas” abrange uma ampla gama de padrões alimentares que contêm quantidades menores de produtos de origem animal e quantidades maiores de produtos vegetais, como vegetais, frutas, grãos integrais, legumes, nozes e sementes (SATIJA; HU, 2018)

No entanto, há fortes evidências e plausibilidade biológica para apoiar os papéis de alimentos específicos à base de plantas na prevenção de doenças cardiometabólicas e mortalidade prematura. Frutas e hortaliças são ricas fontes de fibras, antioxidantes e vários nutrientes, e têm sido inversamente associadas ao risco de doenças crônicas e mortalidade. Uma meta-análise de 95 estudos de coorte descobriu que um aumento de 200 g/d no consumo de frutas e vegetais foi associado a um risco 16% menor de acidente vascular cerebral, 8% menor risco de DCV, 3% menor risco de câncer total e 10 % menor risco de mortalidade por todas as causas

Concluindo, ingestão de frutas e vegetais foi associada à redução do risco de doenças cardiovasculares, câncer e mortalidade por todas as causas. Esses resultados apoiam as recomendações para aumentar a ingestão de frutas e vegetais para a prevenção de doenças cardiovasculares, câncer e mortalidade prematura. (AUNE et al., 2017)

Uma meta-análise encontrou uma forte relação dose-resposta entre o consumo de grãos integrais e a redução da mortalidade total e por causa específica. Consumir pelo menos 70 g/d de grãos integrais foi associado a um risco 22% menor de mortalidade total, 23% menor risco de mortalidade por DCV e 20% menor risco de mortalidade por câncer, em comparação com consumir pouco ou nenhum grão integral (ZONG et al., 2016)

Há fortes evidências de que a ingestão de gordura saturada (encontrada principalmente em alimentos de origem animal) e gordura insaturada (encontrada predominantemente em alimentos à base de

plantas) tem efeitos diversos em relação à saúde, tendo associações divergentes com mortalidade total e causa específica. Essas descobertas apoiam as recomendações dietéticas atuais para substituir gorduras saturadas e trans por gorduras insaturadas. (WANG et al., 2016)

Há evidências de que o tipo de proteína consumida é importante para a saúde. Entre os profissionais de saúde dos EUA com pelo menos 1 fator de risco não saudável (tabagismo, ingestão de álcool, sobrepeso ou obesidade ou inatividade física), a ingestão de proteína animal foi associada a um maior risco de morte por DCV, enquanto o consumo de proteína vegetal foi associado a um risco menor de morte por todas as causas (SONG et al., 2016).

De todos os alimentos de origem animal, a carne vermelha parece ser especialmente prejudicial à saúde e tem sido associada à mortalidade prematura e Diabetes Mellitus do tipo 2. Entre os homens no Health Professionals Follow-Up Study (seguidos por ≤22 anos) e mulheres no Nurses' Health Study (seguidos por ≤28 anos), um aumento em 1 porção de carne vermelha processada e não processada por dia foi associado a uma elevação de 13% e 20% do risco de mortalidade, respectivamente (PAN et al., 2012)

A eliminação do consumo de animais na dieta representa, assim, uma das soluções mais promissoras para a preservação do ambiente e a garantia da segurança alimentar para as futuras gerações. Sem a necessidade de criar e alimentar animais, poderíamos aumentar em cerca de 50% a quantidade de calorias disponíveis para consumo produzidas em terras agrícolas já existentes, e obter o suficiente para alimentar mais 3,5 bilhões de pessoas no planeta solução (SCHUCK; RIBEIRO, 2015)

O contraste entre alimentos de origem animal e vegetal em termos de eficiência energética é enorme. Enquanto a soja tem uma taxa de eficiência (ou seja, a razão entre calorias produzidas e calorias utilizadas) é de 415, a da carne bovina é de 6,4. (ESHEL; MARTIN, 2006)

Grandes extensões de terra usadas de forma ineficiente na produção de grãos usados como ração para animais pelo setor pecuário poderiam ser aproveitadas de forma mais eficiente se esses grãos fossem consumidos diretamente pela população.

A alimentação à base de carnes também implica em uso maior de que nos ameaçam e aumentar a eficiência energética da produção de alimentos é inequívoca. Qualquer projeto cuja meta seja implementar um sistema produtivo sustentável e eficaz em que o uso da terra seja otimizado de forma a satisfazer as necessidades do maior número possível de pessoas, deverá considerar o vegetarianismo como parte da solução (SCHUCK; RIBEIRO, 2015)

Segundo o Índice Global da Fome - Sinopse 2022, “a situação é suscetível de piorar face à atual onda de crises globais sobrepostas - conflito, alterações climáticas e as repercussões económicas da pandemia COVID-19 - todas elas poderosas potenciadoras de fome. A guerra na Ucrânia veio aumentar ainda mais os preços globais dos alimentos, combustíveis e fertilizantes e tem o potencial de agravar ainda mais a fome em 2023 e nos anos seguintes. Estas crises vêm juntar-se a fatores subjacentes, tais como pobreza, desigualdade, governança inadequada, fracas infraestruturas e baixa produtividade agrícola, que contribuem para a fome e vulnerabilidade crónicas. A nível mundial e em muitos países e regiões, os atuais sistemas alimentares são desadequados para enfrentar estes desafios e acabar com a fome”. (WIEMERS, 2022)

CONCLUSÃO

Com as recomendações de diversos estudos científicos e organizações que apontam a relevância da redução do consumo de produtos de origem animal na dieta humana, frente ao cenário atual e considerando as projeções que mostram os benefícios para a saúde humana e para o planeta de tal redução, o vegetarianismo se apresenta como uma prática necessária sob o ponto de vista da sustentabilidade, ainda que pareça, inicialmente, uma ideia radical.

O desenvolvimento de políticas de redução do consumo de alimentos de origem animal é essencial no contexto dos objetivos da Agenda para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, contribuindo simultaneamente para a promoção da Segurança Alimentar (ODS 2), Saúde (ODS 3), Gestão Sustentável da Água (ODS 6), Padrões Sustentáveis de Consumo e Produção (ODS 12), Mitigação de Fatores Associados a Mudanças Climáticas (ODS 13) e Conservação da Vida Aquática e Terrestre (ODS 14 e 15).

O relatório da FAO sobre o Estado de Segurança alimentar e Nutricional no Mundo em 2021 deixa claro que, *“faltando menos de uma década para 2030, não estamos no caminho certo para acabar com a fome e a desnutrição no mundo – na verdade, estamos indo na direção errada. A imagem é sombria. Depois de permanecer praticamente inalterada por cinco anos, a prevalência da desnutrição aumentou de 8,4% em 2019 para cerca de 9,9% em 2020, o que significa que entre 720 e 811 milhões de pessoas no mundo passaram fome em 2020 – 161 milhões a mais do que em 2019. Além da fome, as perspectivas também são desanimadoras. Para a prevalência global de insegurança alimentar moderada ou grave, o aumento estimado em 2020 foi igual ao dos cinco anos anteriores combinados. Assim, quase uma em cada três pessoas no mundo (2,37 bilhões) não teve acesso à alimentação*

adequada em 2020 – um aumento de quase 320 milhões de pessoas em apenas um ano". (The State of Food Security and Nutrition in the World 2021, 2021)

Esta revisão deixou claro que a criação de animais para consumo humano é um dos principais responsáveis por quase todas as crises ambientais atuais, como, destruição de florestas, desertificação, perda de biodiversidade, escassez de água doce, poluição da água e erosão do solo, associadas aos malefícios individuais à saúde física. Acreditamos, pessoalmente, que apesar das repercussões socioambientais de se consumir ou não consumir carne extrapolem o espaço individual, é preciso compreender que a opção por uma dieta vegetariana ou onívora não deve ser imposta, pois trata-se de uma decisão pessoal e envolve muitos outros fatores além da sustentabilidade, tais como saúde física, identidade cultural, valores pessoais etc. Temos de considerar, também o aspecto social, na qual o rendimento de muitos indivíduos dependem das atividades agropastoris e da pesca para o seu sustento. Somente o setor de alimentos aquáticos emprega no mundo, cerca de 58,5 milhões de pessoas em produção primária. Seus empregos não podem ser destruídos de um dia para o outro, sem perigos graves.(The State of World Fisheries and Aquaculture 2022, 2022)

Não podemos exigir, mas conscientizar todas as pessoas que comecem a adotar padrões diferentes de alimentação, pois cada uma precisa de um tempo para tomar consciência desses novos valores, e este é um dos objetivos dessa monografia.

A sociedade impõe a uma nova criança que nasce que, ao se desenvolver, seja alimentada por carne ou por outros gêneros de alimentação animal. Estamos no meio de uma sociedade com hábitos carnívoros milenares e somente através da conscientização dos malefícios físicos e planetários incontestes e a incorporação de novos valores éticos e morais, poderemos esperar comportamentos mais salutares.

REFERÊNCIAS

ARAUJO CAMPOS, M.; JOVEM-AZEVEDO, D. Biodiversidade Brasileira: Aspectos do Estado Atual 2. [s.l.] Atena Editora, 2019.

AUNE, D. et al. Whole grain consumption and risk of cardiovascular disease, cancer, and all cause and cause specific mortality: Systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. BMJ (Online), v. 353, 2016.

AUNE, D. et al. Fruit and vegetable intake and the risk of cardiovascular disease, total cancer and all-cause mortality-A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. International Journal of Epidemiology, v. 46, n. 3, p. 1029–1056, 1 jun. 2017.

BENISI-KOHANSAL, S. et al. Whole-grain intake and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. Advances in NutritionAmerican Society for Nutrition, 2016.

BERGMARK, B. A. et al. Acute coronary syndromes, www.thelancet.com.. Disponível em: www.thelancet.com, Vol 399 April 2, 2022

BILA, D. M.; DEZOTTI, M. Desreguladores endócrinos no meio ambiente: efeitos e conseqüências Quim. Nova, Vol. 30, No. 3, 651-666, 2007

BROOM, D. M. Land and water usage in beef production systems. Animals, v. 9, n. 6, 1 jun. 2019.

CASSIDY, E. S. et al. Redefining agricultural yields: From tonnes to people nourished per hectare. Environmental Research Letters, v. 8, n. 3, 2013.

DA SILVA, R. A. et al. The impact of the strategic action plan to combat chronic non-communicable diseases on hospital admissions and deaths from cardiovascular diseases in Brazil. PLoS ONE, v. 17, n. 6 June, 1 jun. 2022.

DAVIES, R. W. D. et al. Defining and estimating global marine fisheries bycatch. Marine Policy, v. 33, n. 4, p. 661–672, jul. 2009.

DOMINGUEZ, L. J. et al. Healthy Aging and Dietary Patterns. NutrientsMDPI, , 1 fev. 2022.

DOS SANTOS NASCIMENTO, M. et al. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Pesca e Aquicultura Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Panorama da piscicultura marinha no Brasil: desafios e perspectivas. Maio, 2022. Disponível em: <www.embrapa.br/fale-conosco/sac>.

ESHEL, G. et al. Land, irrigation water, greenhouse gas, and reactive nitrogen burdens of meat, eggs, and dairy production in the United States. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v. 111, n. 33, p. 11996–12001, 19 ago. 2014.

ESHEL, G.; MARTIN, P. A. Diet, Energy, and Global Warming. 12 dez. 2006.

FERNANDO, L. et al. A FUNCIONALIDADE DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA (1975 A 2020) The functionality of Brazilian agriculture (1975 to 2020) Enter title. 2015.

FOROUZANFAR, M. H. et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. The Lancet, v. 386, n. 10010, p. 2287–2323, dez. 2015.

FREIRE DA SILVA, L. et al. Impactos das ações antrópicas aos Biomas do Brasil: artigo de revisão. Meio Ambiente (Brasil), v.4, n.1. 021-044(2022)

FRESÁN, U.; SABATÉ, J. Vegetarian Diets: Planetary Health and Its Alignment with Human Health. Advances in Nutrition Oxford University Press, 1 nov. 2019.

GRACE, Delia; MUTUA, Florence; OCHUNGO, Pamela; KRUSKA, Russ ; JONES, Kate; BRIERLEY, Liam; LAPAR, Lucy; SAID, Mohamed; HERRERO, Mario; DUC PHUC, Pham; BICH THAO, Guyen; AKUKU, Isaiah; OGUTU, Fred;. Mapping of poverty and likely zoonoses hotspots Zoonoses Project 4 Report to Department for International Development, UK 2. July 2012

HOEKSTRA, A. Y.; MEKONNEN, M. M. The water footprint of humanity. dez. 2011.

LAMBERTINI, MARCO. Living Planet Report 2020 : Bending the Curve of Biodiversity Loss. WWF (2020)

LANDRIGAN, P. J. et al. Human health and ocean pollution. Annals of Global Health, v. 86, n. 1, p. 1–64, 2020.

LARSSON, D. G. J.; FLACH, C. F. Antibiotic resistance in the environment. Nature Reviews MicrobiologyNature Research, 1 maio 2022.

Live stock's long shadow: Environmental issues and options. FAO, 2006

MARIA DE FREITAS, S. et al. Contribuições do setor agropecuário para as emissões de gases de efeito estufa no brasil, 2010-2014. dez. 2016.

MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. National water footprint accounts: The green, blue and grey water footprint of production and consumption. Twente Water Centre, University of Twente, Enschede, The Netherlands may, 2011.

MENEGAT, S.; LEDO, A.; TIRADO, R. Greenhouse gas emissions from global production and use of nitrogen synthetic fertilisers in agriculture. Scientific Reports, v. 12, n. 1, 1 dez. 2022.

MIGLANI, R. et al. Degradation of Xenobiotic Pollutants: An Environmentally Sustainable Approach. MetabolitesMDPI, , 1 set. 2022.

MORA-GAMBOA, M. P. C. et al. Impact of Antibiotics as Waste, Physical, Chemical, and Enzymatical Degradation: Use of Laccases. MoleculesMDPI, , 1 jul. 2022.

MURRAY, C. J. L. et al. Global, regional, and national disability-adjusted life years (DALYs) for 306 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 188 countries, 1990-2013: Quantifying the epidemiological transition. The Lancet, v. 386, n. 10009, p. 2145–2191, 28 nov. 2015.

PAN, A. et al. Red meat consumption and mortality: Results from 2 prospective cohort studies. Archives of Internal Medicine, v. 172, n. 7, p. 555–563, 9 abr. 2012.

SAMPAT, A. M. et al. Valuing economic impact reductions of nutrient pollution from livestock waste. Resources, Conservation and Recycling, v. 164, 1 jan. 2021.

SATIJA, A.; HU, F. B. Plant-based diets and cardiovascular health. Trends in Cardiovascular MedicineElsevier Inc., 1 out. 2018.

SCHUCK, C.; RIBEIRO, R. Comendo o Planeta: Impactos Ambientais da Criação e Consumo de Animais. Sociedade Vegetariana Brasileira, 3a Edição – 2015

SONG, M. et al. Association of animal and plant protein intake with all-cause and cause-specific mortality. JAMA Internal Medicine, v. 176, n. 10, p. 1453–1463, 1 out. 2016.

SPRINGMANN, M. et al. Health and nutritional aspects of sustainable diet strategies and their association with environmental impacts: a global modelling analysis with country-level detail. The Lancet Planetary Health, v. 2, n. 10, p. e451–e461, 1 out. 2018.

STEFFEN, W. et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. Science, v. 347, n. 6223, 13 fev. 2015.

The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. [s.l.] FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO, 2021.

The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. [s.l.] FAO, 2022.

WANG, D. D. et al. Association of specific dietary fats with total and cause-specific mortality. JAMA Internal Medicine, v. 176, n. 8, p. 1134–1145, 1 ago. 2016.

WIEMERS, Miriam Reiner; BACHMEIER, Laura; HANANO, Marilena;TOWEY, Asja;NÍ, Olive; FOLEY, Réiseal; VON GREBMER, Connell; BERNSTEIN, Klaus; FRITSCHEL, Jill; GITTER, Heidi LAROCQUE, Seth; RESNICK, Grace . Sinopse global hunger index - transformação dos sistemas alimentares e governação local. Bonn, 2022

ZONG, G. et al. Whole grain intake and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. Circulation, v. 133, n. 24, p. 2370–2380, 14 jun. 2016

Capítulo 42

10.37423/231208633

DESTINAÇÃO DE LODO DE SISTEMAS DE TRATAMENTO PARA FINS ENERGÉTICOS

Manoel Fábio da Rocha — *Universidade Estadual de Maringá*

Jeane de Almeida do Rosário — *Universidade do Estado de Santa Catarina*

Patrícia Funk de Andrade — *Universidade do Estado de Santa Catarina*

Vinícius Nascimento — *Universidade do Estado de Santa Catarina*

Carolina Meurer — *Universidade do Estado de Santa Catarina*

Resumo: As diversas ações antropogênicas, como mineração, industrialização, processo de urbanização, atividades agropecuárias, entre outras, podem ocasionar passivos ambientais aos solos, ar e águas. Uma adequada disposição dos lodos advindos de sistemas de tratamentos seria uma solução viável para evitar contaminações do solo, de lençóis freáticos e emissão de poluentes na atmosfera. A presente pesquisa teve por objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre estudos, pesquisas e experimentos ao redor do mundo sobre a destinação de lodo advindos de sistemas de tratamento para fins energéticos. A pesquisa foi realizada nos meses de outubro e novembro de 2022, em bases de dados como Science Direct e Portal de Periódicos da CAPES, a partir de palavras-chave como: tratamento de lodo; tratamento de lodo para fins energéticos; e o próprio título da pesquisa. A análise quantitativa foi obtida através da caracterização dos estudos encontrados na base de dados, como: artigo de revisão, artigo de pesquisa, enciclopédia, entre outros. A análise qualitativa se deu através das principais contribuições e resultados alcançados nos presentes trabalhos encontrados sobre o tema. Assim, as informações foram cruzadas e compiladas para elaboração do presente trabalho.

Palavras-chave: Atividades antrópicas, Poluição, Estação de Tratamento.

INTRODUÇÃO

As atividades antrópicas geram grandes impactos e passivos ambientais ao solo, mananciais de água, plantas e animais, incluindo o ser humano, através de processos de urbanização, industrialização, entre outros (DANIEL, 2018). Consoante o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em sua mais recente pesquisa sobre saneamento básico no Brasil (PNSB), no ano de 2017, o órgão constatou que com exceção da Região Sudeste (95,9%), todas as outras apresentaram serviço de saneamento com percentual inferior a 50, a saber: Região Norte, 13,8%; Região Centro-Oeste, 38,1%; Região Sul, 40,9%, Região Nordeste, 49,0% (IBGE, 2020), o que é preocupante visto o tamanho do país e de sua população.

É possível traçarmos um paralelo entre o crescimento da população mundial com consequente aumento dos processos industriais para atender as demandas da sociedade e como isso tem trazido à tona inúmeras discussões sobre a destinação correta dos efluentes e rejeitos gerados com os processos fabris e o tratamento de efluentes (IMAI, 2010).

A destinação mais comum para este lodo são os aterros industriais. No entanto, essa alternativa além de onerosa, não se mostra a melhor opção dos pontos de vista técnico e ambiental. Conforme PEQUENO (2020) objetivando a sustentabilidade, o ideal é que esses resíduos possam ser reaproveitados, evitando passivos ambientais e preservando os recursos naturais.

O gerenciamento do lodo de esgoto proveniente de estações de tratamento é uma atividade de grande complexidade e onerosa que quando mal executada, pode comprometer os benefícios ambientais e sanitários esperados destes sistemas (ABREU, 2017).

Para ser utilizado, o lodo deve ser submetido a etapas de tratamento que tem por objetivo reduzir o teor de matéria orgânica biodegradável, organismos patogênicos e a quantidade de água (VANZETTO, 2012). O lodo tem sido utilizado como fonte de biomassa para a produção de energia, visando diminuir custos dispendiosos com tratamento e também o seu descarte no meio ambiente (TSAI et al., 2009).

O objetivo deste trabalho é promover uma pesquisa quali-quantitativa sobre o tema do aproveitamento energético do lodo de sistemas de tratamento, buscando artigos publicados sobre o assunto e visando sanar dúvidas levantadas sobre a destinação, utilização e eficiência deste material.

METODOLOGIA

A revisão para elaboração deste artigo foi realizada nos meses de outubro a novembro de 2022, tendo como base de metodologia o trabalho de SARTOR et al. (2021). A pesquisa destes autores seguiu as diretrizes propostas por PULLIN; STEWART (2006), que levanta algumas sugestões para a realização de uma pesquisa de revisão bibliográfica, classificando-as por etapas.

A 1ª etapa se dá pelo planejamento, onde é necessário questionar as lacunas a serem exploradas pelo estudo, além de levantar dúvidas sobre a temática envolta do assunto (SARTOR et al; 2021). As etapas da diretriz proposta por PULLIN; STEWART (2006), incluem além do planejamento e a realização de uma revisão, a elaboração de um protocolo, estratégia de pesquisa, inclusão e extração de dados e posterior análise destes.

Com a problemática do lodo já explicada anteriormente nesta pesquisa, definiu-se então os questionamentos para nortear a mesma. Os questionamentos levantados são apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Questionamentos norteadores para a realização do levantamento quali-quantitativo.

1^0	Quais as melhores formas de aproveitamento do lodo?
2^0	A queima do lodo pode gerar energia?
3^0	É viável a queima do lodo na geração de energia para uma unidade fabril?
4^0	A queima do lodo pode gerar algum outro material prejudicial ao meio ambiente?
5^0	Qual a quantidade de pesquisas e experimentos realizados sobre o assunto?
6^0	Por que não se tem muito material sobre a queima do lodo?

Fonte: Os Autores (2022).

Para a busca dos artigos utilizou-se o website do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do Ministério da Educação e Cultura (MEC), estabelecendo palavras-chave (Tabela 2) para o refino das buscas no portal.

Tabela 2: Palavras-chave utilizadas na pesquisa.

Palavras-chaves:	Lodo	Aproveitamento	Geração	Energético	Energética	Queima

Fonte: Os Autores (2022).

Consoante SARTOR et al. (2021), para a triagem dos trabalhos mais relevantes foram descartadas publicações consideradas literatura cinza, como, pesquisas não publicadas ou publicadas de forma não comercial (anais de conferência, teses e dissertações, relatórios de pesquisa e boletins informativos) e para a etapa final de seleção dos artigos, leu-se os resumos e verificou-se a conexão do estudo com a temática proposta para esse artigo, os que não estivessem atendendo a este crivo foram descartados.

Após selecionados, os artigos foram compilados numa listagem no software Excel, após as extrações dos dados principais como, título, ano de publicação, local do estudo e identificador de objeto digital (DOI).

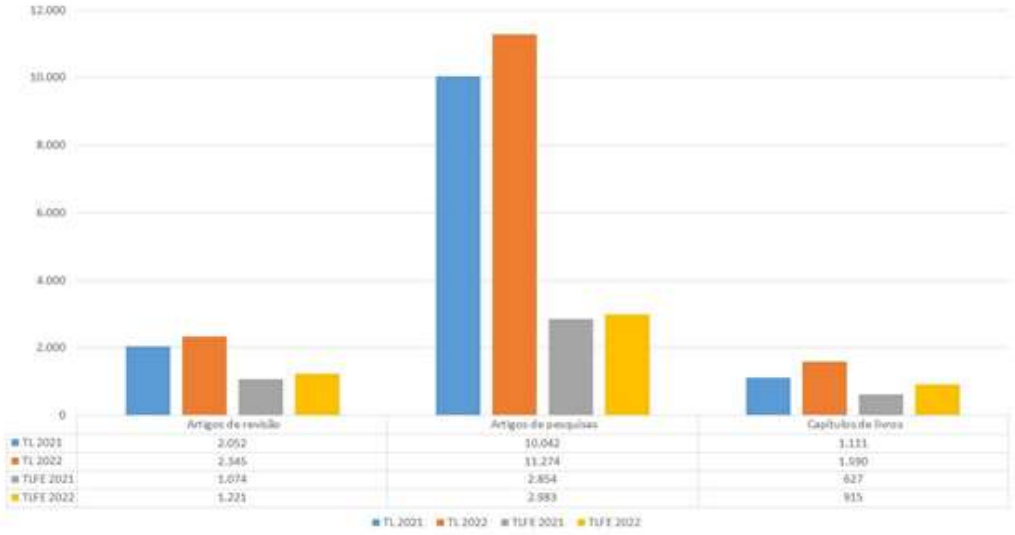
Após realizada a listagem e organização, realizou-se as análises qualitativa e quantitativa dos artigos. Obteve-se análise quantitativa pelo método de estatística descritiva, a fim de atingir uma abordagem bibliométrica, para categorização dos artigos por: ano, local do estudo, periódico de publicação, metodologia utilizada, nível de evidência e principais abordagens.

Para a análise qualitativa selecionou-se as contribuições e resultados mais relevantes, sobre o prisma da destinação adequada do lodo de sistemas de tratamento e seus potenciais para fins energéticos, sendo de maneira prática e consistente juntadas as informações, cruzadas e compiladas para elaboração da presente revisão bibliográfica.

RESULTADOS

De acordo com os dados obtidos pela base de dados Science Direct, em relação às publicações referentes aos anos de 2021 e 2022, percebemos que a maioria das publicações são artigos de revisão e artigos de pesquisas, seguidos por capítulos de livros (Figura 1).

Figura 1: Três principais tipos de publicações (Artigos de revisão; Artigos de pesquisas e Capítulos de livros) sobre o tema da pesquisa, obtidas pela Science Direct, para os anos de 2021 e 2022. TL= Tratamento de Lodo; TLFE = Tratamento de Lodo para Fins Energéticos.



Fonte: Os Autores (2022).

DISCUSSÃO

Em trabalhos realizados por TEOH e LI (2020), foram avaliados e revisados os avanços alcançados em relação a 67 estudos, entre eles trinta e duas revisões de literatura, entre os anos de 2000 e 2018, utilizando-se a metodologia de avaliação semi-quantitativa, sendo mostrada a capacidade de reduzir o volume/peso dos lodos e também dos passivos ambientais ocasionados pelos distintos métodos de tratar o lodo, ou seja, químico, biológico, térmicos e termoquímicos.

PRADEL et al. (2016) focam na conscientização sobre a importância da avaliação do ciclo de vida (ACV) e o ajuste da transição do lodo com status de “resíduo” para “produto”. KACPRZAK et al. (2017) introduziram padrões de julgamento tidos por fundamentais para o conceito de economia circular relacionada ao lodo, definido por eles como sendo “do desperdício aos recursos”. YOSHIDA et al. (2013) revisaram 35 estudos sobre ACV em relação à pesquisa de lodo e mencionaram as principais técnicas e métodos, mas não investigou esses estudos minuciosamente. BARRY et al. (2019) focaram no tratamento do lodo objetivando diminuir sua massa/volume, reduzindo gastos com descarte e mitigando possíveis riscos à saúde humana.

Em trabalhos realizados no Reino Unido, TARPANI et al. (2020) estudaram sobre os impactos ambientais do ciclo de vida de métodos de tratamento de lodo de esgoto para recuperação de energia

e de recursos considerando a ecotoxicidade de elementos-traço e produtos farmacêuticos e de higiene pessoal, focando aqui na ACV. Trabalho parecido, em relação a analisar o ciclo de vida realizaram ROSTAMI et al. (2020) ao realizar uma avaliação comparativa de alternativas de disposição de lodo de esgoto em Mashhad, no Irã e possíveis maneiras de obter energia através do mesmo.

Quando colocamos o termo “destinação de lodo de sistemas de tratamento para fins energéticos”, entre parênteses aparecem pouquíssimos trabalhos, o que nos sugere a necessidade da realização de estudos e pesquisas mais aprofundadas no conteúdo.

No Portal da CAPES quando colocamos o título da presente pesquisa entre aspas, ou seja, “Lodo para fins energéticos", a busca encontra poucos artigos relacionados ao tema. Os resultados encontrados estão mencionados abaixo.

Nos estudos sobre lodos provenientes de reatores UASB, se for desidratado por filtro prensa e submetido à secagem para melhoria do poder calorífico, pode ser usado como um combustível para abastecer consumidores na região, em substituição da lenha ou do carvão (ROSA; MELO; CHERNICHARO, 2016).

Em outro estudo Rosa, Neves e Chernicharo (2018) sugere que as principais alternativas para o aproveitamento energético do lodo provenientes de tratamento anaeróbio, relacionam-se com a queima direta do material, o uso do subproduto como fonte de energia em cimenteiras e a co combustão do lodo com outras fontes de biomassa.

O sistema de geração de energia, a partir do biogás, produzido por processos físicos, químicos e microbiológicos ocorridos na biodigestão do lodo de ETEs, é composto essencialmente por captação do gás, processamento e conversão do gás (SILVA, 2015).

O estudo avaliou o desempenho do lodo com diferentes concentrações de resíduos agroindustriais para obtenção de biogás para fins energéticos, através da biodigestão anaeróbia. Os resultados obtidos indicaram eficiência na produção de biogás na mistura de 60% de dejeto suíno e 40% lodo e sangue. A codigestão de biomassas residuais é capaz de promover melhores rendimentos na produção de biogás para fins de seu aproveitamento como fonte renovável de energia (HASAN; MARDER; FEITOSA; MACHADO; GONÇALVES; FELDKIRCHER; KONRAD, 2017).

CONCLUSÃO

Há potencial para estudos e futuros trabalhos sobre esta linha de pesquisa, em contrapartida quando tratamos deste tema em relação às publicações brasileiras, percebe-se a necessidade de mais publicações sobre o mesmo, visto que no país ainda enfrentamos problemas com aterros sanitários a céu aberto, lodo sendo utilizado na agricultura sem o devido tratamento, dentre outros, além de estudos mais aprofundados sobre a viabilidade da utilização do lodo para fins energéticos no Brasil.

REFERÊNCIAS

ABREU, A. H. M. de. Reciclagem Agrícola e Florestal de Lodo de Esgoto no Estado do Rio de Janeiro. Tese (Doutorado) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Florestas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais. Seropédica, 2017.

BARRY, D.; BARBIERO, C.; BRIENS, C.; BERRUTI, F. Pyrolysis as an economical and ecological treatment option for municipal sewage sludge. Biomassa Bioenerg. Páginas 472-480. 2019.

DANIEL, E.S. Aplicação de cobre, crescimento, morfogênese e nutrição mineral em gramíneas tropicais. Tese (Doutorado) Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Lages, 2018.

HASAN, C.; MARDER, M.; FEITOSA, A. K.; MACHADO, C. A.; GONÇALVES, T. E.; FELDKIRCHER, T.; KONRAD, O. Análise da sinergia de resíduos agroindustriais submetidos a biodigestão anaeróbia visando biogás para aproveitamento energético. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v.8, n.3, p.190-199, 2017.

IMAI, M. H. Aproveitamento energético do lodo de ETEI de indústria de papel no Município de Correia Pinto/SC. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa nacional de saneamento básico 2017: abastecimento de água e esgotamento sanitário / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. - Rio de Janeiro; 124 páginas, ISBN 978-65-87201-11-5. 2020.

KACPRZAK, M.; NECZAJ, E.; FIJALKOWSKI, K.; GROBELAK, A.; GROSSER, A.; WORWAG, M. Sewage sludge disposal strategies for sustainable Development. Revista Ambiente, 156, páginas 39 – 46. 2017.

PEQUENO, O. T. B. de L. Incorporação de resíduo industrial de granito na impermeabilização da camada de base do aterro sanitário em Campina Grande–PB. 91 páginas. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia. 2020.

PRADEL, M.; AISSANI, L.; VILLOT, J.; BAUDEZ, J. C.; LAFOREST, V. From waste to added value product: towards a paradigm shift in life cycle assessment applied to wastewater sludge: a review. Journal of Cleaner Production, 131, páginas. 60 – 75. 2016.

PULLIN, A. S.; STEWART, G. B. Guidelines for systematic review in conservation and environmental management. Conservation Biology, v. 20, n. 6, páginas 1647–1656, 2006.

ROSA, A. P.; LOBATO, L. C. S.; BORGES, J. M.; MELO, G. C. B.; CHERNICHARO, C. A. L. Potencial energético e alternativas para o aproveitamento do biogás e lodo de reatores UASB: estudo de caso estação de tratamento de efluentes laboreaux (itabira). Engenharia Sanitaria e Ambiental, v. 21, n. 2, p. 315-328.

ROSA, A. P. ; NEVES, R. C. ; CHERNICHARO, C. A. Aproveitamento energético dos subprodutos, lodo e biogás, a partir do tratamento anaeróbio de efluentes pelo uso de processos termoquímicos. Revista Engenharia na Agricultura - Reveng, v. 26, n. 1, p. 26-34.

ROSTAMI, F.; TAFAZZOLI, S. M.; AMINIAN, S. T.; AVAMI, A. Comparative assessment of sewage sludge disposal alternatives in Mashhad: a life cycle perspective. Ambiente. ciência Poluir. Res. Int. 27. Páginas 315 – 333. 2020.

SARTOR, L de B.; RUDECK, V. H. P.; DO ROSÁRIO, J, de A. Modelos físicos de deposição de poeira e limpeza de módulos fotovoltaicos: uma revisão. Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Revista Tecnologia, 12 páginas. 2021.

SILVA, H. J. da. Produção de Biofertilizantes e Aproveitamento Energético do Biogás Proveniente da Digestão Anaeróbia do Lodo Produzido em Ete: Uma Avaliação do Potencial da Cidade de Cristina (Mg). Revista Brasileira de Energias Renováveis, v. 4, p. 87-110, 2015.

TARPANI, R. R. Z.; ALFONSIN, C.; HOSPIDO, A.; AZAPÁGICO, A. Life cycle environmental impacts of sewage sludge treatment methods for resource recovery considering ecotoxicity of heavy metals and pharmaceutical and personal care products. Journal Environ. Gerenciar , 260, Artigo 109.643. 2020.

TEOH, S. K.; LI, L. Y. Feasibility of alternative sewage sludge treatment methods from a lifecycle assessment (LCA) perspective. Journal of Cleaner Production. volume 247. 2020.

TSAI, W. T.; LEE, M. K.; CHANG, J. H.; SU, T. Y.; CHANG, Y. M. Characterization of bio-oil from induction-heating pyrolysis of foodprocessing sewage sludges using chromatographic analysis. Bioresource Technology, v. 100, páginas 2650–2654, 2009.

YOSHIDA, H.; CHRISTENSEN, T. H.; SCHEUTZ, C. Life cycle assessment of sewage sludge management: a review. Revista Gestão de Resíduos. Volume 31, páginas 1083 – 1101. 2013.

VANZETTO, A. S. Análise das alternativas tecnológicas de desaguamento de lodos produzidos em estações de tratamento de esgoto. 185 páginas. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos) - Universidade de Brasília – Brasília/DF, 2012.

Capítulo 43

10.37423/231208634

ALFABETIZAÇÃO EM AMBIENTES METAVERSOS: MULTILETRAMENTOS NAS SERIES INICIAIS

ELZA SANTOS MOURA DE JESUS

Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) / SETEC / UAB

Resumo: Os temos pandêmicos foi necessário que os professores se inovassem, sendo assim de suma importância o uso das metodologias ativas, onde os jogos e os ambientes metaversos possam contribuir muito nesse processo de alfabetização com o do letramento digital. Nesse sentido, o objetivo desse estudo de caso é refletir sobre a importância dos ambientes virtuais de aprendizagem Tridimensionais, através do software educacional Second Life, como ferramenta pedagógica no processo de leitura e escrita no ensino fundamental nas series iniciais. O OpenSimulador e o Second Life serem ambientes virtuais que possibilitam simulações de mundos virtuais em tempo real com conteúdo 3D de forma colaborativa (código fonte livre), que propiciam a imersão e o desenvolvimento de conhecimentos culturais, que possibilitam as práticas pedagógicas, através da interação, criatividade, colaboração e nos processos de comunicação. Trata-se de um estudo de caráter qualitativo com dados que foram colhidos através da observação e da prática em sala de aula. Foi realizado com uma turma do 2º ano das series iniciais em uma escola municipal no 2º semestre de 2021, quando começou as aulas de forma hibrida. Os dados coletados foram fundamentados nos estudos de Koehler (2021); Valentini e Soares (2005); BRASILESCOLA (2021); Azevedo; Elia (2011); Frade (2015); Litto e Formiga (2012); Kawakami et al (2015); Anjos (2015); Mattar (2008); Lévy (2008); Massaro, Mantovani e Rodrigues (2011); Schlemmer e Backes (2008). Os resultados alcançados indicam que os ambientes metaversos, possibilitam trabalhar o letramento digital de forma interdisciplinar, não somente a Língua Portuguesa, mas também os componentes curriculares: artes, ciências, matemática, geografia e ensino religioso. Sendo assim possível desenvolver as habilidades de coordenação motora, escrita, leitura, oralidade, raciocínio lógico, lateralidade, localização, formas geométricas, tipos de moradias, percepção, cores e formas, assim como a diversidade através da caracterização dos avatares, a socialização e diálogo de forma divertida.

Palavras-chave: Educação. Letramento digital. Ambientes tridimensionais.

INTRODUÇÃO

A concepção desse trabalho tem por objetivo relatar o uso das ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem em tempos pandêmicos em ambientes metaversos, onde através do uso das metodologias ativas, podem possibilitar em práticas pedagógicas que possam contribuir no processo de alfabetização, através do letramento digital.

Nesse sentido, o objetivo desse estudo de caso é refletir sobre a importância dos ambientes virtuais de aprendizagem Tridimensionais, com o uso do software educacional Second Life, como ferramenta pedagógica no processo de leitura e escrita no ensino fundamental nas series iniciais.

O OpenSimulador e o Second Life são ambientes virtuais que possibilitam simulações de mundos virtuais em tempo real que com conteúdo 3D de forma colaborativa (código fonte livre), propiciam a imersão e o desenvolvimento de conhecimentos culturais, que possibilitam as práticas pedagógicas, com interação, criatividade, colaboração e nos processos de comunicação.

Portanto, pretende-se que esse estudo possa contribuir com um leque de possibilidades pedagógicas aos professores no uso desses ambientes metaversos, juntamente com os conteúdos dos componentes curriculares, podendo trabalhar a interdisciplinaridade de forma lúdica, buscando desenvolver o protagonismo dos nossos estudantes de forma plena para o mundo globalizado.

MATERIAL E MÉTODOS (OU METODOLOGIAS)

Os tempos pandêmicos fez-se necessário que os professores se inovassem, sendo assim de suma importância o uso das metodologias ativas, onde os jogos e os ambientes metaversos pudessem contribuir muito nesse processo de alfabetização, através do letramento digital.

O embasamento teórico está em consonância com as ideias de Koehler (UFMT, 2021) e outros autores que abordam essa temática, assim como nas concepções que rege a BNCC e DRC/MT.

Na formação de uma sociedade conectada de saberes, faze- se necessário que a escola busque por novos letramentos, sendo assim:

> São eminentemente sociais, construídos nas relações com o outro, desse modo, são atos responsivos em que a leitura e escrita são processos de compreensão ativa de significados. Logo, ao tratarmos dos Multiletramentos na escola, temos de considerar, na prática educativa dos Anos Iniciais, que isso implica em trabalhar com as habilidades que compreendam tanto a navegação básica no teclado, quanto a pesquisa virtual e, à medida em que as tecnologias se tornam mais complexas, torna-se imprescindível buscar estratégias mais afetivas. (BNCC e DRC/MT, 2018, p.37 e 38).

Para tanto com o grande avanço tecnológico e a geração de estudantes vivendo em uma sociedade cada vez mais conectada de saberes, faz-se necessário cada fez buscar formas de acompanhar esse ritmo acelerado juntamente com a formação escolar, através do letramento digital.

> O Letramento Digital amplia o acesso dos estudantes à informação, portanto, a escola deve propiciar atividades em que o estudante participe de evento de letramento para aprender a se comunicar em diferentes situações virtuais, com propósitos variados, com finalidades pessoais ou profissionais. Assim, a partir do 4º ano, podem ser desenvolvidos projetos que implicam em troca de mensagens via e-mail, SMS, WhatsApp, compreendendo as "regras para participação em grupos formados nas redes sociais, aplicativos", com segurança, criticidade e ética. (BNCC e DRC/MT, 2018, p.40).

Para inserir esses estudantes desde as series iniciais nesse ambiente virtual de aprendizagem no uso de ambientes metaversos, segundo Koehler (UFMT, 2021), é de grande relevância formar os estudantes para viver nessa sociedade de conexão de saberes.

Segundo Koehler (2021, p. 9), os estudantes já estão inseridos na cultura digital, já utilizam como entretenimento os jogos on-line, propõe-se então utilizar esses ambientes virtuais em 3D em um contexto digital resultando em ensino e aprendizagem.

Ainda segundo Koehler, afirma que esses ambientes metaversos são recursos importantíssimos para inovar o processo de ensino e aprendizagem em tempos de isolamento social, para tanto ela sugere o OpenSimulador e o Second Life:

> Com o avanço das discussões sobre a inserção das tecnologias educacionais na sala de aula, acrescido da quantidade de ambientes virtuais de aprendizagem disponíveis, pagos e gratuitos, além de toda a necessidade da oferta do ensino remoto emergencial devido à pandemia COVID-19, novas formas de ensino estão sendo discutidas entre professores e pesquisadores da área. O uso de ambientes virtuais de aprendizagem tridimensionais é mais uma alternativa quando se trata de inovar na educação. O acesso à internet e aos mais variados tipos de recursos digitais, além de variadas plataformas de aprendizagem, nos possibilitam utilizar as tecnologias educacionais sempre pensando em melhorarmos a prática pedagógica. (Koehler, 2021, p.12)

Percebe-se que a contribuição desses ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) estão sendo cada vez mais promissores no processo de aprendizagem colaborativa, fortalecendo assim o desenvolvimento do protagonismo dos nossos estudantes nessa educação midiática, principalmente em tempos pandêmicos, fazendo com que os professores se reinventem a cada dia mais através de formações continuadas para conseguir acompanhar toda essa evolução tecnológica a fim de mediar e facilitar o processo de ensino e aprendizagem nesse novo contexto educacional.

> entende-se que um AVA é um espaço social, constituindo-se de interações cognitivo-sociais sobre ou em torno de um objeto de conhecimento: um lugar na Web, cenário onde as pessoas interagem, mediadas por uma linguagem da hipermídia, cujos fluxos de comunicação entre os sujeitos são possibilitados pela interface gráfica (VALENTINI; SOARES, 2005, p. 19).

Com o avanço tecnológico desses ambientes metaversos buscando cada vez mais propiciar aos estudantes uma imersão, através da transformação entre o mundo virtual e o mundo real, possibilitando a criação de espaços bidimensionais e tridimensionais com uma segunda ou terceira dimensão, onde é possível trabalhar as formas geométricas e também noções de lateralidades.

> Um espaço bidimensional permite a criação de objetos em até duas dimensões, isto é, objetos que possuem comprimento e largura. Exemplos: ponto, retas, segmentos de reta e semirretas, polígonos em geral, círculos e circunferências. A Geometria plana tem como base o espaço bidimensional (BRASILESCOLA, 2021).

A possibilidade de uma aprendizagem significativa e colaborativa através desses ambientes tridimensionais acontecem devido ao encantamento que os nossos estudantes vivenciam o mais próximo do nosso mundo real.

> Sabemos que os AVAT permitem a representação de objetos de forma mais real, o que torna sua visualização mais intuitiva, por ser mais natural aos olhos humanos. A integração desses recursos computacionais proporciona novas formas de aprendizagem, com recursos que representam com maior fidelidade o mundo real (AZEVEDO; ELIA, 2011).

Segundo Frade (2015), afirma em sua dissertação de mestrado, que os autores Bos *et al*. (2013), afirmam a importância do uso de diferentes recursos tecnológicos na mediação dos processos de ensino aprendizagem, através dos AVAT.

Não se pode negar as grandes contribuições desses ambientes metaversos dos AVAT, no processo de ensino e aprendizagem colaborativa, significativa e prazerosa desde as series inicias, devido serem ambientes lúdicos e realistas, riquíssimos de possibilidades pedagógicas.

Para Litto e Formiga (2012), afirmam como o uso de um AVAT, pode favorecer um ambiente de aprendizagem e de interação social, através da ludicidade.

Segundo Koehler (2021, p.17), relata vários exemplos de aplicabilidade desses ambientes virtuais de aprendizagem tridimensionais 3D, que propiciam a aprendizagem significativa com base nas ideias de vários autores.

> Segundo Kawakami *et al* (2015), na área da Educação, a concepção de AVAT agrega estratégias de gamificação baseada em jogos, e tem despertado o interesse de pesquisadores em áreas específicas do conhecimento em diferentes níveis de escolaridade, haja vista que as escolhas dos jogadores nos

> ambientes virtuais determinam seus resultados, além de promover o aprendizado por descoberta, a curiosidade e a autonomia. (Koehler, 2021, p.17)

Para Anjos (2015, p. 34) devido ao acréscimo do elemento da profundidade que os AVA 3D possuem nesses ambientes, acabam por propiciar aprendizagens significativas e realistas através das possibilidades em fazer simulações entre o mundo real e virtual.

Portanto um exemplo de um AVAT que favorece essa possibilidade de imersão entre o mundo real e virtual devido a sua profundidade é o Second Life, com muitas possibilidades pedagógicas, que podem ser trabalhadas de forma interdisciplinar.

> é um exemplo de AVAT que tem sido utilizado como AVA em diversas situações, tanto para realizar reuniões quanto aulas, palestras, eventos. Importante lembrar que o Second Life foi projetado para ser um espaço virtual para incentivar o relacionamento entre as pessoas do mundo inteiro que, por meio de *avatares*, poderiam se relacionar, comunicar, mas sem objetivos pedagógicos. (Koehler, 2021, p.19)

Para Mattar (2008, p. 4), "[...] o Second Life é um espaço que não está limitado a ver apenas imagens, mais sim que o aluno possa participar e vivenciar experiências em tempo real.

Segundo Nunes (2014), afirma que

> os AVAT têm sido utilizados em diversas áreas do conhecimento, tanto na área educacional ou na área corporativa, uma vez que esse tipo de ambiente permite uma rápida familiarização proporcionada pelos recursos de interatividade de alta qualidade. Nunes (2014, p. 79-81), em sua tese de doutorado, apresenta uma revisão sistemática de AVAT, mostrando o tipo de ambiente e método de avaliação da aprendizagem.

Segundo Koehler (2021, p.18),

> as tecnologias 3D denominam uma nova etapa da web, chamada de Web 3D, que está inserida no contexto da cultura digital. Um metaverso, no sentido amplo, "é um universo de possíveis calculáveis a partir de um modelo digital. Ao interagir com o mundo virtual, os usuários exploram e o atualizam simultaneamente." (Lévy, 2008, p. 74-75).

Percebe-se a importância dos ambientes metaversos de possibilidades pedagógicas, e o quanto está sendo importante as ideias de vários autores citados até agora frente a busca por novas formas de utilizar os recursos tecnológicos na formação dos estudantes protagonistas e prontos para viver nessa sociedade conectada de saberes.

> Massaro, Mantovani e Rodrigues (2011) afirmam que as tecnologias como metaversos – que são mundos digitais virtuais em 3D (MDV3D) - permitem a construção de espaços virtuais em um ambiente 3D que possam ser vinculados a um contexto educacional com uma proposta didático-pedagógica. As autoras ainda afirmam que os ambientes 3D podem criar um espaço de aprendizagem mais atraente para os estudantes. (Koehler, 2021, p.18)

Koehler, (2021, p. 19), relata sobre as diversas possibilidades pedagógicas que um AVAT pode propiciar nos ambientes metaversos no contexto educacional.

> De acordo com Schlemmer e Backes (2008, p.522) o metaverso é uma tecnologia que se constitui no ciberespaço e se "materializa" por meio da criação de Mundos Digitais Virtuais em 3D – MDV3D, no qual diferentes espaços para o viver e conviver são representados em 3D.

Após a fundamentação teórica, e aos tempos pandêmicos foi necessário que os professores se inovassem, sendo assim de suma importância o uso das metodologias ativas, onde os jogos e os ambientes metaversos contribuíram muito nesse processo de alfabetização, através do letramento digital.

Nesse sentido, o objetivo geral desse estudo foi refletir sobre a importância dos ambientes virtuais de aprendizagem Tridimensionais e propor o software Second Life, como ferramenta pedagógica na melhoria no processo de alfabetização, no processo de leitura, escrita e interpretação no ensino fundamental nas series iniciais. E os objetivos específicos é apresentar as funcionalidades/potencialidades dessa ferramenta/recurso no contexto da interdisciplinaridade de conteúdos e demonstrar as possibilidades pedagógicas no uso desses ambientes metaversos voltados ao protagonismo de nossos estudantes em ambientes gamificados.

Trata-se de um estudo de caso de caráter qualitativo com dados que foram colhidos através da pesquisa de campo, com observação e prática em sala de aula. Para tanto foi realizado aulas com uma turma do 3º ano das series iniciais em uma escola municipal no 2º semestre/2021, quando começou as aulas de forma hibrida.

Quadro de Caracterização de Pesquisa

Item	Elementos de Classificação	Detalhamento
1	Natureza da Pesquisa	Aplicada
2	Abordagem	Qualitativa
3	Objetivos	Exploratória
4	Métodos	Pesquisa-ação

Fonte: elaborada pela autora

Vale ressaltar que a natureza da pesquisa escolhida foi aplicada e o tipo de abordagem foi qualitativa, devido a busca por novas formas de multiletramentos no processo de alfabetização desde as series iniciais, almejando assim um processo de ensino aprendizagem de forma lúdica, prazerosa,

colaborativa e significativa, trabalhando de forma interdisciplinar os componentes curriculares: português, artes, ciências, matemática, geografia e ensino religioso. Buscando assim colocar em prática todo conhecimento adquirido durante a minha formação acadêmica no curso em Licenciatura em Tecnologia Educacional, feito na instituição UFMT.

Para alcançar os objetivos almejados foi escolhido durante esse estudo o tipo de pesquisa exploratória, devido estar fundamentada em pesquisas bibliográficas, estar em consonância com as orientações da BNCC e DRC/MT e nas ideias principais de Koehler. Assim como nas ideias de outros teóricos.

Para tanto foi escolhido para compor esse estudo o método de pesquisa-ação por buscar descobertas no uso desses ambientes metaversos que possam melhorar na qualidade do processo da aquisição de ensino aprendizagem significativa desde as series iniciais no processo da alfabetização, através do letramento digital, buscando assim de forma construtivista formar estudantes protagonistas para viver nesse universo midiático e colaborativo.

Outro ponto de grande relevância para esse estudo foi a escolha do tipo de coleta e análise de dados para evidenciar todas as etapas desse estudo, pois está toda respaldada no planejamento de aulas que possibilitaram a prática e a observação de todas as ações de forma colaborativa, e as emoções vivenciadas pelos estudantes na fase de alfabetização no ambiente virtual de aprendizagem Tridimensional - OpenSimulador e o Second Life.

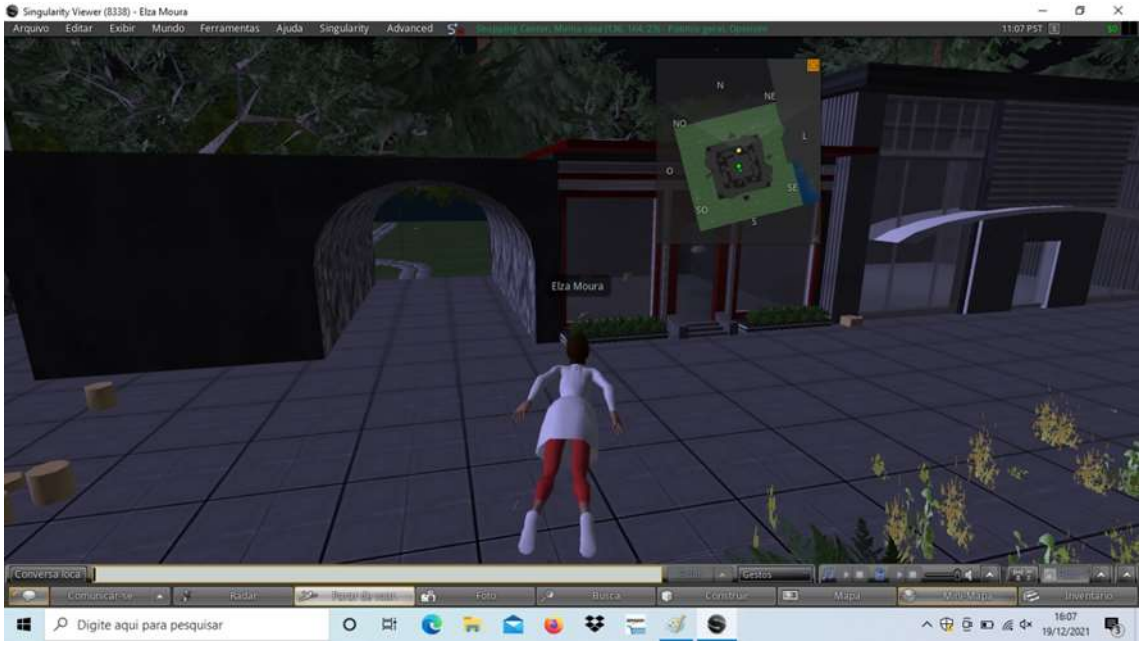
> A coleta de dados é a busca por informações para a elucidação do fenômeno ou fato que o pesquisador quer desvendar (GERHARDT et al, 2009). O instrumental técnico elaborado pelo pesquisador para o registro e a medição dos dados deverá preencher os seguintes requisitos: validez, confiabilidade e precisão (GERHARDT et al, 2009). Algumas das técnicas de coleta de dados amplamente utilizadas são explicadas em sequência. (Marins, 2022, p.12)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

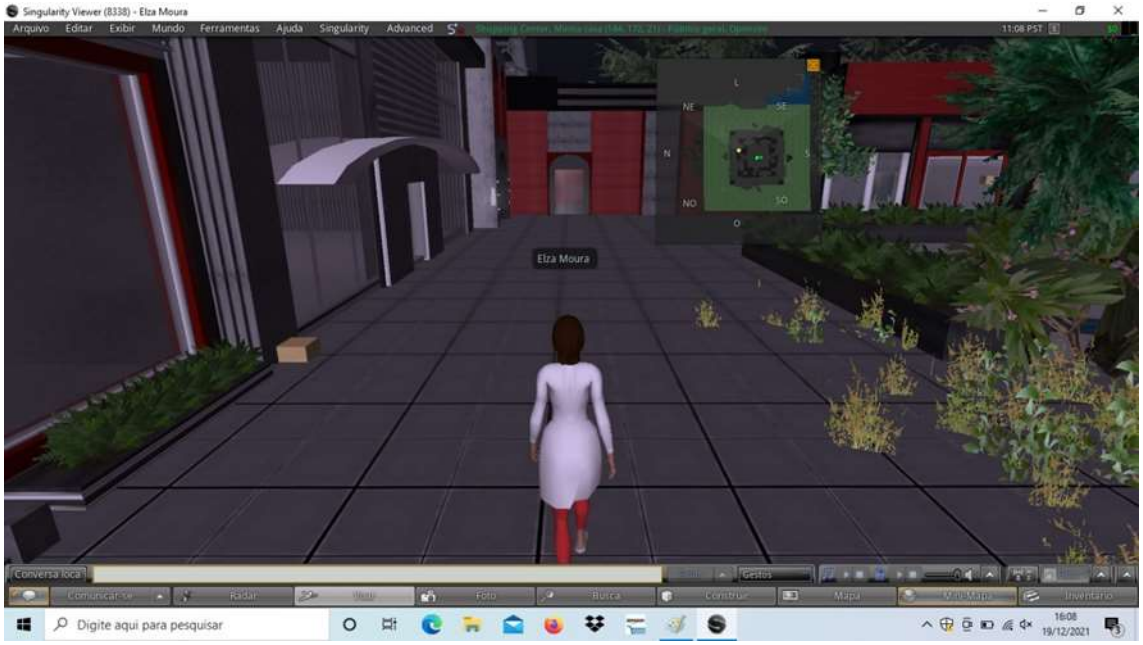
Os resultados da pesquisa com os dados coletados foram analisados com base dos estudos de Koehler (2021), BNCC e DRC/MT entre outros.

Que possibilitaram a elaboração e aplicação de atividades voltadas ao uso dos ambientes metaversos com o uso do software OpenSimulador e o Second Life são ambientes virtuais que possibilitam simulações de mundos virtuais em tempo real que com conteúdo 3D de forma colaborativa (código fonte livre), propiciam a imersão e o desenvolvimento de conhecimentos culturais, que possibilitam as práticas pedagógicas, com interação, criatividade, colaboração e nos processos de comunicação.

Com a chegada da tecnologia 3D, surgem softwares em ambiente tridimensional cada vez mais realistas, e a possibilidade do seu uso em contextos educativos tem sido estudada por pesquisadores da área. Por outro lado, a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem 3D em ambientes educativos ainda se encontra numa fase inicial. Um exemplo de plataforma virtual que está sendo utilizada para educação é o ambiente virtual Second Life, que permite a prática de ensino, como, por exemplo, o ensino de línguas estrangeiras. (Koehler, 2021, p.15)

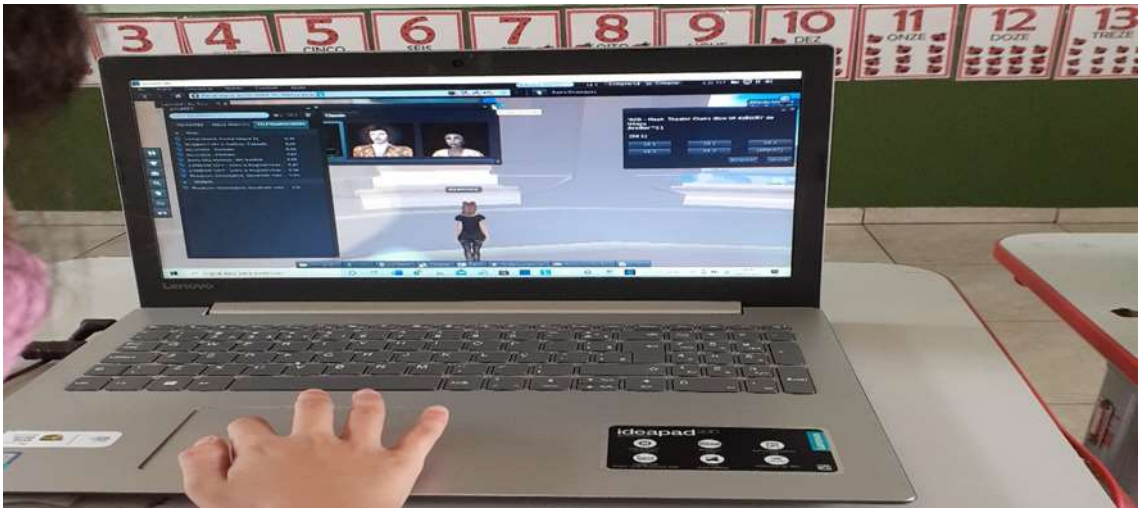


Fonte: acervo da autora



Fonte: acervo da autora

Vale ressaltar que todas as atividades desenvolvidas durante esse estudo de caso possibilitou trabalhar conteúdos de forma interdisciplinar tais como: em Geografia - identificar os pontos de referência, tais como frente e atrás, esquerda direita, em cima embaixo, dentro e fora, tendo o corpo como referência, quando se utilizava as teclas de direção para que o Avatar pudesse se deslocar dentro do ambiente OpenSim; Em Língua Portuguesa, possibilitou a formação do leitor, através do reconhecimento do teclado (alfabeto e outros símbolos), na escrita, assim como ler textos e palavras que apareciam nos objetos onde o mouse era apontado; Em Ciências foi possível trabalhar as partes do corpo humano e suas características físicas, através da opção "Aparência" na criação do Avatar no ambiente OpenSim; Em Ensino Religioso foi possível identificar e acolher as semelhanças e diferenças entre o eu, o outro e o nós, assim como reconhecer o seu nome e o das demais pessoas, os identificando e os diferenciando, e a socialização na troca de conhecimento adquirido entre os estudantes.

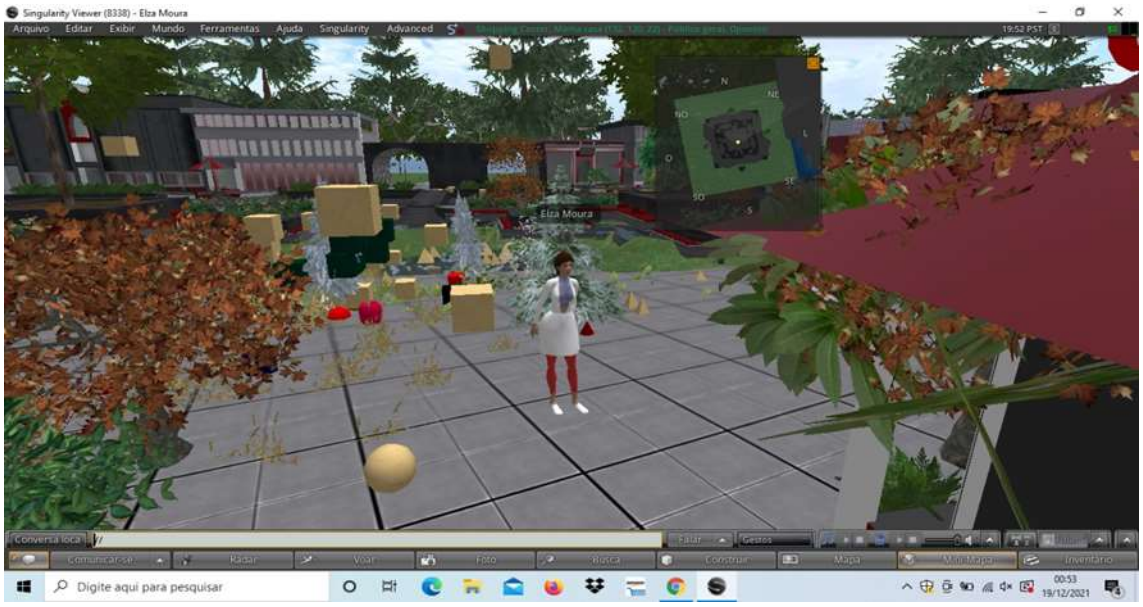


Fonte: acervo da autora

Fonte: acervo da autora

Também foi possível reconhecer e respeitar as características físicas e subjetivas de cada um; Em Matemática foi possível evidenciar o reconhecimento pelo estudante da localização e movimentos de pessoas (Avatares) e objetos no espaço, segundo os pontos de referência, e indicação de mudanças de direção e sentido, sendo possível trabalhar noções de lateralidade. Assim como reconhecer, nomear e utilizar as figuras geométricas espaciais, tais como: cubo, bloco retangular, pirâmide, cone e esfera. Assim como as figuras geométricas plana, tais como: círculo, quadrado, retângulo e triângulo.

> Na Física e na Matemática, o conceito de dimensão é definido como o número mínimo de coordenadas necessárias para definir qualquer ponto dentro de um espaço. A dimensão é o tamanho, a grandeza de um espaço. Logo, uma (1) coordenada é representada por 1D, duas (2) coordenadas são representadas por 2D, e três (3) coordenadas são representadas por 3D. As dimensões de um espaço são as possibilidades de obter as medidas de largura, comprimento e profundidade em figuras e sólidos geométricos. (Koehler, 2021, p.16)



Fonte: acervo da autora

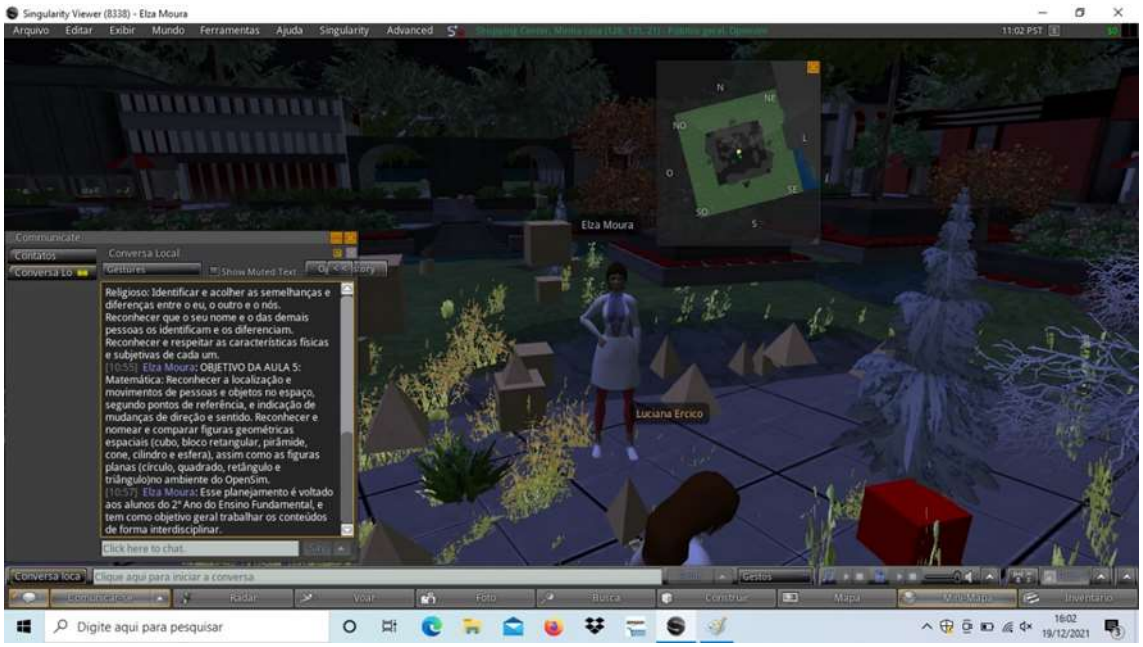
Em suma, a análise dos dados possibilitou refletir sobre as melhorias que o uso de ambientes metaversos podem contribuir no processo de letramento digital na alfabetização tanto como possibilidades pedagógicas no ensino presencial como em isolamento social.

> Segundo Valentini e Soares (2005), entende-se que um AVA é um espaço social, constituindo-se de interações cognitivo-sociais sobre ou em torno de um objeto de conhecimento: um lugar na Web, cenário onde as pessoas interagem, mediadas por uma linguagem da hipermídia, cujos fluxos de comunicação entre os sujeitos são possibilitados pela interface gráfica (VALENTINI; SOARES, 2005, p. 19). (Koehler, 2021, p. 11)

Fonte: acervo da autora

Segundo Koehler (2021, p.20) afirma que esses ambientes metaversos são ambientes com grande potencial de possibilidades pedagógicas.

> Outra característica dos Mundos Digitais Virtuais em 3D, segundo Schlemmer e Backes (2008), é que possibilitam novas formas de interação proporcionadas pelo alto grau de imersão do sujeito no ambiente, pois pode estar telepresente por meio de um avatar, uma representação gráfica em 3D, e interagir através das diferentes linguagens de comunicação: textual (por meio de textos), oral (áudio), gestual (movimentos evidenciados nas ações do avatar) e gráfica (imagens). (p.522).



Fonte: acervo da autora

CONCLUSÕES

A partir dos estudos e das reflexões tecidas, foi possível perceber a importância do uso desses ambientes metaversos no uso das metodologias ativas, cito o ambiente virtual de aprendizagem Tridimensional - OpenSimulador e o Second Life, ser um recurso pedagógico de grande relevância, pois possibilita a aquisição de aprendizagem através do letramento digital de forma lúdica e interdisciplinar, com os componentes curriculares: português, artes, ciências, matemática, geografia e ensino religioso. Assim como ser possível trabalhar a diversidade através da caracterização dos avatares, socialização e diálogo nos ambientes metaversos, e conhecer ambientes para Teletransportar, vivenciar visões de localização Oblíqua e Vertical, entre outras habilidades e competências.

Porém vale ressaltar que foram encontradas algumas dificuldades na execução da atividade proposta que perpassa ainda na falta de acesso a uma sala de laboratório ou salas preparadas para essa realidade tão importante para fortalecer o protagonismo dos nossos estudantes.

É de suma importância salientar que segundo os autores que elaboraram o material para o MEC e Seduc/MT, sobre as Cultura digital e os objetos digitais de aprendizagens – ODAS, cita um site bastante interessante, contendo um Referencial Pedagógico já articulado à BNCC, que é o http://www.cieb.net.br/, nesse endereço pode ser encontrando o material denominado Currículo de Referência em Tecnologia e Computação: da Educação Infantil ao Ensino Fundamental, que aborda a cultura digital e a construção de possibilidades para o desenvolvimento do currículo escolar.

> Nesta oportunidade, gostaríamos de ressaltar a importância de considerarmos recursos tecnológicos no planejamento. Sabemos que muitos professores já possuem essa prática, ainda assim, inúmeros professores apresentam resistência em incluir a tecnologia nas estratégias de mediação pedagógica. Com a construção da BNCC e posterior elaboração do Documento de Referência Curricular para Mato Grosso, tivemos contato com diversos materiais sobre a cultura digital, os mesmos têm nos ajudado a pensar de uma forma diferente os recursos metodológicos mediados pela tecnologia. Embora pareça complexo trabalhar todos esses temas nos Anos Iniciais, o trabalho com a Cultura Digital pode ser reforçado, abordando principalmente o eixo da Cidadania Digital, a Tecnologia e a Sociedade e o Letramento Digital. Outros temas como a Tecnologia Digital e o Pensamento Computacional podem ser encarados como etapas da progressão do conhecimento, sendo ampliados para os Anos Finais do Ensino Fundamental, com objetos que serão apresentados e abordados no decorrer dessa etapa da Educação Básica. (Metodologias Ativas e sua relação com o ambiente facilitador de aprendizagem, 2019, p. 17 - 18).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, R. A. V. Referencial Pedagógico para Análise de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Mato Grosso. 2015. Disponível em:<https://ri.ufmt.br/handle/1/74>. Acesso em: 21 ago. 2021.

AZEVEDO, C. E. F. de; ELIA, M. d. F. Proposta de uma aplicação de mundos virtuais na educação usando o open simulator com diferentes requisitos tecnológicos. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2011. v. 1, n. 1. Disponível em:

<https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1613>.Acesso em: 21 ago. 2021.

BRASILESCOLA. O que são as dimensões e espaço. Disponível em:<https://brasilescola.uol.com.br/o-que--e/matematica/o-que-sao-as-dimensoes-espaco.htm. Acesso em: 21 ago. 2021.

Documento de Referência Curricular para Mato Grosso – DRC/MT. MEC. 2018, p. 37-38 e 40.

FRADE, R. V. C. Univirtual - Ambiente Virtual 3D Multiagente com Recomendação Personalizada de Objetos de Aprendizagem / Rodrigo Valença Cavalcante Frade. - Mossoró, 2015. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fppgcc.ufersa.edu.br%2Fwp-content%2Fuploads%2Fsites%2F42%2F2014%2F09%2Frodrigo-valenca-cavalcante-frade.pdf&clen=6631684&chunk=true>. Acesso em: 21 ago. 2021.

KAWAKAMI, R.; NUNES, E. P. S.; LEMOS, E. M.; MACIEL, C.; GOMES, R. R.S. Ambiente Virtual 3D baseado em Jogos para Apoiar o Aprendizado de Crianças Hospitalizadas. XIV SBGames. Teresina–PI. Brasil, November 11th - 13th, 2015. Disponível em: <chrome-extension://

efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?

KOEHLER, Cristiane. AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM TRIDIMENSIONAIS. MEC/UFMT/SETEC. Cuiabá – MT. 2021.

LÉVY, P. Cibercultura. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2008.

LITTO, F. M.; FORMIGA, M. Educação a distância: o estado da arte. Pearson, 2012.

MARINS, Joyce Aline de Oliveira Marins. SEMINÁRIO INTEGRADOR VIII. MEC/UFMT/SETEC. Cuiabá – MT. 2022.

MASSARO, G.; MANTOVANI, A. M.; RODRIGUES, M. S. Aplicações Educacionais Em 3d Para Os Processos de Ensino e Aprendizagem da Área de Anatomia no Second Life. Revista Novas Tecnologias na Educação - RENOTE. V. 9 Nº 2, dezembro, 2011. Disponível em:

<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/25127/14620>. Acesso em: 21 ago. 2021.

MATTAR, J. Ambientes Virtuais de Aprendizagem 3D Online: ensinando e aprendendo no Second Life. 2008. Disponível em:< http://www.abed.org.br/congresso2008/tc/532008123812PM.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2021.

MEC. Base Nacional Curricular Comum. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 20_05/2022.

Metodologias Ativas e sua relação com o ambiente facilitador de aprendizagem. MEC/SEDUC-MT/UNDIME-MT/UNCME-MT/CEE-MT. 2019.

pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.sbgames.org%2Fsbgames2015%2Fanaispdf%2Fcultura-full%2F147568.pdf&clen=1322524&chunk=true>. Acesso em: 21 ago. 2021.

NUNES, E. P. dos S. Um método para avaliar a aquisição de conhecimento em Ambientes Virtuais de Aprendizagem Tridimensionais Interativos. 2014. 255 f. Tese (Doutorado em Ciências, Área de concentração: Sistemas Digitais). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014. Disponível em:https://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-26122014-154342/pt-br.php. Acesso em: 21 ago. 2021.

SCHLEMMER, E., BACKES, L. Metaverso: novos espaços para a construção do conhecimento. 2008. Revista Diálogo Educacional. Programa de PósGraduação em Educação da PUCPR, Curitiba, n.24, p.519–532. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/272139856_METAVERSOS_novos_espacos_para_construcao_do_conhecimento>. Acesso em: 21 ago. 2021.

VALENTINI, C. B.; SOARES, E. M. S. Aprendizagem em Ambientes Virtuais: compartilhando ideias e construindo cenários. Caxias do Sul.

Capítulo 44

10.37423/240108635

CIÊNCIA + TECNOLOGIA = DESENVOLVIMENTO + PROGRESSO!? – OLHARES JURÍDICOS DA CARTA MAGNA/1988 E DA “LEI DARCY RIBEIRO/1996” NO BRASIL

Marcos Pereira dos Santos

Faculdade Rhema (FACUR) – Arapongas/PR (Brasil)

Resumo: Este artigo científico, de abordagem metodológica qualitativa de pesquisa bibliográfica, tem como objetivo central efetuar análises críticas sobre Ciência, tecnologia, desenvolvimento e progresso, inclusive em suas possíveis conexões, a partir de os olhares jurídicos da Carta Magna/1988 e da “Lei Darcy Ribeiro/1996”, no Brasil. Para tanto, o manuscrito científico encontra-se didaticamente estruturado em duas partições distintas, quais sejam: 1ª) Ciência, Epistemologia, técnica, tecnologia, desenvolvimento e progresso: conceitos e relações; e 2ª) Ciência + tecnologia = desenvolvimento + progresso: “equação química” (des)balanceada!? – reflexões críticas à luz da Carta Magna de 1988 e da “Lei Darcy Ribeiro” de 1996 no contexto brasileiro. Nas considerações finais, por sua vez, são trazidos a lume os pontos basilares que engendram as discussões teóricas acerca da temática em pauta.

Palavras-chave: Ciência. Desenvolvimento. Legislações Brasileiras. Progresso. Tecnologia.

INTRODUÇÃO

O Brasil, em particular, configura-se como um País de belezas naturais, de rico potencial econômico e agrícola, pluricultural e multifacetado. Outrossim, também é uma Nação em processo de desenvolvimento, cujo lema filosófico-positivista *"Ordem e Progresso"* depende de vários fatores para a sua efetivação, incluindo-se a Ciência e a tecnologia, porém sempre veiculadas à pesquisa; seja ela acadêmico-científica e/ou tecnológica.

Com base em tais assertivas preliminares, convém indagar, ainda que de forma exclamativa: Ciência + Tecnologia = Desenvolvimento + Progresso!?

Buscando responder à questão posta, levando-se em consideração o contexto brasileiro contemporâneo, mas sem esgotar o assunto em pauta, optamos redigir o presente artigo científico, de abordagem metodológica qualitativa de pesquisa bibliográfica, tendo como principais suportes jurídicos a Carta Magna de 1988 e a "Lei Darcy Ribeiro" de 1996 (BRASIL, 1988; 1996), entre outros aportes teóricos.

CIÊNCIA, EPISTEMOLOGIA, TÉCNICA, TECNOLOGIA, DESENVOLVIMENTO E PROGRESSO: CONCEITOS E RELAÇÕES

Etimologicamente, *Epistéme* (επιστήμη) é a palavra do grego moderno para Ciência. Em latim, o termo Ciência é escrito como *Scientia*, que significa conhecimento, saber, arte ou habilidade. Grosso modo, os vocábulos *epistéme* e *scientia* podem ser traduzidos como conhecimento, arte de conhecer, sapiência, sabedoria, saber. Entretanto, de acordo com Bombassaro (1997, p.22), "[...] reside uma diferença básica entre "saber" e "conhecer", pois se conhece algo ou alguém, mas sabe-se algo acerca de algo ou de alguém".

Posto isto, pode-se afirmar que:

> Nos tempos modernos, a Ciência é altamente considerada. Aparentemente há uma crença amplamente aceita de que há algo de especial a respeito da Ciência e de seus métodos. A atribuição do termo "científico" a alguma afirmação, linha de raciocínio ou peça de pesquisa é feita de um modo que pretende implicar algum tipo de mérito ou um tipo especial de confiabilidade. [...] A alta estima pela Ciência não está restrita à vida cotidiana e à mídia popular. É evidente no mundo escolar e acadêmico e em todas as partes da indústria do conhecimento. [...] A Ciência deve parte de sua alta estima ao fato de ser vista como a religião moderna, desempenhando um papel similar ao que desempenhou o cristianismo na Europa em eras antigas. [...] Conhecimento científico é conhecimento provado. As teorias científicas são derivadas de maneira rigorosa da obtenção dos dados da experiência adquiridos por observação e

> experimento. A Ciência é baseada no que podemos ver, ouvir, tocar, etc. Opiniões ou preferências pessoais e suposições especulativas não têm lugar na Ciência. A Ciência é objetiva. O conhecimento científico é conhecimento confiável porque é conhecimento provado objetivamente. [...] O crescimento da Ciência é contínuo, para a frente e para o alto, conforme o fundo de dados de observação aumenta. (CHALMERS, 1993, p.17-28)

Nas palavras de Lungarzo (1990, p.15-16; grifos no original),

> A Ciência é uma parte da cultura dos povos modernos, como a religião, a arte, a literatura, etc. Mas nem sempre a palavra "Ciência" é usada com um único significado. Frequentemente, entende-se por Ciência a atividade científica em geral. [...] Outras vezes, "Ciência" tem o significado mais específico de *conhecimento científico*. [...] De passagem, deve-se dizer que o conhecimento científico deve ter alguma relevância para a cultura e a sociedade. [...] Ainda, "Ciência" é usualmente identificada como o conjunto ou sistema organizado de conhecimento científico. [...] A Ciência, considerada como conhecimento, tem forte relação com métodos e técnicas de descoberta, e com fatores sociais e psicológicos. Neste caso, a Ciência está mais relacionada com os aspectos externos. Considerada como teoria, sua relação mais importante é com a estrutura lógica e linguística. Todavia, os dois aspectos estão intimamente relacionados. O cientista recorre aos fatos reais para se equipar com conhecimento. A elaboração desse conhecimento produz teorias. Por sua vez, essas teorias são submetidas novamente à realidade para se conferir sua validade. A Ciência como teoria e a Ciência como processo de conhecimento estão em relação muito estreita, e a tarefa do cientista exige uma interação com as duas.

Isto significa asseverar, coadunando com Brito e Purificação (2008, p.22), que "[...] a Ciência é a modalidade de saber constituída por um conjunto de aquisições intelectuais que têm por finalidade propor uma explicação racional e objetiva da realidade".

Neste contexto, Epistemologia é o estudo ou tratado (logia) do conhecimento (epistéme) científico, que está baseado na Ciência (Scientia) e, por sua vez, na razão (logos), na racionalidade científica, e no modelo epistemológico [piagetiano] expresso pela bicondicional lógica: Sujeito cognoscente (S) ↔ Objeto a ser conhecido (O) pelo sujeito de conhecimento; conforme pontua Becker (2000). A Epistemologia, em suma, seria o "estatuto de cientificidade" da Ciência (OLIVA, 1990), onde:

> O conhecimento, melhor dito, suas estruturas ou as condições *a priori* de todo conhecer, não é dado nem na bagagem hereditária nem nas estruturas dos objetos: é construído, na sua forma e no seu conteúdo, por um processo de interação radical entre o sujeito e o meio, processo ativado pela ação do sujeito, mas de forma nenhuma independente da estimulação do meio. O que se quer dizer é que o meio, por si só, não se constitui "estímulo". E o sujeito, por si só, não se constitui "sujeito" sem a mediação do meio; meio físico e social. (BECKER, 2000, p.25).

Dentre outros fatores, a Ciência também é constituída por diferentes técnicas, métodos, metodologias e tecnologias (antigas e novas): meios de comunicação de massa, tecnologias de informação,

tecnologias de comunicação, tecnologias assistivas, tecnologias instrumentais, tecnologias intelectuais, tecnologias educacionais, tecnologias infoeducomunicacionais, tecnologias síncronas, tecnologias assíncronas, tecnologias midiáticas, tecnologias computacionais, tecnologias eletrônicas, tecnologias virtuais/digitais, tecnologias *off-line*, tecnologias *on-line*, tecnologias telemáticas, tecnologias audiovisuais, tecnologias físicas, tecnologias organizadoras, tecnologias simbólicas, etc.; segundo revelam pesquisas científicas realizadas por Assis (2003), Brito e Purificação (2008), Moran (2003), Rada (2004) e Vigneron (2005).

Sobre a questão da técnica (*techné*, em grego), que descreve os fundamentos teóricos e práticos da tecnologia, Vargas (1994, p.30-31) destaca o seguinte:

> [...] a *"techné"* não se limitava à pura contemplação da realidade. Era uma atividade cujo interesse estava em resolver problemas práticos, guiar os homens em suas questões vitais, curar doenças, construir instrumentos e edifícios, etc. As *"techné"* gregas eram, em princípio, constituídas por conjuntos de conhecimentos e habilidades transmissíveis de geração a geração [...]. O que, entretanto, designamos hoje, de forma geral, por técnica não é exatamente a *"techné"* grega. A técnica, no sentido geral, é tão antiga quanto o homem; pois aparece com a fabricação de instrumentos [...]. E essa fabricação já corresponderia a um saber fazer: uma técnica.

No que tange à *techné*, em específico, pode-se dizer ainda:

> A palavra "técnica" tem sua origem justificada no "como fazer" o trabalho, como desenvolver o processo de construção deste, seus procedimentos, seu encaminhamento. A origem de "técnica" encontra-se no grego *technicu* e no latim *technicus*. Etimologicamente, o significado de técnica é o de "artes", "processos" de se fazer algo, ou como fazê-lo, como realizá-lo. Assim, o método é o caminho, e a técnica é "como fazer", "como percorrer" esse caminho. [...] Técnica é "como percorrer" esse caminho, esse trajeto, seus procedimentos, seus passos. (RANGEL, 2005, p.9-13)

Assim sendo, Moran (2003, p.13-59) explicita que tecnologia é, então, o estudo/tratado das técnicas, de modo que esta:

> [...] nos atingiu como uma avalanche e envolve a todos. [...] Sem dúvida, as tecnologias nos permitem ampliar o conceito de aula, de espaço e de tempo, estabelecendo novas pontes entre o estar juntos fisicamente e virtualmente. [...] As tecnologias nos ajudam a realizar o que já fazemos ou desejamos. Se somos pessoas abertas, elas nos ajudam a ampliar a nossa comunicação; se somos fechados, ajudam a nos controlar mais. Se temos propostas inovadoras, facilitam a mudança. [...] As tecnologias podem trazer, hoje, dados, imagens, resumos de forma rápida e atraente. O papel do professor – o papel principal – é ajudar o aluno a interpretar esses dados, a relacioná-los, a contextualizá-los. [...] Das mídias unidirecionais, como o jornal, a televisão e o rádio, caminhamos para mídias mais interativas. Da comunicação *off-line* evoluímos para um *mix* de comunicação *off* e *on-line* (em tempo real).

Dito de outra maneira, "[...] a tecnologia é a aplicação do conhecimento científico para obter-se um resultado prático" (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2008, p.22). Corroboramos com as autoras mencionadas ao salientarem, ainda, que a tecnologia vai muito além de meros equipamentos manuais ou eletrônicos, haja vista que ela permeia toda a vida humana, inclusive em questões não tangíveis, pois quando se escolhe uma ou outra tecnologia, se está optando por um determinado tipo de cultura, a qual está relacionada com o momento social, econômico, político, educacional, etc. no qual estamos inseridos.

Ao lançar um olhar panorâmico sobre estas questões, torna-se possível identificar que a associação entre Ciência, Epistemologia, técnica(s) e tecnologia(s) geram, em certa medida, desenvolvimento(s) e progresso(s) à Nação, à sociedade de classes (antagônicas), à Educação, ao mundo do trabalho, às Ciências como um todo e às pessoas em geral; direta ou indiretamente. Daí a relevância, por exemplo, do eixo/enfoque metodológico Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) ou Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) no contexto educacional nos dias atuais.

Mas, o que se entende por desenvolvimento? E progresso?

Muito se tem dito a respeito de desenvolvimento (humano, cerebral, emocional, psicológico, físico, motor, intelectual/cognitivo, orgânico, espiritual, social, moral, agrário, industrial, ambiental, urbano, local, regional, global, econômico, político, cultural, educacional, nacional, internacional, demográfico, sustentável, científico, tecnológico, psicossocial, psicossexual, do ensino, da aprendizagem, da linguagem, da escrita, da leitura, da personalidade, etc.).

Schneeberger e Farago (2003, p.342) assim postulam:

> [...] o objetivo do desenvolvimento deve ser a criação de um ambiente que permita às pessoas usufruírem três elementos: vida longa e saudável; conhecimento; e padrão de vida decente. Os indicadores que representam essas condições são: expectativa de vida ao nascer, nível de instrução e renda per capita da população.

Numa abordagem psicológica (piagetiana), poder-se-ia dizer que: "O desenvolvimento é a condição prévia da aprendizagem; a aprendizagem, por sua vez, é a condição do avanço do desenvolvimento" (BECKER, 2000, p.25). Portanto, para Maia (2008), a criança, assim como o adulto, são seres em *continuum* processo de desenvolvimento, de tal modo que à medida que se se desenvolve, modificam-se também seu organismo, suas proporções físicas, suas capacidades mentais, suas habilidades e competências pessoais, seus interesses, suas motivações, seus comportamentos, suas preferências, suas fases de desenvolvimento humano, etc.

Em termos filosófico-sociológicos, progresso pode, inclusive, ser compreendido como um conceito positivista, partindo-se da ideia explicitada pelo lema contido na Bandeira Nacional Brasileira que diz: *"Ordem e Progresso"*. Este *slogan* é derivado da frase original do filósofo francês positivista Isidore Auguste Marie François Xavier Comte (1798-1857), que dizia o seguinte: *"Amor por princípio e a ordem por base; o progresso por fim"* (PAUL, 2000). Logo, para que haja progresso num País ou numa sociedade faz-se preciso, *a priori*, que se tenha ordem, organização, disciplina, normas, regras, leis, ordenamento jurídico.

Neste sentido, Viveiro e Corrêa (1999) enfatizam que a ideia de progresso tem a ver com sequência (lógica), sequenciação, sucessão, progressão (aritmética, geométrica, de carreira profissional, etc.), cadência, encadeamento, causas e consequências. Assim,

> Em historiografia e em Filosofia da História, por exemplo, o progresso (do latim *progressus* = avanço, marcha para a frente), apontando um sentido de movimento cadenciado e em uma direção definida, é a ideia de que o mundo pode se tornar gradativamente melhor no que diz respeito à Ciência, tecnologia, modernização, liberdade, democracia, qualidade de vida, etc. O conceito de progresso é filosófico na sua capacidade de contrapor-se ao movimento da sociedade no passo mesmo em que o articula. Derivado da sociedade, ele reclama a confrontação crítica com a sociedade real. Indelével nele é o momento da redenção, por secularizado que esteja. (CAMPETTI, 2020, p.3)

CIÊNCIA + TECNOLOGIA = DESENVOLVIMENTO + PROGRESSO: "EQUAÇÃO QUÍMICA" (DES)BALANCEADA!? – REFLEXÕES CRÍTICAS À LUZ DA CARTA MAGNA DE 1988 E DA "LEI DARCY RIBEIRO" DE 1996 NO CONTEXTO BRASILEIRO

No Brasil da atualidade existem inúmeras normas jurídicas regulando os mais diversos setores do Direito. Para que não haja contradição entre essas normas, faz-se necessário que elas obedeçam a um sistema hierarquicamente organizado, o qual recebe o nome de *ordenamento jurídico*, que, segundo Cotrim (1996, p.25), "[...] é o conjunto de normas jurídicas de um País, organizado de forma hierárquica".

Ainda de acordo com o autor, as normas do ordenamento jurídico brasileiro, por exemplo, estão dispostas em diferentes graus de hierarquia, a saber: normas constitucionais, normas complementares, normas ordinárias, normas regulamentares e normas individuais; as quais podem ser representadas sob a forma de uma "pirâmide de normas", constituída, de baixo para cima, a partir de uma base que contêm a escala inferior (normas individuais) até chegar ao topo que agrega a escala superior (normas constitucionais).

Acerca de Ciência, tecnologia, desenvolvimento e progresso, aliados às pesquisas acadêmico-científicas e tecnológicas, o Artigo 218 (Parágrafos 1º ao 5º) e o Artigo 219, em específico, da vigente Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB), também nominada de Carta Magna, Carta de 1988 ou Constituição-Cidadã, promulgada pelo Congresso Nacional Brasileiro em 05 de outubro de 1988, apregoam o seguinte em seu Capítulo IV – Da Ciência e Tecnologia:

> Art. 218 – O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas:
>
> § 1º - A pesquisa científica básica receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso das ciências.
>
> § 2º - A pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.
>
> § 3º - O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa e tecnologia, e concederá aos que delas se ocupam meios e condições especiais de trabalho.
>
> § 4º - A lei apoiará e estimulará as empresas que invistam em pesquisa, criação de tecnologia adequada ao País, formação e aperfeiçoamento de seus recursos humanos e que pratiquem sistemas de remuneração que assegurem ao empregado, desvinculada do salário, participação nos ganhos econômicos resultantes da produtividade de seu trabalho.
>
> § 5º - É facultado aos Estados e ao Distrito Federal vincular parcela de sua receita orçamentária a entidades públicas de fomento ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica.
>
> Art. 219 – O mercado interno integra o patrimônio nacional e será incentivado de modo a viabilizar o desenvolvimento cultural e sócio-econômico, o bem-estar da população e a autonomia tecnológica do País, nos termos da lei federal. (BRASIL, 1988, s.p.)

Por sua vez, a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei federal nº 9.394, denominada também como "Lei Darcy Ribeiro" e sancionada pelo Congresso Nacional Brasileiro em 20 de dezembro de 1996, dentre os 92 Artigos que a compõe, faz menção sobre Ciência, tecnologia, desenvolvimento e progresso, veiculados às pesquisas científico-tecnológicas, nos seguintes Artigos, Parágrafos e Incisos: Artigo 1º e Parágrafo 1º; Artigo 2º; Artigo 3º e Inciso II; Artigo 4º e Inciso IX; Artigo 22; Artigo 26 e Parágrafo 2º; Artigo 29; Artigo 31; Artigo 32 e Incisos I a III; Artigo 35 e Incisos III e IV; Artigo 36 (Inciso I e Parágrafo 1º, Inciso I); Artigo 39; Artigo 43 e Incisos I a IV e VII; Artigo 52 e Inciso I; Artigo 53 (Inciso III e Parágrafo Único); Artigo 55; Artigo 61; e Artigo 80. (BRASIL, 1996)

Apesar de ambas as legislações brasileiras (CRFB/1988 e LDBEN/1996) se reportarem à Ciência, à tecnologia, ao desenvolvimento e ao progresso, em suas múltiplas facetas e sempre mencionando os seus vínculos à pesquisa científica e/ou à pesquisa tecnológica, sabe-se que, na prática, nem sempre

cada um destes quatro elementos supracitados recebe tratamento meritório e igualitário; dadas as situações ideológicas, políticas, econômicas, financeiras, éticas, morais, culturais, educacionais, sociais e religiosas envolvidas, fazendo, portanto, com que a “balança” fique desequilibrada e a “equação química” (Ciência + Tecnologia = Desenvolvimento + Progresso) desbalanceada, o que é lamentável e, principalmente, prejudicial ao Brasil e a todos os cidadãos brasileiros (natos ou naturalizados).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema trazido a lume neste artigo científico é deveras relevante, polêmico, complexo e atual no contexto brasileiro.

Pensar, refletir, falar e escrever acerca de Ciência, tecnologia, desenvolvimento e progresso, aliados às pesquisas científicas e tecnológicas, demanda esforço, dedicação, tempo disponível, compromisso ético-moral e responsabilidade do cientista-pesquisador. Trata-se de um assunto engendrado por mitos, tabus, arquétipos, estereótipos, celeumas, hipóteses, probabilidades, especulações, inquirições, investigações teórico-empíricas, opiniões, concepções, estudos acadêmicos, aspectos jurídicos, ideologias, filosofias, dentre vários outros componentes.

As Ciências, as tecnologias e as pesquisas científico-tecnológicas em geral têm um papel fundamental na evolução das civilizações e das sociedades. Elas estão presentes em todos os aspectos da vida humana, cotidiana, social e profissional, sendo responsáveis pelos desenvolvimentos e progressos existentes, tendo em vista as necessidades reais mais urgentes e emergentes de cada época histórica.

Sendo assim, almeja-se, sinceramente, que este trabalho científico possa contribuir de maneira direta ou indireta para a ampliação do arcabouço teórico das Ciências em geral que tenham a tecnologia, o desenvolvimento e o progresso como pontos-chave de suas investigações teóricas e/ou empíricas.

REFERÊNCIAS

ASSIS, M. A educação e a formação profissional na encruzilhada das velhas e novas tecnologias. In: FERRETTI, C. J. et al. (Orgs.). Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar. 9.ed. Petrópolis: Vozes, p.189-203, 2003.

BECKER, F. A epistemologia do professor: o cotidiano da escola. 8.ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

BOMBASSARO, L. C. As fronteiras da epistemologia: como se produz conhecimento. 3.ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

BRASIL. Congresso Nacional. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília: Diário Oficial da União, de 05/10/1988.

_____. Lei federal n° 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Diário Oficial da União, de 23/12/1996.

BRITO, G. S.; PURIFICAÇÃO, I. Educação e novas tecnologias: um re-pensar. 2.ed. Curitiba: Editora do IBPEX, 2008.

CAMPETTI, P. H. M. Uma abordagem historiográfica e econômica sobre a ideia de progresso e sua relação com o bem-estar. In: Espaço e Economia: Revista Brasileira de Geografia Econômica. Rio de Janeiro: Editora do Núcleo de Pesquisa Espaço e Economia da UERJ, ano IX, n.19, p.1-19, set./2020. Disponível em: <http://journals.openedition.org/espacoeconomia/17272>. Acesso em: 31/12/2023.

CHALMERS, A. F. O que é ciência, afinal? São Paulo: Brasiliense, 1993.

COTRIM, G. V. Direito e legislação: introdução ao direito. 19.ed. São Paulo: Saraiva, 1996.

LUNGARZO, C. O que é ciência. 2.ed. São Paulo: Brasiliense, 1990. (Coleção Primeiros Passos – v.220).

MAIA, C. M. Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem. Curitiba: Editora do IBPEX, 2008.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. (Orgs.). Novas tecnologias e mediação pedagógica. 7.ed. Campinas: Papirus, p.11-65, 2003. (Coleção Papirus Educação).

OLIVA, A. Anarquismo epistemológico: última etapa da crítica ao ideal empirista de ciência? In: _____. (Org.). Epistemologia: a cientificidade em questão. Campinas: Papirus, p.131-175, 1990.

PAUL, W. Ordem e progresso: origem e significado dos símbolos da bandeira nacional brasileira. In: Revistas USP. São Paulo: Editora da USP, p.251-270, jan./2000. Disponível em: <file:///C:/Users/123/Downloads/67468-Texto%20do%20artigo-88888-1-10-20131125%20(1).pdf>. Acesso em: 30/12/2023.

RADA, J. Oportunidades e riscos das novas tecnologias para a educação. In: TEDESCO, J. C. (Org.). Educação e novas tecnologias: esperança ou incerteza? São Paulo: Cortez; Buenos Aires: Instituto Internacional de Planeamiento de la Education; Brasília: UNESCO, p.109-119, 2004.

RANGEL, M. Métodos de ensino para a aprendizagem e a dinamização das aulas. Campinas: Papirus, 2005. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

SCHNEEBERGER, C. A.; FARAGO, L. A. Minimanual compacto de geografia geral: teoria e prática. São Paulo: Rideel, 2003.

VARGAS, M. Para uma filosofia da tecnologia. São Paulo: Alfa Ômega, 1994.

VIGNERON, J. Do curso por correspondência ao curso on-line. In: VIGNERON, J.; OLIVEIRA, V. B. (Orgs.). Sala de aula e tecnologias. São Bernardo do Campo: Editora da UMESP, p.55-69, 2005.

VIVEIRO, T. C. N. G.; CORRÊA, M. L. P. Minimanual compacto de matemática: teoria e prática – ensino médio. São Paulo: Rideel, 1999.

CIÊNCIA E TECNOLOGIA:
EIXOS DO DESENVOLVIMENTO

VOLUME V

conhecimentolivre.org/home
contato@conhecimentolivre.org
editoraconhecimentolivre

EDITORA CONHECIMENTO LIVRE