



III SECITEM

Simpósio de Educação, Ciência
e Tecnologia da Mantiqueira

Organizador:

Prof. Dr. Julian Arnaldo Avila Diaz



ANAIS DO III SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA MANTIQUEIRA



APOIO



São João da Boa Vista- SP
06 a 08 de novembro de 2025.



III SECITEM

Simpósio de Educação, Ciência
e Tecnologia da Mantiqueira

ANAIS DO III SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA MANTIQUEIRA

ISBN 978-65-01-90040-7

Evento Regional

Realizado de 06 a 08 de novembro de 2025

São João da Boa Vista – SP

PROF. DR. JULIAN ARNALDO AVILA DIAZ
ORGANIZADOR

ANAIS DO III SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA MANTIQUEIRA

SÃO JOÃO DA BOA VISTA, SP
2025

Evento Regional
Realizado de 06 a 08 de novembro de 2025

COMISSÃO CIENTÍFICA DO III SECITEM

Membro	Afiliação
Prof. Dra. Ana Flávia de Carvalho	Centro Universitário Fundação de Ensino Octávio Bastos, campus Mantiqueira (UNIFEOB)
Prof. Dr. Arthur Emanuel de Oliveira Carosia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São João da Boa Vista (IFSP-SBV)
Prof. Dr. Crystopher Cardoso de Brito	Faculdade de Engenharia de São João da Boa Vista, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho” (FESJ-UNESP)
Prof. Dr. Denilson Paulo Souza dos Santos	Faculdade de Engenharia de São João da Boa Vista, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho” (FESJ-UNESP)
Prof. Dr. Douglas Donizeti de Castilho Braz	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas, campus Poços de Caldas (IFSULDEMINASSP-SBV)
Prof. Dr. Elaine Cristina dos Santos	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São João da Boa Vista (IFSP-SBV)
Prof. Dr. Emerson dos Reis	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São João da Boa Vista (IFSP-SBV)
Prof. Dr. Erivelto Santiago	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São João da Boa Vista (IFSP-SBV)
Prof. Dra. Fabiana Leite Rabello Mariano	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São João da Boa Vista (IFSP-SBV)
Prof. Dr. Ivan Aritz Aldaya Garde	Faculdade de Engenharia de São João da Boa Vista, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho” (FESJ-UNESP)

Prof. Dr. Julian Arnaldo Avila Diaz	Faculdade de Engenharia de São João da Boa Vista, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho” (FESJ-UNESP)
Prof. Dr. Marcos Castro	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São João da Boa Vista (IFSP-SBV)
Prof. Dra. Patrícia Gomes Furlanetto	Centro Universitário Fundação de Ensino Octávio Bastos, campus Mantiqueira (UNIFEOB)
Prof. Dr. Paulo Evaristo	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São João da Boa Vista (IFSP-SBV)
Prof. Dr. Rafael Abrantes Penchel	Faculdade de Engenharia de São João da Boa Vista, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho” (FESJ-UNESP)
Prof. Dr. Renato Chaves Souza	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São João da Boa Vista (IFSP-SBV)
Prof. Dr. Wilian Miranda dos Santos	Faculdade de Engenharia de São João da Boa Vista, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho” (FESJ-UNESP)

Simpósio de Educação, Ciência e Tecnologia da Mantiqueira (3. : 2025 : São João da Boa Vista, SP)

Anais do III Simpósio de Educação, Ciência e Tecnologia da Mantiqueira [recurso eletrônico] /
Organizador Julian Arnaldo Avila Diaz. - São João da Boa Vista: [s. n.], 2026

199 p. : il. color., gráfs., fots.

ISBN 978-65-01-90040-7

Bibliografia

1. Ciências da terra 2. Ciências da vida 3. Ciências exatas 4. Ciências sociais 5. Engenharia
6. Engenharia elétrica

CDD 23. ed. – 500

Ficha catalográfica elaborada pela [Biblioteca-BJB](#)

Bibliotecário responsável: João Pedro Alves Cardoso – CRB-8/9717

III SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA MANTIQUEIRA (III SECITEM)

Prezado(a) Leitor(a),

É com grande satisfação que apresentamos esta coletânea de resumos científicos do III Simpósio de Educação, Ciência e Tecnologia da Mantiqueira (III SECITEM), evento científico regional de periodicidade anual, realizado nos dias 06 e 08 de novembro de 2025, nos campi da Faculdade de Engenharia de São João da Boa Vista da Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho” (FESJ-UNESP) e da Mantiqueira do Centro Universitário Fundação de Ensino Octávio Bastos (UNIFEOB).

O SECITEM é organizado, de forma colaborativa, pelo UNIFEOB, pela FESJ-UNESP, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, campus Poços de Caldas (IFSULDEMINAS), e pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São João da Boa Vista (IFSP-SBV), consolidando-se como um espaço de integração entre instituições de ensino, pesquisa e extensão da região da Mantiqueira.

O principal objetivo do SECITEM é criar e fortalecer um ambiente regional de divulgação científica e tecnológica, aproximando a academia dos diferentes setores da sociedade. O evento tem como protagonistas os discentes, docentes e pesquisadores, oferecendo um espaço qualificado para a apresentação, discussão e valorização de trabalhos científicos, projetos integrados, ações de extensão e trabalhos de conclusão de curso, reconhecendo essas atividades como componentes essenciais da formação acadêmica e do desenvolvimento profissional dos estudantes.

A edição de 2025 foi realizada integralmente de forma presencial e teve como tema central “Educação, Ciência e Tecnologia em prol do desenvolvimento regional”, destacando o papel estratégico do conhecimento científico e da inovação tecnológica na promoção do desenvolvimento sustentável, da inclusão social e do fortalecimento das vocações locais.

Este volume reúne os resumos submetidos e aprovados pela Comissão Científica do evento, devidamente listada na seção subsequente, refletindo a diversidade temática, a interdisciplinaridade e o compromisso com a qualidade acadêmica que caracterizam o SECITEM. Espera-se que os trabalhos aqui apresentados contribuam para a disseminação do conhecimento, estimulem novas parcerias institucionais e inspirem futuras iniciativas de pesquisa, ensino e extensão na região da Mantiqueira e em áreas afins.

AVISO E ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE DAS APRESENTAÇÕES (III SECITEM)

As apresentações e os materiais disponibilizados no âmbito do III Simpósio de Educação, Ciência e Tecnologia da Mantiqueira (III SECITEM) destinam-se exclusivamente a fins educacionais e de divulgação científica, não substituindo o julgamento profissional independente nem a consulta a fontes técnicas, científicas ou normativas específicas, quando aplicável.

As informações, dados, análises, interpretações e opiniões expressas são de responsabilidade exclusiva de seus autores e apresentadores. Salvo indicação expressa em contrário, tais conteúdos não representam, necessariamente, a posição institucional das entidades organizadoras, apoiadoras ou patrocinadoras do evento, a saber: o Centro Universitário Fundação de Ensino Octávio Bastos, campus Mantiqueira (UNIFEOB), a Faculdade de Engenharia de São João da Boa Vista, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho” (FESJ-UNESP), o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas, campus Poços de Caldas (IFSULDEMINAS), o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São João da Boa Vista (IFSP-SBV), bem como a Fundação para o Desenvolvimento da UNESP (FUNDAUNESP), patrocinadora do evento, nem de suas comissões organizadora e científica.

O III SECITEM não endossa, nem aprova, nem certifica automaticamente quaisquer métodos, produtos, serviços, interpretações ou conclusões apresentadas, tampouco assume responsabilidade pela exatidão, atualização ou completude das informações divulgadas pelos participantes.

Muito obrigados e ficamos na expectativa de vê-los na próxima edição do SECITEM.

Comité organizador

SUMÁRIO

I. CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	13
1. Efeitos da fotobiomodulação prevenção da radiodermite induzida pela radioterapia.....	16
2. Nível de informação e acesso a fotobiomodulação de puérperas com fissuras mamárias	20
3. Fístula orofacial em muar localizada no dente triadan 108 – relato de caso	23
4. Análise da prevalência de parasitas intestinais em cães de ongs de São João da Boa Vista, SP e região.....	26
II. CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA.....	30
5. Elaboração de cadernos didáticos utilizando latex.....	31
6. Sistema IoT para monitoramento agrícola em larga escala utilizando o protocolo ESP-NOW	35
7. Blackjack decision advisor: um software para auxílio na tomada de decisão no jogo de blackjack	39
8. Educação sob múltiplas dimensões: uma análise dos perfis de aprendizagem e suas relações com fatores socioeconômicos e de saúde no brasil (através de bases de dados secundárias)	43
9. Construindo conceitos em química teórica.....	46
10. Integração de imputação de dados faltantes e categorização de sequências de DNA: proposta de um algoritmo computacional	50
11. Sistema de recomendação de atividades utilizando ensemble de modelos de similaridade e técnicas de <i>embedding</i>	54
12. VeritasAI: uma proposta para detecção de imagens artificiais.....	58
III. CIÊNCIAS HUMANAS	62
13. Semelhanças e singularidades em 123 anos de história EUCLIDES DA CUNHA, BELCHIOR E CAETANO VELOSO	63
14. A impossibilidade da imparcialidade do juiz e seus desdobramentos	67
15. Desenvolvimento de plataforma digital para promoção do turismo sustentável na região vulcânica.....	71
16. As hortas escolares como recursos didático-pedagógicos: avanços e limitações	75
17. Love scam: mulheres vítimas do estelionato sentimental e a relação com o ordenamento jurídico	79
18. Mulheres na cafeicultura da região vulcânica: valorização e fortalecimento por meio de narrativas audiovisuais	83
19. Plataformização no 3º ano do ensino médio e o impacto da colonialidade na educação paulista: uma análise decolonial	87
20. Entre dor e silêncio: a automutilação na adolescência	91
21. A figura do juiz das garantias e sua implementação no ordenamento jurídico brasileiro.....	95

22.	A experiência da participação do IFSP, Campus São João Da Boa Vista, na olimpíada brasileira de geografia.....	99
23.	Autoavaliação no ensino de ciências: percepções dos estudantes	103
24.	Um olhar da transdisciplinaridade no ensino de ciências na educação infantil.....	107
IV.	ENGENHARIAS	111
25.	Uso de software comercial freeware como ferramenta de apoio ao ensino de instalações elétricas	112
26.	Análise exploratória de dados climáticos e avaliação da sua influência no desempenho de um sistema fotovoltaico.....	116
27.	Modelagem de dispositivos de onda guiada para tecnologias 5G+.....	120
28.	Desenvolvimento de metodologias para a caracterização de antenas em ambientes não ideais 124	
29.	Efeito dos tratamentos térmicos nas propriedades mecânicas de peças de Inconel 718 manufaturadas aditivamente com laser usando a deposição direcionada de energia	128
30.	Influência do tratamento térmico em fios de alumínio liga 6201 para fins elétricos	132
31.	Análise aerodinâmica e estrutural integrada de pás de hélices	136
32.	Bisturi duplo – ideiação de protótipo	140
33.	Oportunidades de redução do consumo de energia elétrica no campus São João da Boa Vista do IFSP 144	
34.	Identificação de áreas rurais utilizando técnicas de visão computacional em imagens de satélite 148	
35.	Revisão de literatura referente ao uso de GANS para a melhoria de legibilidade em documentos históricos	152
36.	Estudo da probabilidade de colisão em órbita utilizando uma região no formato de toro.....	156
37.	AEDES AEGYPT – uma contra-ataque sustentável de controle	160
V.	WORKSHOP PGEE UNESP	164
38.	Miniaturização de acoplador híbrido utilizando a técnica de ondas lentas	165
39.	Projeto de um atuador rotativo para variação do ângulo de ataque de aerofólios em testes em túnel de vento	169
40.	Avanços e recomendações para métodos de localização de falta em sistemas de distribuição com geração distribuída	173
41.	Design de uma antena espiral logarítmica cônica	177
42.	Modelo de <i>spot noise</i> para o treinamento de redes neurais convolucionais.....	180
43.	Explorando soluções para o acionamento de máquinas de relutância chaveada: conversores baseados em rede de impedância e controle preditivo	183
44.	Avaliação multicritério de redes Bi-LSTM para compensação de não linearidades em sistemas ópticos coerentes digitais	187

45.	Design de uma lente de Rotman operando em ondas milimétricas.....	191
46.	Diferenças entre o modelamento VERILOG-A de transistores de tunelamento e transistores MOSFETS de porta tripla.....	195
47.	Aprendizado profundo para predição de consumo de energia em edifícios baseado em dados operacionais de ar-condicionado	199

I. CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DIMENSIONAMENTO INICIAL DE MOTOR PULSOJATO PARA BANCADA DIDÁTICA

NATHAN OLIVEIRA ASSIS¹, DAWSON TADEU IZOLA², GABRIEL PEREIRA GOUVEIA DA SILVA³

¹Graduando em Engenharia Aeronáutica UNESP, São João da Boa Vista – SP.

² Docente do Centro Universitário da Fundação Hermínio Ometto, Araras – SP

³ Docente do Curso de Engenharia Aeronáutica UNESP, São João da Boa Vista – SP.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.12.05.00-3 Propulsão Aeroespacial

Resumo: Este trabalho apresenta o dimensionamento inicial de um motor pulsojato para ser utilizado em uma bancada de testes didática. O desenvolvimento envolve a definição de requisitos técnicos, análise de benchmark de motores existentes, e a aplicação de equações de escoamento compressível, como as relações de Fanno e Rayleigh, para modelar o comportamento do escoamento de ar e gases de combustão. O estudo também abrange o dimensionamento da câmara de combustão e dos dutos de entrada e saída, além da estimativa de parâmetros críticos, como pressão, temperatura e velocidade ao longo das diferentes seções do motor. As equações empíricas são usadas para estimar a frequência de operação e a força de empuxo do motor, com resultados que validam o comportamento físico previsto para o motor pulsojato, facilitando a escolha dos instrumentos e materiais a serem utilizados na construção da bancada de testes.

Palavras-chave: Motor pulsojato; bancada didática; escoamento compressível; empuxo; câmara de combustão.

INITIAL SIZING OF PULSEJET ENGINE FOR DIDACTIC TESTBENCH

Abstract: This paper presents the initial sizing of a pulsejet engine to be used in a didactic test bench. The development involves defining technical requirements, benchmarking existing engines, and applying compressible flow equations, such as Fanno and Rayleigh relations, to model airflow and combustion gases. The study also covers the design of the combustion chamber and the inlet and outlet ducts, as well as the estimation of critical parameters such as pressure, temperature, and velocity along different engine sections. Empirical equations are used to estimate the engine's

operating frequency and thrust force, with results validating the predicted physical behavior of the pulsejet engine, facilitating the selection of instruments and materials for the construction of the test bench.

Keywords: Pulsejet engine; didactic test bench; compressible flow; thrust; combustion chamber.

1. Efeitos da fotobiomodulação prevenção da radiodermite induzida pela radioterapia

ANDRESA DIOGO GONÇALVES¹, TALITA APARECIDA RIBEIRO², DAYANE ALCÂNTARA³

1 Graduando Fisioterapia UNIFEOB, São João da Boa Vista – SP.

2 Graduanda Fisioterapia UNIFEOB, Campus Mantiqueira – SP.

3 Docente e Coordenadora do Curso de Fisioterapia UNIFEOB, Campus Mantiqueira – SP.

Área de conhecimento: 4.08.00.00-8 Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Resumo: A presente pesquisa aborda a utilização da fotobiomodulação em indivíduos que apresentam quadro oncológico, sendo a radioterapia comumente utilizada como meio de tratamento deste tipo de condição. No entanto, esta modalidade de tratamento causa alguns efeitos degenerativos na pele, devido a destruição celular. Embora, tenhamos observado significativos avanços no tratamento contra o câncer, existem diversos efeitos colaterais e alguns, como a radiodermite, podem inviabilizar a continuidade do tratamento. Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática por meio de um compilado de estudos científicos sobre como a fotobiomodulação irá promover efeitos benéficos na radiodermite induzida pela radioterapia. Foram realizadas buscas eletrônicas nas plataformas de pesquisa PUBMED, BVS e COCHRANE, aplicando como descritores “Radiodermatitis and Laser Therapy” e “Radiodermatitis and Low Level Light Therapy” que perpetuou na seleção de 9 estudos para o tema em discussão, dos últimos dez anos. Portanto, a partir dos dados obtidos com esta revisão, podemos considerar que a fotobiomodulação demonstra benefícios na prevenção, alívio dos sintomas e redução da gravidade da radiodermite em diferentes localizações anatômicas e tipos de câncer.

Palavras-Chave: câncer; radioterapia; radiodermite; fotobiomodulação.

EFFECTS OF PHOTOBIMODULATION ON RADIODERMATITIS INDUCED BY RADIOTHERAPY

Abstract: This research addresses the use of photobiomodulation in individuals with cancer, with radiotherapy commonly used as a treatment for this condition. However, this treatment modality causes some degenerative effects on the skin due to cell destruction. Although significant advances have been made in cancer treatment, there are several side effects, and some, such as radiodermatitis, can make treatment unfeasible. Therefore, the objective of this study was to conduct a systematic review of scientific studies on how photobiomodulation promotes beneficial effects in radiotherapy-induced radiodermatitis. Electronic searches were conducted on the PUBMED, BVS, and COCHRANE research platforms, using the descriptors "Radiodermatitis and Laser Therapy" and "Radiodermatitis and Low-Level Light Therapy," resulting in the selection of nine studies on the topic under discussion, spanning the last ten years. Therefore, based on the data obtained from this review, we can consider that photobiomodulation demonstrates benefits in the prevention, relief of symptoms, and reduction in the severity of radiodermatitis in different anatomical locations and types of cancer.

Keywords: cancer; radiotherapy; radiodermatitis; photobiomodulation.

INTRODUÇÃO

De acordo com os últimos dados omitidos pelo INCA (2023), estima-se que o Brasil registra cerca de 704 mil novos casos de câncer por ano, liderando em segundo lugar no ranking de causas de morte na população brasileira. Desta forma, a radioterapia é um meio amplamente utilizado ao combate ao câncer (ROBJINS et.al, 2021) que degrada ou impede a proliferação das células tumorais (PEREIRA et.al,2000).Assim essa modalidade causa alguns efeitos degenerativos na pele, como radiodermite (ROBIJNS et.al, 2021), tornando o câncer de mama (ROCHA et, al. 2022) e cabeça e pescoço,os tipos mais comuns que aderem a está resposta tecidual ROBJINS et,al.2021).A radiodermite é caracterizada por apresentar eritema , seguido de uma inflamação e sucedendo uma segunda resposta : descamação seca ou úmida (HEGEDUS,et.al,2017).

Contudo, a fotobiomodulação possui efeito anti-inflamatório, regenerativo, analgésico, inibição da prostaglandina, neovascularização, regeneração nervosa e de vasos linfáticos (BAIOCCHI, et. al, 2022); têm sido utilizada no tratamento de diversas complicações do tratamento clínico oncológico (ROBJINS et al., 2022).

Pontando, este presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão da literatura e evidenciar que a fotobiomodulação traz efeitos benéficos e preventivos para este tipo de condição.

OBJETIVOS

Identificar os efeitos da fotobiomodulação na prevenção da radiodermite.

METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma revisão da literatura sobre o tratamento da radiodermite em pacientes oncológicos. Para a qual foram realizadas pesquisas em bases de dados científicas para o levantamento de evidências no período de Março a Julho de 2025. Desta maneira, foram utilizados os seguintes descritores: “ Radiodermatitis and laser therapy” e “Radiodermatitis and low level light therapy”. Assim, após uma breve seleção dos estudos, seguimos os critérios de inclusão: ensaio clínico randomizados, onde abordaram a fotobiomodulação, radiodermite, radioterapia e câncer, publicados nos últimos 10 anos (2015 a 2025). Foram excluídos artigos que abordassem estudos em animais, utilização de cosméticos, ervas, artigos de revisão e estudos anteriores ao ano de 2015.

REVISÃO DE LITERATURA

A fotobiomodulação apresenta potencial tanto preventivo quanto terapêutico no manejo da toxicidade cutânea induzida pela radioterapia-a radiodermite (STROUTOS et al.,2017). Essa modalidade terapêutica, consiste na aplicação de luz visível ou próxima ao infravermelho, emitida por dispositivos de laser ou LEDs, com a finalidade de estimular processos biológicos que favorecem a reparação tecidual, atenuam a inflamação e promovem analgesia (ROBIJNS et al.,2021).

Estudos conduzidos com pacientes com câncer de mama reforçam os efeitos positivos da fotobiomodulação como estratégia terapêutica complementar, observando uma redução relevante na gravidade e intensidade da dor (STROUTOS et al.,2017) além de corroborar ao demonstrar que a aplicação da por meio da terapia a laser reduz a progressão da radiodermite grau 2 (CENSABELLA et al,2016).

Zhang et al., (2018) em seu estudo trouxe resultados clínicos positivos em pacientes com câncer de cabeça e pescoço submetidos à fotobiomodulação, certificando a tanto a redução quanto a prevenção da progressão das lesões cutâneas, além da redução da dor, indicando benefícios analgésicos. Contudo , Park et al., (2019) observou em seu estudo uma baixa incidência de radiodermite grau mais elevado da toxicidade cutânea após uso da intervenção da fotobiomodulação.

CONCLUSÕES

A fotobiomodulação é uma terapia segura e promissora contra a radiodermite aguda, aliviando sintomas e melhorando a qualidade de vida de pacientes em radioterapia. Os estudos mostram benefícios na preservação da pele e redução da dor. Ainda são necessárias pesquisas mais robustas para confirmar sua aplicação clínica.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos nossa Orientadora que foi muito importante durante todo processo de execução desse projeto, dando o respaldo que precisávamos. A Deus e a nossos familiares e amigos que de maneira indireta contribuíram para a conclusão do mesmo.

REFERÊNCIAS

- BAIOCCHI, Glauco. Fotobiomodulação na radiodermite no câncer de mama. 2022. 84 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Fundação Antônio Prudente, São Paulo, 2022.126f.Disponívelem:<https://accamargo.phlnet.com.br/Doutorado/2022/FOFSgrott/FOFSgrott.pdf>. Acesso em: 14 set. 2025.
- CENSABELLA, Sandrine et al. Photobiomodulation for the management of radiation dermatitis: the DERMIS trial, a pilot study of MLS® laser therapy in breast cancer patients. *Supportive Care in Cancer*, [S.l.], v. 24, n. 9, p. 3925–3933, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00520-016-3232-0>. Acesso em: 14 set. 2025
- HEGEDUS, Fanni et al. Radiation dermatitis: an overview. *International Journal of Dermatology*, v. 56, n. 9, p. 909–914, set. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/ijd.13371>. Acesso em: 26 mar. 2025.
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. Radioterapia. Rio de Janeiro: INCA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tratamento/radioterapia>. Acesso em: 29 mar. 2025.
- PARK, Ji-Hye et al. Feasibility of photobiomodulation therapy for the prevention of radiodermatitis: a single-institution pilot study. *Lasers in Medical Science*, [S.l.], v. 35, n.5, p.1119-1127, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10103-019-02930-1>. Acesso em: 3 ago. 2025.
- PEREIRA, A. et al. Manual para Técnicos em Radioterapia. INCA. p., 1-16, c. 1-2, Rio de Janeiro, 2000. Disponível em:https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/pqrt_man_tec_rdrtrp.pdf. Acesso em: 29 mar. 2025.
- ROBIJNS, Jolien et al. Photobiomodulation therapy for the prevention of acute radiation dermatitis in head and neck cancer patients (DERMISHEAD trial). *Radiotherapy and Oncology*, v. 158, p. 268–275, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2021.03.002>. Acesso em: 3 ago. 2025.
- ROBIJNS, J.; NAIR, R.; LODEWIJCKX, J.; ARANY, P.; BARASCH, A. et al. Photobiomodulation therapy in management of cancer therapy-induced side effects: WALT position paper 2022. *Frontiers*, p. 1-26, out. 2022. DOI: <10.3389/fonc.2022.927685>. Acesso em: 22 mar. 2025.
- ROCHA, S.; FERREIRA, S.; RAMALHO, A.; SANTOS, V.; SANTOS, V. Photobiomodulation Therapy in the Prevention and Treatment of Radiodermatitis in Breast Cancer Patients: Systematic Review. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, v.13, p. 1-7, out. 2022.Disponívelem:file:///home/chronos/u-07333f9e6e85cd6a0c5610213e7483093670cc11/MyFiles/Downloads/jlms--e42%20(1).pdf. Acesso em: 29 mar. 2025.

STROUTSOS, Iosif et al. Photobiomodulation therapy for the management of radiation-induced dermatitis: a single-institution experience of adjuvant radiotherapy in breast cancer patients after breast conserving surgery. *Strahlentherapie und Onkologie*, 16 v. 193, p. 1031–1040, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00066-017-1117-x>. Acesso em: 3 ago. 2025.

ZHANG, Xudong et al. Application of red light phototherapy in the treatment of radioactive dermatitis in patients with head and neck cancer. *World Journal of Surgical Oncology*, v. 16, n. 222, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12957-018-1522-3>. Acesso em: 3 ago. 2025.

2. Nível de informação e acesso a fotobiomodulação de puérperas com fissuras mamárias

Luiza Ignes da Silva Ribeiro¹, Dra. Lilian Dota².

Finalidade do trabalho: Trabalho de conclusão de curso (TCC).

1 Luiza Ignes da Silva Ribeiro Graduando em Fisioterapia UNIFEOD, São João da Boa Vista – SP.

2 Dra. Lilian Dota Docente do Curso de Fisioterapia UNIFEOD, Campus Mantiqueira – SP.

Resumo: A amamentação é fundamental para o desenvolvimento infantil, mas fissuras mamárias podem causar dor e levar ao desmame precoce. Este estudo quali-quantitativo, com 37 mulheres de Minas Gerais e São Paulo, avaliou o conhecimento e o acesso à fotobiomodulação (PBM) no tratamento dessas lesões. Constatou-se que 73% apresentaram fissuras, porém poucas receberam orientação fisioterapêutica e apenas 27% utilizaram a PBM, apesar de sua eficácia e segurança. Observou-se carência de informações nos serviços de saúde, destacando a importância da atuação fisioterapêutica desde o pré-natal até o puerpério para promover cuidado humanizado e fortalecer o vínculo mãe-bebê.

PALAVRAS-CHAVE: Aleitamento materno; Fissura mamilar; Fotobiomodulação; Fisioterapia; Saúde da mulher.

LEVEL OF INFORMATION AND ACCESS TO PHOTOBIMODULATION OF PUERPERAL WOMEN WITH NIPPLE FISSURES

Abstract: Breastfeeding is essential for infant development, but nipple fissures can cause pain and lead to early weaning. This qualitative-quantitative study, conducted with 37 women from Minas Gerais and São Paulo, assessed knowledge and access to photobiomodulation (PBM) for treating these lesions. Results showed that 73% experienced nipple fissures, but few received physiotherapeutic guidance, and only 27% used PBM, despite its proven safety and effectiveness. A lack of information in healthcare services was observed, highlighting the importance of physiotherapy from prenatal care through the postpartum period to promote humanized care and strengthen the mother–baby bond.

KEYWORDS: Breastfeeding; Nipple fissure; Photobiomodulation; Physiotherapy; Women's health.

INTRODUÇÃO

O leite materno é fundamental para o desenvolvimento infantil e redução da morbimortalidade (Matias et al., 2022). Fissuras mamilares, geralmente causadas por pega inadequada, provocam dor, risco de infecção e podem levar ao desmame precoce. A fotobiomodulação, terapia com luz de baixa intensidade, é segura, não invasiva e eficaz na cicatrização, analgesia e redução da inflamação (Gondim et al., 2023; Diniz et al., 2024), mostrando bons resultados no tratamento de fissuras e na melhoria da experiência puerperal (Cirico et al., 2021).

OBJETIVOS GERAIS

Objetivo do estudo é avaliar o nível de informação e acesso de puérperas ao procedimento de fotobiomodulação por laser terapêutico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Traçar o perfil de acesso a tratamento de fotobiomodulação de puérperas residentes em Minas Gerais e interior do estado de São Paulo.

Traçar a incidência de lesões mamárias em puérperas e seu nível de informação sobre a problemática.

REVISÃO DA LITERATURA

O leite materno é essencial para o desenvolvimento e proteção do bebê, mas o aleitamento pode ser interrompido precocemente por traumas mamilares decorrentes de pega inadequada (Matias et al., 2022; Thompson et al., 2016). As fissuras mamárias causam dor intensa e risco de infecção (Stefani et al., 2017). A fotobiomodulação, terapia com luz de baixa intensidade, é segura e eficaz na regeneração tecidual, analgesia e redução da inflamação (Gondim et al., 2023). O estudo avaliou o conhecimento e a experiência de mulheres sobre o uso dessa técnica no tratamento das lesões mamilares.

METODOLOGIA

O estudo quali-quantitativo avaliou o conhecimento e o acesso à fotobiomodulação para prevenção e tratamento de lesões mamilares em mulheres de Minas Gerais e do interior de São Paulo. Aplicou-se um questionário online via Google Formulários, divulgado em redes sociais, após aprovação ética (CEP/UNIFEOB nº 7.449.313). Participaram mulheres brasileiras de 18 a 60 anos que já amamentaram. O questionário, disponível de 2 de maio a 20 de julho de 2025, garantiu sigilo e participação voluntária.

RESULTADOS

O estudo com 37 puérperas (média de 33,3 anos) de Minas Gerais e São Paulo identificou alta prevalência de fissuras mamárias (73%), mas baixa assistência fisioterapêutica (5,4%). Os principais tratamentos foram pomadas cicatrizantes (48,6%), banhos de sol (32,4%) e fotobiomodulação (27%). Apenas 48,6% conheciam a técnica, e 89,2% consideraram insuficientes as informações sobre prevenção e tratamento, revelando pouco acesso à PBM e limitada atuação da fisioterapia no cuidado materno.

DISCUSSÃO

O estudo revelou alta prevalência de fissuras mamárias (73%) entre puérperas e baixa assistência fisioterapêutica (2,7%), apesar do reconhecimento da importância da fisioterapia (70,3%). A fotobiomodulação foi utilizada por 27% das mulheres, demonstrando eficácia na cicatrização e analgesia (Diniz et al., 2024). No entanto, 91,9% não receberam orientação fisioterapêutica e 89,2% relataram falta de informação nos serviços de saúde. Esses dados reforçam a necessidade de educação em saúde desde o pré-natal, com estratégias como vídeos, folhetos e simulações, e o engajamento de profissionais na prevenção de fissuras e promoção da amamentação (Cunha et al., 2019; Duarte, 2018; Dias et al., 2023).

CONCLUSÕES

A fisioterapia tem papel essencial na amamentação, especialmente no tratamento de fissuras mamilares. Embora segura e eficaz, a fotobiomodulação ainda é pouco difundida. A educação em saúde no pré-natal e a atuação de fisioterapeutas em equipes multidisciplinares fortalecem o vínculo mãe-bebê e promovem uma amamentação mais segura e saudável.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela força, à minha família pelo apoio, aos professores e colegas pela confiança, e a cada mãe que inspirou este trabalho.

REFERÊNCIAS

- CIRICO, M. O. V. et al. Effectiveness of photobiomodulation therapy for nipple pain or nipple trauma in lactating women: a systematic review protocol. *JBI Evidence Synthesis*, v. 19, n. 3, p. 614-621, mar. 2021. Disponível em: https://journals.lww.com/jbisirir/fulltext/2021/03000/effectiveness_of_photobiomodulation_therapy_for.6.aspx. Acesso em: 26 jul. 2025.
- CUNHA, A. M. S. da et al. Prevalência de traumas mamilares e fatores relacionados em puérperas atendidas em um hospital de ensino. *Escola Anna Nery*, v. 23, p. e20190024, 29 jul. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ean/a/BbY5XfBqMdVv6ScgPwCjcb>. Acesso em: 26 jul. 2025.
- DIAS, E. et al. Estratégias de promoção do aleitamento materno e fatores associados ao desmame precoce. *Journal Health NPEPS*, Três Lagoas, v. 7, n. 1, p. e6109, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unigranrio.edu.br/index.php/saude/article/view/6109>. Acesso em: 26 jul. 2025.
- DINIZ, J. S. et al. Efeitos da fotobiomodulação em fissuras mamárias: uma série de casos. *Revista Caderno Pedagógico – Studies Publicações e Editora Ltda.*, Curitiba, v. 21, n. 10, p. 01-15, 2024. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/8579/5142>. Acesso em: 26 jul. 2025.
- DUARTE, Heloiza Santeze. Orientações e preparo das mamas para o aleitamento materno. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade de Uberaba, Uberaba, MG. Disponível em: <https://repositorio.uniube.br/bitstream/123456789/552/1/TCC%20HELOIZA.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2025.
- GONDIM, E. J. S. et al. Effectiveness of photobiomodulation therapy on pain intensity in postpartum women with nipple or perineal trauma: protocol for a multicentre, double-blinded, parallel-group, randomised controlled trial. *BMJ Open*, v. 13, n. 12, e072042, 2023. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/13/12/e072042.long>. Acesso em: 26 jul. 2025.
- MATIAS, A. D. et al. Trauma mamilar em mulheres no período lactacional. *Revista Enfermagem Atual In Derme*, v. 96, n. 38, e021246, 2022. Disponível em: <https://mail.revistaenfermagematual.com.br/index.php/revista/article/view/1262/1388>. Acesso em: 26 jul. 2025.
- STEFANI, L. et al. Identificando e prevenindo a ocorrência de trauma mamilar em puérperas atendidas no Projeto CPP. In: CONEX – Congresso de Extensão Universitária da UEPG, 15., 2017, Ponta Grossa. Anais [...]. Ponta Grossa: UEPG, 2017. Disponível em: https://sites.uepg.br/conex/anais/anais_2017/assets/uploads/trabalhos/08072017_220818_598911964344d.pdf. Acesso em: 26 jul. 2025.

3. Fístula orofacial em muar localizada no dente triadan 108 – relato de caso

ANA AMÉLIA DE CARVALHO CASTRO¹, VINÍCIUS BRANDÃO², RENAN GRIGOLETTO³

1 Graduanda em Medicina Veterinária UNIFEOB, São João da Boa Vista – SP.

2 Graduando em Medicina Veterinária UNIFEOB, São João da Boa Vista – SP.

3 Docente do Curso de Medicina Veterinária UNIFEOB, Campus Mantiqueira – SP. Área de conhecimento (Tabela CNPq): 4.04.01.00-3 – Clínica e Cirurgia Animal.

Resumo: Descritas como uma comunicação entre a cavidade bucal e estruturas adjacentes, as fístulas orofaciais em equídeos representam complicações clínicas incomuns e desafiadoras, frequentemente associadas a exodontias mal-sucedidas, infecções periodontais crônicas ou traumas. O presente relato descreve um caso raro de fístula orocutânea crônica em um muar, acometendo o dente Triadan 108 e com evolução prolongada, permanecendo ativa por um ano. O animal, resgatado de situação de maus-tratos e sem histórico de manejo odontológico, apresentava comunicação anormal entre a cavidade oral e a face, com extravasamento alimentar, intensa halitose, baixo escore corporal, infecção local e fragmentos dentários em seu interior. O exame radiográfico evidenciou comprometimento dos seios paranasais maxilar rostral e caudal, além da destruição alveolar dos dentes 108 e 208. O tratamento incluiu exodontia intraoral, seguida de manejo conservador com tampão acrílico moldado sob medida, que permitia granulação controlada do alvéolo, associada a desbridamentos periódicos. Diante da ausência de resposta completa, realizou-se abordagem cirúrgica com sutura da pele, que embora tenha havido deiscência dos pontos, a cicatrização ocorreu por segunda intenção, com fechamento completo da fístula em algumas semanas. Este caso ressalta a importância da associação entre medidas conservadoras e cirúrgicas, além da individualização do protocolo terapêutico frente a lesões crônicas.

Palavras-chave: curativo alveolar; equídeo; exodontia; orocutânea; tratamento.

OROFACIAL FISTULA IN MULE LOCATED IN TRIADAN TOOTH 108 – CASE REPORT

Abstract: Orofacial fistulae in equids are described as pathological communications between the oral cavity and adjacent structures, representing uncommon and challenging clinical complications, frequently associated with unsuccessful dental extractions, chronic periodontal infections, or traumatic events. The present report describes a rare case of chronic orocutaneous fistula in a mule, involving Triadan tooth 108, with prolonged evolution, remaining active for one year. The animal, rescued from a situation of neglect and lacking any history of dental management, exhibited an abnormal communication between the oral cavity and the facial surface, with food leakage, marked halitosis, poor body condition score, local infection, and the presence of dental fragments within the lesion. Radiographic examination revealed involvement of the rostral and caudal maxillary sinuses, in addition to alveolar destruction affecting teeth 108 and 208. Therapeutic management included intraoral extraction, followed by conservative treatment with a customized acrylic plug designed to allow controlled alveolar granulation, combined with periodic surgical debridement. Due to incomplete resolution, surgical intervention was performed with skin closure. Although dehiscence of the sutures occurred, healing progressed by second intention, ultimately leading to complete closure of the fistula within a few weeks. This case highlights the importance of combining

conservative and surgical strategies, as well as tailoring therapeutic protocols to the management of chronic lesions in equids.

Keyword: alveolar dressing; equid; exodontia; orocutaneous; treatment.

INTRODUÇÃO

As afecções orofaciais em equídeos representam importante desafio clínico, pois comprometem funções vitais como mastigação e respiração, além de impactarem diretamente no bem-estar animal. Este relato aborda um muar resgatado de maus-tratos, que apresentava condição crônica rara e debilitante: uma fístula orocutânea envolvendo o dente Triadan 108, com evolução prolongada e refratária às terapias iniciais. A ausência de histórico odontológico prévio e o estado clínico comprometido do paciente justificam a relevância do caso, que exigiu associação de diferentes abordagens terapêuticas para alcançar o fechamento completo da lesão. A importância deste estudo reside na singularidade da localização da fístula, na sua cronicidade e no impacto que causou na qualidade de vida do animal, reforçando a necessidade de protocolos individualizados para casos complexos em equídeos.

OBJETIVOS

Relatar um caso clínico de fístula orofacial em muar, com ênfase no tratamento empregado e nos resultados obtidos: descrever os sinais clínicos, exames diagnósticos e evolução do caso; apresentar as condutas terapêuticas conservadoras e cirúrgicas utilizadas; discutir a eficácia dos métodos adotados em comparação com a literatura científica.

DESCRIÇÃO DO CASO

Um muar, macho, de aproximadamente 18 anos, resgatado de maus-tratos e utilizado para tração, foi atendido em abrigo na cidade de Casa Branca – SP, apresentando baixo escore corporal, intensa halitose e fístula orocutânea caudal à narina direita, com secreção purulenta, odor fétido, extravasamento alimentar e fragmentos dentários em seu interior.

Os exames radiográficos evidenciaram destruição alveolar envolvendo os dentes Triadan 108 e 208, além de comprometimento dos seios maxilares. O animal foi submetido à exodontia intraoral, porém a fístula persistiu, permanecendo ativa por cerca de um ano, apesar de limpezas diárias, uso de repelentes tópicos e odontoplastias periódicas.

Diante da refratariedade e de episódios de infecção recorrente, instituiu-se protocolo semanal com desbridamentos e aplicação de tampão acrílico moldado sob medida, que favoreceu a granulação alveolar e reduziu o diâmetro da lesão. Como não houve fechamento completo, optou-se por sutura cutânea. Apesar da deiscência dos pontos, a cicatrização ocorreu por segunda intenção, levando ao fechamento total em poucas semanas.

O uso contínuo do tampão foi mantido até a completa granulação do alvéolo, finalizada em 21 dias, sem recidivas subsequentes. O manejo terapêutico resultou em resolução da fístula e recuperação da qualidade de vida do animal.

DISCUSSÃO

O relato destaca a raridade das fístulas orofaciais em muar, sobretudo pela cronicidade e localização no dente Triadan 108. O diagnóstico foi confirmado por exame clínico e radiográfico, que

evidenciaram a comunicação orofacial e a destruição alveolar, reforçando a relevância da associação entre anamnese e exames de imagem (EASLEY; DIXON; SCHROTER, 2011).

O manejo conservador com tampão de acrílico é citado como tratamento de eleição por estimular granulação alveolar e reduzir contaminação (SCHUMACHER; BRINK, 2011; GAUGHAN, 1998). Contudo, em lesões crônicas, pode ser necessário associar técnicas cirúrgicas, como já descrito em literatura (HAWKES et al., 2008; STOLL, 2007). No presente caso, a combinação entre tampão acrílico, desbridamentos e sutura cutânea, apesar da deiscência, levou ao fechamento completo, em concordância com estudos que apontam a eficácia da associação entre métodos (DIXON et al., 2005; AUER et al., 2019).

CONCLUSÕES

O presente relato de caso aborda uma afecção raramente descrita na literatura, principalmente pela localidade acometida e pela cronicidade. A abordagem terapêutica associando o tampão de acrílico ao desbridamento com curetagem e posteriormente a cirurgia para fechamento exterior da comunicação foi eficaz, proporcionando fechamento completo da fístula orofacial mesmo após um longo período aberta.

O tratamento demonstrou-se satisfatório uma vez que não houve recidiva da fístula. Contudo, é imperativo o estudo de novos tratamentos a serem instituídos em casos como este, proporcionando um melhor prognóstico, pois mesmo sendo inédito, impactou diretamente na qualidade de vida do paciente.

REFERÊNCIAS

- AUER, J. A.; STICK, J. A.; KUMMERLE, J. M.; PRANGE, T. Equine Surgery. 5. ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2019.
- DIXON, P. M.; DACRE, I.; DACRE, K.; TREMAINE, W. H.; MCCAN, J.; BARAKZAI, S. Standing oral extraction of cheek teeth in 100 horses (1998-2003) Equine Veterinary Journal, v. 37, p. 105- 112, 2005.
- EASLEY, J.; DIXON, P. M.; SCHROTER, R. C. Equine Dentistry. 3. ed. Edinburgh: Saunders Elsevier, 2011.
- GAUGHAN, E. M. Dental surgery in horses. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, v. 14, n. 2, p. 381-397, 1998.
- HAWKES, C. S.; EASLEY, J.; BARAKZAI, S. Z.; DIXON, P. M. Treatment of oromaxillary fistulae in nine standing horses (2002–2006). Equine veterinary journal, v. 40, n. 6, p. 546- 551, 2008.
- SCHUMACHER, J.; BRINK, P. Treatment of horses for a facial or oral fistula. Equine Veterinary Education, v. 23, n. 5, p. 242-248, 2011.
- STOLL, M. Orosinus and oronasal fistula after tooth extraction. Ear cartilage transplantation in a donkey in comparison to other fistula treatments. In: Proceedings of the 26th European Veterinary Dental Forum, Malaga, p. 154, 2007.

4. Análise da prevalência de parasitas intestinais em cães de ongs de São João da Boa Vista, SP e região

CAROLINA DANTAS MICHELETTI¹, BRUNA PAN DOS SANTOS¹, MAURO CITRO LALUCCI², MARIANA RAMOS DE ANDRADE BERALDO³

1 - Discente do curso de Medicina Veterinária, UNIFEOP, São João da Boa Vista - SP

2 - Mestrando do curso de Estatística, Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras - MG

3 - Docente do curso de Medicina Veterinária, UNIFEOP, São João da Boa Vista - SP

Resumo: Entre 2018 e 2020, o Brasil registrou 8,8 milhões de cães e gatos em condições precárias, evidenciando a crescente vulnerabilidade animal. A superpopulação, aliada à reprodução descontrolada e à falta de conhecimento, sobrecarrega as ONGs, limita recursos e aumenta a rotatividade, comprometendo o manejo sanitário. Doenças parasitárias são comuns nesses abrigos, com destaque para *Ancylostoma* spp., *Trichuris* sp., *Toxocara canis* e *Cystoisospora canis*, identificáveis por métodos como Willis-Mollay e Faust et al. Este estudo avaliou a prevalência de endoparasitas em cães de ONGs de São João da Boa Vista, SP, identificando *Ancylostoma* spp. como o mais prevalente (50,98%), seguido de *Trichuris* sp. (5,88%). A análise de Kappa indicou concordância fraca para *Ancylostoma* spp. (0,187) e razoável para *Trichuris* sp. (0,292), reforçando a importância da combinação de técnicas para diagnósticos mais precisos. Os resultados evidenciam a urgência de protocolos sanitários eficazes, como vermifugação periódica e manejo ambiental rigoroso, para reduzir o risco de zoonoses, promover a saúde e bem-estar animal e aumentar as chances de adoção.

Palavras-chave: *Ancylostoma* spp.; cães; endoparasitas; exame coproparasitológico; inflamação intestinal.

ANALYSIS OF THE PREVALENCE OF INTESTINAL PARASITES IN DOGS FROM NGOs IN SÃO JOÃO DA BOA VISTA, SP AND SURROUNDING AREAS

Abstract: Between 2018 and 2020, Brazil recorded 8.8 million dogs and cats living in precarious conditions, highlighting the growing vulnerability of animals. Overpopulation, combined with uncontrolled reproduction and lack of knowledge, overwhelms NGOs, limits resources, and increases turnover, compromising sanitary management. Parasitic diseases are common in these shelters, with emphasis on *Ancylostoma* spp., *Trichuris* sp., *Toxocara canis*, and *Cystoisospora canis*, which can be identified through methods such as Willis-Mollay and Faust et al. This study assessed the prevalence of endoparasites in dogs from NGOs in São João da Boa Vista, SP, identifying *Ancylostoma* spp. as the most prevalent (50.98%), followed by *Trichuris* sp. (5.88%). The Kappa analysis indicated weak agreement for *Ancylostoma* spp. (0.187) and fair agreement for *Trichuris* sp. (0.292), reinforcing the importance of combining techniques for more accurate diagnoses. The results highlight the urgent need for effective sanitary protocols, including regular deworming and strict environmental management, to reduce the risk of zoonoses, promote animal health and welfare, and increase adoption chances.

Keywords: *Ancylostoma* spp.; coproscopic examination; dogs; endoparasites; intestinal inflammation.

INTRODUÇÃO

O crescimento da população de animais em vulnerabilidade no Brasil tem gerado sérios desafios ao bem-estar animal e à saúde pública. Entre 2018 e 2020, houve aumento de 126%, sendo a maioria cães (69,4%) e gatos (30,9%) (Instituto Pet Brasil, 2022). Nesse cenário, ONGs assumem papel essencial na gestão desses animais, mas enfrentam limitações financeiras e estruturais (Silva, 2023). O exame coproparasitológico (ECP) é ferramenta fundamental para diagnóstico e controle, permitindo identificar helmintos e protozoários (Antunes, 2020; Ferreira et al., 2020). Contudo, a eficiência varia conforme a técnica, sendo recomendada a combinação de métodos como Willis-Mollay e Faust et al., que aumentam a sensibilidade diagnóstica e subsidiam medidas profiláticas adequadas (Ferreira et al., 2020; Torres et al., 2020).

OBJETIVOS

Este estudo tem como objetivo principal verificar a prevalência de vermes em cães abrigados por ONGs na região de São João da Boa Vista, SP. Foram realizados exames coproparasitológicos para identificar os principais parasitas intestinais e comparar a sensibilidade dos métodos utilizados, avaliando sua eficácia e possíveis falsos negativos. Além disso, o trabalho busca orientar os responsáveis pelas ONGs sobre a importância do diagnóstico coproparasitológico e da adoção de protocolos de profilaxia, essenciais para a saúde animal e a prevenção de riscos à saúde pública.

REVISÃO DA LITERATURA

Assim como a alta crescente dos animais de companhia no Brasil, o país também é destaque em relação ao abandono de cães e gatos, alcançando 8,8 milhões de animais em situação de vulnerabilidade (Instituto Pet Brasil, 2022). Esse cenário decorre de fatores como comércio ilegal, reprodução descontrolada e ausência de políticas públicas (Silva, 2023). ONGs assumem papel central no acolhimento, porém enfrentam superlotação, escassez de recursos e dificuldades no manejo sanitário, aumentando os riscos à saúde animal e pública (Torres et al., 2020, p. 25). Entre as parasitoses mais comuns destacam-se *Ancylostoma* spp., *Toxocara canis*, *Trichuris vulpis* e *Cystoisospora canis*, agentes que podem causar graves quadros clínicos e apresentar risco zoonótico. O exame coproparasitológico é considerado padrão-ouro, e técnicas como Willis-Mollay e Faust et al. devem ser aplicadas em conjunto para maior precisão (Antunes, 2020). A prevenção inclui vermifugação periódica, higienização diária e protocolos sanitários adequados, fundamentais para reduzir a disseminação parasitária e preservar a saúde animal e humana (Ferreira et al., 2020).

METODOLOGIA

O estudo foi aprovado pela CEUA da UNIFEOB (protocolo nº 2024.31), conforme a Lei Arouca e normas do CONCEA. Foram avaliados 51 cães de duas ONGs: Projeto Jurema (Aguai, SP) e Associação Pet Feliz (São João da Boa Vista, SP). As amostras fecais, coletadas espontaneamente ou por manipulação digital em cães dóceis, foram armazenadas em recipientes estéreis, transportadas em caixa térmica e analisadas no laboratório da UNIFEOB. Utilizaram-se os métodos coproparasitológicos de Willis-Mollay e Faust et al., capazes de identificar ovos de helmintos, cistos e oocistos de protozoários. Inicialmente, foram analisadas 11 amostras do Projeto Jurema e, posteriormente, 40 da Associação Pet Feliz, totalizando 51 exames. Os dados foram submetidos ao teste qui-quadrado para comparação entre métodos e cálculo da prevalência. Também foi realizada conscientização com as ONGs sobre protocolos sanitários, vermifugação e prevenção de zoonoses.

RESULTADOS

A pesquisa avaliou a prevalência de endoparasitoses em 51 cães de ONGs da região de São João da Boa Vista, SP e região, por meio dos métodos coproparasitológicos de Willis-Mollay e Faust et al. Foram detectados *Ancylostoma* spp. (50,98%), *Trichuris* sp. (5,88%), *Toxocara canis* (1,96%) e *Cystoisospora* canis (1,96%). O método de Willis-Mollay apresentou maior positividade para *Ancylostoma* spp., enquanto Faust et al. identificou exclusivamente *Toxocara canis*. Para *Trichuris* sp., ambos detectaram a mesma taxa, mas com baixa concordância. A análise estatística evidenciou diferenças na sensibilidade e concordância entre os métodos. O índice Kappa mostrou concordância razoável para *Trichuris* sp. ($K = 0,292$; $p = 0,0373$) e fraca para *Ancylostoma* spp. ($K = 0,187$; $p = 0,0764$). O teste qui-quadrado apontou diferenças significativas na detecção de *Toxocara canis* e *Cystoisospora* spp. ($p < 0,05$). De forma geral, Faust et al. apresentou maior sensibilidade (70%), enquanto Willis-Mollay obteve maior especificidade (88%).

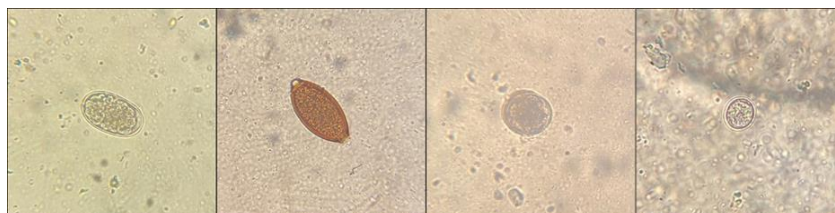


FIGURA 1. Ovos de endoparasitas intestinais de cães, sendo respectivamente: *Ancylostoma* spp., *Trichuris* sp., *Toxocara canis*, *Cystoisospora* canis. FONTE: Autor, 2024.

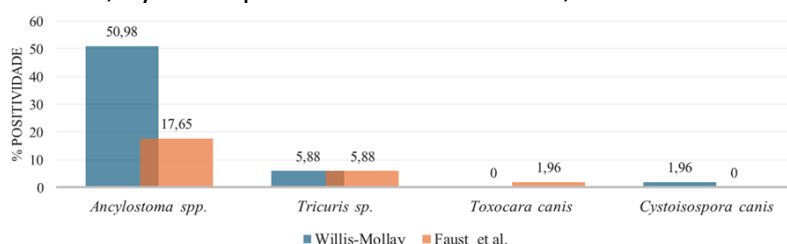


FIGURA 2. Gráfico de barras ilustrando a frequência de detecção por método. FONTE: Autor, 2024.

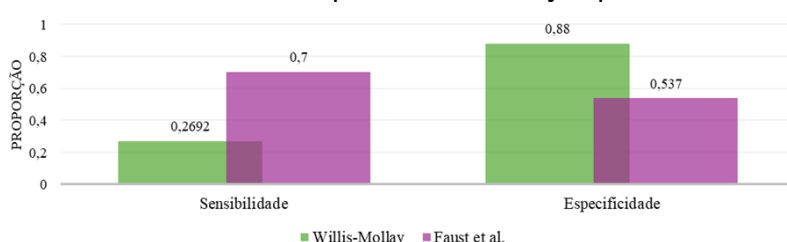


FIGURA 3. Gráfico de barras ilustrando a sensibilidade e especificidade dos métodos. FONTE: Autor, 2024.

DISCUSSÃO

Os achados confirmam a alta prevalência de parasitas intestinais em abrigos, consolidando esses locais como ambientes de alto risco sanitário. A divergência entre os métodos Willis-Mollay e Faust et al. evidencia que depender de uma única técnica é insuficiente e pode causar subdiagnósticos (Antunes, 2020). A detecção de agentes com potencial zoonótico, como *Toxocara canis*, mostra que o problema ultrapassa a saúde animal, impactando diretamente a saúde pública (Torres et al., 2020). Assim, os resultados reforçam a necessidade urgente de estratégias preventivas robustas, como vermifugação periódica e manejo sanitário rigoroso.

CONCLUSÕES

O estudo evidenciou alta prevalência de parasitas intestinais em cães abrigados, com *Ancylostoma* spp. mais eficientemente detectado pelo método de Willis-Mollay e *Trichuris* sp. pelo método de Faust et al. A baixa concordância entre os métodos, demonstrada pelos coeficientes de Kappa, indica a necessidade de utilização combinada de técnicas coproparasitológicas para maior sensibilidade diagnóstica. A presença de outros parasitas, como *Toxocara canis* e *Cystoisospora canis*, mesmo em menor frequência, reforça a importância de medidas preventivas contínuas, incluindo vermifugação periódica, manejo ambiental adequado e capacitação dos responsáveis, essenciais para a promoção da saúde animal e a mitigação de riscos à saúde pública.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos às instituições Associação Pet Feliz e Projeto Jurema e à equipe acadêmica pelo suporte e colaboração que viabilizaram a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, T. A. Frequência de helmintos em amostras fecais de cães em praças públicas de Pelotas-RS. *Pubvet*, v. 14, n. 8, p. 1-6, 2020.
- FERREIRA, C. S. C.; SOUSA, V. A.; CASTRO, R. C. L.; FILHO, N. W. B. C.; GOMES, C. L. N.; COIMBRA, V. C. S.; CHAVES, D. P.; FONSECA, L. S. Prevalência de Helmintos Gastrointestinais em Cães atendidos no Hospital Veterinário Universitário Francisco Edilberto Uchoa Lopes da Universidade Estadual do Maranhão com Enfoque em Saúde Pública. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 6, p. 36192-36200, 2020.
- INSTITUTO PET BRASIL. Fique por dentro: número de animais de estimação em situação de vulnerabilidade mais do que dobra em dois anos, aponta pesquisa do IPB. 2022. Disponível em: <http://institutopetbrasil.com/fique-por-dentro/numero-de-animais-deestimacao-em-situacao-de-vulnerabilidade-mais-do-que-dobra-em-dois-anos-apontapesquisa-do-ipb/>. Acesso em: 17 mar. 2025.
- SILVA, A. E. Meu humano voltará? a problemática do abandono animal na perspectiva do marketing macrossocial. 2023. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2023.
- TORRES, B. A.; SOUZA, L. Z.; CANDEIAS, A. P. M.; FERNANDES, N. L. M. (2020). Ocorrência de parasitas gastrointestinais em cães e gatos atendidos no hospital veterinário da Universidade Federal do Paraná, setor Palotina. *Archives of veterinary Science*, v. 25, n. 5, p. 25.

II. CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

5. Elaboração de cadernos didáticos utilizando latex

GABRYEL DOS SANTOS RICKHEIM GOMES¹, VAGNER DE OLIVEIRA LUNES², PAULO JOSÉ EVARISTO DA SILVA³

¹ Graduando em Bacharelado em Ciência da Computação IFSP, Campus São João da Boa Vista – SP.

² Graduando em Tecnologia em Sistemas para Internet IFSP, Campus São João da Boa Vista – SP.

³ Professor do Curso de Tecnólogo em Sistema para Internet IFSP, Campus São João da Boa Vista – SP.

Área de conhecimento: 7.08.04.03-6 Tecnologia Educacional

Resumo: Este artigo detalha o processo de desenvolvimento de um template em LaTeX com o objetivo de padronizar a diagramação de cadernos didáticos para cursos on-line. O template, apresentado pelos autores, visa oferecer uma solução para a criação de materiais educacionais, sendo também acessível a outros usuários que buscam um padrão consistente. O desenvolvimento partiu de uma etapa de pesquisa, que incluiu a análise da documentação oficial do LaTeX e a avaliação de templates existentes para identificar as melhores práticas e recursos aplicáveis. Então, iniciou-se a fase de prototipagem iterativa. Neste estágio, os requisitos funcionais e estéticos definidos pelo órgão requisitante foram traduzidos em comandos e estruturas LaTeX. A principal complexidade reside na tradução das especificações técnicas e de design em um código LaTeX funcional e flexível. A escolha pelo LaTeX se justifica pela sua capacidade de automatizar a formatação, garantindo uniformidade estética após o investimento inicial na criação do template. Uma vez configurado, o processo de diagramação de novos cadernos torna-se significativamente simplificado, concentrando o esforço do usuário na inserção do conteúdo textual e multimídia. O resultado é um template de caderno didático em LaTeX que, ao receber o material de um curso, o formata de maneira uniforme, padronizada e visualmente coesa, atendendo às necessidades de produção de materiais educacionais em larga escala.

Palavras-chave: linguagem LaTeX; programação; diagramação de livros; ciência da computação.

PREPARATION OF TEACHING NOTEBOOKS USING LATEX

Abstract: This article details the development process of a LaTeX template designed to standardize the layout of didactic notebooks for online courses. The template, conceived by the COSAIC team, aims to offer a solution for creating educational materials, while also being accessible to other users seeking a consistent standard. The development began with an in-depth research phase, which included analyzing official LaTeX documentation and evaluating existing templates to identify best practices and applicable resources. Then, the iterative prototyping phase started. In this stage, the functional and aesthetic requirements defined by the requesting body were translated into LaTeX commands and structures. The main complexity lies in translating technical and design specifications into functional and flexible LaTeX code. The choice of LaTeX is justified by its capacity to automate formatting, ensuring aesthetic uniformity after the initial investment in template creation. Once configured, the process of laying out new notebooks becomes significantly simplified, allowing the user's effort to be focused on inserting textual and multimedia content. The result is a LaTeX didactic notebook template that, upon receiving course material, formats it in a uniform, standardized, and visually cohesive manner, meeting the needs for large-scale educational material production.

Keywords: LaTeX language; programming; notebook preparation; computer science.

INTRODUÇÃO

A diagramação manual de cadernos, muitas vezes realizada com ferramentas que exigem grande esforço de formatação a cada novo documento, pode ser lenta e inconsistente, especialmente ao lidar com volumes maiores de conteúdo. Este artigo apresenta o desenvolvimento de um template em LaTeX concebido para solucionar esse problema, oferecendo uma abordagem técnica e eficiente para a criação de cadernos didáticos com aparência profissional e uniforme. A ferramenta LaTeX é muito utilizada no desenvolvimento de trabalhos científicos devido às suas vantagens sobre outros processadores de texto na área da matemática (Lorenci et al, 2015, p. 2). Com isso, foram criados diversos projetos de templates, que são padrões e customizações feitas por usuários. Esses templates são geralmente acessíveis em plataformas de edição do LaTeX online (Nascimento et al, 2024, p. 14). Porém, para os fins do projeto COSAIC, isso não se provou satisfatório, necessitando a criação de um template próprio para atender as demandas da ENAP. Destacamos o processo de desenvolvimento, as complexidades técnicas inerentes à tradução de requisitos em comandos LaTeX e as vantagens de se adotar uma solução baseada em código para a diagramação de materiais educacionais em larga escala, em detrimento de alternativas que demandam maior intervenção manual, como o Adobe InDesign (Adobe, 2025).

OBJETIVOS

O objetivo principal deste artigo é apresentar e descrever o processo de desenvolvimento template em LaTeX para padronizar e otimizar a diagramação de cadernos didáticos para cursos on-line, garantindo um resultado profissional e agradável. Os objetivos específicos são: traduzir as diretrizes de diagramação do demandante em comandos e estruturas LaTeX; simplificar o processo de diagramação para a equipe envolvida; criar um documento PDF final com capa, sumário, seções temáticas e paleta de cores customizável.

REVISÃO DA LITERATURA

O LaTeX é uma linguagem extensível que permite a criação de novos comandos (Wright, 2021, p. 41), assim como a definição de estilos através de classes e pacotes (LaTeX, 2023, p. 5), possibilitando a criação de templates que adequam-se às normas de estilo e apresentação de uma instituição. Além disso, o LaTeX prova-se especialmente útil em cenários didáticos, com seu suporte a expressões matemáticas, ferramentas de acessibilidade como leitores de tela (Ahmetovic et al., 2021, p. 5), como documentos são produzidos puramente com texto. Em geral, o LaTeX vê muito uso nas áreas científicas por mais de três décadas (Mittelbach et al., 2024, p. 1) e tem muito potencial para autoria de documentos didáticos como cadernos em formatos familiares como PDF (Merzlykin, 2020, p. 114).

Existem alternativas ao trabalho com LaTeX para criação de recursos científicos e didáticos, como o Adobe InDesign (Adobe, 2025). Embora seja uma ferramenta robusta para design e layout de páginas, a escolha pelo LaTeX para a elaboração de cadernos didáticos é motivada pela sua capacidade de automação e consistência em um fluxo de trabalho de produção de conteúdo em massa.

METODOLOGIA

O desenvolvimento do template LaTeX para cadernos didáticos foi estruturado em um processo iterativo, focado em traduzir as necessidades de padronização e a estética definida pela ENAP em comandos LaTeX. Iniciamos com uma fase de pesquisa e análise, na qual foi estudado a documentação oficial do LaTeX para compreender suas capacidades de formatação e personalização.

Também foram estudados templates já existentes, buscando inspiração e identificando abordagens eficazes para a diagramação de materiais educacionais.

Com base nesse entendimento, avançamos para a prototipagem. Esta etapa envolveu a criação de versões incrementais do template, guiadas pelos requisitos específicos do órgão requisitante. A principal dificuldade encontrada foi a tradução das especificações técnicas e de design em comandos LaTeX funcionais. Um exemplo dessa complexidade foram os cabeçalhos de capítulo, que exigiram múltiplos ajustes e revisões em colaboração com a programadora visual. Havia diversas regras e exceções relativas à posição de elementos visuais e à nomenclatura dos capítulos, demandando um esforço para garantir a conformidade.

O foco do template é criar uma estrutura que, uma vez configurada, simplifica o trabalho de criação dos cadernos. A linguagem LaTeX foi escolhida justamente por sua capacidade de automatizar a formatação, garantindo uniformidade e um visual profissional com o mínimo de esforço do usuário após a configuração inicial. O template permite a inclusão de imagens e links, possuindo elementos específicos para lidar com ambos.

RESULTADOS

O template desenvolvido se encontra num estado funcional. Possui até o momento 802 linhas de código distribuídas entre seus arquivos principais, e oferece elementos pré-fabricados para uso do diagramador, além de uma estrutura de arquivos de fácil entendimento e uso, garantindo que os cadernos sejam elaborados de forma padronizada. O template está sendo utilizado para a diagramação dos cadernos dos cursos da plataforma da ENAP, com um total de 13 cadernos feitos até o momento. O template é capaz de gerar cadernos bem mais agradáveis e elegantes do que os que estavam sendo gerados sem ele, atingindo as expectativas dos órgãos requisitantes. A Figura 1 apresenta o recorte de um caderno gerado utilizando o template. Pode-se notar a organização de seções automática, a paginação, os elementos visuais, como caixa para vídeos e citações, entre outros.



FIGURA 1. Exemplo de caderno gerado com o template. FONTE: Autores, 2025.

DISCUSSÃO

Ficou claro que LaTeX é um sistema de marcação de texto muito flexível, que não precisa ser limitado ao escopo dos textos científicos, mas também pode ser utilizado para a diagramação de cadernos com layouts amigáveis com fins didáticos para serem apresentados para estudantes.

CONCLUSÕES

Atualmente, o template atende as demandas da equipe do IFSP e de seus parceiros, atingindo os objetivos previamente descritos. Porém, o template ainda pode ser melhorado, de forma que facilite a customização dos elementos visuais contidos nele, como cabeçalhos e o sumário.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio do Instituto Federal de São Paulo (IFSP) para a realização deste projeto que foi realizado com o apoio o Termo de Execução Descentralizada (TED) celebrado entre a Fundação Escola Nacional de Administração Pública (Enap), qual unidade descentralizadora, e o IFSP, unidade descentralizada, cujo objeto é o desenvolvimento, atualização e ajustes de ações de aprendizagem assíncronas, a serem hospedadas e ofertadas no âmbito da EV.G.

REFERÊNCIAS

- AHMETOVIC, D.; BERNAREGGI, C.; BRACCO, M.; MURRU, N.; ARMANO, T.; CAPIETTO, A. LaTeX as an Inclusive Accessibility Instrument for Highschool Mathematical Education. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1145/3430263.3452444>. Disponível em: <https://air.unimi.it/bitstream/2434/904642/2/ahmetovic2021latex.pdf>. Acesso: 5 set. 2025.
- LaTeX. LATEX for authors — historic version. 09 nov. 2023. Disponível em: <https://www.latex-project.org/help/documentation/usrguide-historic.pdf>. Acesso em: 5 set. 2025
- MITTELBAACH, F.; FISCHER, U.; CARLISLE, D.; WRIGHT, J. Automatically producing accessible and reusable PDFs with LATEX. **DocEng '24**. 20 ago. 2024. Disponível em: <https://www.latex-project.org/publications/2024-FMi-DPC-UFi-JAW-doceng24.pdf>. Acesso em: 5. set. 2025.
- NASCIMENTO, Ivan; VASCONCELLOS, Orlando; LOCATELLI, Karina. **Manual de MA225**. Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, 2014. Disponível em: <https://www.ime.unicamp.br/~hgsaearp/Disciplinas/AnaliseLivros/MA%20225%20-%20Manual.pdf>. Acesso em: 23 out, 2025
- LORENCI, Felipe Furtado; ABÉ, Stephanie; CRUZ, Bernardo Abreu da; MATHIAS, Carmen Vieira. **LaTeX: produção e apresentação de textos científicos**. REMAT: Revista Eletrônica da Matemática, Bento Gonçalves, RS, Brasil, v. 1, n. 2, p. 81–85, 2016. DOI: 10.35819/remat2015v1i2id1260. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/1260>. Acesso em: 23 out. 2025.
- MERZLYKIN, P. V., MARIENKO, M. V., SHOKALIUK, S. V.. CoCalc Tools as a Means of Open Science and Its Didactic Potential in the Educational Process. **AET 2020 Symposium on Advances in Educational Technology**. Disponível em: https://elibrary.kdpu.edu.ua/bitstream/123456789/6393/1/AET_2020_Volume_1-p109-118%20-%20CoCalc%20Tools%20as%20a%20Means%20of%20Open%20Science%20and%20Its%20Didactic%20Potential%20in%20the%20Educational%20Process.pdf. Acesso em: 5 set. 2025.
- WRIGHT, Joseph. \NewDocumentCommand versus \newcommand versus.... **TUGboat, Volume 42**. 2021. Disponível em: <https://www.latex-project.org/publications/2021-JAW-TUB-tb130wright-newdoccmd.pdf>. Acesso em: 5 set. 2025.
- ADOBE. **Guia do Usuário do InDesign**. 2025. Disponível em: <https://helpx.adobe.com/br/indesign/user-guide.html>. Acesso em: 23 out. 2025.

6. Sistema IoT para monitoramento agrícola em larga escala utilizando o protocolo ESP-NOW

OTÁVIO HENRIQUE TORRES CAMARGO¹, BRENO LISI ROMANO²

1 Graduando em Ciência da Computação IFSP, São João da Boa Vista – SP.

2 Docente do Curso de Ciência da Computação IFSP, São João da Boa Vista – SP.

Resumo: Diante das dificuldades de pequenos e médios agricultores no monitoramento de lavouras, esta pesquisa propõe uma solução acessível utilizando o protocolo ESP-NOW em redes de comunicação agrícola com microcontroladores ESP32. O estudo analisa a viabilidade desse protocolo, desenvolvendo um protótipo e um projeto piloto para comunicação via ESP-NOW. A próxima etapa envolve a criação de uma rede ponto a ponto e avaliação do protocolo com base em análise quantitativa, apresentando os dados coletados por meio de um aplicativo web. A proposta visa oferecer soluções para a agricultura de precisão, beneficiando especialmente pequenos e médios produtores.

Palavras-chave: sistemas embarcados; comunicação sem fio; redes ponto a ponto; monitoramento agrícola; microcontroladores.

A LARGE-SCALE IOT SYSTEM FOR AGRICULTURAL MONITORING USING THE ESP-NOW PROTOCOL.

Abstract: Given the challenges faced by small and medium-sized farmers in effectively monitoring their crops, this research proposes an affordable solution using the ESP-NOW protocol in agricultural communication networks with ESP32 microcontrollers. The study analyzes the feasibility of this protocol, developing a prototype and pilot project for communication via ESP-NOW. The next phase involves creating a point-to-point network and assessing the protocol using quantitative analysis, with data presented through a web application. The proposal aims to provide precision agriculture solutions, particularly benefiting small and medium-sized producers.

Keywords: embedded systems; wireless communication; peer-to-peer networks; agricultural monitoring; microcontrollers.

INTRODUÇÃO

Segundo o CEPEA, o agronegócio representou 22% do PIB brasileiro em 2024, com um crescimento de 1,27% no terceiro trimestre. Embora o setor esteja em expansão, agricultores ainda enfrentam desafios na irrigação eficaz das plantações. Tecnologias como drones e robôs agrícolas representam soluções, mas seu alto custo limita o uso aos grandes produtores.

Nesse cenário, a IoT apresenta-se como uma alternativa viável e de baixo custo. Dispositivos inteligentes utilizam protocolos de rede como o ESP-NOW, que oferece longo alcance e baixo consumo de energia, para coleta de dados em tempo real. É crucial explorar opções que permitam a pequenos e médios produtores monitorar suas plantações de forma eficiente. O uso do protocolo ESP-NOW em microcontroladores para sistemas IoT surge como uma solução promissora, promovendo eficiência econômica na agricultura de precisão.

OBJETIVOS

O objetivo desta pesquisa é projetar um sistema IoT utilizando o protocolo ESP-NOW para monitorar plantações agrícolas, permitindo uma comunicação ponto a ponto e em larga escala. A partir deste objetivo, os seguintes são os objetivos específicos: Estudar o funcionamento da comunicação ponto a ponto proposta pelo protocolo ESP-NOW; Projetar uma rede de monitoramento ponto a ponto utilizando microcontroladores ESP 32 comunicando-se via protocolo ESP-NOW; Avaliar a usabilidade e efetividade do protocolo ESP-NOW para monitoramento agrícola, apresentando os resultados da coleta de dados.

REVISÃO DA LITERATURA

Segundo a Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária do Brasil, o setor agropecuário deve representar 22% da economia brasileira em 2024. Apesar disso, pequenos e médios produtores enfrentam desafios com inovação tecnológica devido a altos custos (Helfand et al., 2020). A tecnologia na agricultura de precisão, essencial para aumentar a produtividade, ainda é limitada. Para garantir segurança futura na produção de alimentos, é necessário adotar práticas sustentáveis (Gebbers; Adamchuk, 2010).

Com a Internet, surgiu a Internet das Coisas (IoT), que alia objetos inteligentes ao mundo físico, ajudando na automação agrícola e redução de custos (Santos et al., 2016). Os sistemas embarcados, com microcontroladores, desempenham funções específicas que permitem essas inovações (Almeida et al., 2016).

Dentre os protocolos de comunicação sem fio, o ESP-NOW, desenvolvido pela Espressif, se destaca por eficiência energética, alcance e capacidade de coexistir com Bluetooth e Wi-Fi, além de facilitar conexões ponto a ponto (Espressif, 2025).

METODOLOGIA

Inicialmente, foi necessário realizar um levantamento sobre conceitos técnicos relacionados à pesquisa, como a utilização de microcontroladores em projetos semelhantes, o contexto atual da agricultura brasileira e sobre sistemas IoT e o protocolo ESP-NOW.

A partir disso, foi desenvolvido um protótipo (Figura 1a) que relacionasse fatores utilizados na agricultura como a análise da incidência de água no solo com a comunicação ponto a ponto necessária para a proposta de rede de monitoramento em larga escala. O protótipo utiliza três sensores de umidade resistivos, separados por uma distância de 5,7 cm entre eles e 6,7 cm das extremidades. A opção por esse tipo de sensor, como o apresentado na Figura 1 (b), ocorre por conta de seu baixo custo e fácil implementação em projetos de pesquisa, tendo em vista o foco do projeto na comunicação entre os diferentes microcontroladores.

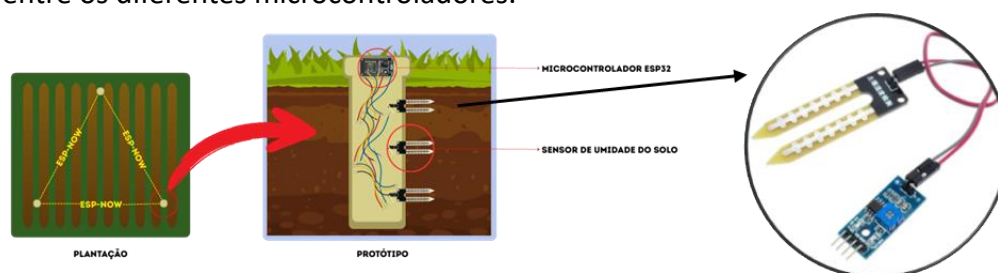


FIGURA 1. (a) Protótipo de estação de coleta de dados. (b) Sensor de umidade resistivo.
FONTE: Autor, 2025 e Amazon, 2025.

RESULTADOS

A implementação do monitoramento agrícola em larga escala enfrenta desafios-chave: a vulnerabilidade física das estações a condições climáticas adversas e maquinário; a atenuação do sinal de comunicação pela vegetação densa, com risco de perda de dados; e a necessidade de uma interface de dados intuitiva para produtores com baixa proficiência tecnológica.

A falta de conectividade em áreas rurais ressalta a importância de protocolos de comunicação local como o ESP-NOW. O estudo deste protocolo revelou características valiosas, como a bidirecionalidade e o suporte a múltiplas conexões. Contudo, também se identificou uma limitação de 250 bytes por mensagem, um fator que pode restringir seu uso em sistemas com múltiplos sensores. Para validar sua aplicação prática, um projeto piloto com microcontroladores ESP-32, utilizando as bibliotecas “esp_now.h” e “wifi.h”, confirmou o êxito da comunicação unidirecional, conforme apresentado nas Figuras 4 (a) e 4 (b).

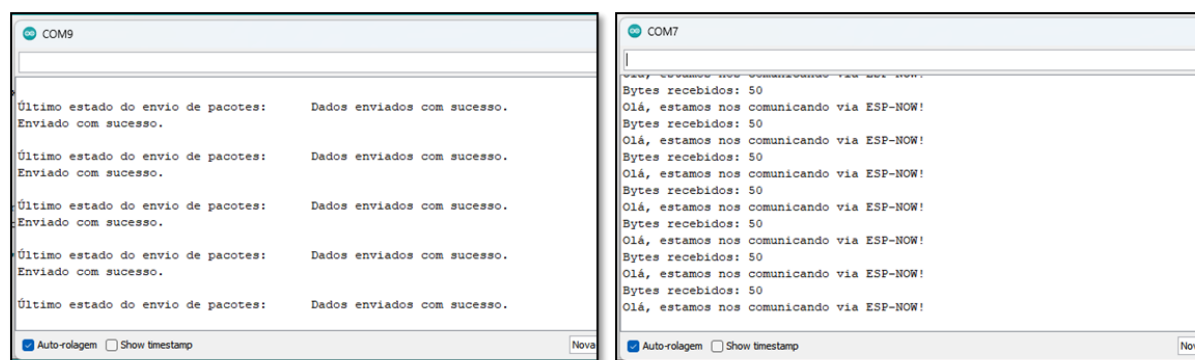


FIGURA 4 (a) Resposta do dispositivo transmissor de dados. (b) Resposta do dispositivo receptor de dados.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O protocolo ESP-NOW destaca-se pela fácil implementação e por características como baixo consumo de energia, longo alcance e alta responsividade, que lhe atribuem um vasto potencial de aplicação. Conclui-se, portanto, que a aplicação deste protocolo viabiliza o desenvolvimento de malhas de rede para monitoramento agrícola em larga escala, superando desafios de conectividade e custo de infraestrutura em zonas rurais.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. M. A. de; MORAES, C. H. V. de; SERAPHIM, T. de F. P. Programação de Sistemas Embarcados: Desenvolvendo software para microcontroladores em linguagem C. [S.l.]: Elsevier, 2016. 520 p. 8, 13
- CEPEA, C. de Estudos Avançados em E. A. PIB do Agronegócio Brasileiro. 2025. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em: 08 de abr. de 2025.
- ESPRESSIF. Wireless Communication Protocol (ESP-NOW). 2025. Disponível em: <<https://www.espressif.com/en/solutions/low-power-solutions/esp-now>>. Acesso em: 27 de abr. de 2025.
- GEBBERS, R.; ADAMCHUK, V. I. Precision agriculture and food security. Science, v. 327, 2010. 12

HELFAND, S. M.; COSTA, L. V.; SOARES, W. L. UMA JORNADA PELOS CONTRASTES DO BRASIL: CEM ANOS DO CENSO AGROPECUÁRIO. [S.l.]: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2020. 11

RAMOS, R. No País, agricultura familiar representa 77% dos produtores e apenas 23% da renda agrícola. 2024. Disponível em: <[https://jornal.usp.br/atualidades/ no-pais-agricultura-familiar-representa-77-dos-produtores-e-apenas-23-da-renda-agricola/](https://jornal.usp.br/atualidades/no-pais-agricultura-familiar-representa-77-dos-produtores-e-apenas-23-da-renda-agricola/)>. Acesso em: 08 de abr. de 2025.

SANTOS, B. P. et al. Livro Texto Minicursos. [S.l.] Sociedade Brasileira de Computação, 2016. 315 p. 12

7. Blackjack decision advisor: um software para auxílio na tomada de decisão no jogo de blackjack

ANA ROBERTA FORNARI¹, ERICK AUGUSTO MEIRA SILVA², LIVIA STEFANNI LUIZ SANTOS³, VINÍCIUS EDUARDO MURAKAMI MOREIRA PITTOLI⁴, ARTHUR EMANUEL DE OLIVEIRA CAROSIA⁵

1 Graduanda em Ciências da Computação IFSP, Campus São João da Boa Vista – SP.

2 Graduando em Ciências da Computação IFSP, Campus São João da Boa Vista – SP. 3 Graduanda em Ciências da Computação IFSP, Campus São João da Boa Vista – SP.

4 Graduando em Ciências da Computação IFSP, Campus São João da Boa Vista – SP.

5 Docente do Curso de Ciências da Computação IFSP, Campus São João da Boa Vista – SP.

Área de conhecimento: 1.03.00.00-7. Ciência da Computação.

Resumo: Este projeto consiste em um simulador de Blackjack desenvolvido para auxiliar jogadores na tomada de decisão durante o jogo, por meio de métodos como simulação Monte Carlo, árvore de decisão, regressão logística e cálculos matemáticos, considerando a mão do jogador e a carta visível do dealer para recomendar a melhor ação possível. O foco principal está na aplicação de técnicas de Inteligência Artificial para modelar estratégias eficazes, simulando múltiplas possibilidades de jogadas e oferecendo sugestões baseadas em análises probabilísticas e modelos matemáticos, permitindo que o jogador compreenda suas chances associadas a cada movimento e maximize suas possibilidades de vitória. É importante destacar que, mesmo seguindo a melhor decisão possível, o Blackjack continua sendo um jogo de azar — decisões ótimas maximizam as chances de sucesso no longo prazo, mas não eliminam completamente as perdas. Assim, o projeto tem caráter educativo, com foco em alcançar o melhor desempenho estatístico possível ao longo do tempo.

Palavras-chave: Blackjack; simulador; inteligência artificial; Monte Carlo; árvore de decisão; regressão logística.

Blackjack Decision Advisor: Software to help you make decisions when playing Blackjack

Abstract: This project is a Blackjack simulator developed to assist players in making decisions during the game by employing methods such as Monte Carlo simulation, decision trees, logistic regression, and mathematical calculations, considering the player's hand and the dealer's visible card to recommend the best possible action. The focus is on applying Artificial Intelligence techniques to model effective strategies, simulating multiple possible plays and providing suggestions based on probabilistic analyses and mathematical models, allowing the player to understand the odds associated with each move and maximize their chances of winning. It is important to highlight that even when following the best possible decision, Blackjack remains a game of chance — optimal decisions maximize long-term success but do not eliminate losses entirely. Therefore, this project has an educational purpose, aiming to achieve the best possible statistical performance over time.

Keywords: Blackjack; simulator; artificial intelligence; Monte Carlo; decision tree; logistic regression.

INTRODUÇÃO

O projeto propõe um simulador de Blackjack que aplica técnicas de inteligência artificial para otimizar decisões. Segundo Russell e Norvig (2021), “a inteligência artificial é o estudo de agentes que percebem o ambiente e agem de forma a maximizar suas chances de sucesso”. O sistema utiliza modelos de machine learning, como regressão logística e árvore de decisão, treinados com dados do Kaggle. Conforme Vos (2023), “árvores de decisão de tamanho limitado podem alcançar desempenho próximo ao ótimo em ambientes como o blackjack, sem comprometer a interoperabilidade”. Já

Hopfgartner et al. (2024) demonstram que “variáveis comportamentais e de intensidade monetária são cruciais na previsão de jogo problemático em jogadores de cassino online”. O simulador oferece recomendações em tempo real com base na mão do jogador e na carta visível do dealer.

OBJETIVOS

O presente projeto teve como principal objetivo o desenvolvimento de um simulador de blackjack que integre técnicas de inteligência artificial para otimização da tomada de decisões durante o jogo. A proposta incluiu a aplicação de modelos de machine learning (como regressão logística e árvores de decisão), combinados com métodos estatísticos e estratégias conhecidas no mundo do jogo, como a contagem de cartas Hi-Lo. Além disso, buscou-se analisar o impacto dessas decisões sob diferentes cenários de gestão de apostas — incluindo apostas fixas, apostas baseadas em previsões probabilísticas e apostas ajustadas com base na contagem verdadeira (true count). Segundo Sutton e Barto (2018), “Aprendizado por reforço é o aprendizado de o que fazer — como mapear situações em ações — de modo a maximizar um sinal numérico de recompensa.”, conceito que fundamenta a ideia de otimizar as decisões do jogador a partir de experiências simuladas.

METODOLOGIA

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um simulador de blackjack utilizando Python (v3.13.5) e bibliotecas como PySide6 (interface gráfica), Scikit-Learn, Pandas e NumPy (para modelagem e tratamento de dados). A visualização foi realizada via Jupyter Notebook. O projeto visa explorar estratégias ótimas no jogo por meio de técnicas estatísticas e aprendizado de máquina.

Simulação de Monte Carlo

Foi implementada uma simulação de Monte Carlo para estimar, a partir da mão inicial do jogador e da carta visível do dealer, as probabilidades de vitória, empate ou derrota nas ações (HIT, STAND, SPLIT, DOUBLE). Segundo Alfonsi (2024), o método de Monte Carlo utiliza amostragem aleatória para obter soluções aproximadas em problemas complexos. Como destacam Barutcu (2025) (2020), essa técnica permite avaliar o comportamento de sistemas estocásticos por meio de experimentos numéricos. No presente trabalho, a função executa 1.000 simulações por ação, retornando a estimativa probabilística mais vantajosa para a tomada de decisão.

Valor Esperado (EV)

O Valor Esperado (EV) de cada decisão foi calculado pela fórmula $EV = \sum P(i) \times G(i)$, sendo $P(i)$ a probabilidade de cada resultado e $G(i)$ o ganho ou perda correspondente. Uma tabela de EVs, implementada como dicionário em Python, orienta a escolha da melhor jogada, refinada por simulação de Monte Carlo.

Conjunto de Dados

Utilizou-se um dataset com 50 milhões de partidas simuladas (Kaggle, domínio público), jogadas com 8 baralhos e embaralhamento após 338 cartas. Foram consideradas 25.000 partidas com resultado positivo ($win \geq 1$) para reduzir escopo e evitar overfitting. As colunas utilizadas foram: dealer_final, player_final, actions_taken, win e true_count (para modelos com card counting).

Treinamento dos Modelos

Foram treinados modelos de Regressão Logística e Árvore de Decisão, com e sem uso do true_count. As entradas foram dealer_final, player_final e true_count (quando aplicável), com actions_taken como saída e win como peso. Os modelos foram avaliados via score() e exportados em formato .pkl para uso no simulador.

DISCUSSÃO

Os testes realizados com modelos de machine learning indicaram desempenho superior da Árvore de Decisão em relação à Regressão Logística. Segundo Jeon (2025), “o modelo de árvore de decisão com

ensemble superou o modelo de regressão logística". A Regressão Logística mostrou-se menos eficaz; como afirmam Hair Jr. (2025), "modelos determinísticos, como a regressão logística, podem ter limitações quando as decisões são estocásticas". A inclusão da variável de contagem de cartas (True Count) não trouxe ganhos relevantes de precisão, mas, conforme Aldinucci (2024), "o uso de informações sobre probabilidades e padrões de cartas permite ajustar estratégias de aposta de forma mais eficiente".

Na simulação de 500 mãos, estratégias preditivas baseadas em machine learning superaram abordagens tradicionais. Como observa Vázquez-Veloso (2025), "a simulação de múltiplos cenários estocásticos fornece estimativas confiáveis de probabilidades de eventos complexos". Três abordagens distintas de gestão de apostas foram testadas: aposta fixa, aposta dinâmica baseada na probabilidade teórica de vitória, e aposta ajustada de acordo com a contagem de cartas. A aposta fixa proporcionou maior estabilidade, mas limitada capacidade de aproveitamento das vantagens temporárias durante o jogo. A aposta dinâmica, embora teoricamente mais lucrativa, parte de uma suposição irrealista de que o jogador conhece com precisão a chance de vitória de cada mão. Já a estratégia baseada em contagem de cartas representou um meio-termo entre teoria e prática: permitiu ajustar o valor das apostas com base na vantagem estatística real, embora com maior volatilidade. A combinação de decisões otimizadas e gestão adaptativa de apostas mostrou-se eficaz para maximizar o desempenho no Blackjack.

CONCLUSÕES

Com o desenvolvimento do BLACKJACK DECISION ADVISOR, foi possível demonstrar a viabilidade da aplicação de técnicas de inteligência artificial na construção de sistemas capazes de recomendar ações otimizadas a partir de análises estatísticas e probabilísticas. A análise dos três cenários — aposta fixa, aposta ajustada por previsão de vitória e aposta baseada na contagem de cartas Hi-Lo — evidenciou diferentes formas de explorar o potencial da IA em jogos de decisão incerta. No entanto, os resultados também reforçam o papel determinante do fator sorte: mesmo quando o sistema toma decisões com alto valor esperado, o desempenho pode variar significativamente, e prejuízos ainda ocorrem em sessões de curto prazo. Assim, embora ferramentas baseadas em IA possam oferecer vantagem a longo prazo, o Blackjack permanece, fundamentalmente, um jogo de risco e incerteza.

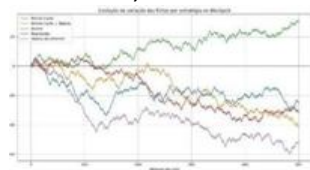


Gráfico 1 - Variação de Fichas com aposta Fixa



Gráfico 2 - Variação de Fichas com aposta Dinâmica



Gráfico 3 - Variação de Fichas com aposta baseada em Hi-Lo

REFERÊNCIAS

- ALDINUCCI, M. A sustainable advanced artificial intelligence-based approach for predicting COVID-19 lab results. 2025. Disponível em: https://ideas.repec.org/a/spr/endesu/v27y2025i10d10.1007_s10668-022-02584-0.html.
- ALFONSI, A. Monte-Carlo Methods and Stochastic Processes. 2024. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14697688.2024.2310568>.
- BARUTCU, I. C. Application of Monte Carlo Simulation and Stochastic Fractional Search Algorithm. 2025. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484724008862>.
- HAIR, J. F., Jr.; FÁVERO, L. P.; JUNIOR, W. T.; DUARTE, A. Deterministic and Stochastic Machine Learning Classification Models: A Comparative Study Applied to Companies' Capital Structures. *Mathematics*, v. 13, n. 3, p. 411, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/math13030411>.
- HO, Dennis. 50 Million Blackjack Hands. 2021. Disponível em: <https://www.kaggle.com/datasets/dennisho/blackjack-hands/>.
- HOPFGARTNER, N. Using Artificial Intelligence Algorithms to Predict Self-Reported Problem Gambling Among Online Casino Gamblers from Different Countries Using Account-Based Player Data. 2024. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11469-024-01312-1>
- JEON, S. A comparative evaluation of machine learning approaches for forecasting container freight rates. *Journal of Shipping and Trade*, v. 10, p. 15, 2025. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S209252122500015X>.
- RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4. ed. Harlow: Pearson, 2021.
- SCIKIT-LEARN. Supervised Learning - scikit-learn 1.7.0 documentation. 2025. Disponível em: https://scikitlearn.org/stable/supervised_learning.html.
- THORP, Edward O. *Beat the Dealer: A Winning Strategy for the Game of Twenty-One*. New York: Vintage Books, 1966.
- VASQUEZ-VELOSO, A.; GARCÍA, S.; GONZÁLEZ, J. J. Does machine learning outperform logistic regression in predicting evacuation decisions? *Journal of Computational Science*, v. 49, p. 101-111, 2025.
- VOS, D. Optimal Decision Tree Policies for Markov Decision Processes. 2023. Disponível em: <https://www.ijcai.org/proceedings/2023/0606.pdf>.

8. Educação sob múltiplas dimensões: uma análise dos perfis de aprendizagem e suas relações com fatores socioeconômicos e de saúde no Brasil (através de bases de dados secundárias)

GIAN CARLOS DE FREITAS MORONI¹, JACKELINE AYUMI KANEKIYO², MARCELO CIACCO DE ALMEIDA³.

1 Graduando em Ciência da Computação UNIFEOD, São João da Boa Vista – SP.

2 Graduanda em Ciência da Computação UNIFEOD, Campus Mantiqueira – SP.

3 Docente do Curso de Ciência da Computação UNIFEOD, Campus Mantiqueira – SP.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.03.03-0 Banco de dados

Resumo:

Este projeto analisa perfis de aprendizagem de estudantes brasileiros, considerando fatores educacionais, socioeconômicos e de saúde, com foco em TDAH e TEA. Utilizando ciência de dados em bases nacionais (PNAD, Censo Escolar, SAEB, DATASUS e Atlas de Desenvolvimento Humano), busca identificar padrões de aprendizagem e perfis de estudantes. Os resultados devem subsidiar políticas públicas inclusivas, práticas pedagógicas adaptadas e gerar relatórios, banco de dados consolidado e artigo científico.

Palavras-chave: aprendizagem; desigualdades socioeconômicas; neurodesenvolvimento; TDAH; TEA; Brasil.

EDUCATION UNDER MULTIPLE DIMENSIONS: AN ANALYSIS OF LEARNING PROFILES AND THEIR RELATIONSHIPS WITH SOCIOECONOMIC AND HEALTH FACTORS IN BRAZIL (BASED ON SECONDARY DATASETS)

Abstract:

This project analyzes learning profiles of Brazilian students, considering educational, socioeconomic, and health factors, with a focus on ADHD and ASD. Using data science applied to national databases (PNAD, School Census, SAEB, DATASUS, and Human Development Atlas), it aims to identify learning patterns and student profiles. The results are expected to support inclusive public policies, adapted pedagogical practices, and the production of reports, a consolidated database, and a scientific article.

Keywords: learning; socioeconomic inequalities; neurodevelopment; ADHD; ASD; Brazil.

INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre condições do neurodesenvolvimento tem avançado, permitindo diagnósticos mais precisos e melhor compreensão das dificuldades escolares. Aspectos sociocomunicativos, cognitivos, sensoriais e comportamentais impactam o desempenho, enquanto as metodologias de ensino no Brasil ainda não atendem plenamente a diversidade de perfis. Estudos indicam que abordagens personalizadas e metodologias ativas podem ampliar engajamento e inclusão. Este trabalho busca identificar perfis de aprendizagem de estudantes brasileiros por meio de ciência de dados aplicada a bases secundárias, oferecendo subsídios para práticas educacionais inclusivas e políticas públicas que considerem a interação entre neurodesenvolvimento, desigualdades sociais e desempenho escolar.

OBJETIVOS

O objetivo geral deste projeto é analisar os perfis de aprendizagem de estudantes brasileiros a partir de múltiplas dimensões educacionais, socioeconômicas e de saúde, utilizando bases de dados secundárias. Busca-se compreender como esses fatores se relacionam e influenciam o desempenho escolar, com atenção especial a estudantes com condições do neurodesenvolvimento, a fim de oferecer subsídios para políticas públicas e práticas pedagógicas mais inclusivas e equitativas.

REVISÃO DA LITERATURA

Estudos mostram que o TDAH afeta 5% a 7% das crianças, com prevalência maior em contextos de vulnerabilidade social (Rubia, 2018; Russell, 2022). O TEA apresenta prevalência de 1 em cada 44 crianças, mais frequente em meninos (Maenner et al., 2021). No Brasil, a inclusão ainda é limitada por falta de adaptação curricular e formação docente (Guerra et al., 2024). Fatores socioeconômicos, como renda e escolaridade dos responsáveis, influenciam o desempenho escolar (Martins, 2023). Metodologias ativas e intervenções individualizadas, como a ABA, demonstram eficácia em engajamento (Rocha & Souza, 2023). Contudo, ainda faltam estudos quantitativos que utilizem ciência de dados para identificar padrões de desempenho em larga escala, lacuna que este projeto busca preencher.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa quantitativa, exploratória e descritiva, baseada em análise de bases de dados secundárias nacionais, com o objetivo de investigar relações entre fatores educacionais, socioeconômicos e de saúde, destacando estudantes com condições de neurodesenvolvimento. Serão utilizadas bases públicas consolidadas, como PNADc, Censo Escolar, SAEB, DATASUS e Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. O procedimento metodológico será conduzido em etapas: pré-processamento das bases (limpeza, padronização e integração de variáveis), análises estatísticas descritivas (tendência central, dispersão, correlação e ANOVA) e aplicação de técnicas de ciência de dados, incluindo clusterização (K-means e DBSCAN), árvores de decisão, Random Forest e análise de componentes principais (PCA) para identificar perfis de estudantes e variáveis preditoras relevantes. Quanto à ética, serão utilizadas apenas bases públicas e anonimizadas, respeitando privacidade e confidencialidade. A análise será crítica e humanizada, valorizando a diversidade de trajetórias educacionais para compreender desigualdades e promover práticas pedagógicas inclusivas.

RESULTADOS

O projeto encontra-se em fase preliminar, com organização e padronização das bases concluídas. Espera-se que a aplicação de estatística e ciência de dados permita identificar agrupamentos de estudantes com perfis distintos, considerando desempenho acadêmico, contexto social e condições de saúde. Os resultados finais deverão evidenciar como desigualdades regionais e socioeconômicas influenciam o desempenho escolar, subsidiando políticas públicas e práticas pedagógicas mais inclusivas.

DISCUSSÃO

Os resultados esperados devem confirmar padrões da literatura, como o desempenho inferior de estudantes com condições do neurodesenvolvimento em Matemática e Língua Portuguesa (Rubia, 2018; Maenner et al., 2021). Além disso, fatores socioeconômicos, como renda e escolaridade dos

responsáveis, devem influenciar negativamente o desempenho, ampliando desigualdades (Russell, 2022; Martins, 2023). A utilização de técnicas de ciência de dados permitirá identificar perfis de aprendizagem distintos, corroborando a relevância de abordagens individualizadas e políticas pedagógicas inclusivas.

CONCLUSÕES

O estudo deverá identificar perfis de aprendizagem considerando fatores educacionais, socioeconômicos e de saúde, com destaque para estudantes neurodivergentes. Prevê-se que os achados subsidiem políticas públicas e práticas pedagógicas inclusivas, evidenciando como desigualdades afetam o desempenho escolar e orientando estratégias educacionais individualizadas que promovam equidade.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à instituição de ensino e aos professores orientadores pelo suporte, bem como às bases de dados públicas utilizadas, que possibilitaram a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Censo Escolar 2023. Brasília, DF: INEP, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar>. Acesso em: 10 set. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. SAEB 2023. Brasília, DF: INEP, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb>. Acesso em: 10 set. 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS. Brasília, DF, 2023. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br>. Acesso em: 10 set. 2025.
- GUERRA, C. L.; VARGAS, C. L.; SOUZA, R. A. Inclusão escolar de crianças neurodivergentes. Revista Brasileira de Educação Inclusiva, 2024.
- IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADc) 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9173-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html>. Acesso em: 10 set. 2025.
- MAENNER, M. J. et al. Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years. MMWR, 2021. Disponível em: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/70/ss/ss7011a1.htm>. Acesso em: 10 set. 2025.
- MARTINS, A. Fatores socioeconômicos e desempenho escolar. Revista de Educação e Pesquisa, 2023.
- ROCHA, F.; SOUZA, M. Técnicas de ciência de dados aplicadas à educação. Revista de Pesquisa em Educação, 2023.
- RUBIA, K. Cognitive neuroscience of attention deficit hyperactivity disorder. Current Opinion in Behavioral Sciences, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.10.009>. Acesso em: 09 set. 2025.
- RUSSELL, A. Capacitação docente e inclusão escolar: barreiras e oportunidades. Educação & Sociedade, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/>. Acesso em: 10 set. 2025.
- PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2022. Brasília, DF: PNUD, 2022. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br>. Acesso em: 10 set. 2025.

9. Construindo conceitos em química teórica

EDSON GABRIEL DOS SANTOS¹, JOSÉ ROBERTO SERRA MARTINS²

¹ Graduando em Engenharia de Controle e Automação IFSP, São João da Boa Vista – SP.

³ Docente do Curso de Engenharia de Controle e Automação IFSP, São João da Boa Vista – SP

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.06.03.07-7. Química Teórica

Resumo: Conteúdos eficientes para a aprendizagem exigem a compreensão das diversas abordagens disponíveis para tal. O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados da transformação do material didático utilizado em um curso de graduação do IFSP motivado pela deficiência de pré-requisitos científicos em muitos dos estudantes ingressantes no primeiro semestre de 2025. Por meio de diálogos, reformularam-se as aulas teóricas do curso, dividindo-as em três momentos principais: problematizações, investigação e conceitualização, aos quais se seguem a construção de quadros-resumo, bem como os resultados obtidos pelos estudantes.

Palavras-chave: Metodologia de ensino; Química teórica; Construção conceitual.

BUILDING CONCEPTS IN THEORETICAL CHEMISTRY

Abstract: Effective learning content requires an understanding of the various approaches available. The objective of this paper is to present the results of the transformation of the teaching materials used in an undergraduate course at IFSP, motivated by the lack of scientific prerequisites for many students entering the first semester of 2025. Through dialogues, the course's theoretical classes were reformulated, dividing them into three main moments: problematizations, investigation and conceptualization, followed by the construction of summary tables, as well as the results obtained by the students.

Keywords: Teaching methodology; Theoretical chemistry; Conceptual construction.

INTRODUÇÃO

Segundo Olival (2025), a “criação de conteúdo eficiente para a educação exige a compreensão das diferentes abordagens disponíveis”. Raras são as vezes que um aluno do primeiro semestre da graduação se interessa em melhorar a apresentação teórica, as ilustrações e os exemplos dados por um professor em um material didático.

Ao afirmar que um material didático precisa ser completo e atualizado, concordamos que a ideia central das ações tomadas pelo estudante seria na intenção de ampliar o repertório de pré-requisitos proporcionados, o que exigiria uma estruturação criteriosa dos conteúdos básicos de Química. Para tanto, a apostila do curso de Química Teórica (SBVQTEO) sofreu modificações visando adequar seu conteúdo e, ao reforçar a construção de conceitos científicos (Silva, 2003) por meio de sequência didática, permitir uma melhor compreensão sobre este componente curricular.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados da transformação do material didático utilizado em um curso de graduação do IFSP motivado pela deficiência de pré-requisitos científicos para muitos dos estudantes ingressantes no primeiro semestre de 2025.

DESCRIÇÃO DO CASO

Proposto pela primeira vez para os ingressantes de 2017, o material didático (Fig. 1) foi sendo atualizado a cada ano e completamente adaptado ao ensino remoto, durante a pandemia de 2020/21. Para o ensino remoto, as aulas foram reestruturadas e atividades avaliativas foram substituídas por trabalhos, listas de exercícios e outros instrumentos.

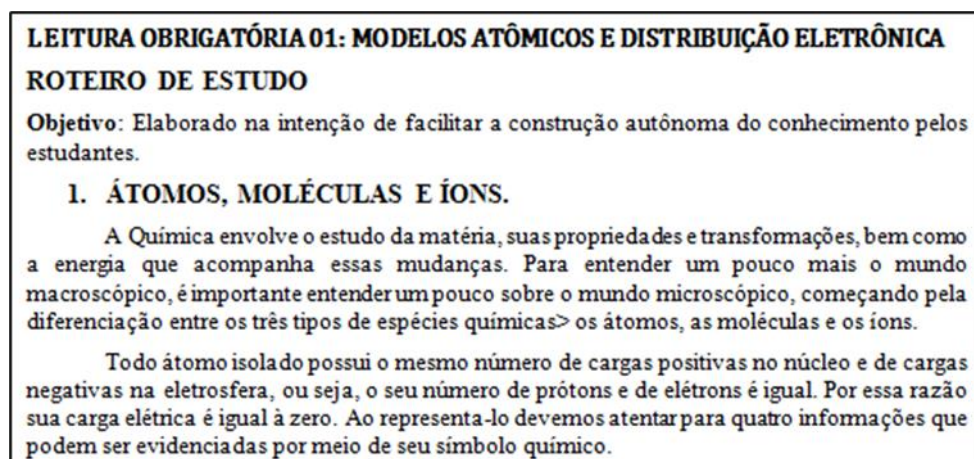


Figura 1: Parte do material didático de Química Teórica, 2017-2024 (Fonte: do próprio autor).

O material original (2017, 2024) era dividido em quatro leituras obrigatórias, às quais se seguiam o mesmo número de listas de exercícios, com forte correlação entre os conceitos envolvidos e o conteúdo das questões.

O material tinha por premissa que os estudantes ingressantes possuíam (ou deviam possuir) pré-requisitos mínimos sobre ciências da natureza, o que se confirmou nas turmas pré-pandemia. Entretanto, o retorno às aulas presenciais, em 2022, mostrou que muitos dos estudantes exibiam defasagens conceituais importantes, as quais se tornaram ainda mais evidentes nos estudantes de 2024 e 2025. O que fazer então?

DISCUSSÃO

A partir da proposta do estudante, reduzimos a contextualização teórica e ampliamos as conceitualizações, tomando por base as situações-problema (Moraes e Galiuzzi, 2006) e as ilustrações pictóricas analisadas, resumindo os resultados obtidos destas análises em tabelas-resumo, como no exemplo abaixo, em que se queria resumir as dimensões atômicas e dar informações sobre prótons, nêutrons e elétrons, tais como suas cargas elementares e massas. Comparemos aqui trechos produzidos por alunos que utilizou o material 2022 (Fig. 2) e realizado com base no material 2025 (Fig. 3).

Ao apresentar um conceito basilar da Química, o material de 2017-2024 revisava o conceito de partículas, a carga destas e seu posicionamento da estrutura atômica, os estudantes não tinham noção do tamanho de um átomo e de suas proporções, mesmo dos modelos atômicos mais célebres.

Rutherford, investigando a proposta de Thomson, determina por meio de ensaios científicos, “descobre” que, ao invés de uma massa positiva espalhada em uma esfera, há no centro do átomo uma região *pequena, densa e positiva* (núcleo), com *elétrons orbitando à sua volta*

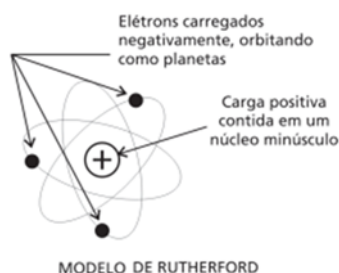


Figura 2: Excerto da leitura obrigatória sobre partículas atômicas (Fonte: do próprio autor).

Uma vez apresentadas as partículas constituintes de um átomo, o novo material propôs a realização de um desenho para que cada estudante expressasse o que considera um átomo, dando ênfase às partículas e às proporções. Os estudantes, buscando aspectos teóricos por meio de uma pesquisa, discutiram as imprecisões de cada ilustração e construíram uma tabela-resumo (que, a princípio, está em branco) mais precisa.

ÁTOMOS: SISTEMA DE PRÓTONS, NÊUTRONS E ELÉTRONS.			
PARTÍCULAS	Próton (p)	Nêutron (n)	Elétron (e)
Carga/ C	$+1,6 \cdot 10^{-19}$	0	$-1,6 \cdot 10^{-19}$
Designação	+1	0	-1
Massa/g	$1,671 \cdot 10^{-24}$	$1,674 \cdot 10^{-24}$	$9,1 \cdot 10^{-28}$
Designação/ u	$1,0063 \approx 1$	$1,0081 \approx 1$	$0,00055 \approx 0$
Localização	NÚCLEO ATÔMICO		ELETROSFERA
Ordem de tamanho	1		10.000 a 100.000

Figura 3: Tabela-resumo para partículas atômicas (Fonte: do próprio autor).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A transformação discutida (e aqui apresentada) parte de um primeiro momento, denominado problematização, tal como em Halmenschlager (2010) que visa dar voz a cada um dos agentes envolvidos no PE/A. Nele, o educador apresenta ideias que ajudam o educando a formular questões que serão investigadas por meio de (1) atividades experimentais ou (2) debates teóricos. Nessa fase, os educandos não somente se apropriam das informações sobre a realidade como refletem sobre o problema a ser resolvido, identificando suas características.

Os educandos, mediados pelo educador, delimitam o problema a investigar, realizando um recorte (espacial, temporal etc.) do problema (ou da temática) e problematizam este recorte. Da ponderação acerca dos possíveis determinantes do problema, deriva a compreensão da complexidade do ensino (Morin, 2013) e pluralidade da temática. O levantamento de pontos-chave constitui um dos fundamentos da pesquisa; afirmações factuais ou processuais sobre o problema possibilitam a determinação e a ordem dos tópicos a serem investigados.

Num segundo momento (investigação), os estudantes devem prospectar fatos, teorias e conceitos e/ou executar o experimento proposto, refletindo e debatendo sobre os mesmos. Para o debate, o

professor deverá trazer informações relacionadas ao objeto de estudo, buscando sempre o ‘por que’ e o ‘como’. A etapa não se limita à investigação pura e simples; ela relaciona a reflexão com a etapa precedente, como na Análise Textual Discursiva (Moraes e Galiazzi, 2006).

O último momento da metodologia é dedicado à produção textual e divulgação dos conceitos elaborados (conceitualização), tal como em Silva (2003), como na tabela-resumo. Nesta etapa final, os conhecimentos, devem aparecer em um texto sintético, que contenha os pontos-chave do debate realizado. Metodologicamente, anotam-se todas as propostas sugeridas pelos estudantes, incluindo as mais diversas. Como as soluções devem considerar os recursos disponíveis, a aplicação na realidade exige uma ressignificação, não apenas da vivência dos sujeitos, como também dos conhecimentos (inicial e reelaborado).

REFERÊNCIAS

- OLIVAL, Carol. Como criar materiais que geram engajamento e conversão. *Jornal Empresas & Negócios*, 17 abr. 2025. Disponível em: <https://jornalempresasenegocios.com.br/economia-da-criatividade/marketing-de-conteudo-para-educacao-como-criar-materiais-que-geram-engajamento-e-conversao/>. Acesso em 07 set. 2025.
- HALMENSCHLAGER, Karine Raquel. Abordagem Temática: análise da Situação de Estudo no ensino médio da EFA. Dissertação de mestrado em Educação Científica e Tecnológica –Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- MARTINS, José. Roberto Serra. Apostila de Química Teórica. São Joao da Boa Vista, 80p, 2017 (Modificada em 2022 e 2024). (Leituras obrigatórias 1, 2 3 e 4 - mimeo).
- MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Ciência & Educação*, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.
- MORIN, Edgar. A religação dos saberes: o desafio do século XXI. Flavia Nascimento (trad.) São Paulo: Bertrand Brasil, 2013.
- SILVA E.L. Contextualização no ensino de Química: ideias e proposições de um grupo de professores. 2007. 143 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade de São Paulo, Instituto de Química, São Paulo, SP.

10. Integração de imputação de dados faltantes e categorização de sequências de DNA: proposta de um algoritmo computacional

CAIO GRILO DA CUNHA¹, GABRIEL EVARISTO SANTANA DA SILVA²

1 Graduando em Ciência da Computação UNIFEOB, São João da Boa Vista – SP.

2 Docente do Curso de Ciência da Computação UNIFEOB, Campus Mantiqueira – SP.

1.03.03.04-9 Sistemas de Informação

Resumo: A presença de dados faltantes ('N') em genomas compromete análises computacionais. Este trabalho desenvolveu um pipeline para imputar dados e classificar a função de genes. A metodologia de imputação híbrida (Clusterização K-Means + KNN Ponderado) atingiu 62,73% de acurácia, superando o baseline global (26,60%), sendo aplicada em um dataset de 14,4 milhões de linhas via processamento em lotes. Na classificação, comparou-se SVM contra modelos de Deep Learning. Todos convergiram para ~60% de acurácia, com o SVM (59,72%) superando redes neurais penalizadas por truncamento de sequência. Conclui-se que a solução é escalável, mas o desempenho final é limitado pela qualidade dos dados brutos (Garbage In, Garbage Out) e escassez de anotações funcionais.

Palavras-chave: bioinformática; imputação híbrida; aprendizado de máquina; SVM; redes neurais; sequências genômicas.

INTEGRATION OF MISSING DATA IMPUTATION AND DNA SEQUENCE CATEGORIZATION: PROPOSAL OF A COMPUTATIONAL ALGORITHM

Abstract: Missing data ('N') in genomes compromises computational analyses. This work developed a pipeline to impute data and classify gene function. The hybrid imputation methodology (K-Means Clustering + Weighted KNN) achieved 62.73% accuracy, outperforming the global baseline (26.60%), and was applied to a 14.4 million-line dataset using batch processing. In classification, SVM was compared against Deep Learning models. All converged to ~60% accuracy, with SVM (59.72%) outperforming neural networks penalized by sequence truncation. It is concluded that the solution is scalable, but final performance is limited by raw data quality (Garbage In, Garbage Out) and scarcity of functional annotations.

Keywords: bioinformatics; hybrid imputation; machine learning; SVM; neural networks; genomic sequences.

INTRODUÇÃO

O DNA é a base da informação genética, e sua análise é essencial para avanços em medicina, biotecnologia e estudos evolutivos. Com o crescimento exponencial dos dados de sequenciamento de nova geração (NGS), surgem desafios como a presença de lacunas em bancos genômicos e a correta categorização de sequências. Dados faltantes comprometem a qualidade das análises e podem gerar vieses, exigindo métodos robustos de imputação. Paralelamente, a categorização de sequências de DNA é fundamental para compreender funções biológicas e relações filogenéticas. Embora existam avanços em imputação e classificação de sequências, essas abordagens permanecem tratadas de forma isolada, o que limita a eficiência e a confiabilidade das análises.

OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um algoritmo computacional que integre a imputação de dados faltantes e a categorização de sequências de DNA em um único pipeline, a fim de ampliar a precisão, a robustez e a confiabilidade das análises genômicas.

Para isso, a metodologia envolverá a análise crítica dos principais métodos de imputação e de categorização de DNA, desde técnicas clássicas de aprendizado de máquina até redes neurais. Por fim, será proposto e validado um fluxo de análise unificado, comparando seu desempenho com abordagens em que os processos são executados separadamente, a fim de verificar ganhos em eficiência e confiabilidade.

REVISÃO DA LITERATURA

O tratamento de dados faltantes e a categorização são desafios centrais na análise de sequências de DNA, tradicionalmente abordados de forma isolada. Na frente de imputação, métodos pioneiros como KNNimpute e SVDimpute (Troyanskaya et al., 2001), embora eficazes para dados de microarray, apresentavam limitações de escalabilidade. Isso manteve a demanda por algoritmos mais adaptativos (Armina et al., 2017) e fomentou o desenvolvimento de abordagens alternativas, como o Local Least Squares Imputation (KIM et al., 2005) e a validação do Expectation-Maximization (EM) (BARCELÓ-VIDAL et al., 2012). Revisões recentes mapeiam a evolução dessas técnicas tradicionais até o uso emergente de deep learning para imputação (ABU-MARASA et al., 2024).

Paralelamente, na categorização, métodos clássicos de alinhamento progressivo (João Jr. et al., 2023) foram complementados por técnicas de aprendizado de máquina. Modelos como as Máquinas de Vetores de Suporte (SVM) provaram ser robustos para a classificação de nucleotídeos (SEO, 2010), e sua eficácia continua a ser validada em análises comparativas (PAMUNGKAS et al., 2024). Contudo, o maior salto de precisão veio com modelos de deep learning, como as Redes Neurais Convolucionais (CNN) (Alipanahi et al., 2016) e arquiteturas híbridas de CNN-LSTM, que demonstram alta capacidade para capturar dependências locais e de longo prazo nas sequências (Gunasekaran et al., 2021; AL-SHBOUL et al., 2024).

Apesar desses avanços em ambas as frentes, permanece uma lacuna na integração desses dois processos. A literatura trata a imputação e a categorização de forma independente, sendo necessário um pipeline unificado para aumentar a robustez das análises genômicas.

METODOLOGIA

A metodologia do projeto foi dividida em duas etapas. A primeira consistiu em uma pesquisa bibliográfica descritiva, que fundamentou a proposta ao identificar as limitações e potencialidades das abordagens existentes. A segunda etapa, de caráter experimental, focou no desenvolvimento de um pipeline unificado. Para isso, foram implementados e comparados métodos de imputação (KNNimpute, SVDimpute e Expectation-Maximization) e algoritmos de categorização, que vão desde modelos clássicos como SVM até redes neurais (CNN e CNN-LSTM). O desempenho do pipeline integrado foi validado em bases de dados genômicas públicas e comparado com abordagens isoladas, utilizando métricas como acurácia, precisão, recall e F1-score, a fim de verificar os ganhos em robustez e confiabilidade.

RESULTADOS

Os resultados validam a eficácia do pipeline proposto. Na imputação, o modelo híbrido (Cluster-KNN) superou drasticamente o baseline global (26,60%), atingindo 62,73% de acurácia e processando com

sucesso 14,4 milhões de registros. Na etapa de classificação, observou-se uma convergência de desempenho em ~60% entre todas as arquiteturas testadas. O modelo SVM (59,72%) demonstrou maior robustez que as redes de Deep Learning (CNN/LSTM), que foram penalizadas pelo truncamento de sequências longas. A análise indica que este 'teto de desempenho' não reflete falhas nos modelos, mas sim limitações intrínsecas dos dados: a propagação de erros da imputação (Garbage In, Garbage Out) e a severa escassez de anotações funcionais disponíveis para treinamento.

DISCUSSÃO

A hipótese central de que a integração entre imputação e classificação geraria um fluxo robusto foi confirmada, porém com ressalvas críticas quanto à qualidade dos dados. A abordagem híbrida de imputação validou a premissa de que métodos locais (Clusterização+KNN) superam métricas globais em sequências longas, alinhando-se a avanços recentes na literatura. Contudo, na etapa de classificação, a expectativa de superioridade do Deep Learning não se concretizou plenamente. O modelo SVM superou as redes neurais (CNN/LSTM) não por arquitetura, mas por robustez no pré-processamento (k-mers vs. truncamento), demonstrando que em cenários de 'Fome de Dados' e ruído (GIGO), modelos clássicos podem ser mais eficazes. O estudo evidencia que a integração técnica é funcional, mas o desempenho final do pipeline permanece atrelado à disponibilidade e integridade das anotações biológicas iniciais.

CONCLUSÕES

O projeto cumpriu o objetivo de desenvolver um algoritmo unificado e escalável para imputação e categorização de DNA. A metodologia híbrida de imputação demonstrou superioridade estatística sobre abordagens tradicionais, reduzindo vieses e atingindo 62,73% de acurácia. Embora a classificação tenha encontrado um limite de desempenho (~60%), o estudo validou a robustez do pipeline para grandes volumes de dados e diagnosticou a escassez de anotações funcionais como o gargalo crítico. A contribuição final é uma solução computacional validada que estabelece as bases metodológicas para futuras aplicações em bioinformática, condicionada ao enriquecimento da qualidade dos dados de entrada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Gabriel Evaristo Santana da Silva, pela valiosa orientação, apoio e incentivo durante todas as etapas deste trabalho

REFERÊNCIAS

- ABU-MARASA, M. et al. A comprehensive review of missing data imputation in machine learning: from traditional to deep learning methods. *Journal of Big Data*, v. 11, n. 1, p. 55, 2024.
- ALIPANAHI, B. et al. DNA Sequence Classification by Convolutional Neural Network. *Bioinformatics*, v. 32, n. 12, p. i121-i129, 2016.
- AL-SHBOUL, B. et al. Optimizing DNA Sequence Classification via a Deep Learning Hybrid of LSTM and CNN Architecture. *Applied Sciences*, v. 14, n. 5, p. 2097, 2024.
- ARMINA, M. et al. A Review on Missing Value Estimation Using Imputation Algorithm. *International Journal of Computer Applications*, v. 162, n. 6, p. 37-41, 2017.

BARCELÓ-VIDAL, C. et al. Missing data imputation via the expectation-maximization algorithm can improve principal component analysis. *Journal of Clinical Epidemiology*, v. 65, n. 4, p. 411-418, 2012.

GUNASEKARAN, B. et al. Analysis of DNA Sequence Classification Using CNN and Hybrid Models. *Journal of Computational Biology*, v. 28, n. 4, p. 452-463, 2021.

JOÃO JR., M. et al. Fragmentando o DNA: Ferramentas de Alinhamento Progressivo: uma Metaferramenta Eficiente. *Revista Brasileira de Bioinformática*, 2023.

KIM, H.; GOLUB, G. H.; PARK, H. Missing value estimation for DNA microarray gene expression data: local least squares imputation. *Bioinformatics*, v. 21, n. 2, p. 187–198, 2005.

PAMUNGKAS, A. S. et al. Comparative Analysis of Machine Learning Models for Classifying Human DNA Sequences. *JOSYC: Journal of System and Computer*, v. 5, n. 1, p. 89-97, 2024.

SEO, T. K. Classification of nucleotide sequences using support vector machines. *Journal of Molecular Evolution*, v. 71, n. 4, p. 250-267, 2010.

TROYANSKAYA, O. et al. Missing Value Estimation Methods for DNA Microarrays. *Bioinformatics*, v. 17, n. 6, p. 520-525, 2001.

11. Sistema de recomendação de atividades utilizando ensemble de modelos de similaridade e técnicas de *embedding*

THIAGO M. SERNAGLIA¹, MARCOS V. ALMEIDA¹, RODRIGO F. ALEIXO¹, JOÃO P. S. SILVA², DOUGLAS D. C. BRAZ³;

1 Graduando em Engenharia da Computação IFSULDEMINAS - Câmpus Poços de Caldas - MG.

2 Graduado em Engenharia da Computação IFSULDEMINAS - Câmpus Poços de Caldas - MG.

3 Docente do Curso em Engenharia da Computação IFSULDEMINAS, Câmpus Poços de Caldas – MG.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.03.00-6 Metodologia e Técnicas da Computação

Resumo: A empresa A Recreativa desenvolveu uma plataforma educacional chamada MIA, cujo objetivo é auxiliar professores, desde a educação infantil até o 3º ano do ensino médio, no planejamento de suas aulas. O sistema tem como objetivo principal auxiliar professores na criação de planos de aula. Por meio de ferramentas de Inteligência Artificial e Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs), a plataforma gera Sequências Didáticas a partir de informações básicas fornecidas pelo professor, como a descrição ou o tema da aula, a série escolar e a disciplina correspondente. No entanto, cada sequência gerada representa um custo fixo para a empresa, uma vez que depende de ferramentas de LLM disponíveis no mercado por terceiros. Nesse contexto, este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema de recomendação para a plataforma MIA, com objetivo de recomendar Sequências Didáticas para os usuários, sem a necessidade de geração de novas instâncias. Para isso, foram criados múltiplos modelos de recomendação, que utilizam diversas métricas de distância e similaridade.

Palavras-chave: Sistemas de Recomendação; Aprendizado de Máquinas; Ciência de Dados; Educação.

ACTIVITY RECOMMENDATION SYSTEM USING ENSEMBLE OF SIMILARITY MODELS AND EMBEDDING TECHNIQUES

Abstract: The company A Recreativa developed an educational platform called MIA, designed to assist teachers from preschool to high school in planning their lessons. The system is designed to assist teachers in creating lesson plans. Using Artificial Intelligence tools and Large-Scale Language Models (LLMs), the platform generates Teaching Sequences based on basic information provided by the teacher, such as the lesson description or topic, the grade level, and the corresponding subject. However, each sequence generated represents a fixed cost for the company, as it relies on third-party LLM tools available on the market. In this context, this work proposes the development of a recommendation system for the MIA platform, aiming to recommend Teaching Sequences to users without the need to generate new instances. To this end, multiple recommendation models were created, addressing various distance and similarity analyses.

Keywords: Recommendation Systems; Machine Learning; Data Science; Education.

INTRODUÇÃO

Este estudo descreve o desenvolvimento de um sistema de recomendação para a plataforma educacional MIA, da empresa A Recreativa, com os objetivos de reduzir custos operacionais decorrentes do uso de Large Language Models (LLMs) para gerar Sequências Didáticas e ampliar o acesso a materiais de ensino de qualidade. O sistema de recomendação proposto recomenda sequências didáticas similares presentes na base de dados, utilizando diversos modelos, como

Contador de Palavras, Similaridade Híbrida por Peso e Posição, PageRank e Ensemble por Votação. Para facilitar a integração com a plataforma MIA, uma API foi construída.

OBJETIVOS

Este projeto teve como objetivo central a racionalização de custos operacionais por meio da substituição de modelos de linguagem pagos (LLMs) pela reutilização estratégica de atividades previamente geradas, disponibilizadas por um sistema de recomendação, visando transformar o recurso existente em um material funcional. Dos objetivos específicos, destacam-se três. O primeiro: redução de custos com LLMs, ao priorizar a reutilização de atividades já processadas, elimina-se a necessidade de geração recorrente, promovendo a economia sem comprometer a qualidade ou a relevância dos conteúdos. O segundo: acesso a materiais de ensino de qualidade de baixo custo. Com a redução de custos, a utilização dos serviços fornecidos pela plataforma torna-se mais acessível. O terceiro: diminuir a dependência do sistema ao serviço de terceiros.

REVISÃO DA LITERATURA

Este trabalho fundamenta-se na teoria de sistemas de recomendação e filtragem, conforme apresentado por Manzato (2022), utilizando métricas de similaridade como Cosseno e Pearson. Para o processamento de texto, são empregadas técnicas de vetorização como Bag of Words (BoW) e TF-IDF, além de um contador de palavras adaptado do modelo booleano (SOUZA, 2006) para registrar a frequência de termos. A aplicação prática se alinha à pesquisa de Embarak (2021) sobre a personalização da educação por meio de aprendizado de máquina, enquanto o algoritmo PageRank (Langville & Meyer, 2006) é considerado para avaliar a relevância dos itens recomendados com base em sua interconexão.

METODOLOGIA

Através de uma extensa base de dados disponibilizada pela empresa A Recreativa, composta por diversas atividades geradas por LLMs de mercado terceirizadas, foram realizados processos de análise, pré-processamento e limpeza nesses dados, que levaram a seleção de 1599 atividades. Para garantir a similaridade das recomendações com as informações fornecidas pelos usuários, foi desenvolvido um "Filtro de Metafeatures" baseado em características como ano de aplicação, disciplina e tema. A descrição da aula foi a principal entrada dos modelos, e as saídas são campos que compõem a sequência didática, como título, objetivo e passo a passo para realizar a atividade, dentre outros.

A avaliação foi conduzida utilizando a técnica leave-one-out, verificando o desempenho das recomendações em três cenários distintos. Para medir a qualidade das previsões, foi aplicada a métrica de Acurácia Top-K, conforme a fórmula apresentada a seguir:

$$\text{Acurácia Top } K = \frac{\text{Número de acertos onde a classe real está no Top } K}{\text{Número total de amostras}}$$

O sistema de recomendação foi desenvolvido em Python e incorporou diferentes abordagens, incluindo contagem de palavras, PageRank e modelos de embedding como o TF-IDF, combinados com cálculos de similaridade e/ou distância. Com base nessas técnicas, foram implementados cinco modelos de recomendação: Contador de Palavras (CP), PageRank (PR), Similaridade Híbrida por

Posição (SHPos), Similaridade Híbrida por Peso (SHPes) e um modelo Ensemble, que realiza a recomendação por meio de votação.

RESULTADOS

Para cada instância da base utilizou-se a descrição da atividade como entrada e a saída sendo a atividade completa, assim, em cada instância de teste o sistema realiza uma recomendação. O processo consiste em utilizar a descrição da atividade leave-one-out como uma consulta e compará-la com todas as saídas das outras atividades na base de busca. A métrica de avaliação foi Acurácia Top-k, que definimos como acerto, se a atividade correta for classificada dentro do intervalo k, ou erro se a atividade correta estiver fora do intervalo k. A Tabela 1 contém os resultados de cada sistema separadamente.

TABELA 1 - Resultados dos modelos do Sistema de Recomendação.

Modelo	Acurácia Sem Meta-features	Acurácia Com Meta-features	Acurácia Com Meta-features 3 atividades mais similares
SHPes	41.05%	82.15%	92.59%
SHPos	46.61%	77.27%	92.34%
PR	41.26%	74.96%	90.18%
CP	17.43%	61.68%	84.19%
Ensemble	44.83%	79.84%	-

FONTE: Elaborado pelo autor (2025).

DISCUSSÃO

Os resultados do sistema de recomendação para a plataforma MIA demonstram que, embora modelos individuais como Contador de Palavras, PageRank e similaridade híbrida apresentem acurácias iniciais modestas (17.43% a 46.61%), a inclusão de meta-features eleva significativamente o desempenho (61.68% a 82.15%), corroborando a literatura sobre a importância da personalização e adaptação em sistemas educacionais (Embarak, 2021). O modelo Ensemble, ao combinar essas abordagens, alcança uma acurácia de 79.84% com meta-features, validando a eficácia da combinação de modelos (García-Pedrajas et al., 2005; Dietterich, 2000).

CONCLUSÕES

Apesar do desafio de trabalhar com uma base de dados pequena e recente, o projeto foi bem-sucedido, entregando modelos de recomendação precisos e eficazes. O sucesso é creditado, em grande parte, à etapa fundamental de análise e limpeza dos dados. A solução final, implementada através de uma API, oferece flexibilidade para a plataforma escolher o modelo. Mais importante, o sistema cumpre os objetivos centrais do projeto: incentivar o acesso a materiais de ensino de qualidade com baixo custo em escolas e a redução de custos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) por meio do processo nº APQ-01864-24, edital 07/2024, que tornou possível a realização desta pesquisa e a publicação deste trabalho.

REFERÊNCIAS

DIETTERICH, Thomas G. Ensemble methods in machine learning. In: International Workshop on Multiple Classifier Systems. Springer, Berlin, Heidelberg, 2000. p. 1-15.

EMBARAK, Mohamed E. Applying machine learning in education for personalization and adaptation. Education and Information Technologies, v. 26, n. 4, p. 4317-4335, 2021.

GARCÍA-PEDRAJAS, N.; MUÑOZ, A.; ORTEGA, J. A. Ensemble methods for classification. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, v. 17, n. 4, p. 497-508, 2005.

LANGVILLE, Amy N.; MEYER, Carl D. Google's PageRank and Beyond: The Science of Search Engine Rankings. Princeton: Princeton University Press, 2006.

MANZATO, Marcelo. Sistemas de Recomendação: YouTube, 2022. 14 vídeos. Disponível em :<https://www.youtube.com/playlist?list=PLih3eXOECaZavYbOB6KiSG4iLuBoR8LwV>. Acesso em: jan. 2025.

SOUZA, Renato Rocha. Sistemas de Recuperação de Informações e Mecanismos de Busca na web: panorama atual e tendências. Perspectivas em Ciência da Informação, v. 11, n. 2, p. 161-173, maio/ago. 2006.

12. VeritasAI: uma proposta para detecção de imagens artificiais

LEONARDO SOLOVIJOVAS SANTOS¹, JOÃO PEDRO MACHADO SILVA¹, GABRIEL MARCELINO ALVES²

1 Graduando em Bacharelado em Ciência da Computação Instituto Federal de São Paulo, São João da Boa Vista – SP.

2 Docente do Instituto Federal de São Paulo, São João da Boa Vista – SP.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.00.00-7 Ciência da Computação

Resumo: Este trabalho apresenta o VeritasAI, um sistema de classificação de imagens baseado em redes neurais convolucionais, capaz de distinguir imagens reais de imagens que foram geradas por Inteligência Artificial. A arquitetura EfficientNetB0 foi empregada, combinada com técnicas de transfer-learning, fine-tuning e data augmentation para aumentar a robustez e generalização do modelo. O treinamento foi realizado com um conjunto balanceado de 70 mil imagens e a performance foi avaliada pelas métricas acurácia, F1-Score e matriz de confusão. Além disso, uma zona de incerteza foi implementada para identificar previsões menos confiáveis, aumentando a transparência e a confiabilidade. O sistema alcançou acurácia de 95,6% indicando a viabilidade de uma abordagem automatizada para verificação de autenticidade visual que pode apoiar a detecção de conteúdos artificiais em ambientes digitais.

Palavras-chave: Classificação de Imagens; Redes Neurais Convolucionais; Inteligência Artificial; Deepfakes.

VeritasAI: A PROPOSAL FOR ARTIFICIAL IMAGE DETECTION

Abstract: This work presents VeritasAI, an image classification system based on convolutional neural networks capable of distinguishing real images from those generated by Artificial Intelligence. The EfficientNetB0 architecture was employed, combined with transfer learning, fine-tuning, and data augmentation techniques to enhance the model's robustness and generalization. The training was conducted using a balanced dataset of 70,000 images, and performance was evaluated through accuracy, F1-score, and confusion matrix metrics. Additionally, an uncertainty zone was implemented to identify less reliable predictions, increasing transparency and trustworthiness. The system achieved an accuracy of 95.6%, indicating the feasibility of an automated approach for visual authenticity verification, which can support the detection of artificial content in digital environments.

Keywords: Image Classification; Convolutional Neural Networks; Artificial Intelligence; Deepfakes.

INTRODUÇÃO

O avanço da inteligência artificial generativa possibilitou a criação de imagens com elevado realismo, trazendo benefícios em áreas como design, publicidade e entretenimento, mas também desafios relacionados à falsificação digital, desinformação e ética. A UNESCO (2021) destaca a importância de mecanismos que permitam distinguir conteúdo real de sintético, alertando para os riscos de desconfiança em instituições e na percepção da realidade. Visando soluções para esse problema, o uso de sistemas que auxiliam a distinção entre imagens reais e artificiais é fundamental. Diante desse cenário, este trabalho apresenta o VeritasAI, um sistema cujo modelo baseado em redes neurais convolucionais (CNNs) foi treinado com o conjunto de dados "AI vs. Human-Generated Images" do Kaggle (Sala, 2025) e propõe verificar a autenticidade de imagens digitais, contribuindo para a mitigação da desinformação em ambientes digitais.

OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um sistema de classificação de imagens, baseado em redes neurais convolucionais capaz de identificar com precisão se uma imagem é real ou gerada por inteligência artificial. Como objetivos específicos, este trabalho propõe: 1) reunir e organizar um conjunto balanceado de imagens reais e artificiais; 2) implementar e validar o modelo CNN com EfficientNetB0 e fine-tuning, por meio da Acurácia, F1-Score e Matriz de Confusão.

REVISÃO DA LITERATURA

A família EfficientNet, proposta por Tan e Le (2019), inovou o design de redes neurais convolucionais (CNNs) ao introduzir o método de compound scaling. Paralelamente, o avanço da inteligência artificial generativa transformou a criação de imagens sintéticas (Goodfellow et. al., 2014). O Latent Diffusion Model popularizou a geração de imagens de alta resolução, tornando-as praticamente indistinguíveis das reais (Rombach et al. 2022). No entanto, Hopf e Timofte (2025) propuseram uma solução para aumentar a robustez em cenários reais. Nesse contexto, Liu et al. (2021) reforçam que as CNNs continuam eficazes na identificação de padrões artificiais mesmo em bases complexas de deepfakes. Alam, Kartowisastro e Wicaksono (2022) mostraram que a EfficientNet com fine-tuning melhora o desempenho de classificadores binários, sendo ideal para sistemas com restrições computacionais. Complementarmente, Naskar et al. (2024) destacaram que estratégias de meta-learning, combinadas com zonas de incerteza baseadas em probabilidades, aumentam a transparência dos modelos e possibilitam revisão humana em casos ambíguos.

METODOLOGIA

O estudo utilizou o conjunto de dados “AI vs Human-Generated Images” (Sala, 2025), composto por 70 mil imagens com dimensões superiores a 320x112 e balanceadas entre reais (Shutterstock) e artificiais (DeepMedia). As imagens foram divididas em treino (80%) e validação (20%), normalizadas para [0,1], submetidas a data augmentation e padronizadas em 224x224 pixels. O modelo adotado foi EfficientNetB0 com transfer-learning e fine-tuning, devido à sua eficiência em termos de acurácia e baixo custo computacional, aproveitando a transferência de aprendizado para melhorar a performance com menos parâmetros. O treinamento ocorreu em duas etapas: congelamento inicial do backbone (warm-up) e progressive unfreezing, com otimizador Adam e função de perda Entropia Cruzada Binária.

RESULTADOS

O modelo VeritasAI atingiu 95,6% de acurácia no conjunto de validação, mostrando capacidade de diferenciar imagens reais de artificiais. A Figura 1 apresenta a matriz de confusão que indicou equilíbrio entre acertos e poucos erros. O F1-Score médio foi 0,96, e uma zona de incerteza para previsões entre 0,4 e 0,6 permite análise humana em casos ambíguos.

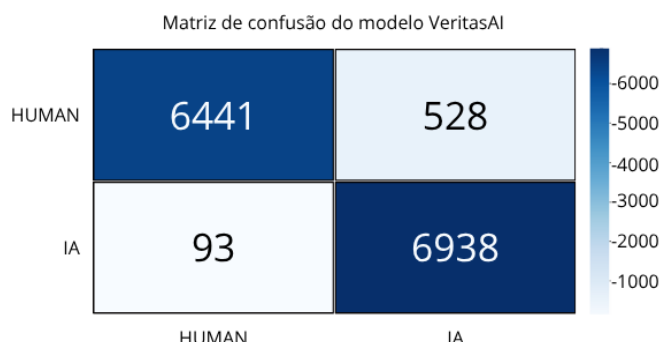


FIGURA 1. Matriz de confusão do sistema VeritasAI aplicada ao conjunto de validação.
FONTE: Autores, 2025.

DISCUSSÃO

O VeritasAI confirmou a eficácia das CNNs para detectar imagens artificiais, conforme Liu et al. (2021). A EfficientNetB0 com fine-tuning mostrou desempenho elevado, alinhado a Alam, Kartowisastro e Wicaksono (2022). A acurácia acima de 95% e a zona de incerteza reforçam a interpretabilidade e transparência do modelo, corroborando Naskar et al. (2024). Assim, os resultados validam e expandem as abordagens existentes, demonstrando aplicabilidade prática na mitigação da desinformação visual.

CONCLUSÕES

O VeritasAI atingiu os objetivos propostos, demonstrando capacidade de diferenciar imagens reais de artificiais. Limitações observadas em imagens de baixa qualidade ou muito estilizadas indicam a necessidade de futuras melhorias, sem comprometer o desempenho do sistema. O trabalho confirma que é possível oferecer uma ferramenta técnica eficiente para apoiar a detecção de conteúdos artificiais e a mitigação da desinformação digital.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de São Paulo (IFSP) pelo apoio técnico e acadêmico durante a realização deste projeto.

REFERÊNCIAS

ALAM, I.N., Kartowisastro, I.H., Wicaksono, P. (2022). Transfer learning technique with EfficientNet for facial expression recognition system. *Revue d'Intelligence Artificielle*, Vol. 36, No. 4, pp. 543-552. <https://doi.org/10.18280/ria.360405>

GOODFELLOW, Ian J.; POUGET-ABADIE, Jean; MIRZA, Mehdi; XU, Bing; WARDE-FARLEY, David; OZAIR, Sherjil; COURVILLE, Aaron; BENGIO, Yoshua. Generative Adversarial Networks. *arXiv*, 2014. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1406.2661>. Acesso em: 20 out. 2025.

HOPF, Benedikt; TIMOFTE, Radu. Practical Manipulation Model for Robust Deepfake Detection. *arXiv*, 2025. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2506.05119>. Acesso em: 20 out. 2025.

LIU, Jiarui; ZHU, Kaiman; LU, Wei; LUO, Xiangyang; ZHAO, Xianfeng. A lightweight 3D [2506.05119] Practical Manipulation Model for Robust Deepfake Detectionconvolutional neural network for

deepfake detection. *International Journal of Imaging Systems and Technology*, v. 31, n. 1, p. 200-210, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/int.22499>. Acesso em: 17 ago. 2025.

NASKAR, Gourab; MOHIUDDIN, Sk; MALAKAR, Samir; CUEVAS, Erik; SARKAR, Ram. Deepfake detection using deep feature stacking and meta-learning. *Heliyon*, v. 10, n. 4, p. e25933, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25933>

ROMBACH, Robin; BLATTMANN, Andreas; LORENZ, Dominik; ESSER, Patrick; OMMER, Björn. High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models. In: *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 2022. p. 10684-10695. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2112.10752>. Acesso em: 17 ago. 2025.

SALA, Alessandra. AI vs Human-Generated Images. 2025. Disponível em: kaggle.com/datasets/alessandrasala79/ai-vs-human-generated-dataset. Acesso em: 17 mai. 2025.

TAN, Mingxing; LE, Quoc V. EfficientNet: Rethinking Model Scaling for Convolutional Neural Networks. *arXiv*, 2019. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1905.11946>. Acesso em: 22 out. 2025.

UNESCO. Synthetic content and its implications for AI policy: a primer. 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000392181>. Acesso em: 17 ago. 2025.

III. CIÊNCIAS HUMANAS

13. Semelhanças e singularidades em 123 anos de história EUCLIDES DA CUNHA, BELCHIOR E CAETANO VELOSO

ROSANA PASCOALINA DE OLIVEIRA¹

¹ Graduanda em História, FEUC – Faculdade Euclides da Cunha, São José do Rio Pardo – SP

Resumo: O trabalho propõe uma análise da atualidade das questões sociais brasileiras presentes na obra *Os Sertões*, de Euclides da Cunha, traçando paralelos com letras de músicas de Caetano Veloso e Belchior. A persistência da miséria, do preconceito e da exclusão no Nordeste é evidenciada nas canções “Podres Poderes” (VELOSO, 1984), “Gente” (VELOSO, 1977) e “Fotografia 3x4” (BELCHIOR, 1976), que denunciam desigualdades históricas e regionais. Utilizo como fonte secundária o artigo de Aurora Leão (2021), que aproxima as narrativas de Euclides e Caetano. A obra convida à consciência crítica sobre o país que construímos e sobre os sujeitos que, mesmo marginalizados, mantêm sua dignidade e força.

Palavras-chave: Identidade nacional – desigualdade social – Sertão nordestino

SIMILARITIES AND SINGULARITIES ACROSS 123 YEARS OF HISTORY: EUCLIDES DA CUNHA, BELCHIOR, AND CAETANO VELOSO

Abstract: This paper presents an analysis of the contemporary relevance of Brazilian social issues as portrayed in *Os Sertões* by Euclides da Cunha, drawing parallels with the lyrics of songs by Caetano Veloso and Belchior. The enduring presence of poverty, prejudice, and social exclusion in the Northeastern region is highlighted through the songs “Podres Poderes,” (VELOSO, 1984) “Gente” (VELOSO, 1977) and “Fotografia 3x4” (BELCHIOR, 1976) which denounce historical and regional inequalities. As a secondary source, I reference the article by Aurora Leão, which establishes a conceptual bridge between the narratives of Euclides and Caetano. The study invites a critical reflection on the nation we continue to build and on the individuals who, despite marginalization, preserve their dignity and resilience.

Keywords: National identity - Social inequality – Northeastern Backlands

INTRODUÇÃO

O trabalho que se segue consiste em uma breve análise da atualidade das questões sociais do Brasil apontadas na obra de Euclides da Cunha (1902) como a penúria de populações relegadas, bem como, o descaso e o autoritarismo do governo brasileiro. Tal atualidade pode ser evidenciada quando notamos semelhantes questões presentes nas obras de compositores contemporâneos da Música Popular Brasileira que escancaram as desigualdades e preconceitos sofridos pela população da região nordeste, palco do horror presenciado e descrito por Euclides em sua obra. Trata-se de um passado que não passou; a miséria, o descaso e o abandono existentes em recantos longínquos desse país com dimensões continentais persistem até os dias de hoje. Utilizarei como fontes primárias as letras das músicas “Podres Poderes” (VELOSO, 1984) e “Gente” (VELOSO, 1977) de autoria do compositor baiano Caetano Veloso e “Fotografia 3X4” (BELCHIOR, 1976) do compositor cearense Belchior. Como fonte secundária utilizarei o artigo “E o sol queimando o meu jornal, minha voz, minha luz, meu som Canção de Zeca une Caetano e Euclides na teleficação” de autoria da jornalista Aurora Almeida de Miranda Leão (2021).

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL:

- Demonstrar a atualidade das questões sociais apontadas na narrativa do escritor Euclides da Cunha no início do século XX e que persistem até os dias atuais.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Articular a crítica social de Euclides da Cunha com letras de músicas da MPB

Promover um diálogo entre diferentes linguagens artísticas, tratando-as como fontes históricas

REVISÃO DA LITERATURA

Podemos pensar na identidade nacional como ponto em comum entre as narrativas de Euclides da Cunha (1902) e Caetano Veloso (1984) compondo assim um arco figurativo na compreensão de tão importantes questões sociais e encurtando a distância entre os cento e vinte e três anos que nos separam, já que coloca Euclides e Caetano dialogando a mesma pauta, o que facilita a compreensão para estudantes e nos leva a uma reflexão extremamente necessária sobre o lugar que ocupamos enquanto brasileiros de diferentes regiões e o país que seguimos construindo.

Euclides da Cunha, em sua obra, faz uma análise das condições de vida de uma população sertaneja que vivia relegada pelo governo brasileiro e do autoritarismo desse mesmo governo durante a Guerra de Canudos acontecida entre os anos de 1896 e 1897 no Sertão Baiano.

Segue agora a análise das letras das músicas dos compositores Caetano Veloso e Antônio Carlos Belchior: Na música “Podres Poderes” de Caetano Veloso, os primeiros versos “Enquanto os homens exercem/Seus podres poderes/Motos e fuscas avançam/Os sinais vermelhos/E perdem os verdes” (VELOSO, 1984) evidenciam uma relação de desigualdade sendo potencializada, já que as “motos e fuscas” representam camadas economicamente baixas da população, cometendo pequeno delito (avançar o sinal vermelho), e perdem as oportunidades legítimas (sinais verdes) enquanto as autoridades exercem o poder de forma corrupta.

Nos versos seguintes “Ou então cada paisano e cada capataz/Com sua burrice fará jorrar sangue demais/Nos pantanais, nas cidades/Caatingas e nos gerais” (VELOSO, 1984) vemos a insatisfação do autor com a desinformação e ignorância da população em relação ao contexto político e social do país, tendo com isto, causado muitas mortes no período em que jovens estudantes lutavam para superar uma realidade de opressão e violência, se emaranhando pelo interior do Brasil. Aqui também, evidencia-se a incrível semelhança das narrativas de Euclides e Caetano, posto que podemos utilizar as mesmas palavras “desinformação e ignorância da população em relação ao contexto político e social do país” para descrever o espanto vivenciado por Euclides em relação à população de Canudos e sua decepção com a República que ele tanto defendia. Ao falar sobre as condições do sertanejo, Euclides da Cunha considera que “Vivem na mais completa penúria, em choças miseráveis, alimentando-se mal, vestindo-se pior, ignorando tudo, até o nome da terra em que nasceram.” (1902, p. 117)

Ainda nos versos “Morrer e matar de fome/De raiva e de sede/São tantas vezes/Gestos naturais” (VELOSO, 1984) o que percebemos é o não reconhecimento do outro como sujeito e portanto, não tendo seus direitos reconhecidos e garantidos pelo Estado, isto revela a banalização do sofrimento daqueles que não têm o mínimo que lhes permita viver de uma forma digna, não apenas sobreviver; e a naturalidade com que são tratadas questões que deveriam causar indignação. Tal indignação foi o que motivou Euclides a escrever seu livro revelando um país até então desconhecido por grande parte da população brasileira.

Na letra da canção “Gente” de autoria do mesmo compositor baiano “Gente quer comer, gente quer ser feliz/Gente quer respirar ar pelo nariz/(...)/Gente lavando roupa, amassando pão/Gente pobre

arrancando a vida com a mão/No coração da mata, gente quer prosseguir/Quer durar, quer crescer, gente quer luzir” (VELOSO, 1977) aparecem referências às necessidades básicas do ser humano, o uso do coletivo “gente” enfatiza uma condição de humanos, comum a todos os seres, eliminando qualquer distinção. A labuta diária e a sobrevivência também aparecem, porém não impedem os sonhos e a aspiração pela felicidade que parecem ser intrínsecas a todas as pessoas, ainda que vivam passando à margem da vida como desejada.

Analisando agora a letra da música “Fotografia 3X4” do cantor e compositor cearense Belchior “Eu me lembro muito bem do dia que eu cheguei/Jovem que desce do norte pra cidade grande/Os pés cansados e feridos de andar légua tirana” (BELCHIOR, 1976) há um saudosismo nos primeiros versos mostrando de uma maneira poética que o deslocamento em busca de oportunidades e realização pessoal, não extingue a identidade com sua terra natal em meio aos desafios da “cidade grande”.

Nos versos “Em cada esquina que eu passava, um guarda me parava/Pedia os meus documentos e depois sorria/Examinando o 3X4 da fotografia/Estranhando o nome do lugar de onde eu vinha/Pois o que pesa no norte, pela lei da gravidade/Disso Newton já sabia, cai no sul grande cidade” (BELCHIOR, 1976), o autor apresenta a dificuldade de adaptação e o estranhamento ao ser identificado por uma foto 3X4 que consta em seus documentos de identidade mas não o define em sua identidade nordestina, presente não só no nome de sua cidade como em seu sotaque, tipo físico e em inúmeros traços culturais. A letra fala também, das desigualdades sociais e regionais do Brasil, metaforizando sobre o peso do norte sobre o sul e as dificuldades enfrentadas pelos que migram em busca de melhores condições de vida mas continuam carregando consigo o estigma de um lugar marcado pelo embate entre o colonizador e o colono.

METODOLOGIA

O trabalho foi produzido a partir de uma análise de fontes e revisão bibliográfica. Realizei uma leitura minuciosa do artigo “E o sol queimando o meu jornal, minha voz, minha luz, meu som Canção de Zeca une Caetano e Euclides na teleficação” de autoria da jornalista Aurora Almeida de Miranda Leão e também uma escuta atenta das músicas “Podres Poderes” e “Gente” de autoria do compositor baiano Caetano Veloso e “Fotografia 3X4” do compositor cearense Belchior. Busquei então destacar os trechos das músicas dos compositores selecionados em que era possível perceber um diálogo com a crítica social contida na obra “Os Sertões” de Euclides da Cunha. O artigo de Aurora me serviu como embasamento e bibliografia fundamental para realização desse trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluo, assim que esse trabalho pode nos levar a uma reflexão sobre a identidade nacional proposta por Aurora Leão (2021), autora do artigo utilizado como fonte secundária, quando nos faz pensar sobre nossa própria identidade, atravessando em uma espiral de tempo, lugares distantes fisicamente em nosso território nacional, mas igualmente identitários em seus indivíduos que apesar das severas privações e impossibilidades vividas ainda mantém a altivez, a coragem e a determinação. O que teria visto Euclides na aridez daquele solo que o levou a dedicar um terço de seu livro a descrevê-lo? Como, em tão pouco tempo em companhia daqueles homens, Euclides os identificou como “fortes” e essa identificação passaria a nomeá-los? Quando aquela luta presenciada por Euclides se desdobrou em seu íntimo fazendo com que ele, já distante dali, desse voz àqueles que nunca ousaram sequer erguer os olhos ao autoritarismo de um Estado que os invisibilizou em vida e os criminalizou após a morte?

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Faculdade Euclides da Cunha e a Casa Euclidiana de São José do Rio Pardo que me proporcionaram escrever e apresentar o referido trabalho durante as Semanas Euclidianas dos anos de 2024 e 2025. Agradeço também à Aurora Miranda Leão pela sua solicitude e generosidade em

compartilhar seu conhecimento comigo. Agradeço ainda à organização deste evento pela oportunidade oferecida de divulgação deste trabalho.

REFERÊNCIAS

FONTES PRIMÁRIAS:

- BELCHIOR, Antonio Carlos. Fotografia 3X4. Ano de gravação: 1976
- CUNHA, Euclides da. Os Sertões. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 2002.
- VELOSO, Caetano. Podres Poderes. Ano de gravação: 1984
- VELOSO, Caetano. Gente. Ano de gravação: 1977

FONTE SECUNDÁRIA/BIBLIOGRAFIA:

- LEÃO, Aurora Almeida de Miranda E o sol queimando o meu jornal, minha voz, minha luz, meu som
Canção de Zeca une Caetano e Euclides na teleficção XVII ENECULT Encontro de Estudos
Multidisciplinares em Cultura. Salvador, BA, 2021.

14. A impossibilidade da imparcialidade do juiz e seus desdobramentos

MENDES, MELISSA MINELLI¹, CARDOSO, RAÍSSA PICCOLO², SILVIA, ROSANA RIBEIRO³

¹ Graduanda em Direito UNIFEQB, Campus Mantiqueira – SP.

² Graduanda em Direito UNIFEQB, Campus Mantiqueira – SP.

³ Docente do Curso de Direito UNIFEQB, Campus Mantiqueira – SP.

Resumo: Trata-se de um projeto de extensão acadêmica referente à maneira pela qual se dá a cognição do magistrado frente a apresentação da causa pelas partes envolvidas no conflito de interesses, e como, apesar de haver meios previstos na norma para fazer com que a solução encontrada para solver a lide seja a mais imparcial possível, ainda há influências de questões internas e externas que o impedem de atender objetivamente às exigências legais de imparcialidade. A priori será relatado sobre como se desenvolve o processo civil brasileiro, e como é definido o papel do magistrado nele, sendo que o projeto dará destaque para o conceito e entendimento das heurísticas e dos vieses cognitivos, e sua influência no julgamento dos juízes. Em segundo plano será abordado sobre os julgamentos feitos sobre perspectiva de gênero, além da introdução desta no cenário jurídico atual. O projeto será complementado com os entendimentos jurisprudenciais atuais para maior compreensão e embasamento do tema.

Palavras-chave: Direito Civil; Suspeição; Impedimento; Psicologia Jurídica; Vieses Cognitivos; Heurísticas;

THE IMPOSSIBILITY OF JUDICIAL IMPARTIALITY AND ITS IMPLICATIONS

Abstract: This is an academic extension project that addresses how judicial recognition occurs when a judge is presented with a case by the parties involved in a conflict of interests. Although legal provisions exist to ensure that the solution reached to settle the dispute is as impartial as possible, internal and external factors still influence the judge, preventing full compliance with the legal requirements of impartiality. Initially, the study will discuss how Brazilian civil procedure is structured and how the role of the judge is defined within it, with a particular focus on the concept and understanding of heuristics and cognitive biases. Subsequently, the research will explore alternative dispute resolution methods and gender-sensitive adjudication, as well as its introduction into the current legal landscape. The project will be complemented by an analysis of recent case law to provide greater understanding and a solid foundation for the topic.

Abstract: Keywords: Civil Law; Recusal; Disqualification; Legal Psychology; Cognitive Biases; Heuristics.

INTRODUÇÃO

A imparcialidade judicial é fundamental para a preservação do Estado de Direito, pois garante que as decisões sejam tomadas com base na lei e nos fatos, e não em influências pessoais, culturais ou institucionais. Um julgador neutro exerce papel central nesse contexto, uma vez que sua capacidade de analisar os casos de maneira objetiva assegurar equidade, confiança social e credibilidade ao sistema judiciário. Todavia, apesar dos esforços legislativos e institucionais para assegurar a isenção de opiniões pessoais do magistrado, a total imparcialidade se mostra inatingível, uma vez que decisões humanas são inevitavelmente influenciadas por experiências, valores e vieses cognitivos.

OBJETIVOS

O presente trabalho analisou a condução de julgamentos pelos magistrados, considerando as limitações impostas pelo ordenamento jurídico e pela natureza humana, especialmente a influência de vieses cognitivos e heurísticas. Os eixos centrais do estudo são a aplicação do Protocolo de Julgamento sob Perspectiva de Gênero, o exame dos vieses cognitivos e a análise das heurísticas, permitindo compreender como diversos fatores impactam a prática judicial e a busca por julgamentos equilibrados e fundamentados.

REVISÃO DA LITERATURA

A imparcialidade do julgador representa pilar indispensável à preservação da higidez do processo e ao fortalecimento da credibilidade do Poder Judiciário, qualificando-se como requisito fundamental para a validade dos atos processuais (Bueno, 2023). Embora historicamente valorizada, estudiosos contemporâneos, como Daniel Raupp (2022), ressaltam que a imparcialidade absoluta é inalcançável, uma vez que decisões judiciais podem ser influenciadas por emoções, convicções pessoais e fatores cognitivos.

Para resguardar a neutralidade, o ordenamento jurídico prevê institutos como o impedimento (art. 144, CPC), aplicado quando há vínculo direto ou interesse objetivo do juiz no processo, e a suspeição (art. 145, CPC), caracterizada por fatores subjetivos, como relações pessoais ou interesse indireto. Tais mecanismos visam impedir a atuação de magistrados impedidos ou suspeitos, garantindo decisões livres de influências externas e preservando a credibilidade do Poder Judiciário (Filho, 2019, p. 360).

Contudo, vale notar que em 2023, segundo o Relatório Justiça em Números do Conselho Nacional de Justiça (2024), 143 em cada mil habitantes ajuizaram ações, representando um aumento de 8,4% em relação a 2022, o que contribui para a elevada sobrecarga processual imposta aos magistrados, gerando não apenas aumento do volume de demandas, mas também desgaste psicológico significativo, afetando sua saúde mental e a eficiência do sistema judicial.

Nesse contexto, o sistema cognitivo recorre, de forma inconsciente a processos cognitivos que agilizam a tomada de decisões (Fernandes, 2019, p.18), chamados heurísticas, que contêm vieses capazes de gerar desvios ou erros sistemáticos nas decisões e preferências (Ervilha et al, 2022), dentre os quais destacam-se: a representatividade, que julga com base em estereótipos ou casos semelhantes; a disponibilidade, influenciada por lembranças ou exemplos facilmente acessíveis; e a ancoragem, que fundamenta decisões a partir de um valor inicial de referência.

Algo muito interessante abordado por Daniel Kahneman e Schultz são os tipos de sistemas, ou seja, como a mente pensa e projeta decisões. Daniel Kahneman em seu livro “Rápido e Devagar” (2012, p. 22/29) descreve dois modos de pensamento: o rápido e intuitivo (Sistema 1) e o lento e deliberativo (Sistema 2), (apud. Andrade, 2019, p.530). Já Schultz e Schultz complementa (2017, p.36) magistrados tendem a usar mais o Sistema 1, especialmente sob pressão, o que aumenta a influência de vieses inconscientes (apud. Andrade, 2019, p. 511/512). Para reduzir esse risco, é essencial adotar práticas de autocontrole e reconhecimento desses padrões cognitivos.

Além das reflexões já apresentadas, a implementação do Protocolo de Julgamento sob Perspectiva de Gênero, regulamentada pela resolução nº 492/2023 do Conselho Nacional de Justiça (2023), surgiu de uma demanda social para combater os estereótipos e vieses nas decisões judiciais, que ocorriam majoritariamente contra mulheres e grupos vulneráveis. Esse protocolo exige que o magistrado atue de forma consciente e fundamentada, tratando a imparcialidade como prática contínua de revisão e controle de preconceitos.

O protocolo adota o conceito de imparcialidade aberta proposto por Amartya Sen (2003), o qual pressupõe a consideração de perspectivas externas ao grupo diretamente envolvido. Nesse sentido,

reconhece-se a importância da participação de indivíduos que, ainda que desinteressados em questões pessoais, demonstram preocupação social com os princípios de justiça, atuando como observadores imparciais e contribuindo para a ampliação e legitimidade do debate (apud. Allgayer e Hiller, 2014, p. 47). Tal concepção exige que o juiz afaste influências pessoais, culturais e emocionais, reforçando, assim, a imparcialidade objetiva defendida por Cássio S. Bueno.

Segundo Kahneman e Tversky (1974, p. 1124-1131) é orientado também o uso de linguagem inclusiva, minimizando efeitos de vieses e heurísticas (apud. Andrade, 2019, p. 512/519). Sua aplicação reduz decisões estereotipadas e aumenta a empatia em casos de violência, assédio e discriminação. Entretanto, a aplicação depende da capacitação dos magistrados e de mudança cultural no Judiciário, consolidando-se como avanço normativo e cultural para decisões mais justas e equilibradas.

METODOLOGIA

O estudo se baseou em uma revisão bibliográfica e análise jurisprudencial abrangente, utilizando fontes atualizadas e obras de referência do direito e da psicologia. Foram consultados documentos normativos e o Protocolo de Julgamento sob Perspectiva de Gênero do CNJ. A análise jurisprudencial focou em decisões de 2020 a 2025, empregando palavras-chave como: "injustiças", "vieses cognitivos" e "imparcialidade". Essa metodologia garantiu um embasamento sólido, confiabilidade teórica e a clara delimitação dos objetivos da pesquisa.

RESULTADO

A pesquisa demonstra que a imparcialidade judicial, embora essencial, é de difícil alcance devido a limitações humanas, emocionais e cognitivas que influenciam as decisões dos magistrados. Evidencia-se que a neutralidade absoluta é um ideal inatingível, exigindo reconhecimento desses limites na prática jurídica. Ressalta-se a importância dos pressupostos processuais, como investidura e competência, para assegurar a legitimidade e justiça dos julgamentos. As heurísticas e vieses cognitivos, segundo Kahneman e Tversky, interferem na objetividade das decisões, especialmente em um sistema sobrecarregado. Assim, torna-se imprescindível o aprimoramento contínuo das práticas judiciais e da formação psicológica dos juízes. Por fim, defende-se que a ética e a transparência são pilares indispensáveis para manter a confiança pública no Judiciário.

DISCUSSÃO

A discussão ressalta a tensão entre o ideal de imparcialidade judicial e a realidade dos vieses cognitivos (como o confirmatório) e heurísticas, que influenciam as decisões de forma inconsciente. Fatores como o desgaste mental e a suscetibilidade humana limitam a neutralidade plena do juiz. A legislação estabelece impedimento e suspeição como salvaguardas objetivas, mas insuficientes contra vieses internos. O Protocolo com Perspectiva de Gênero é um exemplo de medida ativa para mitigar preconceitos e estereótipos. A busca pela imparcialidade é, portanto, um processo contínuo de conscientização e aprimoramento das práticas judiciais para garantir um sistema equitativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A imparcialidade absoluta revela-se inatingível, pois experiências pessoais, vivências passadas e o funcionamento cognitivo exercem grande influência sobre o processo decisório. Diante dessa limitação, torna-se essencial reconhecer tais fatores e adotar mecanismos de controle, como protocolos específicos, bem como a fiscalização exercida por órgãos públicos, Ministério Público e advocacia. Tais medidas são fundamentais para proteger a integridade do processo judicial, garantir maior confiabilidade das decisões e reforçar a confiança da sociedade na Justiça.

AGRADECIMENTOS

Queremos expressar nossa mais profunda gratidão à nossa orientadora, Rosana, que sempre foi farol a iluminar nossos caminhos. Sua presença não se limitou à condução deste trabalho, mas se fez constante em cada conselho e gesto. Para nós, é referência viva não apenas no Direito e na Psicologia, mas, sobretudo, naquilo que é mais essencial: a Humanidade.

REFERÊNCIAS

- ALLGAYER, Heloisa. HILLER, Rafael Francisco. Algumas Críticas de Amartya Sen em Relação a Uma Teoria de Justiça de John Rawls: a Questão da Imparcialidade Fechada e a Imparcialidade Aberta. *Revista Opinião Filosófica*, Porto Alegre, v. 05; nº. 02, 2014. Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/1WbwrUEIKmBC1aAA1lwJVd5YZlanahszn?usp=drive_link Acesso em: 15 Abr. 2024.
- ANDRADE, Flávio da Silva. A tomada da decisão judicial criminal à luz da psicologia: heurísticas e vieses cognitivos. *Revista Brasileira de Direito Processual Penal*, vol. 5, núm. 1, enero-abril, 2019, pp. 507- 540 Disponível em: www.redalyc.org/pdf/6739/673971413015.pdf. Acesso em: 20 Abr. 2024.
- BRASIL. Código de Processo Civil. Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13105.htm. Acesso em: 10 abr.2025.
- BRASIL. Conselho Nacional de Justiça. Justiça em Números, 2024. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2025/04/justica-em-numeros-2024.pdf>. Acesso em: 13 de nov. de 2024
- BRASIL. Conselho Nacional de Justiça. Resolução nº 492, de 17 de março de 2023. Estabelece Diretrizes para Adoção de Perspectiva de Gênero nos Julgamentos em Todo o Poder Judiciário. Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/files/original144414202303206418713e177b3.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2025.
- BUENO, Cassio S. Curso Sistematizado de Direito Processual Civil - 13ª Edição 2023. 13. ed. Rio de Janeiro: Saraiva Jur, 2023. E-book. p.182. ISBN 9786553624665. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786553624665/>. Acesso em: 8 Abr. 2024.
- ERVILHA, Beatriz Caroline; AMARAL, Juliana Ventura; RUSSO, Amaral Paschoal. Heurísticas da Disponibilidade e da Ancoragem e Ajustamento na Qualidade da Conciliação Contábil. *RACEF – Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace*. v. 13, n. 2, p. 215-232, 2022. Disponível em: <https://racef.fundace.org.br/index.php/racef/article/view/905>. Acesso em: 29 out. 2024.
- FERNANDES, Adriano Massa. Influência das Características do Decisor Sobre os Vieses da Heurística de Representatividade. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/197894/ADRIANO%20MASSA%20FERNANDES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 out 2024.
- FILHO, Misael M. Direito Processual Civil, 14. ed. Grupo GEN, 2023. ISBN 9788597020304. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597020304/>. Acesso em: 17 abr. 2024.
- RAUPP, Daniel. Direito Hoje | “Tomar” ou “Fazer” uma Decisão? A Psicologia Cognitiva Aplicada à Atividade Jurisdicional. Disponível em: https://www.trf4.jus.br/trf4/controlador.php?acao=pagina_visualizar&id_pagina=3922#_ftn6. Acesso em: 22 Abr. 2024.

15. Desenvolvimento de plataforma digital para promoção do turismo sustentável na região vulcânica

THIAGO LARANJEIRA MACIEL¹, JOÃO PAULO PEREIRA²

1 Estudante de Curso Técnico – Informática Integrado ao Ensino Médio – IFSP, Campus São João da Boa Vista – SP.

2 Administrador – IFSP, Campus São João da Boa Vista – SP. Docente CEETEPS, Etec Arnaldo Pereira Cheregatti, Aguai – SP

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 6.02.01.03-7 Mercadologia

Resumo: Este trabalho apresenta um estudo preliminar sobre o desenvolvimento de uma plataforma digital voltada à promoção do turismo sustentável na Região Vulcânica. A iniciativa busca ampliar a visibilidade dos produtores locais, integrar informações sobre propriedades, serviços e atrativos da região e fortalecer a identidade territorial por meio da comunicação digital. O projeto contempla a criação de um site responsivo, com funcionalidades como cadastro de afiliados, páginas individuais, sistema de busca e hospedagem em nuvem. Os resultados parciais incluem um protótipo funcional já hospedado, além da implementação de banco de dados estruturado, páginas individuais de produtores e recursos de design responsivo. O estudo, ainda em andamento, indica que a plataforma possui potencial para consolidar-se como ferramenta estratégica de marketing territorial e de promoção do agriturismo sustentável.

Palavras-chave: turismo sustentável; marketing territorial; agriturismo; plataformas digitais; Região Vulcânica.

DEVELOPMENT OF A DIGITAL PLATFORM TO PROMOTE SUSTAINABLE TOURISM IN THE VOLCANIC REGION

Abstract: This paper presents a preliminary study on the development of a digital platform aimed at promoting sustainable tourism in the Volcanic Region. The initiative seeks to increase the visibility of local producers, integrate information about properties, services, and attractions in the region, and strengthen territorial identity through digital communication. The project includes the creation of a responsive website, with functionalities such as affiliate registration, individual pages, search system, multilingual support, and cloud hosting. Partial results include a functional prototype already hosted, as well as the implementation of a structured database, individual producer pages, and responsive design resources. The ongoing study indicates that the platform has the potential to be consolidated as a strategic tool for territorial marketing and the promotion of sustainable agritourism.

Keywords: sustainable tourism; territorial marketing; agritourism; digital platforms; Volcanic Region.

INTRODUÇÃO

O turismo sustentável tem se consolidado como uma das principais estratégias de desenvolvimento regional, ao articular conservação ambiental, valorização cultural e inclusão social. Para Barreto (2000), o turismo pode ser entendido como fenômeno social capaz de transformar territórios, desde que conduzido de forma planejada e responsável. Nesse contexto, a comunicação digital e o marketing territorial surgem como instrumentos indispensáveis para ampliar a visibilidade de regiões emergentes e conectar produtores e consumidores em escala global (Kotler; Keller, 2012). A Região Vulcânica, localizada no Sul de Minas Gerais e interior paulista, destaca-se pela produção de cafés especiais e por um patrimônio natural e cultural singular. Contudo, ainda enfrenta desafios para estruturar sua identidade turística de forma integrada. A criação de plataformas digitais, que reúnam

informações sobre produtores, propriedades e atrativos locais, possibilita a promoção do agriturismo e fortalece a imagem do território como destino turístico sustentável. O presente trabalho descreve as etapas de concepção, implementação e evolução de uma plataforma digital desenvolvida em parceria com instituições acadêmicas e produtores locais. O estudo busca mapear as funcionalidades já implantadas, como cadastro de afiliados, páginas individuais, sistema de busca e hospedagem em nuvem, além de identificar aquelas em fase de planejamento. Também procura avaliar o potencial da plataforma como instrumento de marketing territorial e de fortalecimento da imagem da Região Vulcânica, bem como os desafios e oportunidades na integração entre produtores, instituições e visitantes por meio de soluções digitais.

OBJETIVOS

Objetivo Geral: Analisar o processo de desenvolvimento de uma plataforma digital voltada à promoção do turismo sustentável e do agriturismo na Região Vulcânica, destacando sua contribuição para a visibilidade dos produtores locais e para a valorização territorial.

Objetivos Específicos: a) Descrever as etapas de concepção, implementação e evolução da plataforma digital, com base no trabalho de bolsistas e colaboradores; b) Mapear as funcionalidades técnicas já desenvolvidas (cadastro de afiliados, páginas individuais, sistema de busca, hospedagem em nuvem) e aquelas em fase de planejamento; c) Avaliar o potencial da plataforma como instrumento de marketing territorial e de fortalecimento da imagem da Região Vulcânica como destino turístico sustentável; d) Identificar desafios e oportunidades na integração entre produtores, instituições e visitantes por meio de soluções digitais.

REVISÃO DA LITERATURA

O turismo sustentável tem sido discutido como estratégia de desenvolvimento que concilia preservação ambiental, valorização cultural e inclusão social. Barreto (2000) destaca que o planejamento turístico deve considerar a memória coletiva e os legados culturais, a fim de promover experiências autênticas e sustentáveis. Nesse contexto, o marketing territorial surge como ferramenta essencial para a valorização de regiões, produtos e serviços. Para Kotler e Keller (2012), a forma de comunicar e posicionar uma marca influencia diretamente a percepção de valor e a competitividade no mercado. A relação entre turismo e desenvolvimento regional é abordada por Beni (2006), que defende a necessidade de estruturar sistemas integrados capazes de articular recursos naturais, infraestrutura e iniciativas comunitárias. Já Cooper et al. (2007) ressaltam que a atividade turística deve ser analisada em sua dimensão global e local, de modo a integrar inovação tecnológica e promoção sustentável. Por sua vez, Dias (2003) enfatiza que a gestão sustentável do turismo depende da construção de políticas públicas participativas e do envolvimento direto dos atores sociais locais, fortalecendo o vínculo entre comunidade, visitantes e território.

METODOLOGIA

O desenvolvimento da plataforma digital para promoção do turismo sustentável na Região Vulcânica está sendo conduzido em quatro etapas principais: (1) levantamento de requisitos, em que foram identificadas as necessidades de produtores, visitantes e instituições locais, bem como as funcionalidades a serem incorporadas ao sistema; (2) planejamento e preparação do ambiente de desenvolvimento, incluindo a definição da arquitetura em React, a hospedagem provisória na Vercel e a estruturação do banco de dados em Supabase; (3) implementação das funcionalidades iniciais, como cadastro de afiliados, criação de páginas individuais com fotos, contatos e mapas, sistema

básico de busca e design responsivo; e (4) aperfeiçoamento e expansão, etapa em andamento, que contempla login e dashboards de usuário, filtros avançados de pesquisa e integração com redes sociais, visando tornar a plataforma um instrumento eficaz de marketing territorial e promoção turística.

RESULTADOS PRELIMINARES

Embora a plataforma ainda esteja em fase de desenvolvimento, os resultados obtidos até o momento demonstram avanços significativos. Já foi concluída a estruturação do banco de dados em Supabase, o que possibilitou o cadastro de afiliados e a organização das informações de propriedades e serviços. Também foi implementada a hospedagem provisória na Vercel, com um protótipo funcional acessível ao público. Entre as funcionalidades já operacionais destacam-se as páginas individuais de afiliados, que reúnem fotos, contatos e localização geográfica, além do sistema de busca inicial. Nos meses seguintes, foram incorporados ajustes de design e responsividade, bem como melhorias na navegação. Também foi iniciado o desenvolvimento de login de usuários e de um dashboard administrativo, ampliando o potencial de interação com os produtores locais. Em paralelo, permanecem em fase de planejamento a inclusão de filtros avançados, integração com outras plataformas digitais, disponibilização de vídeos e a consolidação da hospedagem definitiva. Esses resultados parciais indicam que a plataforma tem potencial para se consolidar como uma ferramenta estratégica de marketing territorial e de promoção do turismo sustentável na Região Vulcânica.

DISCUSSÃO

Os resultados preliminares da plataforma digital indicam que a iniciativa contribui para a promoção integrada da Região Vulcânica, alinhando-se ao que Barreto (2000) ressalta sobre a importância do planejamento turístico como forma de valorizar o legado cultural e fortalecer a identidade dos territórios. Ao reunir produtores, propriedades e atrativos locais em um ambiente virtual, a plataforma amplia as possibilidades de divulgação e posicionamento regional, aproximando-se da visão de Kotler e Keller (2012) de que a comunicação e o marketing digital são determinantes para a percepção de valor e competitividade de uma marca. A estruturação de um banco de dados organizado e a implementação de funcionalidades de busca e cadastro de afiliados também se relacionam com a perspectiva de Beni (2006), que defende a criação de sistemas integrados de gestão do turismo como condição para o desenvolvimento sustentável do setor. Da mesma forma, o futuro recurso de multilinguagem, a adaptação do design responsivo e a construção de um dashboard de usuários refletem a orientação de Cooper et al. (2007), segundo os quais a atividade turística deve incorporar inovação tecnológica para conectar as dimensões globais e locais do turismo. Além disso, a proposta de integração entre produtores, instituições e visitantes atende ao que Dias (2003) define como essencial na gestão sustentável do turismo: a articulação de políticas participativas e a inclusão de diferentes atores sociais na construção de soluções. Assim, a plataforma não apenas contribui para o fortalecimento do marketing territorial, mas também para a promoção do turismo sustentável e da identidade da Região Vulcânica como destino emergente.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento da plataforma digital para promoção do turismo sustentável na Região Vulcânica mostra-se promissor. Os resultados obtidos até o momento indicam que a iniciativa contribui para ampliar a visibilidade dos produtores locais, estruturar informações de forma integrada e fortalecer a identidade territorial por meio da comunicação digital. Os próximos passos envolvem a finalização de funcionalidades como filtros avançados, integração com redes sociais e hospedagem definitiva,

visando consolidar a plataforma como instrumento estratégico de marketing territorial e de promoção do agriturismo sustentável na região.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFSP – Campus São João da Boa Vista, ao IFSULDEMINAS – Campus Poços de Caldas e à Associação dos Produtores de Café da Região Vulcânica pelo apoio e pela colaboração no desenvolvimento deste projeto.

REFERÊNCIAS

BARRETO, Margarita. TURISMO E LEGADO CULTURAL. São Paulo: Papirus Editora, 2000.
BENI, Mário Carlos. ANÁLISE ESTRUTURAL DO TURISMO. 10. ed. São Paulo: SENAC, 2006.
COOPER, Chris; FLETCHER, John; FYALL, Alan; GILBERT, David; WANHILL, Stephen. TOURISM: principles and practice. 3. ed. Harlow: Pearson Education, 2007.
DIAS, Reinaldo. TURISMO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE. São Paulo: Atlas, 2003.
KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. ADMINISTRAÇÃO DE MARKETING. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

16. As hortas escolares como recursos didático-pedagógicos: avanços e limitações

Vanessa Gomes Santos¹, Élio Carlos Ricardo²

1Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação da USP, São Paulo-SP.

2Docente, Faculdade de Educação da USP, São Paulo-SP.

Resumo: As hortas escolares consolidaram-se nas últimas décadas como práticas pedagógicas relevantes, associadas à Educação Alimentar e Nutricional (EAN) e à Educação Ambiental (EA), promovendo sustentabilidade e segurança alimentar. Esta revisão sistemática mapeou e analisou a produção científica sobre hortas escolares, identificando finalidades didáticas, contribuições para a EAN e a EA e lacunas metodológicas e institucionais. Foram localizados 93 artigos, dos quais 57 atenderam aos critérios de inclusão. A análise de conteúdo revelou quatro finalidades recorrentes: EAN (10), EA (32), finalidades curriculares (13) e abordagem histórico-documental (2). As principais lacunas referem-se à ausência de metodologias de avaliação, à falta de descrições sobre implantação e à escassa utilização de materiais didáticos específicos.

Palavras-chave: educação alimentar e nutricional; educação ambiental; finalidades didáticas; horta escolar.

SCHOOL GARDENS AS TEACHING-PEDAGOGICAL RESOURCES: ADVANCES AND LIMITATIONS

Abstract: School gardens have become established in recent decades as relevant pedagogical practices, associated with Food and Nutrition Education (FNE) and Environmental Education (EE), promoting sustainability and food security. This systematic review mapped and analyzed the scientific production on school gardens, identifying didactic purposes, contributions to FNE and EE, and methodological and institutional gaps. A total of 93 articles were found, of which 57 met the inclusion criteria. The content analysis revealed four recurring purposes: FNE (10), EE (32), curricular purposes (13), and historical-documentary approach (2). The main gaps refer to the absence of evaluation methodologies, the lack of descriptions on implementation, and the limited use of specific didactic materials.

Keywords: didactic purposes; environmental education; food and nutrition education; school garden.

INTRODUÇÃO

A horticultura, originada com o fim do nomadismo, acompanha a história das civilizações e, no contexto atual, destaca-se como prática de bem-estar, nutrição e recurso didático vinculado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e a programas como Fome Zero e Agricultura Sustentável (Fabri et al., 2022). A horta escolar constitui-se como espaço integrador de saberes e práticas voltadas à EAN e à EA, possibilitando aprendizagens sobre biodiversidade e sustentabilidade, conforme recomenda o relatório *Revisiting Garden-Based Learning in Basic Education* (Desmond et al., 2002). Além de estimular o consumo consciente, favorece o vínculo entre escola, território e cultura alimentar local.

OBJETIVOS

Mapear e analisar a produção científica sobre hortas escolares, identificando suas finalidades didáticas e suas contribuições para a EAN e para a EA, além de lacunas metodológicas e institucionais que subsidiam práticas pedagógicas e políticas públicas.

METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão sistemática da literatura, de natureza quantitativa e qualitativa, no Portal de Periódicos da Capes/MEC, contemplando o período de 2006 a 2025, posterior à Portaria Interministerial nº 1.010/2006 (Brasil, 2006). Utilizaram-se os descritores “horta escolar” e “school garden”. Foram incluídos artigos sobre a educação básica com enfoque pedagógico e analisados segundo a técnica dos 6W (Who, Where, When, What, Why, How) proposta por Xie, Reddy e Liang (2017), permitindo identificar autoria, local, objetivos e lacunas.

RESULTADOS

Dos 93 artigos, 34 não se enquadraram na temática da horta escolar na educação básica e 2 estavam duplicados. Assim, a revisão sistemática considerou 57 publicações: 10 estudos abordaram a EAN, 32 tiveram como foco a EA, 13 direcionaram-se a finalidades didáticas vinculadas ao currículo escolar e 2 adotaram uma perspectiva histórico-documental.

DISCUSSÃO

No Brasil, Ahlert e Nandi (2023) e Nandi e Ahlert (2021) evidenciam que docentes reconhecem o potencial da horta escolar para incentivar hábitos alimentares saudáveis, valorizar a agricultura familiar e estimular o consumo de alimentos orgânicos; contudo, sua aplicação é limitada pela ausência de formação continuada, pelo frágil planejamento pedagógico e pela baixa integração escola-comunidade. Nesse mesmo sentido, Pedraza et al., (2017) apontam que, mesmo em programas consolidados como o PNAE, a horta ainda não é explorada de forma sistemática como instrumento educativo e nutricional.

No campo da EA, pesquisas como a de Rodríguez-Marín, Guerrero e Gutiérrez (2021) demonstram que a horta pode ser utilizada desde a educação infantil como eixo de propostas didáticas voltadas à alfabetização científica e ambiental, sensibilizando crianças para questões socioambientais. Tais evidências confirmam que hortas e jardins escolares transcendem o cultivo de alimentos, constituindo-se como dispositivos capazes de integrar ciência, sustentabilidade e cidadania, ainda que sua consolidação dependa de continuidade pedagógica, interdisciplinaridade e fortalecimento institucional (Santos et al., 2020).

Quanto às finalidades didáticas curriculares e históricas, a horta revela-se como recurso interdisciplinar e formativo, capaz de articular conteúdos escolares, práticas pedagógicas inovadoras e formação integral. No contexto do Programa *Mais Educação*, Ribeiro, Almeida e Santos (2019) demonstram que a horta pode atuar como eixo integrador, aproximando o ensino de Geografia das Ciências da Natureza. Em síntese, os estudos analisados indicam que a horta escolar é mais do que um espaço de cultivo: trata-se de um dispositivo pedagógico que potencializa a interdisciplinaridade, promove a alfabetização científica e ambiental e contribui para a formação integral dos estudantes, ainda que sua consolidação demande apoio institucional e condições estruturais adequadas.

CONCLUSÕES

A revisão sistemática evidenciou lacunas na produção científica sobre hortas escolares, destacando a ausência de estudos históricos, a escassez de descrições metodológicas detalhadas e a pouca atenção à escolha de vegetais conforme cultura local e sazonalidade. Verificou-se ainda que muitas iniciativas se limitam a projetos de extensão pontuais, com baixa inserção em políticas públicas e currículos escolares. Soma-se a isso a falta de avaliações que permitam mensurar os ganhos de saberes e competências dos estudantes.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

- AHLERT, A.; NANDI, T. F. Educação para alimentação saudável: experiências com hortas escolares na educação básica. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*. v. 5, n. 1, p. 1-13, 2023. DOI: 10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2023.v5.i1.1201. Acesso em: 13 de out de 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde; Ministério da Educação. Portaria interministerial 1.010, de 8 de maio de 2006. Institui as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2006. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/pri1010_08_05_2006.html. Acesso em: 14 de out de 2025.
- DESMOND, D.; GRIESHOP, J.; SUBRAMANIAM, A. Revisiting garden-based learning in basic education. Roma: Food and Agriculture Organization International Institute of the United Nations for Educational Planning, 2002. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000136271>. Acesso em: 14 de out de 2025.
- FABRI, E. G.; FELTRAN, J. C.; GONÇALVES, C.; PERESSIN, V. A.; MODOTO, V. A.; PURQUERIO, L. F. V. et al. A horticultura no Instituto Agrônomo: contribuições históricas, atuais e futuras. *O Agrônomo*. v. 74, p. 20-59, 2022. Disponível em: https://www.iac.sp.gov.br/media/publicacoes/oagronomico_volume_74_v2.pdf. Acesso em: 14 de out de 2025.
- PEDRAZA, D. F.; MELO, N. L. S.; ARAUJO, E. M. N.; SILVA, F. A. O Programa Nacional de Alimentação Escolar em Escolas Públicas Municipais. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*. v. 30, n. 2, p. 161-169, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5020/18061230.2017.p161>. Acesso em 14 de out de 2025.
- NANDI, T. F.; AHLERT, A. Horta Escolar e Agricultura Familiar de Produção Orgânica: Um Estudo com Docentes em Municípios do Oeste do Paraná. *Revista fsa*. v. 18, n. 5, p. 75-90, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.12819/2021.18.5.5>. Acesso em 13 Outubro de 2025.
- RIBEIRO, R. L.; ALMEIDA, R. S.; SANTOS, C. J. S. O Programa Mais Educação e a horta escolar: perspectivas geográficas. *Diversitas Journal*. v. 4, n. 2, p. 528-541, 2019. DOI: <https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v4i2.802>. Acesso em: 14 de out. de 2025.
- RODRÍGUEZ-MARÍN, F.; GUERRERO, M. A.P.; GUTIÉRREZ, M. P. El Huerto Escolar como recurso para iniciar La Alfabetización Ambiental em Educación Infantil. *Educación Científica y Sostenibilidad*. v. 18, n. 2, p. 1-20, 2021. DOI: https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i2.2501. Acesso em: 14 de out de 2025.

SANTOS, A. L.; LARANJEIRA, R. K. S.; PEREIRA, R. A.; COTA, M. R. C.; SILVA, L. V.; SOUZA, E. R. A criação de uma horta escolar como ferramenta ao ensino de Educação Ambiental. *Brazilian Journal of Development*. v. 6, n. 10, p. 78811-78827, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-349>. Acesso em 13 de out de 2025.

XIE, E.; REDDY, K. S.; LIANG, J. Country-specific determinantsofcross-bordermergersandacquisitions: A comprehensive review and future researchdirections. *Journalof Word Business*. v. 52, p. 127-183,2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2016.12.005>. Acesso em 14 de out de 2025.

17. Love scam: mulheres vítimas do estelionato sentimental e a relação com o ordenamento jurídico

ANA LAURA DE SOUSA¹

¹Graduanda em Direito UNIFEQB, Campus Mantiqueira – SP.

Resumo: O presente trabalho aborda o fenômeno de fraudes no âmbito online, que são resultado da simulação de um relacionamento amoroso através de meio ardil, fraudulento, com intuito de obtenção de vantagem patrimonial sobre o sujeito passivo, conhecido popularmente como “Estelionato Sentimental” através da análise da definição do crime de estelionato pelo Art. 171 do Código Penal brasileiro, de 1940 e o entendimento doutrinário. A partir da revisão de artigos e dados encontrados a respeito do também denominado “Love Scam”, apontando o perfil das vítimas ideais, que são indivíduos vulneráveis e de fácil manipulação quando se trata de relacionamentos amorosos. Destacando também a forma com que o crime é produzido, o modo como operam os criminosos, tipos e diferenças existentes. Destacando suas características e particularidades e os efeitos produzidos para o sistema judiciário, as vítimas e a sociedade de modo integral.

Palavras-chave: Estelionato Sentimental; Love Scam; Artigo 171 Código Penal; Golpe de Amor; Tráfico Humano

LOVE SCAM: WOMEN VICTIMS OF THE EMOTIONAL FRAUD AND THE RELATION WITH THE LEGAL SYSTEM

Abstract: This work deals with the phenomenon of online fraud, which is the result of simulating a romantic relationship through fraudulent means, in order to obtain a financial advantage over the passive subject, popularly known as "Sentimental Fraud", by analyzing the definition of the crimes of fraud in Art. 171 of the Brazilian Penal Code of 1940 and the doctrinal understanding. A review of the articles and data found about what is called "Love Scam", pointing out the profile of the ideal victims, who are the vulnerable individuals and easy to manipulate when it comes to love relationships. It also highlights the way in which crime is produced, how scammers operate, also the types and differences that exist. Pointing out their characteristics and particularities and the effects that are produced for the Brazilian justice system, the victims and society as a whole.

Keywords: Sentimental Fraud; Love Scam; Article 171 of the Penal Code; Love Scam; Human Trafficking

INTRODUÇÃO

O estudo analisa o "Love Scam", ou estelionato sentimental, um crime antigo que se modernizou na sociedade líquida e digital de Zygmunt Bauman. O golpe se aproveita da necessidade humana por afeto, transformando relações em instrumentos para obter ganhos financeiros, um fenômeno que dialoga com a desvalorização do ser humano de Marx.

A pesquisa, baseada em revisão bibliográfica, investiga o crime no contexto brasileiro, destacando que, apesar de se enquadrar no artigo 171 do Código Penal, ele não possui tipificação específica. Isso justifica a análise do Projeto de Lei 6.444/2019. As vítimas, geralmente mulheres, sofrem perdas financeiras e emocionais, sendo exploradas em sua carência afetiva. O trabalho busca expor o problema, que enfrenta desafios legais e sociais, reforçando a importância de nomear o crime e proteger as vítimas.

OBJETIVOS

Através da busca pela definição do art 171 do Código Penal e dos novos fenômenos de fraudes virtuais na atualidade, pretende-se analisar os cenários de mulheres que são vítimas do estelionato sentimental, as formas com que os golpes são aplicados e onde esse problema afeta o ordenamento jurídico brasileiro. Desta feita, o trabalho visa identificar um novo desafio para o corpo social que chega com o apogeu da internet e as facilidades que ela apresenta para os chamados “scammers”, a modo de utilizar-se da propagação de conhecimentos para trabalhar acima da prevenção de novos casos.

REVISÃO DA LITERATURA

Atualmente, o art. 171 do Código Penal define o estelionato como a obtenção de vantagem ilícita mediante artifício ou ardil. Para Nucci (2024, p. 449), trata-se de um “delito artístico”, uma encenação voltada a ludibriar a vítima, conceito reforçado por Noronha (apud Nucci) ao descrever a fraude como forma criminosa do “civilizado” que repugna o sangue alheio, mas não hesita em manipular a boa-fé. Dentro desse cenário, emerge o chamado “estelionato sentimental” ou love scam, caracterizado pela combinação de ardil afetivo e finalidade patrimonial, fenômeno que cresce com as interações online, sobretudo no período pós-pandemia (Whitty, 2018; Buchanan & Whitty, 2014).

A literatura especializada descreve o “double hit” do love scam: além da perda econômica, há o luto pelo relacionamento que a vítima acreditava ser verdadeiro, com danos psicológicos significativos (Whitty, 2018).

No plano legislativo, o Projeto de Lei nº 6.444/2019 buscou tipificar expressamente o estelionato sentimental, prevendo qualificadora e aumento de pena para vítimas idosas ou sem discernimento (Ribeiro, 2019).

Dessa forma, a revisão de literatura evidencia que, embora o estelionato sentimental encontre respaldo genérico no art. 171 do Código Penal, seu crescimento exponencial no ambiente virtual e os impactos psicossociais sobre as vítimas levantam questões relevantes para a doutrina, a jurisprudência e o legislador.

METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho é a revisão bibliográfica. A pesquisa se baseou na análise e síntese de informações sobre o estelionato sentimental, focando na legislação brasileira, em especial o artigo 171 do Código Penal, e na jurisprudência recente.

Foram consultadas fontes como doutrinas, teses, dissertações e outros artigos científicos encontrados principalmente no Google Acadêmico. A pesquisa também inclui pensadores internacionais, já que o tema ainda é pouco abordado no Brasil.

O objetivo foi ter uma compreensão mais profunda da exploração sentimental de mulheres por meio de golpes virtuais, identificando as lacunas existentes no conhecimento e apontando direções para futuras pesquisas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O “Love Scam”, ou estelionato sentimental, é uma fraude que, embora antiga, se modernizou com a internet. O crime se enquadra no artigo 171 do Código Penal, mas não possui tipificação específica, uma lacuna que o Projeto de Lei 6.444 de 2019 busca sanar. As vítimas, em sua maioria mulheres, sofrem prejuízos financeiros e danos emocionais, sendo exploradas por criminosos que se aproveitam

de sua carência e esperança. Os prejuízos no Brasil já ultrapassam R\$ 100 milhões. O estudo ressalta a urgência da tipificação do crime e da proteção das vítimas como medidas essenciais para combater essa ameaça digital.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a minha família, José, meu pai, Madalena, minha mãe, Ana Helena, minha querida irmã, Lucas, meu irmão e a Bruno César.

REFERÊNCIAS

BAUMAN, Zygmunt. Amor líquido: sobre a fragilidade dos laços humanos. São Paulo: Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2004.

BAUMAN, Zygmunt. Modernidade líquida. Tradução de Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

BITENCOURT, Cezar Roberto. Tratado de Direito Penal 1: Parte Geral. São Paulo: Saraiva Educação SA, 2018.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: 1988. Brasília, DF: Senado Federal:

Centro Gráfico, 1988. Disponível

em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 8 out. 2025.

BRASIL. Decreto-Lei n. 2.848, de 7 de dezembro de 1940. Código Penal. Brasília, 1940. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848compilado.htm. Acesso em: 8 out. 2025.

BRASIL. Projeto de Lei n. 6.444, de 2019. Altera o art. 171 do Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940, Código Penal, para dispor sobre o estelionato sentimental. Brasília, 2019. Disponível em:

<<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2234092#:~:text=P L%206444/2019%20Inteiro%20teor,Projeto%20de%20Lei&text=Alterar%20o%20C%C3%B3digo%20Penal%20tipicidade%20penal,estelionato%20contra%20o%20idoso%20incapaz.>>. Acesso em: 8 out. 2025.

BUCHANAN, Tom; WHITTY, Monica T. The online dating romance scam: causes and consequences of victimhood. *Psychology, Crime & Law*, v. 20, n. 3, p. 261-283, 2014. DOI: 10.1080/1068316X.2013.772180. Acesso em: 20 jul. 2025.

CAPEZ, Fernando. Curso de Direito Penal: Volume 1 - Parte Geral. São Paulo: Saraiva Educação SA, 2024. Disponível

em:

<[https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788553622696/epubcfi/6/20\[%3Bvnd.vst. i dref%3Dx09_notas.xhtml\]!/4/2/6/34\[footnote-264\]/2/5:25\[.%5E%2C%20%2CBar\]>](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788553622696/epubcfi/6/20[%3Bvnd.vst. i dref%3Dx09_notas.xhtml]!/4/2/6/34[footnote-264]/2/5:25[.%5E%2C%20%2CBar]>). Acesso em: 20 jul. 2025.

CROSS, Cassandra; HOLT, Karen; O'MALLEY, Roberta Liggett. "If U don't pay they will share the pics": exploring Sextortion in the context of romance fraud. *Victims & Offenders*. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/15564886.2022.2075064?needAccess=true>.

Acesso em: 25 jul. 2025.

CROSS, Cassandra; LEE, Murray. Exploring fear of crime for those targeted by romance fraud. *Victims & Offenders Taylor & Francis Group*, v. 17, n. 5, 2022. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/15564886.2021.2018080?needAccess=true>.

Acesso em: 8 out. 2025.

FIORILLO, Marília. Para Marília Fiorillo, solidariedade é o primeiro passo civilizatório. *Jornal da USP, Rádio USP*, 28 jul. 2023. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/radio-usp/para-marilia-fiorillo-solidariedade-e-o-primeiro-passo->

civilizatorio/#:~:text=Mead%20respondeu%20que%20o%20primeiro,o%20f%C3%AAmur%20quebra do%2C%20mas%20cicatrizado.>. Acesso em: 8 out. 2025.

GRECO, Rogério. Curso de direito penal: parte especial. Vol. 2. Rio de Janeiro: Editora Impetus, 2016.

HIBBOU. Era Golpe, Não era amor. [S. l.]: Hibou Monitoramento de Mercado de Consumo, [2022]. Disponível em: <https://www.eragolpenaoamor.com.br/site/wp-content/uploads/2022/06/Pesquisa-Hibou.pdf>. Acesso em: 8 out. 2025.

HOBBS, Thomas. Leviatã: matéria, forma e poder de um estado eclesiástico e civil. LeBooks Editora, 2019. Disponível em: <https://revistas.anchieta.br/index.php/DireitoPenalProcessoPenal/article/view/1737/1543>. Acesso em: 16 jul. 2025.

HUNGRIA, Nelson. Comentários ao Código Penal. Vol. 7. [S. l.], 1995. Disponível em: <https://www.gnsc.adv.br/wp-content/uploads/2020/11/Comentarios-ao-Codigo-Penal-Volume7-Nelson-Hungria.pdf>. Acesso em: 10 set. 2025.

ISTOÉ. Danny Boggione, do canal 'Sobrevivendo na Turquia', ajuda mulheres a reconhecerem golpes de tráfico humano. Revista ISTOÉ Online, 1 jan. 2023. Disponível em: <https://istoe.com.br/danny-boggione-do-canal-sobrevivendo-na-turquia-ajuda-mulheres-a-reconhecerem-golpes-de-trafico-humano/>. Acesso em: 8 out. 2025.

LEE, Jinkook; SOBERON-FERRER, Horacio. Consumer vulnerability to fraud: Influencing factors. Journal of Consumer Affairs, v. 31, n. 1, p. 70-89, 1997.

MACHADO. Crimes virtuais: estelionato. 2018. Jus.com.br. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/65242/crimes-virtuais-estelionato>. Acesso em: 15 jun. 2025.

MARX, Karl. Capital. Business Cycle Theory, Part I Volume 1. New York: Routledge, p. 89-132, 2024.

NAUATA, Felipe Macedo. Crimes virtuais: estelionato. Jus.com.br. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/65242/crimes-virtuais-estelionato>. Acesso em: 8 out. 2025.

NEVES, Claudia. O relacionamento abusivo pelo estelionato sentimental. Jus.com.br, 16 nov. 2020. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/86546/o-relacionamento-abusivo-pelo-estelionato-sentimental>. Acesso em: 20 jun. 2025.

NUCCI, Guilherme de Souza. Curso de Direito Penal: Parte Especial. 8. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2024.

TJDFT. Estrangeiros integrantes da chamada "Máfia Nigeriana" são mantidos presos. [S. l.]: TJDFT, 2018. Disponível em: <https://www.tjdft.jus.br/institucional/imprensa/noticias/2017/agosto/integrantes-da-chamada-a-marilia-mada-mafia-nigeriana-sao-mantidos-presos>. Acesso em: 8 out. 2025.

WAKEFIELD, J. Romance fraud on rise in coronavirus lockdown. BBC News, 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/technology-55997611>. Acesso em: 8 out. 2025.

WHITTY, Monica T. Do you love me? Psychological characteristics of romance scam victims. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, v. 21, n. 2, p. 105-109, 2018. WOLAK, J. et al. Sextortion of minors: characteristics and dynamics. Journal of Adolescent Health, v. 62, p. 72-79, 2018.

18. Mulheres na cafeicultura da região vulcânica: valorização e fortalecimento por meio de narrativas audiovisuais

LUIS OTHÁVIO DOVAL APOLINÁRIO¹, JOÃO DAVI DE OLIVEIRA CUNHA², JOÃO PAULO PEREIRA³

1 Estudante de Curso Técnico – Eletrônica Integrado ao Ensino Médio – IFSP, Campus São João da Boa Vista – SP.

2 Graduando – Bacharelado em Ciência da Computação - IFSP, Campus São João da Boa Vista - SP.

3 Administrador – IFSP, Campus São João da Boa Vista – SP. Docente CEETEPS, Etec Arnaldo Pereira Cheregatti, Aguaí – SP
Área de conhecimento (Tabela CNPq): 6.02.01.03-7 Mercadologia

Resumo: Este trabalho apresenta um estudo preliminar sobre a produção e divulgação de vídeos com produtoras de café da Região Vulcânica. A proposta busca valorizar o protagonismo feminino na cafeicultura e fortalecer a identidade cultural da região por meio de narrativas audiovisuais. O projeto contempla a gravação de vídeos, atualmente em fase de edição, que retratam trajetórias de mulheres cafeicultoras e sua relação com a tradição e a inovação no campo. Os materiais estão sendo publicados em redes sociais como estratégia de comunicação e marketing, ampliando a visibilidade das produtoras e promovendo maior aproximação com os consumidores. A pesquisa, ainda em andamento, avalia o impacto dessa ação no reconhecimento do trabalho feminino e no fortalecimento da imagem da Região Vulcânica como referência em cafés especiais.

Palavras-chave: cafeicultura; mulheres; protagonismo feminino; audiovisual; marketing digital.

WOMEN IN COFFEE GROWING IN THE VULCANIC REGION: valorization and strengthening through audiovisual narratives

Abstract: This paper presents a preliminary study on the production and dissemination of videos featuring women coffee producers from the Volcanic Region. The initiative aims to highlight female leadership in coffee farming and strengthen the cultural identity of the region through audiovisual narratives. The project includes the recording of seven videos, currently in the editing phase, portraying the life stories of women farmers and their relationship with both tradition and innovation in rural activities. The materials are being shared on social media as a communication and marketing strategy, increasing the visibility of female producers and promoting closer connections with consumers. The ongoing research evaluates the impact of this initiative on the recognition of women's work and on strengthening the image of the Volcanic Region as a reference in specialty coffees.

Keywords: coffee growing; women; female leadership; audiovisual; digital marketing.

INTRODUÇÃO

A presença feminina na agricultura brasileira tem sido objeto de estudos que ressaltam sua relevância para a sustentabilidade social e econômica do meio rural. Para Abramovay (2007), a atuação das mulheres no campo é elemento essencial para a reprodução social e para o fortalecimento das unidades familiares de produção. Siliprandi (2015) aponta que as agricultoras assumem papéis de destaque na agroecologia e na gestão das propriedades, sendo protagonistas de processos de transformação social. Deere e León (2002) reforçam que o acesso das mulheres à terra e a seus direitos de propriedade está diretamente associado ao empoderamento e à equidade no meio rural. Neves (2016) mostra que a qualidade e o reconhecimento do trabalho feminino na agricultura familiar condicionam a construção da identidade e os projetos ocupacionais das jovens, com efeitos diretos sobre a sucessão e a permanência no campo. Paralelamente, as estratégias de comunicação e

marketing digital têm se consolidado como meios eficazes de valorização de produtos e territórios. Kotler e Keller (2012) destacam que a forma de comunicar é determinante para a percepção de valor de uma marca, sendo o audiovisual uma ferramenta de aproximação e engajamento com os consumidores. Nesse contexto, o presente estudo apresenta a experiência de gravação de vídeos com produtoras de café da Região Vulcânica, que estão sendo editados e publicados em redes sociais, como parte de um projeto acadêmico voltado à promoção do protagonismo feminino e à valorização da cafeicultura regional.

OBJETIVOS

Objetivo Geral: Relatar a experiência de produção e divulgação de vídeos sobre produtoras de café da Região Vulcânica como estratégia de valorização do protagonismo feminino e fortalecimento da identidade territorial.

Objetivos Específicos:

Registrar, por meio de narrativas audiovisuais, a trajetória de mulheres cafeicultoras da Região Vulcânica, destacando sua relevância cultural, social e econômica;

Produzir e editar uma série de vídeos para veiculação em redes sociais, com vistas a ampliar a visibilidade das produtoras e da Região Vulcânica;

Avaliar o impacto inicial da publicação dos vídeos no engajamento digital e na promoção da identidade regional vinculada aos cafés especiais.

REVISÃO DA LITERATURA

A presença feminina na agricultura familiar tem sido amplamente estudada, destacando-se sua contribuição para a gestão das propriedades e para a sustentabilidade no campo. Siliprandi (2015) evidencia que as agricultoras são protagonistas em processos de transformação social, especialmente em iniciativas ligadas à agroecologia e à inovação produtiva. Deere e León (2002) ressaltam que o empoderamento das mulheres no meio rural está diretamente ligado ao acesso à terra e à conquista de direitos de propriedade, fatores que fortalecem sua autonomia econômica. Neves (2016) complementa ao demonstrar que a precariedade e o reconhecimento insuficiente do trabalho feminino influenciam a construção da identidade das jovens agricultoras, afetando a sucessão e a dinâmica das famílias rurais. No setor cafeeiro, Silva e Alves (2023), evidenciam que a atuação das mulheres vai além da produção, englobando também a organização comunitária e a valorização cultural do território. Já Carvalho e Spence (2018) destacam que a forma de apresentar o café influencia diretamente a percepção de qualidade pelos consumidores, evidenciando a importância de estratégias que conectem produto e identidade. Nesse sentido, Kotler e Keller (2012) apontam que o uso de narrativas visuais no marketing é essencial para a construção de marcas sólidas e para o estabelecimento de vínculos emocionais com o público, reforçando o potencial dos vídeos como instrumento de valorização do protagonismo feminino no campo.

METODOLOGIA

O estudo está sendo desenvolvido em três etapas principais: (1) planejamento das gravações, no qual foram definidos os critérios de escolha das produtoras participantes, os roteiros de entrevista e a logística das visitas às propriedades; (2) execução das filmagens, realizada em diferentes municípios da Região Vulcânica, com foco em registrar as histórias de vida, o trabalho no campo e a identidade das cafeicultoras; e (3) edição e divulgação dos vídeos, etapa em andamento, que prevê a produção

de materiais audiovisuais a serem publicados nas redes sociais da associação e das instituições parceiras, com o objetivo de ampliar a visibilidade das mulheres no setor cafeeiro e fortalecer a comunicação com o público consumidor.

RESULTADOS PRELIMINARES

Embora a série de vídeos ainda esteja em fase de edição, as gravações realizadas até o momento evidenciam o potencial da iniciativa para valorizar o protagonismo feminino na cafeicultura da Região Vulcânica. O registro audiovisual de sete produtoras permitiu coletar narrativas que ressaltam a tradição familiar, a inovação no manejo das propriedades e a representatividade das mulheres no setor. Entre os resultados esperados, destacam-se o fortalecimento da identidade territorial, a ampliação da visibilidade das cafeicultoras e o engajamento do público nas redes sociais por meio da divulgação das histórias. Além disso, espera-se que a iniciativa contribua para a aproximação entre produtores e consumidores, reforçando a imagem da Região Vulcânica como referência em cafés especiais.

DISCUSSÃO

Os resultados preliminares indicam que a gravação de vídeos com as produtoras de café da Região Vulcânica contribui para dar visibilidade ao protagonismo feminino no campo, em consonância com o que Abramovay (2007) destacou sobre a importância das mulheres para a reprodução social e o fortalecimento das unidades familiares de produção. Siliprandi (2015) reforça essa perspectiva ao evidenciar que as agricultoras são agentes de transformação social, assumindo funções que ultrapassam a produção agrícola e alcançam a gestão e a inovação. Deere e León (2002) acrescentam que o fortalecimento das mulheres está associado ao acesso a direitos e recursos, o que se reflete na autonomia e na capacidade de liderança observada entre as cafeicultoras da região. Neves (2016) evidencia que a falta de reconhecimento do trabalho feminino e sua maior precariedade alimentam crises de identidade e a saída do campo, com impactos na sucessão das propriedades e na permanência da juventude rural. Por sua vez, o uso das narrativas visuais como ferramenta de valorização conecta-se ao que Kotler e Keller (2012) identificam como essencial na construção de marcas sólidas: a comunicação capaz de gerar vínculos emocionais com os consumidores. Carvalho e Spence (2018) corroboram essa visão ao demonstrar que a forma de apresentação do café impacta na percepção de qualidade, evidenciando a importância da divulgação audiovisual como estratégia de marketing e fortalecimento da identidade cultural.

CONCLUSÕES

O estudo sobre a produção de vídeos com produtoras de café da Região Vulcânica mostra-se promissor. A iniciativa evidencia o protagonismo feminino no campo, amplia a visibilidade das cafeicultoras e fortalece a identidade cultural da região por meio da comunicação digital. Os próximos passos do projeto envolvem a finalização da edição da série de sete vídeos e a intensificação da divulgação em redes sociais, com o objetivo de ampliar o engajamento do público e consolidar a imagem da Região Vulcânica como referência em cafés especiais.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer às produtoras de café da Região Vulcânica que gentilmente compartilharam suas histórias e experiências, possibilitando a realização deste estudo. Agradecemos também ao IFSP – Campus São João da Boa Vista, ao IFSULDEMINAS – Campus Poços de Caldas e à

Associação dos Produtores de Café da Região Vulcânica, pelo apoio acadêmico e institucional, bem como pela colaboração no desenvolvimento e divulgação deste projeto.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, Ricardo. PARADIGMAS DO CAPITALISMO AGRÁRIO EM QUESTÃO. 3ª ed. São Paulo: Edusp, 2007.
- CARVALHO, Fabiana M.; SPENCE, Charles. THE SHAPE OF THE CUP INFLUENCES AROMA, TASTE, AND HEDONIC JUDGEMENTS OF SPECIALTY COFFEE. Food Quality and Preference, [S. l.], v. 68, p. 315-321, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.04.003>
- DEERE, Carmen Diana; LEÓN, Magdalena. O EMPODERAMENTO DA MULHER: direitos à terra e direitos de propriedade na América Latina. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2002.
- KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. ADMINISTRAÇÃO DE MARKETING. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2012.
- NEVES, Jonas Anderson Simões das. O TRABALHO E A CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE FEMININA NA AGRICULTURA FAMILIAR. Estudos de Sociologia, Recife, v. 22, n. 2, p. 119-144, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revsocio/article/view/235743/28583> . . Acesso em: 11 set. 2025.
- SILIPRANDI, Emma. MULHERES E AGROECOLOGIA: transformando o campo, as florestas e as pessoas. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2015.
- SILVA, Renata Kelly da; ALVES, Helena Maria Ramos. MULHERES NA CULTURA DO CAFÉ. Brasília, DF: Embrapa, 2023. ISBN 78-65-5467-022-7. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1159094> . Acesso em: 11 set. 2025.

19. Plataformização no 3º ano do ensino médio e o impacto da colonialidade na educação paulista: uma análise decolonial

SANDRA MÔNICA CHAVES SOUZA¹, CARLOS ROBERTO DA SILVEIRA²

1Doutoranda do Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Educação da UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO, Itatiba - SP e Psicóloga do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São João da Boa Vista - SP

2 Professor do Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Educação da UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO, Itatiba – SP
Área de conhecimento: 7.08.00.00-6 Educação

Resumo: Este projeto de pesquisa de doutorado está em andamento. O objetivo é compreender o fenômeno da plataformização no 3º ano do Ensino Médio, assim como, analisar os impactos da colonialidade na educação paulista, a partir de uma perspectiva decolonial, fundamentada nas teorias de Enrique Dussel (1977, 1986). O estudo será desenvolvido em duas escolas, com a participação de dez alunos. Adotará o Método Analético, reflexivo e filosófico. Espera-se sugerir perspectivas outras para a discussão sobre a plataformização da educação, compreendendo que a colonialidade não apenas estrutura a realidade social e política, mas também invade as formas como os indivíduos se percebem e se posicionam no mundo.

Palavras-chave: plataformização; educação; colonialidade; decolonialidade.

PLATFORMIZATION IN THE THIRD YEAR OF HIGH SCHOOL AND THE IMPACT OF COLONIALITY ON EDUCATION IN SÃO PAULO: A DECOLONIAL ANALYSIS

Abstract: This doctoral research project is currently in progress. Its aim is to understand the phenomenon of platformization in the third year of high school, as well as to analyze the impacts of coloniality on education in the state of São Paulo, from a decolonial perspective grounded in the theories of Enrique Dussel (1977, 1986). The study will be conducted in two schools, with the participation of ten students. It will adopt the Analectical Method, reflective and philosophical in nature. The research is expected to suggest alternative perspectives for discussing the platformization of education, acknowledging that coloniality not only structures social and political reality but also permeates the ways in which individuals perceive themselves and position themselves in the world.

Keywords: platformization; education; coloniality; decoloniality.

INTRODUÇÃO

A plataformização da educação no Ensino Médio já é uma realidade nas escolas do estado de São Paulo, e este projeto de pesquisa de doutorado em andamento, pretende problematizar esse fenômeno, atravessado pelas Teorias Críticas Latino-Americanas, especialmente sobre a colonialidade do ser, saber e poder, com enfoque nas teorias de Enrique Dussel (1977, 1986). O estudo dessa temática se justifica, pois ela estabelece uma nova organização da escola e do processo formativo da juventude paulista.

OBJETIVOS

O objetivo geral é conhecer o que pensam e sentem os estudantes do 3º ano do Ensino Médio sobre a plataformização, bem como analisar o impacto da colonialidade na Educação paulista, por meio de uma análise decolonial, em especial através das Teorias de Enrique Dussel. Objetivos específicos: compreender o papel da plataformização no contexto do neoliberalismo, das colonialidades e da decolonialidade; analisar os depoimentos dos estudantes sobre suas experiências formativas no Ensino Médio; examinar suas visões a respeito do ensino superior; investigar os discursos dos estudantes sobre seus “projetos de vida”.

REVISÃO DA LITERATURA

No cenário educacional brasileiro, podemos notar que o fenômeno da plataformização é relativamente novo. Embora tenha se desenvolvido de forma gradual, começou a surgir a partir da reforma do Ensino Médio, em 2017 (Almeida; Severino; Dias, 2023). Entretanto, foi com a pandemia da Covid-19, entre os anos de 2020 e 2021, que o uso das plataformas digitais se expandiu e se acelerou significativamente nas escolas públicas de todo o Brasil (Barbosa; Alves, 2023).

Em março de 2023, Tarcísio de Freitas, governador do Estado de São Paulo, lançou o Programa Sala do Futuro, um pacote de ferramentas digitais que segundo ele, leva a Educação Paulista para uma fase, mais moderna e atrativa para os estudantes, transformando a experiência educacional e enriquecendo o processo de aprendizagem. Para ele o objetivo é que, “no final, o aluno tenha ferramentas para ingressar no mercado de trabalho e prosperar” (SEDUC-SP, 2023).

Esse processo já tinha acontecido no estado do Paraná, Ramos (2024), ressalta que os professores, têm sido “obrigados” a incorporar essas plataformas em suas práticas pedagógicas, o que aprofundou desigualdades e criou uma mentalidade de desvalorização do profissional da educação que sofre constante pressão para que cumpra metas quantitativas. Além disso, a plataformização no Paraná tem gerado desmotivação tanto entre os professores quanto entre os estudantes, e cria um ambiente mecanizado, onde os alunos se tornam consumidores passivos de informações.

Para embasar a discussão será utilizado o conceito de colonialidade/decolonialidade de Enrique Dussel (1977), que realiza uma crítica à modernidade e ao imperialismo. Para ele, a colonialidade é um conceito que se refere às estruturas de dominação, subordinação e exploração que surgiram com a colonização das Américas e que continuam a se manifestar de formas sutis até os dias de hoje, sendo uma força constante de opressão e marginalização, mesmo após o fim do colonialismo. A colonialidade pode ser dividida em três dimensões: Colonialidade do poder, do ser e do saber.

METODOLOGIA

Serão participantes da pesquisa, dez estudantes de duas escolas públicas de uma cidade do interior do estado de São Paulo. Divididos em cinco do 3º ano do Ensino Médio de uma escola da zona periférica, e outros cinco de uma escola central. A coleta de dados será realizada por meio de entrevista semi-estruturada, com duração entre 20 a 30 minutos na escola em que estudam. Ocorrerá após a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa. A pesquisa terá uma abordagem qualitativa, teórica, reflexiva e filosófica aliada a uma pesquisa de campo. Utilizará o Método Analético, “É um método que parte do Outro, enquanto livre, [...]; que parte, então, de sua palavra, da revelação do Outro. O método analético é a passagem ao crescimento da totalidade desde o Outro (Dussel, 1986, p. 196).

RESULTADOS PRELIMINARES

A pesquisa encontra-se em estágio inicial. Para fundamentar o estudo de campo, está sendo realizada uma análise teórica baseada na revisão da literatura, com o objetivo de sistematizar as categorias analíticas que orientarão a coleta e a interpretação dos dados. Nesse sentido, a análise do fenômeno

da plataformização considerou inicialmente as três dimensões da colonialidade definidas por Enrique Dussel (1977): Colonialidade do poder – refere-se à dimensão econômico-política das heranças coloniais; Colonialidade do saber – refere-se à dimensão epistêmica das heranças coloniais e à produção de conhecimento imposta pelo paradigma eurocêntrico; Colonialidade do ser – refere-se à dimensão ontológica das heranças coloniais, à experiência vivida da colonização e ao seu impacto na linguagem e na construção da subjetividade dos latino-americanos.

DISCUSSÃO

O pensamento decolonial propõe o questionamento do eurocentrismo, que historicamente desqualifica os saberes e as experiências dos sujeitos coloniais. Durante muito tempo, a escola atuou como instrumento de disseminação da cultura ocidental e eurocêntrica. A partir de um olhar decolonial, torna-se necessário problematizar as estruturas de poder e de produção do conhecimento que perpetuam desigualdades históricas (Pansarelli, 2019; Dussel, 1977).

Os estudantes vivem hoje em um contexto neoliberal, inseridos em instituições escolares que frequentemente priorizam a formação voltada ao mercado de trabalho. É fundamental compreender a inserção das plataformas digitais sob o argumento da melhoria da qualidade da educação e da gestão escolar, mantendo um olhar crítico para que a lógica do mercado não se sobreponha aos processos formativos. Nesse sentido, a plataformização da educação impõe inúmeros desafios aos sistemas educativos, os quais precisam ser analisados a partir de uma perspectiva decolonial.

CONCLUSÕES

Embora a pesquisa esteja em andamento, é possível perceber que os alunos do Ensino Médio têm suas formações escolares ideologicamente moldadas pelas colonialidades das plataformas. Dessa forma, esperamos sugerir perspectivas outras para a discussão sobre a plataformização da educação, uma vez que a colonialidade não só estrutura a realidade social e política, mas também invade as formas como os indivíduos se percebem e se posicionam no mundo.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, e ao Instituto Federal de Educação de São Paulo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. R. S.; SEVERINO, A. J.; DIAS, E. T.M. Formação no Ensino Médio: Contribuição da Filosofia. EccoS – Revista Científica, [S. l.], n. 67, p. e25616, 2023. DOI: 10.5585/eccos. n67.25616. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/25616>. Acesso em: 10 set. 2025.
- BARBOSA, R. P.; ALVES, N. A reforma do Ensino Médio e a plataformização da educação: expansão da privatização e padronização dos processos pedagógicos. Revista e-Curriculum, São Paulo, v. 21, p. 1-26, 2023. DOI: <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2023v21e61619> Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/61619>. Acesso em: 13 out. 2025.
- DUSSEL E. Filosofia na América Latina 1. Filosofia da libertação. Trad. Luiz João Gaio. São Paulo: Loyola, 1977.
- DUSSEL, E. Método para uma Filosofia da Libertação. Trad. Jandir João Zanotelli. São Paulo: Loyola, 1986.

PANSARELLI, D. Enrique Dussel e a pedagogia latino-americana. In: BOTO, C. (org.). Clássicos do pensamento pedagógico: olhares entrecruzados [recurso eletrônico]. Uberlândia: EDUFU, 2019. p. 245-265. <http://books.scielo.org/id/fjnhs/pdf/boto-9786558240273-12.pdf>. Acesso: 26 out. 2025.

RAMOS, L.R; Plataformização da Educação: Impactos e Desafios no Trabalho do Professor do Estado do Paraná. 2024. 106 f. Dissertação (Mestrado em Formação Docente) - Universidade Estadual do Paraná, Paranavaí, 2024. <https://repositorio.unespar.edu.br/handle/123456789/807> Acesso em: 13 out. 2025.

SEDUC-SP, 2023. Governo lança programa Sala do Futuro para modernizar a educação e reduzir a evasão escolar de São Paulo – PORTAL DE NOTÍCIAS. <https://www.educacao.sp.gov.br/governo-lanca-programa-sala-futuro-para-modernizar-educacao-e-reduzir-evasao-escolar-de-sp/#:~:text=O%20governador%20do%20Estado%20de,moderna%20e%20atrativa%20aos%20estudantes>. Acesso 5 de fev 2025.

20. Entre dor e silêncio: a automutilação na adolescência

LAURA FERNANDES DA SILVA¹, JESSICA LUANA RUI AZARIAS²

Finalidade do trabalho: Iniciação Científica (IC)

1 Graduanda em Psicologia UNIFEQB, São João da Boa Vista – SP.

2 Mestre e Docente do Curso de Psicologia, UNIFEQB, São João da Boa Vista – SP

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.07.00.00-1

Resumo: Automutilação é entendida como o ato de se machucar de forma intencional sem a intenção de cometer o suicídio, podendo ou não estar relacionada com outros transtornos, e dentre suas formas mais comuns apresentam-se os cortes, queimaduras e contusões, que são realizados em lugares de fácil acesso e de fácil ocultação como braços, coxas e abdomens. O trabalho em questão, busca investigar possíveis consequências da automutilação na adolescência, utilizando a metodologia quanti-qualitativa, ele analisará como jovens universitários de 18 a 23 anos que podem ter sido impactados pela prática durante sua adolescência, através do questionário virtual respondidos por eles possa-se avaliar a prevalência da automutilação impacto suas vidas, expondo a visão de jovens que experienciaram a prática entre os 12 e 18 anos, possibilitando um mapeamento que contribua significativamente para estudos sobre o tema e para a elaboração de novas intervenções.

Palavras-chave: Automutilação; adolescência; impacto

BETWEEN PAIN AND SILENCE: SELF-HARM IN ADOLESCENCE

Abstract: Self-harm is understood as the act of intentionally harming oneself without the intention of committing suicide. It may or may not be related to other disorders. Among its most common forms are cuts, burns, and bruises, which are inflicted on easily accessible and concealed areas such as the arms, thighs, and abdomen. This study seeks to investigate the possible consequences of self-harm in adolescence. Using quantitative and qualitative methodology, it will analyze how college students aged 18 to 23 who may have been impacted by the practice during their adolescence. Through an online questionnaire, the prevalence of self-harm impacts their lives can be assessed. It will also reveal the perspectives of young people who experienced the practice between the ages of 12 and 18, enabling a mapping exercise that will significantly contribute to studies on the topic and the development of new interventions.

Keywords: Self-harm; Adolescence; Impact

INTRODUÇÃO

O comportamento de marcações corporais é observado desde a antiguidade, variando conforme culturas e contextos históricos, apresentando-se de forma estética ou ritualística. Atualmente, a automutilação é compreendida como o ato deliberado de ferir o próprio corpo, sem intenção suicida, destacando-se cortes, queimaduras e arranhões. Apesar do tema ser amplamente estudado em outros países, pesquisas sobre a prática entre adolescentes brasileiros ainda são escassas. Este estudo visa compreender o impacto da automutilação na adolescência a partir de questionários respondidos por estudantes voluntários do Centro Universitário Fundação de Ensino Octávio Bastos – UNIFEQB, que vivenciaram a prática entre os 12 e 18 anos.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Investigar as consequências da automutilação na adolescência.

Objetivos específicos

Aplicar questionários a jovens de 18 a 23 anos que atendam aos critérios de inclusão;

Analisar os dados obtidos;

Avaliar a percepção dos participantes sobre os impactos da automutilação.

REVISÃO DA LITERATURA

Apesar de ser observado na civilização há milhares de anos, o tema da automutilação se tornou um tema vigente por estar atrelado ao sofrimento psíquico, principalmente quando se trata dos mais jovens.

Em seu estudo, Corrêa (2021) cita a importante pesquisa de Armando Favazza, que classifica a automutilação como, grave, estereotipada e superficial/moderada. Os casos graves são mais raros, normalmente estão associados a psicose, alucinações e intoxicação. A prática estereotipada comumente está relacionada a pessoas do espectro autista ou com síndrome de Tourette, que realizam a ação repetitivamente. Enquanto a automutilação superficial/moderada geralmente resulta na realização de cortes ou outras feridas superficiais na pele.

Segundo o DSM-5 revisado (2023), a automutilação, ou autolesão, se refere ao ato de lesionar-se sem a intenção de suicídio, costuma ser realizada para aliviar emoções negativas e indesejadas ou como uma forma de autopunição, executando cortes, queimadura, podendo variar os métodos utilizados de acordo o indivíduo ou o surgimento de demais patologias. Ele destaca que enquanto a automutilação é utilizada como uma forma de alívio imediato para o sofrimento do indivíduo, o suicídio se trata de um desejo de aniquilação da própria vida.

Segundo o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) de 1990, a adolescência se inicia aos 12 anos e se encerra aos 18 anos. Paralelo a isso, Moraes (2020) apresenta que a fase mais comum para surgir a prática da automutilação no indivíduo é entre seus 13 e 14 anos.

Mesquita (2011) é citado por Santos (2018), que salienta a automutilação como um acúmulo de momentos estressantes, podendo ser vista como uma tentativa de lidar com emoções negativas. Sendo assim, a prática pode se tratar de uma estratégia de regulação emocional ou autopunição.

Após observação de um estudo realizado nos Estados Unidos, Olfson (2018) pontuou que, apesar da automutilação apresentar-se na maioria das vezes, como algo feito superficialmente, a população que se autolesionou anteriormente possui 26,7% de chance de cometer suicídio. Quesada (2020) expõe que os sinais mais comuns em pessoas que se automutilam são o uso de roupas sempre fechadas, isolamento social e evitar atividades físicas.

Lima et al. (2021) apresenta o comportamento em questão em seu artigo como um problema de saúde pública que carece de novas intervenções. Como complemento, Dutra e Matran (2022) evidenciaram que o aumento da automutilação entre os jovens não deve ser entendido como algo individual, devendo existir fatores coletivos que favoreçam sua ocorrência.

Dutra e Maran (2022) citam a Lei nº 13.819 (Brasil, 2019), frisando que pouco se fala sobre formas de realizar a prevenção da prática junto aos indivíduos que se automutilam, elucidando a desinformação sobre como lidar com esse comportamento mesmo com o aumento de incidências, sobretudo entre os adolescentes.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo exploratório-descritivo com abordagem quanti-qualitativa, desenvolvido com jovens de 18 a 23 anos, estudantes do UNIFEOB, que aceitaram responder questionários sobre suas experiências de automutilação na adolescência.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e os participantes receberam Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A coleta será realizada por meio de questionário virtual. Os dados serão organizados em gráficos e planilhas para análise comparativa entre idades, gêneros e prevalência da prática, confrontando resultados com a literatura revisada.

RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se mapear a prevalência da automutilação entre os participantes, identificar padrões de ocorrência por idade e gênero, e compreender os impactos emocionais e sociais a longo prazo. O estudo pretende contribuir para o conhecimento acadêmico sobre a automutilação na adolescência, fornecendo informações relevantes para o desenvolvimento de intervenções e políticas preventivas.

DISCUSSÃO

A automutilação como ato de ferir-se sem a intenção cometer suicídio é observada na literatura como algo cada vez mais comum entre os adolescentes. A partir do que pode-se observar nos dados obtidos em conjunto com a revisão de literatura, a prática pode ser vista como uma questão social que se destaca a depender de idade ou gênero, trazendo diversos impactos a quem vivencia a experiência. Apesar disso, nota-se certa relutância dos estudantes em responder as perguntas, o que pode ser consequência dos limites de idades estabelecidos ou de questões pessoais não apresentadas.

CONCLUSÕES

Até o presente momento, a etapa de coleta de dados está em andamento e os voluntários que desejarem podem responder ao formulário. Este estudo se mantém relevante por sua contribuição acadêmica aos estudos sobre a prevalência da automutilação entre os adolescentes. As próximas etapas envolvem finalizar o recolhimento dos dados que se organizarão em gráficos e planilhas e a realização de uma análise comparativa entre idades e gêneros, visando a divulgação das conclusões completas no prazo estipulado.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Centro Universitário Fundação de Ensino Octávio Bastos – UNIFEOB pelo suporte institucional e para o desenvolvimento deste estudo, aos voluntários que contribuíram com informações para a coleta de dados, vital para a continuidade desta pesquisa. Além disso, um agradecimento especial à orientadora, Professora Jessica, pelas orientações e aos meus pais pelo apoio ao longo deste processo.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-5. 5. ed. revisada. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing, 2023.

ARAUJO, Janiele S. AUTOMUTILAÇÃO E AS REDES SOCIAIS VIRTUAIS: DIÁLOGOS POSSÍVEIS NA PERSPECTIVA DA TERAPIA OCUPACIONAL EM SAÚDE MENTAL. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE, 2022. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/17946/2/Janiele_dos_Santos_Araujo_TCC.pdf

CORRÊA, Danielle R. ENTRE O CORPO, O VIRTUAL E O PSÍQUICO: Um estudo dos grupos virtuais e suas implicações na automutilação à luz da psicanálise. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS – PUC MINAS, 2021. Disponível em: https://bib.pucminas.br/teses/Psicologia_DanielleRezendeCorrea_19024.pdf

LIMA, Danyela S.; OLIVEIRA, Eliany N.; FRANÇA, Sabrina S.; SOBRINHO, Natasha V.; SANTOS, Ludmilla A.; PRADO, Flávio A. Self-mutilation and its determinants factors: An integrative review. Research, Society and Development, v. 10, n. 9, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18155>.

SANTOS, Amanda A.D AUTOMUTILAÇÃO NA ADOLESCÊNCIA: COMPREENDENDO SUAS CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS . Repositório Institucional do Unifip , 2024 . Disponível em : <https://editora.unifip.edu.br/index.php/repositoriounifip/article/view/3303>

21. A figura do juiz das garantias e sua implementação no ordenamento jurídico brasileiro

OTÁVIO HENRICO MATHIAS RIBEIRO¹

1 Graduando em Direito UNIFEOB, São João da Boa Vista – SP, otavio.henrico@sou.unifeob.edu.br.
Área de conhecimento (Tabela CNPq): 6.01.02.03-9 – Direito Processual Penal.

Resumo: O presente trabalho de conclusão de curso analisa a figura do Juiz das Garantias e sua implementação no ordenamento jurídico brasileiro, com foco na Lei n. 13.964/2019 (Pacote Anticrime). O estudo aborda a evolução histórica dos sistemas processuais penais, ressaltando a transição de modelos inquisitórios para o sistema acusatório, no qual a imparcialidade do julgador é um pilar essencial. Explora-se o conceito, as funções e as competências do Juiz das Garantias, conforme disposto nos artigos 3.º-A a 3.º-F do Código de Processo Penal. A pesquisa discute as controvérsias doutrinárias e jurisprudenciais, examinando as perspectivas e críticas sobre o instituto, confrontando argumentos favoráveis à sua implementação com as limitações práticas. Por fim, são apresentadas experiências de países do direito comparado que já adotam figuras semelhantes, como Argentina e Chile, a fim de contextualizar a relevância e a viabilidade do instituto. Conclui-se que o Juiz das Garantias representa um avanço fundamental para o fortalecimento do sistema acusatório brasileiro.

Palavras-chave: Pacote Anticrime; Juiz das Garantias; Processo Penal; Imparcialidade; Direito Comparado.

THE FIGURE OF THE GUARANTEE JUDGE AND ITS IMPLEMENTATION IN THE BRAZILIAN LEGAL SYSTEM

Abstract: This final course work analyzes the figure of the Guarantee Judge and its implementation in the Brazilian legal system, focusing on Law No. 13,964/2019 (Anti-Crime Package). It addresses the historical evolution of criminal procedural systems, emphasizing the transition from inquisitorial models to the accusatory system, where judicial impartiality is an essential pillar. The study explores the concept, functions, and competencies of the Guarantee Judge, as established in articles to of the Brazilian Criminal Procedure Code. Furthermore, it discusses the doctrinal and jurisprudential controversies that surrounded its legislative insertion, examining the perspectives and criticisms regarding the institute, confronting arguments in favor of its implementation with practical limitations. Finally, experiences from comparative law countries that have adopted similar figures, such as Argentina and Chile, are presented to contextualize the institute's relevance and feasibility. It concludes that the Guarantee Judge represents a fundamental advancement for strengthening the Brazilian accusatory system.

Keywords: Anti-Crime Package; Guarantee Judge; Criminal Procedure; Impartiality; Comparative Law.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho analisa o Juiz das Garantias e sua implementação no ordenamento jurídico brasileiro, sendo a relevância do estudo aprofundar seus impactos no cenário nacional. O trabalho aborda o conceito, origem e fundamentos legal-constitucionais, e sua relação com os sistemas

processuais. Exploramos a implementação da Lei n. 13.964/2019, suas funções, competências e desafios. Discutimos as perspectivas e críticas, analisando vantagens, limitações e o posicionamento dos Tribunais Superiores. Apresentamos, por fim, exemplos no direito comparado. Busca-se contribuir para a compreensão da importância do Juiz das Garantias na promoção de um processo penal mais justo, democrático e garantista.

OBJETIVOS

O presente trabalho se propõe, como objetivo geral, a analisar a figura do Juiz das Garantias, ao passo que, figurando como objetivos específicos, busca-se apresentar o seu conceito e evolução histórica, bem como descrever a sua função e discutir as vantagens e críticas à sua implementação.

REVISÃO DA LITERATURA

A figura do Juiz das Garantias busca assegurar a imparcialidade judicial, atuando na fase pré-processual para proteger os direitos do investigado (Zuanazzi, 2011). No Brasil, o Juiz das Garantias não consiste exatamente em uma nova atividade, mas tão-somente na redistribuição de competências a qual pode ser feita tirando-se por base uma reorganização da estrutura já existente no Poder Judiciário (Lopes Jr, 2023).

O fundamento do juiz das garantias advém do compromisso sistêmico para a preservação da imparcialidade do julgador, de forma objetiva (Souza, 2018). A sua origem teórica, conforme aponta Salmen (2022), se dá no Tribunal Europeu de Direitos Humanos (TEDH), nos diversos casos, entre os de maior destaque se encontram o *Case of Piersack v. Belgium* (1982) e o *Case of De Cubber v. Belgium* (1984). A sua aplicação é observável em diversos países, principalmente aqueles países que adotaram o sistema acusatório (Rebello; Cavalcanti e Silva, 2021).

METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho utilizou-se o método de pesquisa bibliográfico, baseando-se em uma extensa revisão bibliográfica, realizada por meio de pesquisa em bibliotecas físicas, digitais e revistas acadêmicas. Destacando-se o uso de alguns dos doutrinadores de grande relevância jurídica.

RESULTADOS

A pesquisa demonstrou que a sua função primordial é o controle de legalidade da investigação e a salvaguarda dos direitos fundamentais, o que constitui a principal vantagem para a garantia de julgamentos imparciais. Contudo, a implementação gerou críticas sobre sua viabilidade logística e financeira em comarcas de vara única. A constitucionalidade da Lei nº 13.964/2019 foi confirmada pelo STF em 2023. Em resposta aos desafios, a Resolução nº 562/2024 do CNJ oferece diretrizes e soluções, como a regionalização.

DISCUSSÃO

A implementação gerou debates sobre sua necessidade e os desafios logísticos. O STF confirmou a constitucionalidade, delegando a operacionalização ao CNJ. A Resolução demonstra o esforço em viabilizar a norma, superando entraves práticos com a regionalização. A experiência internacional (direito comparado) evidencia sua viabilidade, sendo adotado por países como Argentina e Chile. Sua origem teórica no TEDH alinha o Brasil aos padrões globais de imparcialidade judicial.

CONCLUSÕES

O Juiz das Garantias é um marco na consolidação do sistema acusatório, essencial para a imparcialidade e um processo justo. Apesar dos desafios práticos, as decisões do STF e as diretrizes do CNJ mostram o compromisso com a modernização da justiça. O sucesso do instituto depende da adaptação das estruturas judiciárias, visando um processo penal mais transparente e alinhado aos preceitos constitucionais.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha gratidão pelo apoio incondicional de meus familiares aos meus estudos, assim como pelo incentivo do meu orientador, Professor Mestre Cyro Gilberto Nogueira Sanseverino, na realização deste Trabalho de Conclusão de Curso.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Justiça. Resolução n. 562, de 3 de junho de 2024. Institui diretrizes de política judiciária para a estruturação, implantação e funcionamento do juiz das garantias no âmbito da Justiça Federal, Eleitoral, Militar, e dos Estados, Distrito Federal e Territórios, altera e acrescenta dispositivos da Resolução CNJ nº 213/2015, que dispõe sobre a apresentação de toda pessoa presa à autoridade judicial no prazo de 24 horas, conforme julgamento das Ações Diretas de Inconstitucionalidade nº 6.298, 6.299, 6.300 e 6.305 sobre a Lei nº 13.964/2019. [Brasília, DF]: CNJ, 2024. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/files/original15171120240605666081776dd66.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2024.

BRASIL. Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941. Código de Processo Penal. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 13 out. 1941. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3689.htm. Acesso em: 20 out. 2024.

BRASIL. Lei nº 13.964, de 24 de dezembro de 2019. Aperfeiçoa a legislação penal e processual penal. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 24 dez. 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/L13964.htm. Acesso em: 20 out. 2024.

LOPES JR, A. Direito Processual Penal – 20. Ed. – São Paulo: SaraivaJur, 2023. ISBN: 978-65- 5362-643-8 (impresso).

REBELLO, J. O. L.; CAVALCANTI, P. C.; SILVA, M. A. JUIZ DAS GARANTIAS: ORIGEM E VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO NO BRASIL. PESQUISA & EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, n. 20, 2021. Disponível em: [http://revista.universo.edu.br/index.php?journal=2013EAD1&page=article&op=viewArticle&path\[\]=9091](http://revista.universo.edu.br/index.php?journal=2013EAD1&page=article&op=viewArticle&path[]=9091). Acesso em: 24 fev. 2025.

SALMEN, Y. N. S. A origem do juiz das garantias no Tribunal Europeu dos direitos humanos. REVISTA AGON-Άγών-ISSN: 2965-422X, v. 2, n. 5, 2022. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/agon/article/view/136557>. Acesso em: 18 fev. 2025.

SOUZA, Artur César de. A Parcialidade Positiva do Juiz. São Paulo: Almedina Brasil, 2018. E- book. p. capa. ISBN 9788584933631. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788584933631/>. Acesso em: 23 abr. 2025.

TRIBUNAL EUROPEU DOS DIREITOS HUMANOS (TEDH). Case of De Cubber v. Belgium. Application no. 9186/80. Julgamento de 26 out. 1984. Disponível em: [https://hudoc.echr.coe.int/eng#{%22tabview%22:\[%22document%22\],\[%22itemid%22:\[%22001-57465%22\]}](https://hudoc.echr.coe.int/eng#{%22tabview%22:[%22document%22],[%22itemid%22:[%22001-57465%22]}). Acesso em: 6 jun. 2025.

TRIBUNAL EUROPEU DOS DIREITOS HUMANOS (TEDH). Case of Piersack v. Belgium. Application no. 8692/79. Julgamento de 1 out. 1982. Disponível em:

[https://hudoc.echr.coe.int/eng#{%22tabview%22:\[%22document%22\],%22itemid%22:\[%22001-57557%22\]}](https://hudoc.echr.coe.int/eng#{%22tabview%22:[%22document%22],%22itemid%22:[%22001-57557%22]}). Acesso em: 6 jun. 2025.

ZUANAZZI, G. A importância do “juiz das garantias” na (re) construção do processo penal brasileiro. Volume 6-Número 1-jan./dez. 2011, p. 58, 2011. Disponível em: https://unifipa.edu.br/media/editora/revistas/direito/dir_2011_vol6_n1.pdf#page=60. Acesso em: 14 abr. 2025.

22. A experiência da participação do IFSP, Campus São João Da Boa Vista, na olimpíada brasileira de geografia

LUCAS LABIGALINI FUINI, ELIAS MENDES OLIVEIRA², LUIS HENRIQUE ACRAS TEODORO³, GUSTAVO DIAS GREGÓRIO⁴

1 Professor EBTB do IFSP, São João da Boa Vista – SP.

2 Professor EBTB do IFSP, São João da Boa Vista – SP.

3 Estudante do curso Técnico Integrado em Informática do IFSP, São João da Boa Vista – SP.

4 Estudante do curso Técnico Integrado em Eletrônica do IFSP, São João da Boa Vista – SP.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.03.04-9 Sistemas de Informação: 7.08.00.00-6 – Educação/ 7.06.00.00-7 Geografia

Resumo:

Este resumo traz um relato da participação do campus de São João da Boa Vista do Instituto Federal de São Paulo (IFSP) na Olimpíada Brasileira de Geografia (OBG), no período de 2015 a 2025. Essa olimpíada científica tem sido realizada em etapas, com a etapa local (composta de 3 fases), uma etapa nacional e uma internacional. Desse modo, parte-se da problemática que o ensino tradicional tem-se tornado distante e pouco atrativo aos alunos, sendo a hipótese deste estudo a de que olimpíadas científicas e escolares, como a OBG, por envolverem formatos de ensino aprendizagem ativos e colaborativos, em que se mescla a competição com a cooperação, podem ser interessantes para despertar a iniciativa e interesse dos estudantes.

Palavras-chave: olimpíada de geografia; metodologias ativas; colaboração; IFSP; São João da Boa Vista.

THE EXPERIENCE OF IFSP-SÃO JOÃO DA BOA VISTA CAMPUS PARTICIPATION IN THE BRAZILIAN GEOGRAPHY OLYMPICS

Abstract: This abstract presents an account of the participation of the São João da Boa Vista campus of the Federal Institute of São Paulo (IFSP) in the Brazilian Geography Olympiad (OBG) from 2015 to 2025. This science olympiad was held in stages, with a local stage (comprising 3 phases), a national stage, and an international stage. Thus, it begins with the problem that traditional teaching has become distant and unattractive to students. The hypothesis of this study is that science and school Olympiads, such as the OBG, because they involve active and collaborative teaching and learning formats that blend competition with cooperation, can be interesting for sparking student initiative and interest.

Keywords: geography Olympiad; active methodologies; collaboration; IFSP; São João da Boa Vista.

INTRODUÇÃO

Este estudo é um relato da experiência de participação do Instituto Federal de São João da Boa Vista (IFSP-SBV) nas edições da Olimpíada Brasileira de Geografia (OBG), a partir de 2017. Esse evento reúne estudantes do Brasil todo e tem amplo alcance, considerando que na atual edição (2025) foram mais de 100 mil inscritos. A OBG é uma modalidade de olimpíada científica e escolar que envolve estudante do 9o. ano do ensino fundamental e do ensino médio. A OBG, por ser realizada em equipes de 3 alunos, é uma olimpíada que mobiliza, ao mesmo tempo, a competição e colaboração, com aprendizado ativo e colaborativo envolvendo a participação presencial e os recursos digitais e online.

OBJETIVOS

Este trabalho, em formato de relato, tem como objetivo apresentar a experiência de participação do Instituto Federal de São Paulo, campus São João da Boa Vista, na Olimpíada Brasileira de Geografia,

considerando suas contribuições ao aprendizado de conteúdos escolares baseado em seu formato e alcance. Como objetivos específicos, pretende-se apresentar dados sobre essa participação (desde 2016) e analisar aspectos quantitativos e qualitativos obtidos com a participação em edições sucessivas, obtendo-se um panorama e mapeamento sobre a adesão a este formato de olimpíada e competição de conhecimentos.

DESCRIÇÃO DO CASO

A Olimpíada Brasileira de Geografia, conhecida como OBG, teve seu início no ano de 2015, e em 2025 está sendo realizada sua 10ª. Edição. Trata-se de uma competição de cunho científico e escolar voltada a alunos do ensino médio e do final do ensino fundamental (II) e que a partir de 2016 começou a ser realizada no formato online, na etapa local/estadual (FUINI, 2020). É organizada anualmente por instituições como Universidade Federal de Alfenas (Unifal), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), entre outras instituições. Na etapa local/estadual, após realizadas as provas, são divulgados os resultados, sendo que 50% dos melhores resultados por estado recebem medalhas por meio de certificados. Com o tempo se notabilizou por ser uma competição de grande adesão entre estudantes e docentes da área de Geografia e Ciências da terra. Em sua primeira edição, de 2015, teve mais de 35.800 inscritos, e na edição de 2025 foram mais de 100 mil estudantes inscritos.

De 2017 a 2024, as inscrições foram tiveram custo e os campus do IFSP receberam apoio institucional para participação dos estudantes. Em 2025, não houve custo de inscrição. Desde 2017, a participação é realizada em equipes de 3 integrantes (que podem ser compostas por alunos das diferentes turmas do ensino médio e 9. Ano) que fazem as provas da Fase 1, local (feita nas próprias escolas), e se classificadas, farão as provas da fase final, nacional (a equipe melhor colocada da fase nacional participa a fase internacional (Internacional Geography Olympiad – iGeo). Os estudantes do IFSP-SBV envolvidos na OBG são alunos matriculados no ensino médio integrado ao técnico, das turmas do 1º, 2º, 3º ou 4º. Anos. A primeira participação do IFSP-SBV (Apêndice 1) ocorreu em 2016, com envolvimento de 3 estudantes que acessaram a prova online e enviaram a resposta por gabarito físico para a organização. Não houve medalhistas. Desde 2017 a competição ocorre em 2 fases, uma local/estadual, feita nas próprias instituições inscritas, e uma nacional, para as 2 equipes melhor colocadas nas fases estaduais. De 2017 a 2025 houve aumento de número de participantes de 30 em 2017 a 60 em 2025, com um pico de 105 inscritos em 2023. Esse aumento de adesão poder ser atribuído, entre outros fatores, a melhoria das condições de organização e disponibilização de um bolsista/monitor para apoiar os docentes na divulgação, recebimento de inscrições antecipadas, apoio na montagem de equipes, capacitação de alunos e acompanhamento na aplicação das provas. Desde seu início a participação na OBG tem sido organizada por docentes da área de Geografia. Os resultados também foram se tornando consistentes, com um resultado mais expressivo em 2025, quando 80% dos estudantes inscritos foram medalhistas, seguido pelas participações de 2017 (70%) e 2018 (68,7%). Em 2020, devido a pandemia da Covid-19, não ocorreu o evento, com retorno em 2021. Devido ao fato de o IFSP-SBV estar naquele momento ainda com atividades e aulas remotas em híbridas, apenas 9 alunos se inscreveram naquela edição.

A prova, desde 2017, tem sido feita sob o mesmo formato, iniciando com a etapa local/estadual, com 3 fases e provas feitas de forma concentrada no mês de agosto. As provas são constituídas de questões que versam sobre diferentes subáreas do conhecimento da Geografia, com questões de Geografia física/Geociências, Geografia política e Geopolítica, Geografia regional do Brasil e do Mundo, Geografia humana etc. São questões contextualizadas que trazem em seus enunciados diferentes objetos de aprendizagem, como textos científicos, mapas, gráficos, tabelas, imagens,

fotografias, vídeos, elementos sonoros etc. O conteúdo abordado percorre assuntos de todo as séries do ensino médio. Exceto no ano de pandemia (2021), houve uma certa estabilidade e momentos de aumento na participação.

DISCUSSÃO

As olimpíadas científicas, apesar de envolverem competições e fases/etapas, testa habilidades intelectuais e não as físicas ou esportivas. A tradição em torno de competições e olimpíadas escolares no Brasil e no mundo foi construída em torno das ciências exatas e da matemática. Superando esse paradigma e afirmando a possibilidade de se organizar a aprendizagem de conteúdos através de atividades similares destinadas a outras áreas do saber, passaram a ser mais comuns concursos e competições em áreas como Linguagens, Artes e Ciências humanas (CAMPAGNOLO, 2011). Os referenciais teóricos aqui adotados se baseiam na concepção de pedagogia ativa, mencionada por Chakur (1995) a luz da teoria piagetiana. Na OBG, principalmente a partir de 2016, com o formato de provas em equipes e com o recurso à pesquisa pelos alunos/grupos, ao invés de se priorizar conteúdos prontos e sua atomização, passou-se a considerar a livre organização feita pelo aluno e à problematização do conhecimento que dá lugar à descoberta e à criação (ou reinvenção), salientando relações que favorecem a compreensão dos conteúdos e sua generalização. Outro aporte relevante é a consideração sobre olimpíadas científicas como ambientes de colaboração e competição que permitem alcançar objetivos intelectuais, afetivos e sociais. Adicionalmente, observou-se também que olimpíadas, como a OBG, podem aproximar naturalmente estudantes de uma área do conhecimento, relacionando-a com seu cotidiano, possibilitando a descoberta de novos talentos e criação de vínculos entre os alunos e a escola, enriquecendo valores afetivos como autoconfiança e a autoestima do aluno. Além disso, é um tipo de competição (no caso da OBG) que incentiva o trabalho em grupo e estratégias cooperativas de aprendizagem, manifestando-se como alternativa na busca pela qualidade da educação (SANTOS, et. al, 2015).

CONCLUSÕES

A partir deste relato conclui-se que olimpíadas escolares, como a OBG, considerando o contexto do IFSP-São João da Boa Vista, podem servir como formatos pedagógicos inovadores e ativos para aprendizagem e construção de conhecimentos científicos, propiciando maior engajamento e interesse dos estudantes.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de São Paulo pela bolsa de monitoria de ensino e pelas bolsas do edital PACTEC.

REFERÊNCIAS

CAMPAGNOLO, Júlio César N. O caráter incentivador das Olimpíadas de conhecimento: uma análise sobre a visão dos alunos da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica sobre a Olimpíada. Monografia (TCC), Licenciatura em Física, UEL, Londrina/PR, 2011, 70p.

CHAKUR, Cilene R.de S. L. Fundamentos da prática docente: por uma pedagogia ativa. Paidéia, Ribeirão Preto, USP, FFCLRP, p. 37-52, fev./ago 1995.

DELCOL, Rafaela Fabiana, FUINI, Lucas Labigalini; OLIVEIRA, Elias Mendes. Aprendizagem em ambiente de inovação no IFSP: relato sobre a participação na Olimpíada Brasileira de Geografia (OBG). In: MONTEIRO, S. A. S. Formação docente: princípios e fundamentos (2). Ponta Grossa: Atena Editora, 2018.

FUINI, Lucas Labigalini. A aplicação de objetos de aprendizagem na educação: um estudo de caso da Olimpíada Brasileira de Geografia. In: VI CIESUD- Congresso Internacional de Educação Superior a Distância e XVII Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância (ESUD), 2020, Goiânia. Anais do VI CIESUD e XVII ESUD, Goiânia, UniRede, 2020, p. 1-14.

NASCIMENTO, Márcio G. do N.; PALHANO, Danilo; OEIRAS, Janne Y. Y. Competições escolares: uma alternativa na busca pela qualidade em educação. In: Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), São Paulo: Mackenzie, 2007.

SANTOS, Eduardo F. da S.; PEDROSA, Vanessa M. D.; GUEDES, João F. da; MIRANDA, Márcia V. C. Olimpíadas científicas como ferramenta de difusão do conhecimento e aprendizagem aos alunos do município de Areia/PB. In: Anais do II Congresso Nacional de Educação (CONEDU), Natal/RN, 2016. Disponível em: <http://conedu.com.br/2016/index.php>. Acesso em: 25/03/2018.

APÊNDICE

Quadro 1 – Participação na OBG do campus IFSP-São João da Boa Vista

Ano	Participantes (Equipes)	Medalhistas	Resultados (por equipes)
2016	3 (sem equipes)	-	-
2017	30 (10)	21 (70%)	3 Pratas 4 Bronzes/Total: 7
2018	48 (16)	33 (68,7%)	3 Ouros 2 Pratas 6 Bronzes/Total: 11
2019	48 (16)	27 (56,2%)	1 Ouro 5 Pratas 3 Bronzes/Total: 9
2021	9 (3)	6 (66,6%)	2 Bronzes
2022	51 (17)	24 (47%)	1 Ouro 1 Prata 6 Bronzes/Total: 8
2023	105 (35)	48 (45,7%)	2 Pratas 14 Bronzes/Total: 16
2024	42 (14)	33 (31, 4%)	4 Pratas 7 Bronzes/Total: 11
2025*	60 (20)	51 (85%)	4 Ouros 4 Pratas 9 Bronzes/Total: 17

Fonte: dos autores. *esta edição ainda está ocorrendo no momento de produção deste texto.

23. Autoavaliação no ensino de ciências: percepções dos estudantes

MORAIS, ANA FLÁVIA MARCOMINI DE¹, SOUZA, ERIVELTO SANTIAGO²

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.04.04-4Avaliação da Aprendizagem

Resumo: Este trabalho apresenta parte de uma pesquisa de iniciação científica desenvolvida com estudantes do 3º semestre de Licenciatura em Ciências Naturais do Instituto Federal de São Paulo – Campus São João da Boa Vista, cujo objetivo geral foi identificar contribuições da autoavaliação na formação inicial de professores. O foco desse texto é analisar percepções dos estudantes apresentadas na roda de conversa realizada, de forma remota, no âmbito das atividades do componente curricular “Sociologia da Educação” no primeiro semestre de 2025. O encontro teve como propósito refletir sobre o papel da autoavaliação no processo avaliativo. Os participantes destacaram desafios, como lidar com frustrações e reconhecer dificuldades, além da importância de ética e respeito mútuo para evitar usos excludentes. A discussão apontou que a autoavaliação pode superar práticas classificatórias, contribuindo para uma visão mais ampla e justa da aprendizagem.

Palavras-chave: autoavaliação; avaliação formativa; ensino de ciências; roda de conversa.

SELF-ASSESSMENT IN SCIENCE TEACHING: STUDENTS' PERCEPTIONS

Abstract: This paper presents part of a scientific initiation research project carried out with third-semester students of the Licentiate Program in Natural Sciences at the Instituto Federal de São Paulo – Campus São João da Boa Vista. The general aim of the study was to identify the contributions of self-assessment to the initial training of teachers. The focus of this text is to analyze students' perceptions shared during an online roundtable discussion held within the course Sociology of Education in the first semester of 2025. The meeting aimed to reflect on the role of self-assessment in the evaluation process. Participants highlighted challenges such as dealing with frustrations and recognizing difficulties, as well as the importance of ethics and mutual respect to prevent exclusionary uses. The discussion indicated that self-assessment can overcome classificatory practices, contributing to a broader and fairer perspective on learning.

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta um recorte de uma pesquisa de Iniciação Científica que investigou a autoavaliação na formação inicial de professores de Ciências Naturais, tendo como foco a roda de conversa realizada com estudantes da disciplina de Sociologia da Educação do Instituto Federal de São Paulo – Campus São João da Boa Vista. A atividade teve como objetivo compreender percepções dos licenciandos sobre avaliação e autoavaliação, identificar desafios e potencialidades dessa prática. O Projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Naturais do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), Campus São João da Boa Vista, explicita que a avaliação da aprendizagem precisa ser contínua e cumulativa, com o predomínio dos elementos qualitativos sobre os quantitativos. Nesse sentido, o processo avaliativo deve ser fundamentado na perspectiva formativa da avaliação, a qual prever a contextualização dos conhecimentos e das atividades desenvolvidas com a finalidade de, segundo IFSP (2019, p. 47), “propiciar um diagnóstico do processo de ensino e aprendizagem que possibilite

¹Graduanda em Licenciatura em ciências naturais com habilitação em Química; IFSP – São João da Boa Vista.

²Docente do IFSP, Campus São João da Boa Vista – SP.

ao professor analisar sua prática e ao estudante comprometer-se com seu desenvolvimento intelectual e sua autonomia”.

OBJETIVOS

Objetivo geral: compreender, a partir da percepção de estudantes da disciplina Sociologia da Educação, o papel da autoavaliação na formação inicial de professores de Ciências Naturais, habilitação no IFSP - campus São João da Boa Vista.

Objetivos específicos: identificar desafios apontados pelos participantes para o desenvolvimento da autoavaliação no contexto acadêmico; levantar potencialidades atribuídas à autoavaliação como prática formativa no ensino de Ciências Naturais; refletir sobre a importância da definição de critérios claros e respeito mútuo na condução do processo de autoavaliação.

REVISÃO DA LITERATURA

A concepção formativa da avaliação da aprendizagem pressupõe a necessidade de explicitação, pelo professor, no início do período letivo, dos processos, instrumentos, critérios e valores de avaliação adotados. Dessa forma, processo avaliativo é contínuo, sistemático e cumulativo, constituído por uma série de atividades avaliativas, conforme IFSP (2019, p. 48), “tais como: pesquisas, atividades, exercícios e provas, articulando os componentes didáticos (objetivos, conteúdos, procedimentos metodológicos, recursos didáticos) e permitindo a unidade entre teoria e prática e o alcance das expectativas e habilidades previstas”.

A avaliação da aprendizagem, segundo Luiz Carlos de Freitas et al. (2014), é um processo que deve ser assumido pelo professor e pelo estudante. Além disso, avaliação que o professor desenvolve na sala de aula ocorre em momentos formais e informais.

A avaliação, de acordo com Sousa e Lopes (2024), é entendida como uma ferramenta importante para melhorar continuamente o processo de ensino e aprendizagem, levando em consideração as características de cada aluno para tornar o ensino mais eficaz.

Entre as estratégias associadas à avaliação formativa, a autoavaliação se apresenta como uma prática que favorece a autonomia, o autoconhecimento e a autorregulação da aprendizagem (Lima, 2017). Ao possibilitar que o próprio estudante reflita sobre seu desempenho, ela rompe com a lógica tradicional centrada na classificação e aproxima-se de uma concepção dialógica e emancipatória da educação (Freire, 1996; Villas Boas, 2017).

Apesar de seu potencial, a autoavaliação ainda enfrenta resistências no contexto educacional, muitas vezes pela ausência de critérios claros e pela permanência de uma cultura avaliativa excludente (Luckesi, 2011). Nesse sentido, é fundamental criar espaços de diálogo que permitam aos estudantes compreender seus objetivos, identificar fragilidades e reconhecer conquistas de forma ética e transparente.

METODOLOGIA

Sánchez Gamboa (2012, p. 26) ressalta que “nos diferentes métodos e formas de abordar a realidade educativa, estão implícitos diferentes pressupostos que precisam ser desvelados”. Nesse sentido, o método “tem a ver com os caminhos e os instrumentos de fazer ciência” (Gamboa, 2012, p. 26).

A pesquisa adotou como procedimentos metodológicos a revisão da literatura e a realização de uma roda de conversa com estudantes da Licenciatura em Ciências Naturais na disciplina de Sociologia da Educação. O encontro ocorreu em 08 de julho de 2025, de forma remota, via Google Meet, devido à dificuldade de deslocamento dos estudantes ao campus no fim do semestre.

A roda de conversa foi mediada pela bolsista da iniciação científica, com a presença do professor orientador, e teve como objetivo discutir desafios e possibilidades da autoavaliação. O diálogo foi estruturado em três momentos: uma atividade de sensibilização,; uma discussão guiada, com perguntas abertas sobre experiências, benefícios e dificuldades da autoavaliação; e uma reflexão final, que tratou de critérios objetivos, ética e respeito mútuo, sendo concluída com uma citação de Paulo Freire.

As falas foram registradas por meio de anotações da pesquisadora e do orientador, e os dados foram analisados qualitativamente, indicando às percepções dos estudantes sobre a autoavaliação no processo formativo.

RESULTADOS

A atividade de sensibilização resultou em cinco palavras-chave atribuídas ao termo avaliação: aprendizado, autoconhecimento, objetivo, reflexão e verificação. Esses termos indicam uma compreensão ampliada do conceito, que extrapola a simples atribuição de notas e categorização dos estudantes, associando-o ao acompanhamento do desenvolvimento e à reflexão sobre o próprio desempenho.

Durante a discussão, alguns estudantes citaram experiências com autoavaliação fora do contexto acadêmico, como no acompanhamento psicológico, ressaltando sua utilidade para a construção de autonomia e para o reconhecimento de pontos a serem melhorados. No campo educacional, os participantes destacaram que a autoavaliação pode auxiliar tanto professores quanto alunos na tomada de decisões pedagógicas, desde que amparada por critérios claros e previamente negociados, para evitar subjetividade excessiva.

Entre os desafios apontados, emergiram a dificuldade de reconhecer fragilidades, a necessidade de lidar com erros e frustrações e a importância de desenvolver autoconhecimento para que a autoavaliação seja efetiva. Houve também críticas a práticas institucionais que valorizam apenas desempenhos numéricos elevados, invisibilizando outras competências e trajetórias de aprendizagem.

DISCUSSÃO

A participação dos estudantes na roda de conversa evidenciou que a autoavaliação pode romper com lógicas classificatórias e excludentes, aproximando-se da perspectiva formativa e promovendo um olhar mais integral sobre o estudante. Essa visão está alinhada às concepções de avaliação presentes no Projeto Pedagógico do curso, que privilegia elementos qualitativos e processuais. A roda de conversa mostrou-se um espaço potente para a construção de sentidos sobre a avaliação e a autoavaliação.

CONCLUSÕES

Os dados obtidos na pesquisa de iniciação científica evidenciam que a autoavaliação contribuir para o processo de formação de professores de ciências naturais. Contudo, para que seu potencial seja plenamente alcançado, é necessário superar resistências culturais e estruturais que ainda vinculam a avaliação a um caráter meramente classificatório. A inclusão de critérios claros, ética e respeito mútuo no processo foi apontada como condição indispensável para que a autoavaliação funcione como instrumento de aprendizagem e não como mera formalidade.

AGRADECIMENTOS

Pesquisa de iniciação científica financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) durante o período de 09/2024 a 08/2025.

REFERÊNCIAS

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, Luiz Carlos. SORDI, Mara Regina Lemes de.; MALAVASI, Maria Marcia Sigrist.; FREITAS, Helena Costa Lopes de. AVALIAÇÃO EDUCACIONAL: Caminhando pela contramão. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO (IFSP), CAMPUS SÃO JOÃO DA BOA VISTA. Projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Naturais: habilitação em Química, São João da Boa Vista, 2019.

HOFFMANN, Jussara Maria Lerch. Avaliação Mito & Desafio: uma perspectiva construtivista. Porto Alegre: Editora Mediação, 2017.

LIMA, Erisevelton Silva. AUTOAVALIAÇÃO: aliada da avaliação formativa. In: VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. (Org.). Avaliação: interações com o trabalho pedagógico. Campinas, SP: Papirus, 2017, p. 169-178.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Avaliação da Aprendizagem escolar: estudos e proposições. São Paulo: Cortez, 2011.

GAMBOA, Silvio Sánchez. Pesquisa em educação: métodos e epistemologias. Chapecó: Argos, 2012.

SOUSA, Sandra Zákia.; LOPES, Valéria Virgínia. Avaliação educacional: de aprendizagem, institucional, em larga escala. São Paulo: Contexto, 2024.

VILLAS BOAS, B. M. F. Rótulos e repreensões na sala de aula: a avaliação informal pode mais do que isso. In: VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. (Org.). Avaliação: interações com o trabalho pedagógico. Campinas, SP: Papirus, 2017, p. 135-143.

24. Um olhar da transdisciplinaridade no ensino de ciências na educação infantil

Mateus Correa Dearth¹

1 Graduando em Licenciatura em Ciências da Natureza IFSP SBV, São João da Boa Vista – SP.
Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.07.06-0

Resumo: A presente pesquisa busca discutir os desafios e as potencialidades do ensino de ciências na educação infantil, levando em consideração as capacidades cognitivas dos alunos e, na maioria das vezes, a formação generalista dos professores. Em uma revisão bibliográfica pode-se estabelecer uma dialética entre a transdisciplinaridade e o sociointeracionismo de Vygotsky, articulando ferramentas para que o ensino de ciências possa estar ancorado às vivências dos alunos e a construção do conhecimento possa respeitar os limites cognitivos e explorar as potencialidades através das artes, além de ser um conhecimento significativo para o aluno. O uso de recursos midiáticos, como filmes, pode ser um aliado na educação de ciências, uma vez que certos conceitos concretos precisam de um apoio, muitas vezes visual, para que as crianças criem o sentido e estruturam o conhecimento. O filme Fantasia 2000 (Disney) traz diversas cenas que contemplam alguns conceitos de ciências, de maneira que carregam em si um grande potencial para elaborar uma sequência pedagógica transdisciplinar à luz dessas e que podem trazer uma formação integral, e não fragmentada por áreas distintas. Mapear esses elementos e sistematizar o ensino permeando diversas disciplinas, como por exemplo, ciências, artes, música, matemática e competências socioemocionais pode facilitar para o educador pensar em um plano de ensino que promova a formação holística da criança.

Palavras-chave: educação infantil; ciências; sociointeracionismo; transdisciplinaridade; artes.

A TRANSDICIPLINARY PERSPECTIVE ON SCIENCE TEACHING IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION

Abstract: This research aims to discuss the challenges and potentialities of science teaching in early childhood education, taking into account the students' cognitive abilities and, in most cases, the generalist training of teachers. Through a bibliographic review, a dialectic can be established between transdisciplinarity and Vygotsky's socio-interactionism, articulating tools so that science teaching can be anchored in students' experiences, and knowledge construction can respect cognitive limits and explore potentialities through the arts, in addition to being meaningful knowledge for the student. The use of media resources, such as films, can be an ally in science education, since certain concrete concepts often require visual support for children to create meaning and structure knowledge. The film Fantasia 2000 (Disney) features several scenes that encompass some science concepts, holding significant potential for developing a transdisciplinary pedagogical sequence based on these elements, which can promote an integral formation rather than one fragmented by distinct areas. Mapping these elements and systematizing teaching that permeates various disciplines, such as science, arts, music, mathematics, and socioemotional competencies, can help educators design a teaching plan that fosters the child's holistic development.

Keywords: early childhood education; sciences, socio-interactionism; transdisciplinarity; arts.

INTRODUÇÃO

O ensino de ciências na Educação Infantil encara desafios únicos, como a formação generalista e não específica dos educadores, conceitos abstratos e o não domínio da escrita dos alunos. No entanto, nesta etapa do desenvolvimento as crianças se encontram no ápice da neuroplasticidade, e portanto, são solos férteis para conhecimentos significativos e integrados. Nesta pesquisa propõe-se uma abordagem integrada das áreas do conhecimento a fim de uma formação integral da criança, e não um conhecimento fragmentado. Para isso, uma abordagem que apresenta uma dialética entre o sociointeracionismo de Vygotsky e a transdisciplinaridade se faz necessária para alcançar a formação holística do ser.

Recursos midiáticos, como o filme Fantasia 2000 (Disney), podem ser empregados para concretizar alguns conceitos abstratos de ciências e dialogar com outras áreas do conhecimento, como a música, artes e habilidades socioemocionais, além de ter um potencial para explorar as linguagens e expressões das crianças. Nesta abordagem o educador consegue mediar a construção do conhecimento permeando conceitos de diferentes áreas e as integrando para um conhecimento significativo.

OBJETIVOS

Analisar e discutir a dialética presente entre o sociointeracionismo e a transdisciplinaridade e mapear os elementos com potencialidades para um ensino transdisciplinar presentes no filme Fantasia 2000..

REVISÃO DA LITERATURA

Na educação infantil, etapa privilegiada pela alta plasticidade neural dos alunos, abordagens que integrem as dimensões cognitivas, sociais e emocionais podem contribuir para a formação do aluno. Sob essa luz, a transdisciplinaridade de Nicolescu (1999) e o sociointeracionismo de Vygotsky (1991) surgem para lidar com a fragmentação do conhecimento, provendo um espaço de construção do conhecimento significativo e integral.

Para Vygotsky (1991), a criança constrói o conhecimento a partir da mediação de um educador, este auxilia no percurso pela Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que leva o aluno de um conhecimento que ele já domina para um conhecimento que ele ainda está construindo, ou seja, o papel do educador nesta abordagem é de facilitar esta transição, com isso, associando a transdisciplinaridade, o educador consegue criar vivências significativas que contemplem a construção do conhecimentos em diversas áreas do conhecimento, e não apenas em uma.

O uso de recursos midiáticos no ensino de ciências na educação infantil é um grande aliado, pois é uma forma de desenhar o conhecimento, ainda que seja um conceito mais abstrato, e possui uma grande potencialidade para a integração de diversas áreas do conhecimento, por exemplo, integrar artes para representar um conhecimento de ciências explorado, e ainda, fazer uma discussão vinculando o conceito à realidade escolar ou da vida do aluno.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida de maneira qualitativa e com caráter teórico exploratório dividida em dois eixos interconectados, (1) a revisão bibliográfica acerca da transdisciplinaridade e o sociointeracionismo de Vygotsky, e (2) a análise do filme Fantasia 2000 (Disney) a fim de mapear os elementos com potencialidades para a produção de uma sequência pedagógica transdisciplinar que envolva os conceitos alvo e a rotina escolar dos alunos.

RESULTADOS

Como resultado parcial da pesquisa tem-se uma análise de que incorporar um olhar transdisciplinar no ensino de ciências na educação infantil pode potencializar a construção de aprendizagens significativas. Pode-se estabelecer três relações principais entre o sociointeracionismo e a transdisciplinaridade vinculadas ao ensino de ciências, (1) do contexto cognitivo e a neuroplasticidade, facilitando a construção de redes neurais, (2) a importância da mediação docente e as vivências, ou seja, como que as vivências podem contribuir para a construção do conhecimento e por fim, (3) a expressão do conhecimento em múltiplas linguagens, ou ainda, como que a criança expressa o conhecimento em outras áreas que não seja a ciências, ou seja, expressão através de produções artísticas e outros tipos de linguagens. Essa triangulação metodológica entre o sociointeracionismo, a transdisciplinaridade e a análise fílmica se faz necessária para sustentar essa abordagem, na qual o professor passa a ter um papel de mediador do conhecimento a partir do conceito de ZDP, e se operacionaliza com o uso de cenas do filme fantasia 2000 que aludem à conceitos de ciências

DISCUSSÃO

A transdisciplinaridade não pode ser vista como um acréscimo à educação infantil, mas sim como uma reorientação epistemológica que pode explorar a neuroplasticidade a fim de criar redes neurais interconectadas, ao invés da construção do conhecimento em áreas específicas. Tem-se também uma mudança na função do professor, que agora não ensina apenas os conteúdos de ciências, mas sim cria vivências e integra o aprender à rotina dos alunos para que esta rede de conhecimentos seja significativa para os alunos, e, por fim, valoriza a expressão do conhecimento em diversas linguagens, ou seja, uma integração entre áreas distintas com a finalidade de explorar e expressar um conhecimento que permeia todas elas.

CONCLUSÕES

Rever a significância do ensino de ciências na educação infantil implica em transcender uma visão reducionista de apenas pequenas experiências isoladas, mas sim transpor esse ensino para vivências significativas e interconectadas com outras áreas que criem redes neurais que atuem na formação integral do ser, e para isso, tem-se que o papel do educador enquanto mediador do conhecimento se torna fundamental para a criação destes espaços de aprendizagem

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família pelo apoio em todo o meu percurso, pela paciência e incentivo. Agradeço também à Professora Dr. Fabiana Leite que me mostrou a doçura e o encantamento das crianças, além de sempre me apoiar.

REFERÊNCIAS

COLINVAUX, Dominique. Ciências e crianças: delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. Contrapontos, Itajaí, v. 4, n. 1, p. 105–123, 2004.

FANTASIA 2000. Produção de Roy E. Disney e Donald W. Ernst. Direção de Hendel Butoy et al. Estados Unidos: Walt Disney Feature Animation, 1999. 1 filme (74 min.), son., color.

NICOLESCU, Basarab. O Manifesto da Transdisciplinaridade. Tradução de Lúcia Pereira de Souza. São Paulo: Triom, 1999.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. A Formação Social da Mente: Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores. 7. ed. Tradução de José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

IV. ENGENHARIAS

25. Uso de software comercial freeware como ferramenta de apoio ao ensino de instalações elétricas

Silas Fernando Estevam¹, Richard Rodrigues Nogueira², Matheus Silvestre Pavan³, Roberto Krauze Rocha da Silva⁴

¹Graduando em Engenharia de Controle e Automação, IFSP, Campus São João da Boa Vista.

²Graduando em Engenharia de Controle e Automação, IFSP, Campus São João da Boa Vista.

³Graduado em Engenharia de Controle e Automação, IFSP, Campus São João da Boa Vista.

⁴Docente, IFSP, Campus São João da Boa Vista, roberto.krauze@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.04.03.00-4 Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos

Resumo: O processo de ensino-aprendizagem em engenharia enfrenta o desafio contínuo de conectar o conteúdo teórico à prática do mercado de trabalho. Em disciplinas de projeto, como instalações elétricas, essa lacuna é acentuada pela distância entre os softwares puramente didáticos e as ferramentas comerciais, que frequentemente possuem alto custo e complexidade. Este artigo objetiva validar a utilização do software comercial de uso gratuito (freeware) MELSELECT como uma ferramenta pedagógica eficaz no contexto da disciplina de Laboratório de Máquinas e Instalações Elétricas (LAB3E5) do IFSP - Campus São João da Boa Vista. A metodologia adotada foi um estudo de caso de abordagem qualitativa e aplicada, no qual as funcionalidades da ferramenta foram correlacionadas com a ementa do curso e os resultados de um projeto de dimensionamento foram comparados com métodos de cálculo prescritivos, baseados na norma NBR 5410. Os resultados demonstraram uma forte convergência entre os dimensionamentos realizados pelo software e pelos métodos tradicionais, validando a ferramenta como um recurso robusto e confiável. Conclui-se que a integração de softwares desta natureza enriquece a experiência de aprendizagem, permitindo que os estudantes desenvolvam competências práticas alinhadas às exigências do mercado, mesmo em instituições com restrições orçamentárias.

Palavras-chave: software comercial; freeware; ferramenta de apoio ao ensino; instalações elétricas; ensino de engenharia.

INTRODUÇÃO

A integração de softwares técnicos é crucial para preparar futuros engenheiros para as demandas do mercado. No entanto, persiste uma lacuna entre a teoria acadêmica e a prática profissional, muitas vezes agravada pela baixa adoção de ferramentas computacionais no ensino. Um estudo com 541 estudantes de engenharia apontou que apenas 15% das disciplinas cursadas utilizaram softwares de apoio. Essa carência contrasta com a percepção dos próprios alunos, dos quais 88% consideraram o uso dessas ferramentas de grande importância para a aprendizagem.

Esse cenário é agravado pelas limitações estruturais do setor público de educação superior, que enfrenta inconstâncias nos investimentos, inclusive dificuldades relacionadas ao custeio de suas operações e manutenção das instalações (TCU, 2024). Uma das principais barreiras para essa integração é o alto custo de licenças de softwares comerciais, tornando-os inacessíveis para muitas instituições.

Este artigo propõe a utilização de softwares comerciais de categoria freeware — gratuitos e de livre acesso — como uma solução viável. O estudo foca no software MELSELECT, desenvolvido pela Mitsubishi Electric, que, embora seja uma ferramenta de mercado, é disponibilizado gratuitamente. O objetivo deste trabalho é validar o MELSELECT como uma ferramenta de apoio ao ensino na

disciplina de Laboratório de Máquinas e Instalações Elétricas (LAB3E5) do IFSP, demonstrando sua viabilidade e eficácia pedagógica através de um estudo de caso comparativo.

OBJETIVOS

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa, conduzida por meio de um estudo de caso. O estudo foi desenvolvido no âmbito da disciplina de Laboratório de Instalações Elétricas (LB3E5) do curso de Engenharia de Controle e Automação do IFSP – Câmpus São João da Boa Vista. O procedimento foi estruturado em três etapas principais:

METODOLOGIA

Realizou-se uma pesquisa aplicada de abordagem qualitativa, na forma de um estudo de caso, na disciplina LB3E5 do IFSP - Campus São João da Boa Vista. O procedimento envolveu três etapas:

1. Correlação Pedagógica: As funcionalidades do software MELSELECT foram analisadas e comparadas com os tópicos da ementa da disciplina para verificar sua aderência ao plano de curso.
2. Aplicação do Caso: Utilizou-se o "Exemplo de Aplicação 10.7" do livro Instalações Elétricas Industriais de Mamede (2017) como base. O problema, que envolve o dimensionamento de condutores para motores e cargas genéricas, foi replicado no software
3. Análise Comparativa: Os resultados da simulação (baseada na norma IEC) foram comparados com a solução do livro (baseada na NBR 5410). Devido a limitações do software, foi necessário adaptar o método de instalação, usando a temperatura como variável de ajuste para analisar a consistência dos resultados.

RESULTADOS

A análise de correlação (Tabela 1) mostrou que o MELSELECT cobre adequadamente os tópicos de projeto e análise de circuitos, mas atende apenas parcialmente aos de dimensionamento, pois automatiza os cálculos. Conceitos teóricos fundamentais, como eletromagnetismo, não são abordados, reforçando seu papel como ferramenta complementar.

Tabela 1 - Correlação entre Ementa da Disciplina e Funções do Software

REQUISITOS DA EMENTA	ATENDIDO PELO SOFTWARE?
Simbologia e interpretação de diagramas elétricos.	SIM
Análise de circuitos de comando, potência e proteção.	SIM
Conceitos e caracterização de transformadores.	SIM
Dimensionamento de cabos e sistemas de proteção.	PARCIALMETE
Princípios de eletromagnetismo e geradores CC.	NÃO

Fonte - Equipe de pesquisa.

No estudo de caso, a solução de referência de Mamede (2017) para o alimentador principal foi uma seção de 2 x 185 mm². A simulação no MELSELECT (Tabela 2) mostrou-se mais conservadora, aprovando a mesma seção em todas as temperaturas, enquanto seções menores foram reprovadas mesmo em condições térmicas favoráveis. Legenda: O = Aprovado; X = Reprovado.

Tabela 2 - Resultados da Simulação para o Alimentador Principal

Seção (Ø) [mm²]	Carga	10°C	20°C	30°C	40°C
300	QT	○	○	○	×
400	QT	○	○	○	×
2 X 185	QT	○	○	○	○

Fonte - Equipe de pesquisa.

A discussão desses resultados em sala de aula é o ponto central da validação pedagógica. A divergência inicial entre os métodos não é uma falha, mas uma oportunidade de aprendizado, pois força os alunos a investigarem as causas (diferenças entre normas NBR e IEC, impacto do método de instalação) e a não aceitarem o resultado do software como absoluto. A análise crítica da ferramenta revela suas forças (gratuito, alinhado ao mercado) e fraquezas (código-fonte fechado, catálogo limitado), desenvolvendo no estudante um raciocínio de engenharia mais apurado.

CONCLUSÕES

Softwares freeware comerciais, mesmo não desenvolvidos originalmente para o ensino, podem ser adaptados com sucesso para práticas de dimensionamento em cursos de engenharia, promovendo aprendizado prático, engajamento e desenvolvimento de competências técnicas relevantes. A adaptação didática e o suporte docente são essenciais para maximizar seus benefícios.

Este estudo validou o software comercial freeware MELSELECT como uma ferramenta pedagógica eficaz para o ensino de instalações elétricas, demonstrando que seus resultados são consistentes com os métodos de cálculo tradicionais. A integração da ferramenta em sala de aula enriquece o aprendizado, promove a aplicação prática de conceitos teóricos e prepara os estudantes para os desafios da profissão. Como recomendação para trabalhos futuros, sugere-se a elaboração de um banco de problemas e enunciados técnicos para explorar todo o potencial didático de softwares de simulação.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Campus São João da Boa Vista. A instituição, que foi o ambiente onde esta pesquisa foi conduzida, ofereceu a base e o incentivo necessários para o desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410: Instalações elétricas em baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.

MAMEDE, J.F. Instalações Elétricas Industriais. 9ª Edição. LTC. 2017.

SILVA, Vinícius Marinho; OLIVEIRA, Waldri dos Santos. Softwares didáticos gratuitos e de código aberto: ferramentas para potencializar o ensino das engenharias. In: XLV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (COBENGE), 2017, Joinville. Anais [...]. Joinville: UDESC/UNISOCIESC, 2017.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. TCU avalia gestão de 110 universidades e institutos federais. Brasília, 19 set. 2024. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-avalia-gestao-de-110-universidades-e-institutos-federais>. Acesso em: 14 set. 2025.

26. Análise exploratória de dados climáticos e avaliação da sua influência no desempenho de um sistema fotovoltaico

ENZO MARQUEZI¹, WILLIAM ZACCARO GOMES²

1 Graduando em Engenharia de Controle e Automação, Bolsista PACTec, IFSP, São João da Boa Vista - SP.

2 Docente do Curso de Engenharia de Controle e Automação, IFSP, São João da Boa Vista - SP.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.04.04.01-0 Geração da Energia Elétrica.

Resumo: Este trabalho explora resultados de uma pesquisa sobre o impacto de variáveis climáticas no desempenho operacional de um Sistema Fotovoltaico Conectado à Rede. O objetivo principal é explorar dados de irradiância solar e analisar sua influência na taxa de desempenho. Utilizou-se dados secundários, sendo duas séries temporais: a da energia elétrica gerada e a da irradiância solar obtida de imagens de satélite. Usou-se Python, bibliotecas de modelagem solar e o ambiente estatístico R/RStudio para conduzir a análise exploratória dos dados. Dos resultados destaca-se um carpet plot das componentes da irradiância, mostrando forte sazonalidade da irradiância, com valores maiores na primavera-verão. O PR foi superior em 2022 e 2023 em relação a 2024, confirmando que o desempenho é modulado pela irradiância e o clima.

Palavras-chave: sistemas fotovoltaicos; performance ratio; irradiação solar.

EXPLORATORY ANALYSIS OF CLIMATIC DATA AND EVALUATION OF ITS INFLUENCE ON THE PERFORMANCE OF A PHOTOVOLTAIC SYSTEM

Abstract: This paper explores the results of a study on the impact of climate variables on the operational performance of an on-grid Photovoltaic System. The main objective is to explore solar irradiance data and analyze its influence on the performance ratio. Secondary data were used, consisting of two time series: generated electricity and solar irradiance obtained from satellite imagery. Python, solar modeling libraries, and the R/RStudio statistical environment were used to conduct exploratory data analysis. The results include a carpet plot of the irradiance components, showing strong seasonality in irradiance, with higher values in spring and summer. The PR was higher in 2022 and 2023 compared to 2024, confirming that performance is modulated by irradiance and the clima.

Keywords: photovoltaic systems; performance ratio; solar irradiation.

INTRODUÇÃO

A implementação das estratégias alinhadas ao desenvolvimento sustentável bem como as preocupações geradas pela atual crise climática e as demandas da transição energética impulsionaram a expansão dos sistemas de energia renovável, especialmente os sistemas fotovoltaicos (Bojek, 2022). Atualmente, os sistemas fotovoltaicos já correspondem a 23% da capacidade instalada na matriz elétrica brasileira (ABSOLAR, 2025) e a 6,9% da mundial (REN21, 2025).

Avaliar e gerenciar o desempenho operacional de sistemas fotovoltaicos é uma tarefa fundamental para maximizar a geração de energia elétrica, garantir maior sustentabilidade ambiental aos sistemas e aumentar o retorno do investimento realizado nesses ativos.

OBJETIVOS

Este trabalho objetiva compreender o impacto de variáveis meteorológicas sobre o desempenho de um sistema fotovoltaico conectado à rede (SFCR). Objetivos específicos: (i) pesquisar na literatura científica os temas conexos, (ii) analisar e explorar os dados, (iii) interpretar os resultados, e (iv) formular relações de causalidade entre os parâmetros ambientais e o desempenho do SFCR.

REVISÃO DA LITERATURA

O desempenho operacional dos sistemas fotovoltaicos é fortemente influenciado por fatores ambientais que determinam a quantidade de energia gerada (Ferrada et al., 2015). Dentre estes fatores, a temperatura é um dos mais relevantes, pois módulos fotovoltaicos diminuem a potência gerada à medida em que aumenta a temperatura (Skoplaki; Palyvos, 2009). Performance Ratio, PR, é a principal métrica utilizada para o desempenho operacional de sistemas fotovoltaicos (Marion et al., 2005).

METODOLOGIA

Os dados de entrada foram duas séries temporais (fontes secundárias). A primeira são os dados da energia elétrica (kWh) gerada pelo SFCR, obtidos da plataforma de monitoramento do SFCR. A segunda foi o PVgis (European Commission, Joint Research Centre, 2024), com dados horários de irradiância para um ano meteorológico típico (TMY). O processamento e a manipulação dos dados provenientes dessas fontes foi realizado pelo software estatístico R/RStudio e o pacote naniar. Para visualizar os dados, foram gerados gráficos dos histogramas de cada componente da irradiância solar: irradiância no plano inclinado (GTI), irradiância direta normal (DNI) e irradiância difusa horizontal (DHI) como em Jensen e Saint-Drenan (2024). Posteriormente, gerou-se um carpet plot, onde a cor do pixel corresponde ao valor da medição, permitindo observar tendências e incluindo uma linha de fronteira com o horário de nascer e pôr do sol de acordo com a região (Jensen; Saint-Drenan, 2024). A transposição da GHI para a GTI foi realizada usando a biblioteca pvlib em linguagem Python. Foram dados os parâmetros específicos de instalação do sistema: 5º de inclinação, 5º de ângulo de azimute, além das coordenadas geográficas do local da instalação fotovoltaica.

A base de dados de geração diária do SFCR (potência instalada de 54 kWp), abrangeu o período de janeiro de 2022 a dezembro de 2024. No ambiente R associou-se esses dados com os da GTI para o TMY. Posteriormente, ambos foram integrados em uma base mensal utilizando o R e RStudio.

Com esses dados, obteve-se o indicador Performance Ratio (PR), usando a definição de Marion et al. (2005). Essa é uma medida adimensional que quantifica o efeito total das perdas na potência nominal do sistema, dadas as condições operacionais (Marion et al., 2005). Os autores reconhecem que a principal limitação desta análise está no uso de dados de um Ano Meteorológico Típico (TMY).

RESULTADOS

A Figura 1a exibe o histograma de frequência para GHI, DHI e DNI, com o eixo de frequência em escala logarítmica, ilustrando a distribuição dos níveis de irradiância ao longo do ano. O carpet plot (Figura 1b) permite o detalhamento da análise, revelando a variação da irradiância ao longo do tempo. As maiores intensidades são representadas pelas cores quentes, que ocorrem nas horas centrais do dia, sendo influenciados por uma maior duração diária de sol. Na Figura 1c o gráfico evidencia a

variabilidade anual do desempenho do sistema, observa-se que os anos de 2022 e 2023 tiveram desempenho consistentemente superior ao de 2024. Nota-se que, em alguns meses (e.g., 02/2022 e 12/2023), o PR supera o valor de 100%.

DISCUSSÃO

A relação entre recurso solar disponível e desempenho operacional em SFCR pode ser explorada a partir desses resultados preliminares. A caracterização do recurso solar local, no histograma (Figura 1a) e no carpet plot (Figura 1b), estabelece o potencial energético ao longo do TMY.

A análise da Performance Ratio (Figura 1c) permite avaliar o desempenho do sistema. Esse indicador normaliza a irradiância e revela o quão bem o sistema converte a energia solar disponível em energia elétrica, independentemente da irradiação solar diária. O gráfico mostra a variabilidade anual do desempenho, com os anos de 2022 e 2023 apresentando desempenho superior ao de 2024.

O comportamento da PR demonstra que o desempenho é modulado por diferentes variáveis meteorológicas. É importante frisar que valores de PR superiores a 100% não são esperados, tal comportamento indica que a geração real foi superior à esperada com base nos dados de referência. A causa dessa discrepância foi o uso da irradiância a partir do TMY ao invés de medições in-loco.

O TMY representa dados históricos que podem não refletir perfeitamente as condições reais e excepcionalmente favoráveis de um determinado mês, explicando assim os valores calculados acima de 100%. Os resultados confirmam que o desempenho de um SFCR é ditado por uma interação entre a irradiância (que define o potencial de geração) e outras variáveis climáticas.

CONCLUSÕES

Os resultados evidenciaram a interação entre variáveis climáticas e desempenho operacional de um SFCR, mostrando que a irradiação solar e o Performance Ratio refletem a influência das condições climáticas. A análise do PR expôs variabilidade compatível com a literatura. Valores de PR superiores a 100% ocorreram por limitações do método empregado. Conclui-se que seria adequado medição in-loco das grandezas meteorológicas e radiométricas para apurar a precisão dos resultados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio recebido da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PRP) e do Programa de Apoio à Ciência e Tecnologia (PACTec) do IFSP pela bolsa concedida.

REFERÊNCIAS

- ABSOLAR. Infográfico ABSOLAR nº 81. São Paulo: ABSOLAR, 2025. Disponível em: <<https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/>>. Acesso em: 16 ago. 2025.
- BOJEK, P. Solar PV - analysis. Paris: IEA, 2022. Disponível em: <<https://www.iea.org/reports/solar-pv>>. Acesso em: 16 ago. 2025.
- EUROPEAN COMMISSION, JOINT RESEARCH CENTRE. PVGIS 5.3. Ispra, Itália: [s. n.], 2024. Disponível em: <<https://pvgis.com/pt/pvgis-5-3>>. Acesso em: 12 set. 2025.
- FERRADA, P. et al. Performance analysis of photovoltaic systems of two different technologies in a coastal desert climate zone of chile. Solar Energy, v. 114, p. 356-363, 2015.

JENSEN, A. R.; SAINT-DRENAN, Y.-M. Quality Assessment. [S. l.: s. n.], 2024. Disponível em: <https://assessingsolar.org/notebooks/quality_assessment.html>. Acesso em: 13 set. 2025.

MARION, B. et al. Performance parameters for grid-connected pv systems. IEEE Photovoltaic Specialists Conference, p. 1601-1606, 2005.

REN21. Renewables 2025 Global Status Report. Paris: [s. n.], 2025. Disponível em: <<https://tinyurl.com/mw4zvbs9>>. Acesso em: 16 ago. 2025.

SKOPLAKI, E.; PALYVOS, J. On the temperature dependence of photovoltaic module electrical performance. Sol. Energy, v. 83, n. 5, p. 614-624, 2009.

27. Modelagem de dispositivos de onda guiada para tecnologias 5G+

BRUNO BEZERRA DOS SANTOS¹, GUILHERME SIMON DA ROSA²

1 Graduando em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, UNESP - Faculdade de Engenharia de São João da Boa Vista

2 Docente do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, UNESP - Faculdade de Engenharia de São João da Boa Vista

Área de conhecimento Engenharias: 3.04.06.01-3 Teoria Eletromagnética, Microondas, Propagação de Ondas, Antenas

Resumo: A pesquisa utiliza uma ferramenta matemática para criar estruturas físicas de linhas de transmissão e guias de ondas mais complexos e eficientes, garantindo que a tecnologia 5G+ funcione da melhor maneira possível. Trata-se do Método de Casamento de Pontos, que é baseado no Método de Soluções Fundamentais, onde ao invés de calcular as dimensões em todos os pontos de um objeto, ele usa pontos específicos na borda para encontrar a solução para o problema. Os resultados mostraram duas geometrias diferentes dos guias usados atualmente, que utilizam de mais um condutor interno à estrutura, o que possibilita desenvolvimento de novos arranjos físicos dependendo da aplicação desejada.

Palavras-chave: Tecnologia 5G+; Linhas de Transmissão; Método de Casamento de Pontos; Método de Soluções Fundamentais; Guia de onda.

MODELING OF GUIDED-WAVE DEVICES FOR 5G+ TECHNOLOGIES

Abstract: The research is using a mathematical tool to create more complex and efficient physical structures for transmission lines and waveguides, ensuring that 5G+ technology works as well as possible. This is the Point Matching Method, which is based on the Fundamental Solutions Method, where instead of calculating the dimensions at all points of an object, it uses specific points on the edge to find the solution to the problem. The results showed two different geometries from the guides currently in use, which utilize an additional conductor inside the structure, enabling the development of new physical arrangements depending on the desired application.

Keywords: Technologies 5G+; Transmission Lines; Point-Matching Method Fundamental Solutions Method; Waveguides.

INTRODUÇÃO

Tecnologias 5G+ exigem novos modelos matemáticos para linhas de transmissão e guias de ondas complexos. Este estudo explorou o método das soluções fundamentais aplicado à resolução das equações de Laplace e de Helmholtz para dispositivos de onda guiada com seções transversais arbitrárias.

Métodos numéricos clássicos, como os baseados em elementos finitos, diferenças finitas e volumes finitos, figuram entre as abordagens mais populares para esse tipo de problema (Chew 1995). Contudo, tais métodos costumam apresentar elevado custo computacional, especialmente em geometrias complexas. Essa limitação motiva o presente trabalho, que busca alternativas mais eficientes e de implementação flexível.

OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa foi explorar novos métodos para a modelagem de dispositivos de onda guiada, utilizando a resolução de equações diferenciais pelo método das soluções fundamentais. Além disso, buscou-se desenvolver um algoritmo em um software matemático

acessível, capaz de fornecer resultados comparáveis aos obtidos por softwares de modelagem avançados baseados no Método dos Elementos Finitos, mas com menor demanda de recursos computacionais, visando aplicações em tecnologias 5G+.

REVISÃO DA LITERATURA

O método de casamento de pontos (Point Matching Method), combinado com o Método de Soluções Fundamentais, descrito em (Bates and Ng 1973; Warecka, Lech, and Kowalczyk 2018), serviu como base para o desenvolvimento deste estudo. Devido às limitações de espaço deste resumo, detalhes adicionais não puderam ser incluídos, mas uma revisão abrangente está disponível em (Goncalves 2022). Para a implementação numérica e a geração de resultados gráficos, foi utilizada a plataforma MATLAB (The MathWorks 2024).

METODOLOGIA

Para descrever e analisar de forma rigorosa os campos eletromagnéticos em dispositivos de onda guiada, a abordagem adotada baseia-se na resolução da equação de Laplace para ondas TEM e da equação de Helmholtz para os campos TM e TE, conforme descrito em (Goncalves 2022).

O potencial escalar de campos TEM^z é obtido pela solução da equação de Laplace 2D, $\nabla_T^2 \Phi_e(\rho, \phi) = 0$, sujeita às condições de contorno. A solução é representada como combinação linear de soluções fundamentais geradas por fontes equivalentes fora do domínio físico via

$$\Phi_e(\rho, \phi) = \sum_{n=1}^N a_n \log_e[d_n(\rho, \phi)] = \bar{\mathbf{m}}^T(\rho, \phi) \bar{\mathbf{a}}.$$

O método de casamento de pontos ao longo do contorno (Fig. 1) permite formar o sistema de equações resolvido numericamente para determinar as constantes a_n .

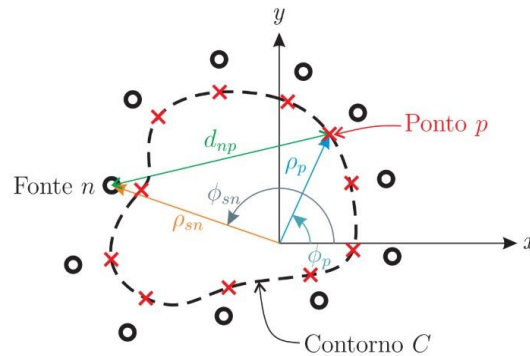


FIGURA 1. Ilustração da distribuição de fontes equivalentes fora do domínio físico da linha de transmissão ou do guia de ondas (○) e dos nós de casamento das condições de contorno (×).

Em um guia de ondas, as componentes longitudinais de campos TM^z e TE^z são determinadas pela solução da equação 2D de Helmholtz

$$(\nabla_T^2 + k_T^2) f_z(\rho, \phi) = 0, \quad \text{área } f_z = \{e_z, h_z\}.$$

No contexto do Método de Soluções Fundamentais (MSF), podemos supor

$$f_z(\rho, \phi) = \sum_{n=1}^N a_n H_0^{(2)}[k_T d_n(\rho, \phi)] = \bar{\mathbf{m}}^T(\rho, \phi) \bar{\mathbf{a}}.$$

Após rearranjadas em forma matricial, a imposição das condições de contorno permite a resolução das constantes a_n .

RESULTADOS

A metodologia descrita foi aplicada para analisar duas estruturas de linhas de transmissão. A Fig. 2 apresenta o potencial elétrico calculado para uma linha coaxial excêntrica e para uma linha bifilar blindada.

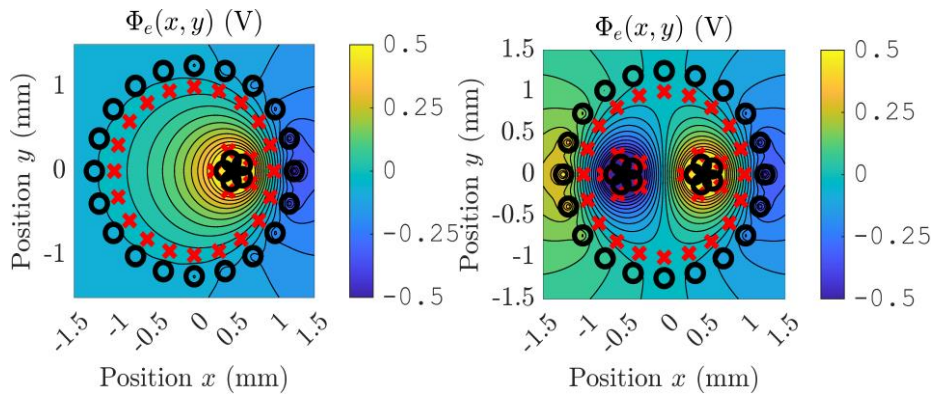


FIGURA 2. Potencial escalar elétrico obtido via MSF em uma linha de transmissão coaxial excêntrica (esquerda) e em uma Linha bifilar blindada (direita).

FONTE: Autor, 2025.

Adicionalmente, foram simulados os modos de propagação em um guia de ondas elíptico. A Fig. 3 ilustra os campos longitudinais para os primeiros modos TE^z e TM^z .

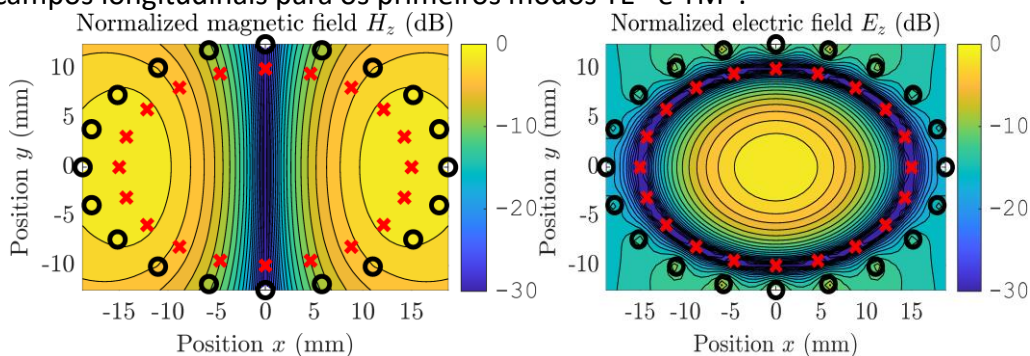


FIGURA 3. Campos longitudinais obtidos via MSF para os primeiros modos de propagação TE^z (esquerda) e TM^z (direita) em um guia de ondas elíptico.

FONTE: Autor, 2025.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Neste estudo, foi demonstrado a eficácia do método de soluções fundamentais combinado com o método de casamento de pontos na modelagem de problemas de valor de contorno eletromagnético em linhas de transmissão e guias de ondas. Os resultados mostram excelente concordância com soluções de referência obtidas via o método de elementos finitos, com um equilíbrio favorável entre precisão e uma redução significativa nos requisitos computacionais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Pró-Reitoria de Pesquisa da Unesp e ao CNPq pelo apoio financeiro através da bolsa PIBIC nº 13684 – Edital 8/2024.

REFERÊNCIAS

- Bates, R H T, and F L Ng. 1973. "Point Matching Computation of Transverse Resonances." *International Journal for Numerical Methods in Engineering* 6: 155–68.
- Chew, W. C. 1995. *Waves and Fields in Inhomogeneous Media*. New York, NY, USA: John Wiley & Sons.
- Goncalves, Joao R. 2022. "Semi-Analytical Methods for the Electromagnetic Propagation Analysis of Inhomogeneous Anisotropic Waveguides of Arbitrary Cross-Section by Using Cylindrical Harmonics." PhD thesis, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-Rio.
- The MathWorks, Inc. 2024. *MATLAB R2024b*. Natick, Massachusetts: The Mathworks, Inc.
- Warecka, M., R. Lech, and P. Kowalczyk. 2018. "Propagation in the Open Cylindrical Guide of Arbitrary Cross Section with the Use of Field Matching Method." *IEEE Trans. Antennas Propag.* 66 (6): 3237–40.

28. Desenvolvimento de metodologias para a caracterização de antenas em ambientes não ideais

PAMELA CAMILY MANOEL DA SILVA¹, CLEYSLÔN JÚNIO PEREIRA DOS SANTOS¹, BRUNO BEZERRA DOS SANTOS¹, GUILHERME SIMON DA ROSA²

11 Graduando em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, UNESP - Faculdade de Engenharia de São João da Boa Vista

2 Docente do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, UNESP - Faculdade de Engenharia de São João da Boa Vista

Área de conhecimento Engenharias: 3.04.06.01-3 Teoria Eletromagnética, Micro-ondas, Propagação de Ondas, Antenas

Resumo: Este trabalho apresenta metodologias para caracterização de antenas em ambientes não anecoicos, com ênfase na mitigação de ecos em medições de campo próximo. Foram empregadas técnicas de filtragem no domínio do tempo e transformações espectrais via NF2FFT, conforme normas IEEE, com processamento automatizado em MATLAB. A metodologia foi aplicada a uma antena Yagi-Uda de 6 elementos, demonstrando a viabilidade de reconstrução precisa de padrões de radiação em campo distante mesmo em ambientes com reflexões. Esta é a etapa inicial de um projeto voltado ao aprimoramento do Laboratório de Antenas da Faculdade de Engenharia de SJBV.

Palavras-chave: Antenas; Campo Próximo; Transformação NF2FFT; Ambientes Não Anecoicos; Mitigação de Ecos.

DEVELOPMENT OF METHODOLOGIES FOR ANTENNA CHARACTERIZATION IN NON-IDEAL ENVIRONMENTS

Abstract: This work presents methodologies for antenna characterization in non-anechoic environments, focusing on echo mitigation in near-field measurements. Time-domain filtering and spectral reconstruction via NF2FFT were applied, following IEEE standards, with automated processing in MATLAB. A 6-element Yagi-Uda antenna was used to validate the approach, confirming the feasibility of accurately reconstructing far-field radiation patterns in reflective environments. This is the initial phase of a broader project to enhance the Antenna Laboratory at the School of Engineering of São João da Boa Vista.

Keywords: Antennas; Near-Field Measurements; NF2FFT Transformation; Non-Anechoic Environments; Echo Mitigation.

INTRODUÇÃO

Nesta pesquisa, foram estudados métodos para caracterização de antenas fora de câmaras anecoicas, viabilizando medições em ambientes com reflexões. Avaliaram-se técnicas tradicionais e propuseram-se novas metodologias de mitigação de ecos, tanto no domínio do tempo quanto no domínio espectral dos harmônicos esféricos associados à transformação de near-to-far-field (NF2FFT). Um dos objetivos foi aplicar essas metodologias para aprimorar as capacidades do Laboratório de Antenas da Faculdade de Engenharia de São João da Boa Vista. A caracterização precisa de antenas é fundamental para o desenvolvimento de sistemas de comunicação e sensoriamento de alto desempenho. Entretanto, medições em câmaras anecoicas demandam infraestrutura complexa, de alto custo e manutenção rigorosa, o que limita seu uso em laboratórios universitários e pequenas empresas. Nessas situações, torna-se necessário investigar alternativas que permitam obter resultados

confiáveis em ambientes parcialmente refletivos, sem comprometer a validade física dos parâmetros de radiação.

OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa foi desenvolver e documentar metodologias avançadas para a caracterização de antenas em ambientes não anecoicos. Para isso, os seguintes objetivos específicos foram previstos 1) Desenvolvimento de algoritmos para transformação de campo próximo para campo distante, utilizando técnicas avançadas de filtragem, e 2) Preparação de documentação técnica abrangente, incluindo detalhes analíticos e numéricos, juntamente com manuais de usuário para os algoritmos desenvolvidos, em inglês e português. Os resultados apresentados a seguir correspondem à fase inicial da pesquisa, do primeiro objetivo listado acima.

REVISÃO DA LITERATURA

A caracterização eletromagnética de antenas exige medições precisas dos campos radiados, preferencialmente em condições de espaço livre. Embora câmaras anecoicas possam simular tais condições, medições diretas em campo distante requerem regiões de Fraunhofer, cuja distância mínima cresce com a frequência e o tamanho da antena (Balanis 1997), tornando grandes instalações muitas vezes impraticáveis. Uma alternativa é medir o campo próximo da antena em ambientes compactos e reconstruir numericamente o campo distante via transformação near-field para far-field (NF2FFT) (Ludwig 1971; D'Agostino et al. 2013; Silva, Rosa, and Bergmann 2018; Adhyapak, Chen, and Shimada 2018). Técnicas recentes utilizam expansão em harmônicos esféricos e algoritmos semi-analíticos para estimar com precisão os campos radiados, além de avaliar a resposta transitória da antena via transformada inversa de Fourier.

Para reduzir os efeitos de reflexões indesejáveis, como objetos metálicos próximos, aplicam-se filtros de tempo inicial (time-gating), permitindo atenuar dispersões não desejadas antes da reconstrução em frequência (Adhyapak, Chen, and Shimada 2018; Silva, Rosa, and Bergmann 2018). Esses métodos possibilitam medições confiáveis mesmo fora de câmaras anecoicas.

METODOLOGIA

A pesquisa seguiu as normas IEEE para medições de antenas, incluindo o IEEE Std 149-1979 (R2008) para campos próximos e distantes, e o IEEE Std 1720-2012, que recomenda medições em campo próximo com posterior transformação para campo distante. Com base nessas diretrizes, foram desenvolvidos algoritmos em MATLAB para controle de instrumentos, como analisadores de redes vetoriais e mesas giratórias, e para processamento detalhado dos dados. As medições ocorreram em ambiente interno sujeito a múltiplas reflexões, simulando laboratórios com infraestrutura limitada. Para mitigar ecos, aplicaram-se filtros no domínio do tempo e análise em harmônicos esféricos via NF2FFT, permitindo reconstrução do campo de radiação. A metodologia e os resultados foram validados conforme (Silva, Rosa, and Bergmann 2018; Adhyapak, Chen, and Shimada 2018).

RESULTADOS

Para demonstrar as capacidades da metodologia desenvolvida, mostramos a seguir resultados para uma antena Yagi-Uda de 6 elementos, ilustrada na Fig. 1. As medições em campo próximo (near-field) foram realizadas em ambiente interno sujeito a reflexões, e os dados processados via transformação NF2FFT para reconstrução do campo distante (far-field). Os diagramas de radiação nos planos principais mostrados na Fig. 2 destacam as diferenças entre os comportamentos nas duas regiões,

validando a abordagem adotada. A intensidade de radiação reconstruída, nas formas polar e 3D, livre de ecos, é apresentada na Fig. 3.



FIGURA 1. Antena Yagi-Uda de 6 elementos.

FONTE: Autor, 2025.

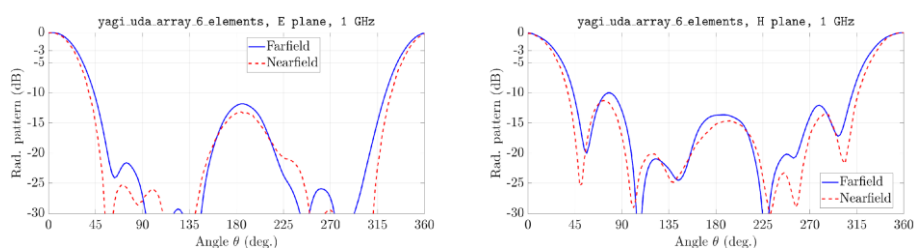


FIGURA 2. Diagramas de radiação co-polares da antena Yagi-Uda medida em campo próximo e reconstruída em campo distante.

FONTE: Autor, 2025.

DISCUSSÃO

Nas próximas etapas, o trabalho se concentrará na documentação detalhada das metodologias empregadas, com a produção de materiais didáticos, como tutoriais e vídeos instrucionais. O objetivo será apresentar, de forma sequencial e acessível, os procedimentos de medição, processamento de dados e reconstrução dos padrões de radiação, contribuindo para a replicação, padronização e disseminação da técnica em diferentes contextos experimentais.

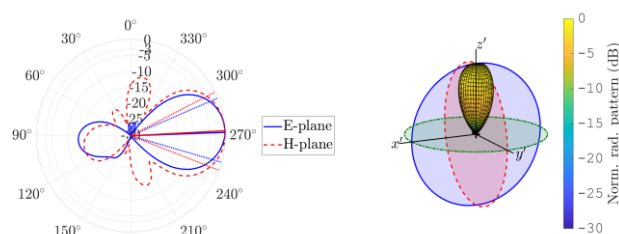


FIGURA 3. Diagramas de radiação em campo distante da antena Yagi-Uda de 6 elementos, reconstruídos via NF2FFT: planos principais (esquerda) e interpolação 3D (direita).

FONTE: Autor, 2025.

CONCLUSÕES

Os resultados apresentados correspondem à fase inicial do projeto e indicam que as medições preliminares e os diagramas de radiação confirmam a viabilidade da filtragem para a caracterização de antenas em ambientes não anecoicos. Esses achados demonstram que a abordagem adotada é promissora e capaz de fornecer padrões de radiação coerentes mesmo em condições controladas de forma limitada.

AGRADECIMENTOS

A primeira autora agradece à Universidade Estadual Paulista (Unesp) e à Coordenadoria de Permanência Estudantil (COPE) pela Bolsa COPE CONECTA, que viabilizou este projeto.

REFERÊNCIAS

- Adhyapak, A., Z. Chen, and K. Shimada. 2018. "Free-Space Antenna Factor Computation Using Time-Domain Gating and Deconvolution Filter for Site Validation of Fully Anechoic Rooms." *IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility* 60 (August): 1045–52.
- Balanis, C. A. 1997. *Antenna Theory: Analysis and Design*. 2nd ed. Wiley.
- D'Agostino, F., F. Ferrara, J. A. Fordham, C. Gennarelli, R. Guerriero, and M. Migliozi. 2013. "An Experimental Validation of the Near-Field - Far-Field Transformation with Spherical Spiral Scan [Amta Corner]." *IEEE Antennas Propag. Mag.* 55 (June): 228–35.
- Ludwig, A. 1971. "Near-Field Far-Field Transformations Using Spherical-Wave Expansions." *IEEE Trans. Antennas Propag.* 19 (March): 214–20.
- Silva, L. E. S., G. S. Rosa, and J. R. Bergmann. 2018. "SNF2FFT: Manual Do Usuário Versão 1.0-Rc1." Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

29. Efeito dos tratamentos térmicos nas propriedades mecânicas de peças de Inconel 718 manufaturadas aditivamente com laser usando a deposição direcionada de energia

DOUGLAS OLIVEIRA VENCEL¹, THIAGO CAVALCANTE², FÁBIO MARIANI², REGINALDO COELHO², JULIÁN ÁVILA DIAZ¹

FESJ, São João da Boa Vista, 2. Universidade de São Paulo

Resumo:

O Inconel 718 é uma superliga usada em componentes críticos aeroespaciais por combinar alta resistência mecânica e resistência à oxidação em altas temperaturas. Como fabricar geometrias complexas por fundição/usinagem é caro e limitado, a manufatura aditiva aqui via DED (Deposição direcionada de energia) surge como alternativa para produzir peças complexas. No estudo, fabricaram-se amostras por DED e selecionaram-se amostras forjadas para ensaios de dureza, tração e análise microestrutural sob diferentes tratamentos térmicos. Observou-se que homogeneização e solubilização reduzem a dureza em relação ao estado as-built, enquanto o envelhecimento a eleva de forma significativa, ultrapassando 400 HV. Após os tratamentos, as durezas de DED e forjado ficaram próximas, indicando potencial de desempenho equivalente quando a microestrutura é bem condicionada.

Palavras-chave: Inconel 718; manufatura aditiva; microestrutura; ensaios mecânicos.

Effect of heat treatments on the mechanical properties of Inconel 718 parts additively manufactured using laser-based directed energy deposition.

Abstract:

Inconel 718 is a superalloy used in critical aerospace components because it combines high mechanical strength and oxidation resistance at elevated temperatures. Since producing complex geometries by casting or machining is costly and limited, additive manufacturing here via DED (Directed Energy Deposition) emerges as an alternative for making complex parts. In this study, samples were fabricated by DED and forged counterparts were selected for hardness, tensile, and microstructural analyses under different heat treatments. It was observed that homogenization and solution treatments reduce hardness relative to the as-built state, whereas aging significantly increases it, exceeding 400 HV. After the treatments, the hardness of DED and forged samples became similar, indicating the potential for equivalent performance when the microstructure is properly conditioned.

Keywords: Inconel 718; additive manufacturing; microstructure; mechanical testing.

INTRODUÇÃO

Na indústria aeronáutica e aeroespacial, o desenvolvimento de superligas é essencial para a criação de materiais capazes de suportar condições extremamente agressivas, como altas temperaturas e elevados níveis de resistência mecânica. Dentre essas ligas, destaca-se o INCONEL 718, uma liga à base de Níquel (Ni), Cromo (Cr) e Molibdênio (Mo), amplamente utilizada nesses setores devido à sua capacidade de operar em ambientes extremos

O INC 718 é um material de difícil processo de fabricação para peça de geometria complexa, com isso é dificilmente utilizado como processos de fabricação como estampagem, usinagem e forjado, com

isso, a aplicação da Manufatura aditiva (MA), é um processo de fabricação no qual um material é depositado camada por camada para criar um objeto tridimensional, seguindo um modelo digital [1]. Esse método é o oposto da manufatura tradicional, onde o material é removido (usinagem) ou conformado (fundição, forjamento).

Na manufatura aditiva escolhemos o método de deposição direcionada de energia (DED), é um processo de manufatura aditiva no qual material metálico, em forma de pó ou fio, é depositado e fundido simultaneamente por uma fonte de energia concentrada, como laser, feixe de elétrons ou plasma, como demonstra a figura 1 [2]. Esse método é amplamente utilizado para a fabricação de peças metálicas complexas, além da reparação e reforço de componentes desgastados, permitindo redução de desperdício e maior eficiência na produção.

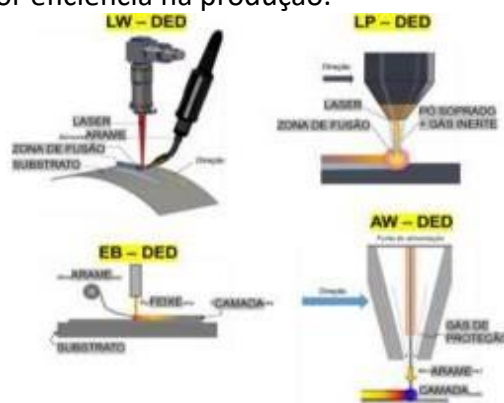


Figura 1: Principais tipos de MA por DDE. Adaptado de [2]. [4]

O processo de fabricação por DED tem diversas vantagens como a manufatura de peças de geometria complexa com uma maior taxa de deposição, assim trazendo uma maior velocidade de fabricação, tendo pouco poros na superfície da peça e podendo ter adição de vários materiais em uma peça já pronta, tendo uma vantagem da função de leito em pó (FLP). Além do processo de manufatura DED, a peça fabricada pode apresentar características microestruturais indesejadas, como tensões residuais, trincas ou formação de fases frágeis, que comprometem o desempenho mecânico. Assim, os tratamentos térmicos tornam-se fundamentais para garantir a qualidade final do material.

OBJETIVOS

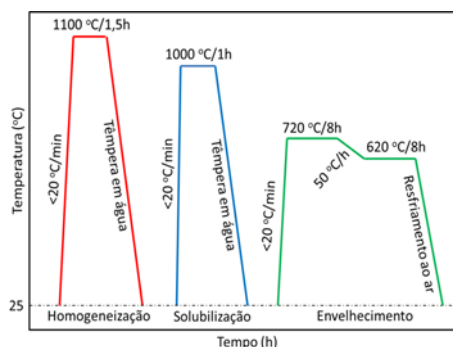
Dada a ampla utilização de ligas de Níquel da indústria aeronáutica e aeroespacial objetivo deste trabalho é avaliar os efeitos da Deposição Direcionada de Energia (DED) na fabricação da superliga INCONEL 718, como a influência dos tratamentos térmicos como solubilização, duplo envelhecimento e homogeneização mudam a microestrutura e nas propriedades mecânicas do material.

REVISÃO DA LITERATURA

A técnica DED, uma rota de manufatura aditiva (MA) com maiores taxas de deposição que o leito de pó (FLP) porém menor resolução, gera produtos microestruturais distintos e se destaca pela versatilidade: diferentes fontes de calor (laser, feixe de elétrons, arco), possibilidade de hibridização com usinagem, reparos, recobrimentos e até deposição multimaterial. A IN718, superliga de Ni usada em condições severas (~700 °C), combina alta resistência, boa resistência à corrosão/oxidação e múltiplas fases (γ , γ' , γ'' , δ , carbonetos), sendo amplamente empregada. Entre 2015e2023, foram catalogados 852 artigos sobre MA de IN718 (cerca de 172 em DED), com crescimento recente; só em 2022–2023, 75 estudos trataram de DED-IN718. Persistem frentes ativas de pesquisa: parametrização

de deposição, ensaios em alta temperatura, tratamentos térmicos como solubilização, homogeneização e duplo envelhecimento como mostra na figura 2, (convencionais e adaptados à MA), modelagem/. A literatura ressalta como lacuna a correlação microestrutura-propriedades mecânicas, tanto no estado “as-built” quanto após tratamentos térmico.

Figura 2. Gráficos representativos dos tratamentos térmicos sugerido. (Fonte: CAVALCANTE (2024, p. 21))



METODOLOGIA

Foram elaboradas amostras de Inconel 718 produzidas por DED e por forjamento com o objetivo de realizar uma comparação direta. Foram realizadas análises de defeitos podendo observar a diferença superficial das amostras. As superfícies foram preparadas por corte, lixamento e polimento, seguidas de ataque químico apropriado para a revelação da microestrutura. Em seguida, procedeu-se à análise microscópica das amostras, com registro das principais características observadas. Aplicaram-se tratamentos térmicos de homogeneização, solubilização e duplo envelhecimento, visando avaliar suas influências sobre a microestrutura e as propriedades. Por fim, determinaram-se microdureza e propriedades em tração, e efetuou-se a comparação dos processos de fabricação (DED × forjado) e entre as diferentes condições de tratamento.

RESULTADOS

Nos ensaios de microdureza Vickers, a IN718 por DED-L apresentou valores iniciais superiores à forjada no estado como-fabricado; após homogeneização e solubilização houve redução ou estabilização e, com duplo envelhecimento, verificou-se aumento expressivo da dureza nos tratamentos, HDA e HSDA alcançando patamares elevados podendo observar na figura 3.

Nas curvas tensão-deformação, a condição como-fabricado exibiu menores tensões e maior alongamento, as combinações com duplo envelhecimento elevaram consistentemente σ_e e σ_u , com redução moderada do alongamento, sendo HSDA podendo observar a figura 4.

A análise de defeitos confirmou menor fração de descontinuidades no material forjado e níveis iniciais mais altos na DED-L, as micrografias mostraram, para a DED no estado inicial, morfologia dendrítica ou colunar, enquanto homogeneização e solubilização “limparam” a matriz γ e o duplo envelhecimento promoveu precipitação fina de γ' e γ'' , coerente com o ganho de dureza.

Figura 3- Microdureza Inconel 718

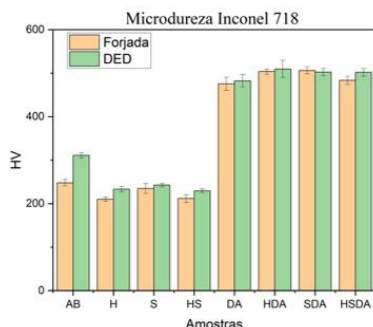
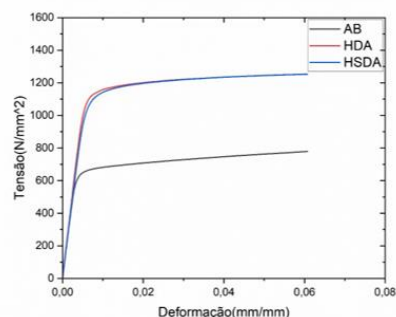


Figura 4 - Gráfico de tensão por deformação



Fonte : Elaborado pelo autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Resultados indicam que a manufatura DED para IN718 é tecnicamente viável, desde que acompanhada por tratamentos térmicos adequados. Em particular, a homogeneização e a solubilização reduziram a dureza em relação ao estado como-fabricado (AB), enquanto o envelhecimento elevou significativamente a dureza, superando 400 HV em todas as condições avaliadas. Além disso, após os tratamentos, as amostras DED e as forjadas apresentaram níveis de dureza semelhantes, reforçando que o desempenho pode ser equiparável quando a microestrutura é devidamente condicionada.

AGRADECIMENTOS

FAPESP, processo 20/09079-2. Gostaria de agradecer ao Doutor Julian Arnaldo Avila, aos técnicos da Faculdade de Engenharia - Campus São João da Boa Vista – Unesp, GPEM (Pesquisa de Materiais Grupo) e Doutor Renato Chaves Souza, do Instituto Federal de São João da Boa Vista para o seu apoio.

REFERÊNCIAS

- R.C. Reed, C.M.F. Rae, 22 - Physical Metallurgy of the Nickel-Based Superalloys, Editor(s): David E. Laughlin, Kazuhiro Hono, Physical Metallurgy (Fifth Edition), Elsevier, 2014, Pages 2215-2290.
- P. radl, "Principles of irected nergy eposition for Aerospace Applications" I Paso, 2021.
- Cavalcante, T.R.F., Bon, D.G., Pascoal, C.V.P. et al. As-built microstructure and mechanical behavior of Inconel 718 processed via directed energy deposition with laser beam. Prog Addit Manuf (2025). <https://doi.org/10.1007/s40964-025-01054-z>
- CAVALCANTE, Thiago Roberto Felisardo. Caracterização microestrutural e mecânica de Inconel 718 produzido por deposição de energia direcionada. 2024. Monografia de Qualificação (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2024.

30. Influência do tratamento térmico em fios de alumínio liga 6201 para fins elétricos

ROBSON DONIZETI RAGASSI BERTELI¹, GABRIEL DE SOUZA PERES²

1 Graduando em Engenharia Mecânica UNIFEOB, Campus Mantiqueira – SP.

2 Docente do Curso de Engenharia Mecânica UNIFEOB, Campus Mantiqueira – SP.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.04.01.01-1 Materiais Condutores:

Resumo: A liga de alumínio 6201, amplamente utilizada na fabricação de condutores elétricos, destaca-se pela sua excelente combinação entre resistência mecânica, leveza e condutividade elétrica. No entanto, suas propriedades precisam ser ajustadas por meio de tratamentos térmicos para atender aos requisitos normativos. Este projeto tem como objetivo investigar a influência da temperatura e do tempo de exposição no tratamento térmico da liga, avaliando os efeitos sobre a resistência à tração e a condutividade elétrica do material. A metodologia propõe um estudo baseado na aplicação de tratamentos térmicos em fios trefilados com diâmetros distintos, variando a temperatura da câmara e o tempo de exposição da amostra. Após o tratamento, as amostras serão submetidas a ensaios de resistência à tração e de condutividade elétrica, conforme as normas ABNT vigentes. Esse estudo busca determinar o ciclo de tratamento térmico que otimiza a relação entre resistência mecânica e condutividade elétrica, assegurando o atendimento os requisitos normativos. Esse trabalho busca contribuir para a melhoria dos processos de fabricação de fios e cabos elétricos utilizados em linhas aéreas de distribuição de energia.

Palavras-chave: liga de alumínio 6201; tratamento térmico; condutividade elétrica; resistência a tração.

INFLUENCE OF HEAT TREATMENT ON ALUMINUM ALLOY 6201 WIRES FOR ELECTRICAL PURPOSES

Abstract: The 6201 aluminum alloy, widely used in the manufacturing of electrical conductors, stands out for its excellent combination of mechanical strength, lightness, and electrical conductivity. However, its properties need to be adjusted through heat treatments to meet normative requirements. This project aims to investigate the influence of temperature and exposure time on the alloy's heat treatment, evaluating the effects on the material's tensile strength and electrical conductivity. The methodology proposes a study based on applying heat treatments to drawn wires with distinct diameters, varying the chamber temperature and the sample's exposure time. After the treatment, the samples will be subjected to tensile strength and electrical conductivity tests, according to current ABNT standards. This study seeks to determine the heat treatment cycle that optimizes the relationship between mechanical strength and electrical conductivity, ensuring compliance with normative requirements. This work aims to contribute to the improvement of manufacturing processes for electrical wires and cables used in overhead power distribution lines.

Keywords: aluminum alloy 6201; heat treatment; electrical conductivity; tensile strength..

INTRODUÇÃO

A liga de alumínio 6201 (Al-Mg-Si), amplamente utilizada em cabos elétricos por suas propriedades elétricas e mecânicas serem favoráveis e seu custo competitivo em relação a outros metais

condutores, como o cobre. Porém, no processo de transformação de vergalhão para fio obtemos a tempera H19 (ABNT NBR ISO 2107). Esta condição possuiu alta resistência mecânica, mas uma condutividade elétrica baixa. Para atender aos requisitos da ABNT NBR 5285, o condutor precisa ser tratado para a tempera T81. Esse processo é feito por meio de um tratamento térmico, onde ocorrem simultaneamente a recuperação da microestrutura (que reduz a resistência mecânica) e a precipitação do magnésio (Mg) e silício (Si). Ambos os fenômenos elevam a condutividade elétrica (GHONEIM et al., 2023).

OBJETIVOS

O objetivo principal é investigar e determinar a influência do tratamento térmico na liga de alumínio 6201 nas propriedades mecânicas (tração a ruptura) e elétricas (condutividade elétrica).

Como objetivos específicos, busca-se mapear a cinética da conversão da tempera H19 (trefilada) para a tempera T81 (normatizada), com isso determinar o ciclo de tratamento ótimo que garanta o atendimento aos requisitos da norma ABNT NBR 5285.

REVISÃO DA LITERATURA

A liga de alumínio 6201 é uma liga da série 6000 (Al-Mg-Si), cuja composição é alumínio, magnésio e silício, a classificação segue o sistema da Aluminum Association (AA) (CALLISTER; RETHWISCH, 2013). É a principal liga utilizada, além da 1350, para fabricação de condutores elétricos empregados em linhas de distribuição aérea, principalmente em aplicações que exigem maior resistência mecânica para sustentação entre torres.

A norma brasileira ABNT NBR 5285 define todos os requisitos para fios de liga alumínio-magnésio-silício, tempera T81 para fins elétricos, inclusive os valores mínimos de resistência a tração e condutividade elétrica.

O processo industrial de trefilação é realizado no fio encruado, que se encontra na tempera H19. Esta tempera possui alta resistência mecânica, mas baixa condutividade elétrica, devido à alta densidade de discordâncias e aos átomos de magnésio (Mg) e silício (Si) em solução sólida (GHONEIM et al., 2023). O tratamento térmico estudado neste trabalho é o processo de envelhecimento artificial que converte a tempera H19 na T81. Durante este tratamento, fenômenos de recuperação (que reduz a resistência) e precipitação (que eleva a condutividade) ocorrem simultaneamente (GHONEIM et al., 2023). O desafio do processo é, portanto, encontrar a relação entre tempo e temperatura de tratamento para obtenção de resultados satisfatórios nos ensaios de mecânicos e elétricos.

METODOLOGIA

O material inicial são fios trefilados da liga de alumínio 6201 na tempera H19, com diâmetros de 2,50 mm, 2,90 mm, 3,00 mm e 3,45 mm. Amostras de 2 metros de cada diâmetro serão submetidas a tratamento térmico em estufa com convecção forçada de ar, visando a conversão da liga para a tempera T81. A matriz de ensaios é dada pela variação de dois parâmetros:

Temperatura: 150°C, 160°C, 170°C e 180°C

Tempo de exposição: 1, 2, 3, 4 e 5 horas

Essa faixa de temperatura foi definida com base em especificações técnicas do fabricante da liga ALUAR, que indicam esta janela para o envelhecimento térmico. Após cada etapa do ciclo térmico, os corpos de prova serão submetidos ao ensaio de tração a ruptura para determinar o limite de tração suportado pelo fio, em MPa, conforme ABNT NBR 6810. A condutividade elétrica será mensurada conforme os ensaios previstos na ABNT NBR 6814, utilizando uma ponte kelvin corrigida para 20°C e

a massa em uma balança analítica. A partir destes resultados, a resistividade (ρ) é calculada e, em seguida, a condutividade (%IACS), conforme as equações (1) e (2):

$$\rho (\Omega.m) = \frac{RE_{20^{\circ}C} * \left(\frac{Massa}{8,89}\right)}{1000} \quad (1)$$

$$\%IACS = \frac{1,7241}{\rho} \quad (2)$$

RESULTADOS

O estudo busca fornecer uma análise detalhada dos efeitos do tratamento térmico em ligas de alumínio 6201. Serão geradas curvas de envelhecimento para cada temperatura testada em cada diâmetro de fio. Espera-se que essas curvas demonstrem um aumento contínuo na condutividade elétrica (%IACS) e uma redução controlada da resistência a tração à medida que o tempo de tratamento avança.

DISCUSSÃO

O objetivo da análise será identificar, através das curvas obtidas, a janela de processo ideal entre tempo de exposição e temperatura que atenda simultaneamente aos critérios mínimos da norma ABNT NBR 5285 para a tempera T81: 317 MPa de tração e 52,5% IACS de condutividade.

CONCLUSÕES

O projeto segue conforme o cronograma submetido, o processo de coleta das amostras foi concluído e aguarda o início dos ensaios. Ao final do estudo espera-se validar um ciclo de tratamento térmico otimizado (tempo e temperatura) que garanta o atendimento dos requisitos da norma ABNT NBR 5285.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à empresa Dacota Cabos Elétricos pelo fornecimento das amostras e disponibilização de seus laboratórios para realização dos ensaios, principalmente ao Eng. Daniel Rossini pelo amplo conhecimento compartilhado sobre cabos de alumínio e suas aplicações. Agradeço também o apoio do Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos (UNIFEOB) pela estrutura disponibilizada para realização dos ciclos de tratamento térmico.

REFERÊNCIAS

ALUAR ALUMINIO ARGENTINO S.A.I.C. Vergalhão de ligas 6101 e 6201 para condutores elétricos: especificação técnica. Puerto Madryn, Chubut, Argentina: Departamento de Metalurgia, Pesquisa e Desenvolvimento, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5285: Fios de liga alumínio-magnésio-silício, tempera T81, nus, de seção circular, para fins elétricos - Especificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6810: Fios e cabos elétricos - Tração à ruptura em componentes metálicos. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6814: Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência elétrica. Rio de Janeiro: ABNT, 1986.

ASTM INTERNATIONAL. ASTM B399/B399M-15: Standard Specification for Concentric-Lay-Stranded Aluminum-Alloy 6201-T81 Conductors. West Conshohocken, PA: ASTM International, 2015.

CALLISTER, William D.; RETHWISCH, David G. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

GHONEIM, M. M. et al. Precipitation Hardening of the Electrical Conductor Aluminum Alloy 6201. Journal of Materials Engineering and Performance, v. 32, p. 8639–8649, 2023.

31. Análise aerodinâmica e estrutural integrada de pás de hélices

KAUÊ PAULINO DE CASTRO¹, FERRAN LOPEZ SIERRA², GABRIEL PEREIRA GOUVEIA DA SILVA³

1 Graduando em Engenharia Aeronáutica na FESJ - UNESP, São João da Boa Vista – SP.

2 Graduando em Engenharia Mecânica na Universidade de Lérida, Lleida - Espanha.

3 Docente do Curso de Engenharia Aeronáutica na FESJ - UNESP, São João da Boa Vista – SP.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.12.05.00-3 Propulsão Aeroespacial

Resumo: Este trabalho apresenta uma ferramenta computacional para a análise aeroestrutural integrada de pás de hélices, visando apoiar as fases preliminares de projeto. A metodologia acopla a Teoria do Elemento de Pá e Momento (BEMT) para cargas aerodinâmicas e a teoria de vigas de Euler-Bernoulli para a análise estrutural. O modelo BEMT é alimentado por polares de mais de 1500 perfis da base de dados da UIUC, geradas com o software XFOIL. As propriedades geométricas seccionais da pá, modelada como viga em balanço, são obtidas por integração numérica. Resultados do código aerodinâmico foram validados com dados experimentais (UIUC) para uma hélice comercial, apresentando boa concordância. O módulo estrutural calculou as propriedades geométricas. Embora a integração final esteja em desenvolvimento, os subprogramas demonstram resultados promissores, validando a abordagem para o projeto otimizado de hélices.

Palavras-chave: hélices aeronáuticas; BEMT; análise estrutural; XFOIL; MDO;

INTEGRATED AERODYNAMIC AND STRUCTURAL ANALYSIS OF AIRCRAFT PROPELLER BLADES

Abstract: This work presents a computational tool for the integrated aerostructural analysis of propeller blades, aiming to support preliminary design stages. The methodology couples Blade Element Momentum Theory (BEMT) for aerodynamic loads with Euler-Bernoulli beam theory for structural analysis. The BEMT model is fed by polars for over 1500 airfoils from the UIUC database, generated using XFOIL. The sectional geometric properties of the blade, modeled as a cantilever beam, are obtained through numerical integration. Results from the aerodynamic code were validated against experimental data (UIUC) for a commercial propeller, showing good agreement. The structural module calculated the geometric properties. Although the final integration is still under development, the subprograms show promising results, validating the approach for optimized propeller design.

Keywords: aircraft propellers; BEMT; structural analysis; XFOIL; multidisciplinary optimization.

INTRODUÇÃO

O desempenho das hélices depende de sua eficiência aerodinâmica e integridade estrutural, exigindo análises integradas desde a fase preliminar de projeto. A Teoria do Elemento de Pá e Momento (BEMT) é utilizada para estimar as cargas aerodinâmicas, alimentada por polares de perfis (banco de dados da UIUC) geradas via XFOIL. Subsequentemente, a teoria de vigas de Euler-Bernoulli modela a pá como uma viga de seção variável para calcular deflexões, deformações e tensões. A integração destes métodos em uma ferramenta computacional visa otimizar o dimensionamento e a análise de pás de hélices.

OBJETIVOS

O objetivo é desenvolver um programa para análise aeroestrutural integrada de pás de hélices, usando a BEMT e o XFOIL para o cálculo de cargas aerodinâmicas e a teoria de Euler-Bernoulli para a análise de tensões e deflexões, a fim de otimizar projetos.

REVISÃO DA LITERATURA

A teoria BEMT é uma abordagem consolidada para a análise aerodinâmica de hélices por sua eficiência e boa aderência experimental (MacNeill & Verstraete, 2017). O acoplamento com o XFOIL, utilizando geometrias da base de dados da UIUC (Selig et al., 1995), permite análises precisas. Na frente estrutural, a modelagem de pás como vigas é padrão. A tendência atual é integrar estas duas áreas em rotinas unificadas para otimizar o projeto desde as fases iniciais, ampliando a confiabilidade (Tavernari, 2014).

METODOLOGIA

A metodologia parte da análise aerodinâmica (Código BEMT). Polares aerodinâmicas de 1501 perfis da UIUC (Selig, 1995) foram geradas via XFOIL. Essas tabelas alimentam o modelo BEMT (Ning, 2014), que calcula as cargas distribuídas ao longo da pá e é validado com dados experimentais de uma hélice APC (Brandt, 2011).

Na análise estrutural, a pá é modelada como uma viga em balanço. Suas propriedades seccionais são obtidas por integração numérica das coordenadas do perfil, permitindo a resolução das equações de equilíbrio para obter as respostas estruturais. O objetivo final é integrar ambos os códigos em uma rotina de otimização para encontrar a geometria ideal sob restrições.

RESULTADOS

Primeiramente os resultados do Código BEMT são demonstrados e posteriormente do Código Estrutural. A Figura 1 apresenta a comparação entre os resultados obtidos do Código BEMT para dois aerofólios NACA 4412 e Clark Y, e os resultados experimentais da UIUC.

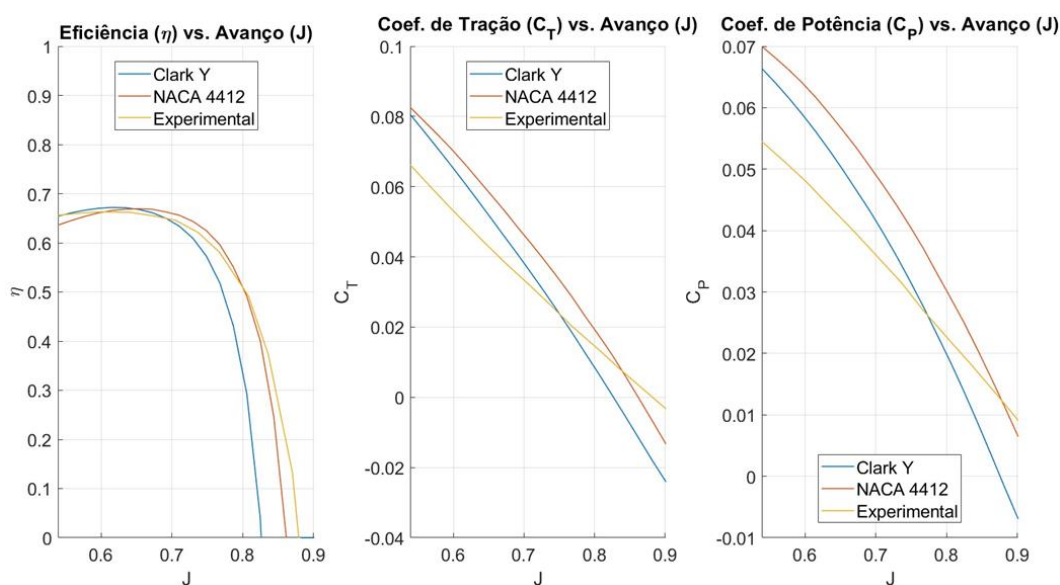


FIGURA 1. Comparação entre resultados para a hélice APC 9 X 7 - 5000 RPM. FONTE: Próprios Autores, 2025.

A Figura 2 ilustra os resultados do cálculo das propriedades estruturais da pá, como área e momentos de inércia, para um perfil aleatório do banco de dados da UIUC.

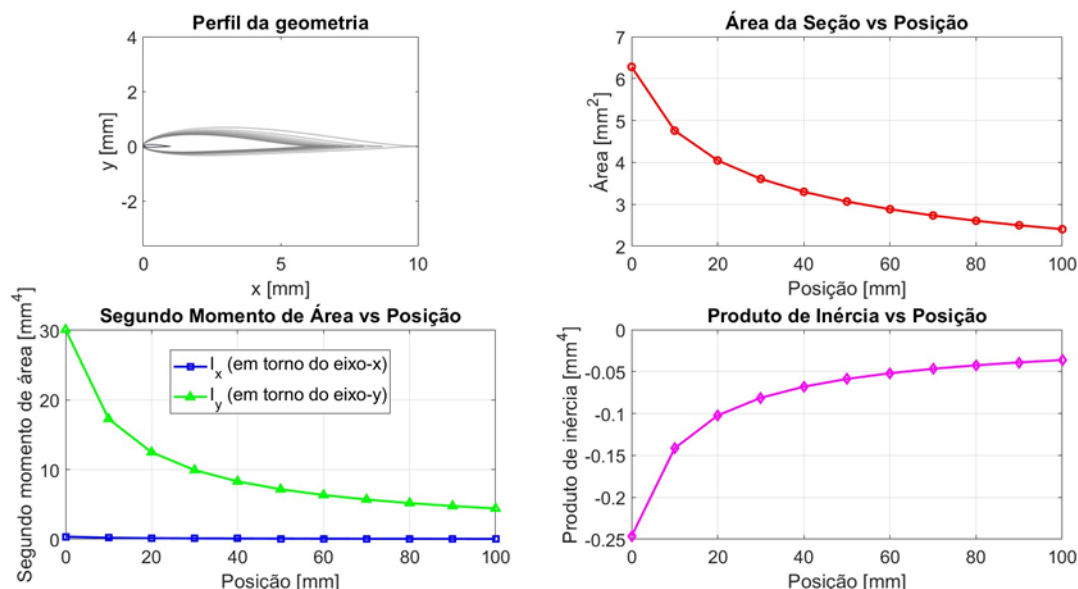


FIGURA 2. Cálculos das propriedades geométricas da pá. FONTE: Próprios Autores, 2025.

DISCUSSÃO

Os resultados do Código BEMT (Figura 1) indicam que o perfil NACA 4412 se aproxima bem dos dados experimentais, principalmente no coeficiente de potência (erro percentual de 30%). Embora com divergências maiores para empuxo (erro % de 70%) e eficiência (erro % de 64%), as causas são esperadas, como a imprecisão na extrapolação das polares em pós-estol e incertezas geométricas. Os resultados do perfil Clark Y, com erros percentuais superiores a 140%, foram desconsiderados por se distanciarem do comportamento real.

CONCLUSÕES

Embora a integração final esteja pendente, os módulos aerodinâmico (BEMT) e estrutural estão funcionais e validados, demonstrando potencial para o projeto e otimização de hélices. Trabalhos futuros incluem a integração completa e o refinamento dos modelos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade de Illinois pelos dados de validação, ao simpósio pela oportunidade de apresentação e à IAESTE pela bolsa de internacionalização.

REFERÊNCIAS

MACNEILL, Rens; VERSTRAETE, Dries. Blade element momentum theory extended to model low Reynolds number propeller performance. *The Aeronautical Journal*, v. 121, n. 1240, p. 835–857, 2017. DOI: 10.1017/aer.2017.32.

SELIG, Michael S.; GUGLIELMO, James J.; BROEREN, Andy P.; GIGUÈRE, Philippe. *Summary of Low-Speed Airfoil Data*. Urbana, IL: University of Illinois at Urbana–Champaign, 1995.

SILVA, Gabriel Pereira Gouveia da. Experimental assessment of aerodynamic and aeroacoustic interaction effects of wingtip-mounted propellers. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) — Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2023.

TAVERNARI, Vitor Della Déa. Desenvolvimento de modelo de hélice de baixo número de Reynolds para otimização multidisciplinar. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) — Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.

NING, A., "A Simple Solution Method for the Blade Element Momentum Equations with Guaranteed Convergence," Wind Energy, Vol. 17, No. 9, pp. 1327–1345, Sep. 2014.

BRANDT, J. B., "Small-Scale Propeller Performance at Low Speeds," M.S. Thesis, Department of Aerospace Engineering, University of Illinois at Urbana-Champaign, Illinois, 2005.

32. Bisturi duplo – ideação de protótipo

ANA FLÁVIA DE CARVALHO¹

Finalidade do trabalho: Pesquisa em andamento

1 Coordenadora Científica Institucional UNIFEOB – anaflavia.carvalho@unifeob.edu.br

Área de conhecimento: 3.00.00.00-9 Engenharias

Resumo: Este projeto traz a proposta de um protótipo de um instrumento cirúrgico inexistente no mercado, para incisões em peles ou até mesmo tecidos moles. O instrumento, denominado neste protótipo de bisturi duplo, projeta seccionar o tecido de forma paralela, sem lesões e tortuosidades, com precisão e melhor aproximação das bordas cirúrgicas para sutura e melhora na cicatrização. Prevê também, em sua construção, cabo ergonômico para melhor empunhadura e segurança do cirurgião. Na ponta do bisturi estarão dispostas duas lâminas circulares paralelas, cuja distância entre si poderá ser regulada micrometricamente por ajuste manual. A profundidade de corte também poderá ser controlada por um limitador ajustável na lâmina. Espera-se que este protótipo possa ser utilizado em diferentes tipos de cirurgias veterinárias e humanas, tais como blefaroplastias e enterotomias, proporcionando recuperação mais rápida e segura para o paciente.

Palavras-chave: bisturi duplo; utilização de bisturi; precisão cirúrgica.

DOUBLE SCALPEL – PROTOTYPE CONCEPT

Abstract: This project proposes a prototype for a surgical instrument that does not currently exist on the market, for incisions in skin or even soft tissue. The instrument, called a double scalpel in this prototype, is designed to cut tissue in parallel, without damage or tortuosity, with precision and better approximation of the surgical edges for suturing and improved healing. Its design also includes an ergonomic handle for better grip and safety for the surgeon. At the tip of the scalpel, there will be two parallel circular blades, the distance between which can be micrometrically adjusted manually. The cutting depth can also be controlled by an adjustable limiter on the blade. It is expected that this prototype can be used in different types of veterinary and human surgeries, such as blepharoplasty and enterotomy, providing faster and safer recovery for the patient.

Keywords: double scalpel; scalpel use; surgical precision.

INTRODUÇÃO

Para garantir uma incisão precisa, a empunhadura do bisturi deve ser firme e controlada, com o polegar, terceiro e quarto dedos segurando a alça e o indicador posicionado na parte superior do instrumento. Essa dependência da técnica individual pode levar a resultados variados e, por vezes, comprometer os objetivos estéticos e funcionais, especialmente em cirurgias que removem pregas de pele, como a blefaroplastia.

É nesse cenário que a proposta de um bisturi cirúrgico de lâmina dupla se mostra promissora. Esse instrumento inovador permitiria realizar duas incisões paralelas ao mesmo tempo, garantindo uma excisão de largura predefinida. Com a capacidade de ajustar a distância entre as lâminas, o cirurgião poderia adaptar o corte a cada caso, oferecendo uma precisão e reprodutibilidade nunca antes vistas. Em última análise, essa nova ferramenta aprimoraria a técnica cirúrgica, facilitando procedimentos de alta precisão e proporcionando resultados mais consistentes e seguros.

OBJETIVO

O principal objetivo deste trabalho é apresentar a ideia de um protótipo de instrumento cirúrgico que combine alta precisão e ergonomia.

REVISÃO DA LITERATURA

O aspecto mais importante da instrumentação é saber qual instrumento usar e em qual momento, o que é indispensável para uma boa técnica cirúrgica, pois assegura que o procedimento cirúrgico em questão seja executado com traumatismo mínimo aos tecidos, no menor tempo possível (Hendrickson, 2010, p.33).

O bisturi é um dos instrumentais cirúrgicos mais antigos. É utilizado para realizar incisões precisas dos tecidos, causando danos mínimos às estruturas adjacentes. Os primeiros bisturis eram formados por um cabo com lâmina fixa. Atualmente o bisturi é constituído por um cabo com encaixe em uma das extremidades para uma lâmina descartável (Lacerda, 2018, p.20).

Usa-se o bisturi para seccionar tecidos com dano mínimo às estruturas adjacentes. Atualmente, há uma variedade de configurações de lâminas de bisturi, cada uma designada para uma finalidade específica. O bisturi tem de ser seguro sob controle completo da mão, entre o polegar e o terceiro e o quarto dedo, com o indicador sobre sua parte de trás. Para cortar, faz-se um movimento suave mais com a parte curva da lâmina, ou ventre, que com sua ponta. A pressão aplicada varia, mas o objetivo é conseguir uma incisão cutânea firme, única e plena com um único movimento da lâmina do bisturi (Hendrickson, 2010, p.33).

Os bisturis são os principais instrumentos de corte usados para incisar o tecido. Os cabos de bisturi reutilizáveis (nºs 3 e 4) com lâminas removíveis são mais comumente usados em medicina veterinária. Os bisturis descartáveis com uma proteção retrátil de travamento são projetados para minimizar o risco de ferimentos com a lâmina cirúrgica ao passar as lâminas entre as etapas do procedimento e durante o descarte. O ângulo curvo da lâmina nº 12 limita sua aplicabilidade (Fossum, 2021, p.49).

Segundo Stamm e Rosa, 2018 na área cirúrgica de estética facial em humanos, a blefaroplastia é a mais solicitada, juntamente com a otoplastia, podendo essas técnicas serem empregadas em técnicas similares em animais na medicina veterinária.

METODOLOGIA

Em termos de maturidade tecnológica, este projeto se encontra no Nível de Prontidão Tecnológica (TRL - Technology Readiness Levels), prova experimental de conceito, onde estudos laboratoriais e analíticos confirmarão a viabilidade da tecnologia. Para alcançar este nível, o processo de desenvolvimento será dividido em três etapas: design e prototipagem, fabricação do protótipo em aço inoxidável e, finalmente, os testes de validação: testes mecânicos e testes funcionais em peles sintéticas e de animais.

RESULTADOS ESPERADOS

Com base na metodologia de criação e teste do protótipo (Figura 1), os resultados esperados são: aumento da precisão e reprodutibilidade, 2. redução do trauma tecidual, 3. otimização do tempo cirúrgico.



FIGURA 1. Imagem meramente ilustrativa criada por IA – Gemini conforme prompts de comando.
FONTE: Autor, 2025.

DISCUSSÃO

Baseado em Hendrickson, 2010, p.33, é muito importante saber qual instrumento utilizar para que haja sucesso no trans operatório. A possibilidade de se ter um instrumento cirúrgico facilitador e de alta precisão para incisões retilíneas e paralelas em pele após a criação e testes, pode ser uma inovação para técnicas utilizadas em animais e humanos.

Existem bisturis com cabos e lâminas descartáveis descritos por Lacerda, 2018, p.20. Dentro das pesquisas referenciadas neste projeto, não foi encontrado nenhum bisturi com as características idealizadas neste protótipo, demonstrando que pode ocorrer uma inovação incremental para os instrumentos cirúrgicos em questão.

Os bisturis são os principais instrumentos de corte usados para incisar os tecidos. Os cabos de bisturi reutilizáveis (n°s 3 e 4) com lâminas removíveis são mais comumente usados em medicina veterinária. O ângulo curvo da lâmina n° 12 limita sua aplicabilidade (Fossum, 2021, p.49). Dentro a ideia deste protótipo, está descrito a confecção de um instrumento de lâminas circulares, o que aumentaria sua aplicabilidade em determinados tecidos cirúrgicos, incluindo uma das técnicas mais utilizadas citada por Stamm e Rosa, 2018, a blefaroplastias) facilmente adaptável a medicina veterinária.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento e construção de uma nova ferramenta aprimoraria a técnica cirúrgica, facilitando procedimentos de alta precisão e proporcionando resultados mais consistentes e seguros para o cirurgião e para o paciente.

REFERÊNCIAS

- FOSSUM, Theresa W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2021. *E-book*. pág.49. ISBN 9788595157859. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595157859/>. Acesso em: 20 de ago. 2025.
- GEMINI. Disponível em: <https://gemini.google.com/app/99eb7369b28dd9c4?hl=pt-BR>. Acesso em: 20 de ago. 2025.
- HENDRICKSON, Dean A. **Técnicas Cirúrgicas em Grandes Animais**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. *E-book*. pág.33. ISBN 9788527740036. Disponível em:

<https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527740036/>. Acesso em: 20 de ago. de 2025.

LACERDA, André. **Técnicas Cirúrgicas em Pequenos Animais**. 2. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2018. *E-book*. pág.20. ISBN 9788595151345. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595151345/>. Acesso em: 20 de ago. 2025.

STAMM, Luciana. Neis.; ROSA, Patrícia. Viana. da. *Estética aplicada à cirurgia plástica* [recurso eletrônico]. Porto Alegre: SAGAH, 2018. Disponível em: [<https://biblioteca-a.read.garden/viewer/9788595027978/6>]. Acesso em: 4 set. 2025.

33. Oportunidades de redução do consumo de energia elétrica no campus São João da Boa Vista do IFSP

CAIO DE SOUZA SIMÕES¹, EMERSON DOS REIS²

1 Graduando em Engenharia de Controle e Automação, IFSP, São João da Boa Vista – SP, caio.simoes@aluno.ifsp.edu.br.

2 Professor orientador, IFSP, Câmpus São João da Boa Vista, emersonr@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.04.04.06-1: Instalações elétricas prediais e industriais.

Resumo: Este trabalho tem como objetivo propor oportunidades para reduzir a demanda por energia elétrica no Campus São João da Boa Vista do IFSP. Com base em dados registrados ao longo de 12 meses, foram realizadas contagens das ultrapassagens da demanda contratada ao longo de 24 h, permitindo identificar períodos críticos ao longo do dia. Os resultados indicaram uma concentração das ultrapassagens entre 19h00min e 20h30min, coincidindo com o horário de ponta tarifário. Já nos demais períodos praticamente não foram observados registros significativos. Conclui-se que práticas de eficiência energética, como escalonamento no desligamento de cargas, além da revisão do contrato de demanda, podem contribuir uma melhoria da gestão energética.

Palavras-chave: eficiência energética; ultrapassagem de demanda; gestão de energia.

OPPORTUNITIES TO REDUCE ELECTRICITY CONSUMPTION AT THE IFSP SÃO JOÃO DA BOA VISTA CAMPUS

Abstract: This study aims to analyze the electricity demand at campus of São João da Boa Vista - IFSP, aiming to identify opportunities to reduce the electricity bill. Data recorded over 12 months were used for quantifying the occurrences of demand exceedances along 24 h, allowing to identify critical periods. The results showed that exceedances were concentrated between 7:00 p.m. and 8:30 p.m., within the peak tariff period. In other periods no significant occurrences were observed. We concluded that energy efficiency practices, such as the reallocation of load shutdown, and even the review of contractual conditions of power supplying, can improve energy management quality.

Keywords: energy efficiency; demand exceedance; energy management.

INTRODUÇÃO

A gestão eficiente da energia elétrica é um desafio central para as instituições, pois impacta diretamente os custos operacionais e a sustentabilidade ambiental. O campus São João da Boa Vista do Instituto Federal de São Paulo (IFSP-SBV) apresenta um perfil de ocupação variado.

A eficiência energética pode ser entendida como o uso racional da energia, buscando manter níveis adequados de conforto e produtividade com menor gasto de recursos (Lamberts et al., 1997). No contexto do setor elétrico, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) define modalidades tarifárias que diferenciam valores entre horários de ponta e fora de ponta, além estabelecer penalidades decorrentes das ultrapassagens de demanda contratada ou de limite inferior de fator e potência, exigindo do consumidor uma gestão eficiente.

A Resolução Normativa nº 1000 trata os consumidores em grupos tarifários, sendo o grupo A destinado a médias e altas tensões, com obrigatoriedade de contratação de demanda máxima de energia. A modalidade horo-sazonal estabelece valores de tarifa entre períodos de ponta, de três

horas consecutivas em dias úteis, e fora de ponta, além das sazonalidades seca e úmida que considera a disponibilidade no sistema elétrico (Carção, 2011; Moura, 2018).

O objetivo deste trabalho é, com base nos valores de demanda instantânea trifásica total registrados em um período de doze meses, identificar oportunidades de redução do valor da fatura de energia elétrica do Campus IFSP-SBV, a fim propor estratégias de eficiência energética.

METODOLOGIA

O campus IFSP-SBV possui quatro blocos de edifícios: A, B, C e D indicados na Fig. 1. Ele é atendido por uma cabine trifásica primária (círculo vermelho) em 13,8 kV que alimenta diretamente três transformadores. Um deles, de 300 kVA (380 V fase-fase), que era responsável por alimentar os sistemas do container de servidores da Reitoria, que se encontra desativado, mas que continua ligado em série com outro de 150 kVA (220V fase-fase) que alimenta os circuitos dos blocos A e B. Há outros dois ligados às linhas de 13,8 kV, sendo um de 150 kVA (220 V fase-fase) responsável pelo bloco C e os sistemas de iluminação externa e outro de 300 kVA (220 V fase-fase) para o bloco D.

FIGURA 1 – Blocos dos edifícios A, B, C e D e cabine primária (círculo vermelho)



Fonte: autoria própria.

O contrato vigente, na modalidade horo-sazonal azul, prevê demandas contratadas de 72 kW fora do horário de ponta e 77 kW no horário de ponta. O horário de ponta é determinado, pela Neoenergia, como sendo em dias úteis das 17h30min00s até as 20h29min59s. A medição do consumo é realizada por medidor conectado às linhas de 13,8 kV. A medição é realizada no sistema a dois elementos. No mais, o campus também conta com dois sistemas de geração fotovoltaica.

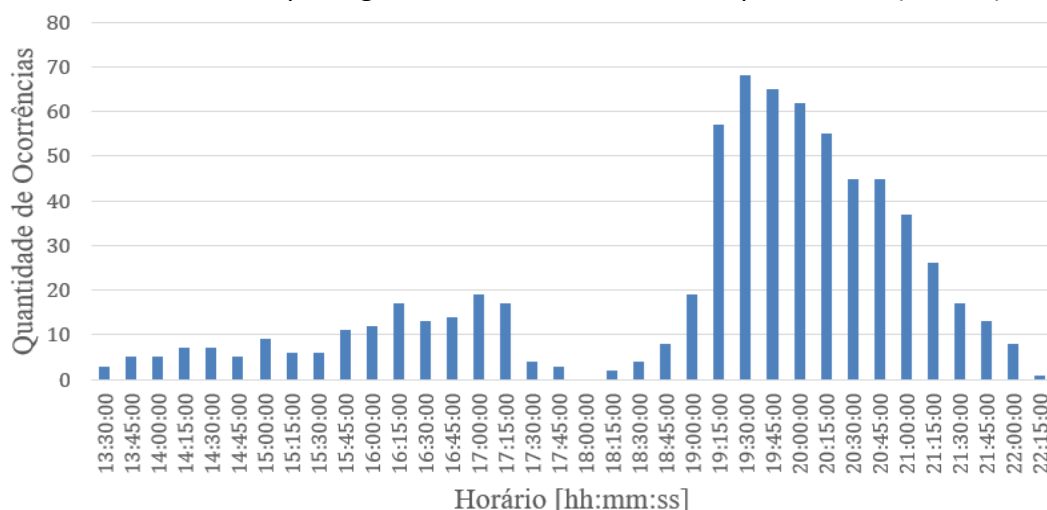
A base de dados é representada por uma série temporal extraída do PGEN, com dados em intervalos de 15 minutos desde as 00h00min do dia 01 de novembro de 2023 até as 23h45min do dia 30 de outubro de 2024, perfazendo, portanto, um período de 366 dias.

De acordo com a metodologia adotada, foi desenvolvido um algoritmo computacional que realiza contagens do número de ultrapassagens da demanda contratada, ao longo de cada um dos 366 dias de análise dentro e fora do horário de ponta de cada dia. As contagens foram, então, condensadas em um único gráfico dividido em intervalos de 15 minutos desde as 00h00min até as 23h45 min.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O gráfico da Fig. 2 apresenta a distribuição da quantidade de ocorrências a cada intervalo de 15 minutos, considerando o período de maior interesse como sendo das 13h30min até as 22:h15min. Nos demais períodos, em especial na madrugada e manhã, não houve registros significativos como esperado, indicando que o risco de penalização se restringe a faixas horárias bem delimitadas

FIGURA 2. Ocorrências de ultrapassagem de demanda contratada por horário (15 min).



FONTE: autoria própria

Como se observa, as ocorrências de ultrapassagem estão concentradas entre 18h00min e 21h00min, com pico entre 19h00min e 20h30min, quando foram registradas cerca de 70 ultrapassagens ao longo do ano. Neste horário, o consumo deve decorrer do uso simultâneo da iluminação, de computadores e do uso de aparelhos de ar condicionado no início da noite.

Em suma, as ultrapassagens da demanda contratada ocorreram em horários específicos no início da noite. Em suma, os resultados evidenciam que a demanda elétrica do IFSP-SBV apresenta comportamento crítico em horários coincidentes com o período tarifário de ponta quando, inclusive, as multas são mais altas. No mais, durante a tarde das 13h30min até as 17h30min, ainda que em menor frequência, também ocorreram registros acima do limite de 72 kW. Já após 21h30min, se observa estabilização do consumo, com número de ultrapassagens bem menor de cerca de 25.

Tais ocorrências reforçam a importância da adoção de medidas específicas dentre elas a revisão das condições contratuais com a concessionária e o ligamento escalonado de cargas nos períodos críticos sem prejudicar as atividades. Estas ações não devem ser de simples de implementação, pois dependem, inclusive, de mudança de cultura.

CONCLUSÕES

O estudo procurou identificar, por meio de contagens, os períodos ao longo de um dia em que há ultrapassagens da demanda contratada dentro e fora do horário de ponta no campus IFSP-SBV. Foi observado que as ultrapassagens se concentram em horários específicos, com destaque para o intervalo entre 19h00 e 20h30, período tarifário de ponta. Essa concentração representa o maior risco de penalização ao campus, enquanto nos demais períodos do dia o consumo se manteve dentro dos limites contratados na maior parte do tempo. Conclui-se, portanto, que uma revisão do contrato de demanda no horário de ponta, associada à adoção de medidas de gerenciamento ativo e práticas de eficiência energética, pode reduzir os custos com energia elétrica, contribuindo para uma gestão mais eficiente do campus.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARÇÃO, J. F. C. Tarifas de energia elétrica no Brasil. São Paulo, 2011.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. Eficiência Energética na Arquitetura. PW Editores. São Paulo. 1997.

MOURA, L. A. S. Análise e composição da tarifação de energia elétrica e avaliação da implementação da tarifa branca. Campina Grande, 2018.

34. Identificação de áreas rurais utilizando técnicas de visão computacional em imagens de satélite

CAROLINE FERREIRA DE MELO¹, DOUGLAS DONIZETI DE CASTILHO BRAZ²

1 Graduanda em Engenharia de Computação IFSULDEMINAS, Campus Poços de Caldas - MG.

2 Docente do Curso de Engenharia de Computação IFSULDEMINAS, Campus Poços de Caldas - MG

Resumo: Este trabalho investiga a aplicação de técnicas de Visão Computacional, fundamentadas em Aprendizado de Máquina, para a detecção automática de elementos em imagens de satélite de áreas rurais. O objetivo é desenvolver um modelo capaz de identificar estruturas e características do ambiente agrícola, como lavouras, vegetação, pastagens, construções e solo exposto, com o intuito de aprimorar o mapeamento territorial e a análise geográfica. A revisão da literatura evidencia que redes neurais convolucionais são particularmente eficazes para tarefas de detecção de objetos, devido à capacidade de processar informações visuais de forma detalhada, superando outras arquiteturas em desempenho. A metodologia adotada inclui coleta e rotulagem manual das imagens, aumento do conjunto de dados, desenvolvimento do modelo com a arquitetura YOLOv8 e avaliação a partir de métricas como precisão, revocação e mAP. Os resultados demonstram desempenho satisfatório na identificação de edificações, mas limitado em classes menos distintas, como pastagens e solo exposto, refletindo o desbalanceamento do conjunto de dados. Conclui-se que, embora a abordagem seja viável, melhorias no balanceamento de dados e ajustes nos parâmetros do modelo são necessários para ampliar sua precisão e aplicação prática no monitoramento agrícola.

Palavras-chave: Aprendizado de Máquina; Detecção de Objetos; Monitoramento Agrícola.

IDENTIFICATION OF RURAL AREAS USING COMPUTATIONAL VISION TECHNIQUES IN SATELLITE IMAGES

Abstract: This study investigates the application of Computer Vision techniques, based on Machine Learning, for the automatic detection of elements in satellite images of rural areas. The objective is to develop a model capable of identifying structures and features of the agricultural environment, such as crops, vegetation, pastures, buildings, and exposed soil, with the aim of improving territorial mapping and geographic analysis. The literature review highlights that convolutional neural networks are particularly effective for object detection tasks due to their ability to process visual information in detail, outperforming other architectures. The adopted methodology includes image collection and manual labeling, data augmentation, model development using the YOLOv8 architecture, and evaluation based on metrics such as precision, recall, and mAP. The results show satisfactory performance in identifying buildings, but limited performance in less distinct classes, such as pastures and exposed soil, reflecting dataset imbalance. It is concluded that, although the approach is feasible, improvements in data balancing and model parameter tuning are necessary to enhance its accuracy and practical application in agricultural monitoring.

Keywords: Machine Learning; Object Detection; Agricultural Monitoring;

INTRODUÇÃO

A crescente disponibilidade de estudos baseados em imagens, aliada aos avanços da Inteligência Artificial, tem impulsionado o desenvolvimento de soluções inovadoras para aplicação em áreas

rurais. Técnicas de Visão Computacional possibilitam a automatização de tarefas que, anteriormente, demandavam recursos significativos, como tempo e esforço, destacando-se a identificação de estruturas e elementos característicos do espaço agrícola. A utilização desses métodos para detecção automática de elementos contribui diretamente para o mapeamento territorial, fornecendo informações essenciais e promovendo o avanço de ferramentas voltadas à análise geográfica.

OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo geral o desenvolvimento de um modelo de Inteligência Artificial fundamentado em técnicas de Aprendizado de Máquina, com foco em Visão Computacional, para a identificação automática de estruturas relevantes em imagens de satélite de áreas rurais. Especificamente, a pesquisa visa aplicar algoritmos de detecção de objetos em elementos característicos do ambiente rural, como lavouras, vegetação, pastagens, construções e áreas de solo exposto, com o propósito de ampliar a precisão e eficiência no mapeamento territorial.

REVISÃO DA LITERATURA

O Aprendizado de Máquina e a Visão Computacional têm se destacado como técnicas amplamente utilizadas para a resolução de problemas complexos de diferentes setores como, por exemplo, o agrícola (Patrício; Rieder, 2018). Sistemas automatizados para resolução de problemas nesse contexto, proporcionam maior precisão e exatidão nas tarefas, além de reduzir a dependência de intervenções humanas no processo (Ghazal; Munir; Qureshi, 2024).

Segundo Lu e Young (2020, p. 105760), a Visão Computacional visa a replicação da capacidade humana através de algoritmos que interpretam imagens digitais e fornecem informações detalhadas por meio de tarefas, como a detecção de objetos, que localiza e classifica elementos relevantes em uma imagem. Para tarefas de detecção de objetos, as redes neurais convolucionais se destacam como uma abordagem eficiente para trabalhar com dados visuais, apresentando desempenho superior em comparação com outras arquiteturas (IBM, 2025).

Essas redes convolucionais se assemelham às redes neurais artificiais tradicionais (Bhatt et al., 2021). A diferença principal se dá pela forma de processamento dos dados, que ocorre por meio de operações de convolução. Essa característica permite melhor desempenho em tarefas com dados em que a localização e proximidade carregam significado, como os pixels em imagens. Ao integrar arquiteturas baseadas em redes neurais convolucionais em técnicas de Visão Computacional para o monitoramento agrícola, é possível extrair informações relevantes e detalhadas de seus elementos.

METODOLOGIA

O presente trabalho segue cinco etapas para experimentação: coleta de imagens de satélite utilizando o serviço Google Maps³ com foco em áreas rurais; rotulagem manual das imagens de acordo com as classes estabelecidas utilizando a ferramenta LabelImg⁴; aumento dos dados com a ferramenta Albumentations⁵; construção do conjunto de dados contendo imagens e rótulos; desenvolvimento de modelo de detecção de objetos com a arquitetura YOLO6; avaliação do modelo a partir das

³Mais informações em: <https://maps.google.com/>

⁴Repositório disponível em: <https://github.com/HumanSignal/labelImg>

⁵Documentação disponível em: <https://albumentations.ai/docs/>

⁶Documentação disponível em: <https://docs.ultralytics.com/pt/>

métricas de precisão, revocação, e mAP; e refinamento do modelo desenvolvido a partir de ajustes nos parâmetros com base na avaliação.

RESULTADOS

Após treinamento e validação, na figura 1, é possível observar o teste do modelo, com a quantidade de instâncias em cada uma das classes e as respectivas métricas: precisão, revocação e mAP. Os melhores resultados destacam-se em verde e os piores em vermelho.

Class	Images	Instances	Box (P	R	mAP50	mAP50-95) :
all	290	3531	0.728	0.522	0.631	0.408
agricultural crops	230	634	0.667	0.495	0.59	0.377
buildings	190	643	0.779	0.684	0.774	0.533
exposed soil	205	488	0.654	0.481	0.549	0.337
pasture	100	150	0.798	0.413	0.584	0.355
vegetation	283	1616	0.739	0.537	0.657	0.439

FIGURA 1. Saída no terminal de execução após etapa de teste.

FONTE: Autor, 2025.

DISCUSSÃO

O modelo apresentou desempenho desigual entre as classes, com buildings obtendo os melhores resultados e exposed soil os piores, devido à semelhança visual com outras categorias. Vegetation, embora frequente, teve revocação baixa, indicando falhas na detecção. O desempenho médio geral revela necessidade de melhorias, especialmente em classes menos distintas. Esse padrão é coerente com Tahir et al. (2022), que destaca a velocidade do YOLO, mas sugere ajustes na arquitetura. Assim, balanceamento de dados e refinamento de parâmetros são os próximos passos para evolução da pesquisa.

CONCLUSÕES

O estudo evidenciou a viabilidade da Visão Computacional na detecção de elementos em imagens de satélite de áreas rurais, por meio da arquitetura YOLO. Embora os resultados tenham sido satisfatórios na identificação de construções, o modelo apresentou desempenho inferior em classes menos definidas, como pastagem e solo exposto. Tais resultados apontam necessidade de melhorias incluindo o balanceamento dos dados e ajustes nos parâmetros do modelo, com o objetivo de aumentar sua precisão e viabilizar seu uso em contextos reais.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao IFSULDEMINAS e ao Ministério de Desenvolvimento Agrário.

REFERÊNCIAS

BHATT, Dulari et al. CNN variants for computer vision: History, architecture, application, challenges and future scope. Electronics, v. 10, n. 20, p. 2470, 2021.

GHAZAL, Sumaira; MUNIR, Arslan; QURESHI, Waqar S. Computer vision in smart agriculture and precision farming: Techniques and applications. Artificial Intelligence in Agriculture, v. 13, p. 64-83, 2024.

IBM. O que são redes neurais convolucionais? Disponível em:

<https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/convolutional-neural-networks>. Acesso em: 30 jul. 2025

LU, Yuzhen; YOUNG, Sierra. A survey of public datasets for computer vision tasks in precision agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, v. 178, p. 105760, 2020.

PATRÍCIO, Diego Inácio; RIEDER, Rafael. Computer vision and artificial intelligence in precision agriculture for grain crops: A systematic review. *Computers and electronics in agriculture*, v. 153, p. 69-81, 2018.

TAHIR, Arsalan et al. Automatic target detection from satellite imagery using machine learning. *Sensors*, v. 22, n. 3, p. 1147, 2022.

35. Revisão de literatura referente ao uso de GANS para a melhoria de legibilidade em documentos históricos

ERICK AKIRA UESUGUI¹, ANTONIO CESAR GERMANO MARTINS²

1 Mestrando em Engenharia Elétrica, Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista - SP.

2 Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista – SP.

Resumo: Este trabalho apresenta um estudo de trabalhos da literatura da aplicação de redes neurais generativas adversariais (GANs) no tratamento de imagens digitalizadas de textos antigos. O objetivo principal desta aplicação é a remoção de ruídos, manchas e distorções visuais que comprometem a legibilidade e a eficiência de ferramentas de OCR (Reconhecimento Óptico de Caracteres). Os trabalhos analisados mostram que a utilização de GANs possibilita a recuperação da qualidade visual, preservando a integridade do conteúdo textual e facilitando processos de digitalização e arquivamento.

Palavras-chave: arquivamento digital; GANs; imagens digitalizadas; Reconhecimento Óptico de Caracteres (OCR); remoção de ruído; Textos antigos.

USE OF GANS FOR NOISE REMOVAL AND IMPROVING READABILITY IN HISTORICAL DOCUMENTS

Abstract: This work presents a study of the literature about the application of generative adversarial neural networks (GANs) to the processing of digitized images of ancient texts. The main objective of this application is to remove noise, blur, and visual distortions that compromise the readability and efficiency of OCR (Optical Character Recognition) tools. The analyzed works show that the use of GANs enables the recovery of visual quality, preserving the integrity of textual content and facilitating digitization and archiving processes.

Keywords: digital archiving; GANs; digitized images; Optical Character Recognition (OCR); noise removal; Ancient texts.

INTRODUÇÃO

A preservação de documentos históricos e literários enfrenta desafios relacionados à degradação física do papel e às limitações da digitalização. Textos escaneados frequentemente apresentam ruídos, manchas, desbotamento e interferências visuais, dificultando sua leitura e processamento digital. Neste contexto, o uso de redes generativas adversariais (GANs) surge como uma alternativa eficiente para restaurar imagens, uma vez que essas redes têm capacidade de aprender padrões complexos e gerar representações limpas e realistas do material original (Souibgui & Kessentini, 2020).

OBJETIVOS

Objetivo geral: realizar um estudo da aplicação de redes neurais generativas adversárias (GANs) no tratamento de imagens digitalizadas de textos com o intuito de remover ruídos, restaurar a legibilidade e preservar a integridade documental para fins de digitalização e análise automatizada. Objetivos específicos: validar a aplicação de modelos baseados em GAN voltado para remoção de ruídos e manchas em imagens de textos antigos digitalizados; comparar os resultados de diversos

trabalhos, destacando as vantagens e limitações do uso de GANs em cenários de restauração documental.

METODOLOGIA

A metodologia adotada baseou-se em uma pesquisa bibliográfica, entendida como um estudo fundamentado em materiais já produzidos, como livros e artigos científicos (GIL, 2008). Foi estruturada em três etapas principais: seleção dos artigos, análise individual e comparação dos resultados.

- Seleção dos artigos: foi realizada uma busca em bases de dados acadêmicas, como Scopus, Web of Science e Google Acadêmico, utilizando palavras-chave relacionadas ao tema, tais como “GANs”, “denoising”, “document restoration”, “OCR” e “historical documents”. Como critérios de inclusão, consideraram-se trabalhos publicados entre 2017 e 2024 que abordassem o uso de redes neurais generativas adversárias para remoção de ruídos ou restauração de documentos digitalizados. Foram excluídos artigos que tratavam de outros tipos de redes neurais sem foco em GANs, ou cuja aplicação não estivesse relacionada a textos ou imagens documentais.
- Análise dos artigos: cada artigo selecionado foi avaliado quanto a arquitetura de GAN empregada, estratégia de treinamento e funções de perda utilizadas, tipo de dado aplicado e principais métricas de avaliação.
- Comparação dos resultados: os artigos foram comparados a partir das métricas apresentadas e dos benefícios relatados, destacando as contribuições mais relevantes, como a preservação de detalhes finos (Wang et al., 2020). A comparação também analisou as limitações dos estudos, oferecendo uma visão crítica sobre a evolução e o uso de GANs na restauração de documentos.

RESULTADOS OBTIDOS

A seguir são apresentados os principais aspectos dos artigos da literatura resultantes do processo de seleção, de acordo com a metodologia proposta.

As GANs foram inicialmente propostas para geração de imagens realistas (Goodfellow et al., 2014), mas rapidamente passaram a ser aplicadas também em tarefas de restauração, dada sua capacidade de modelar distribuições complexas e aprender representações latentes úteis em diferentes domínios (Creswell et al., 2018; Hong et al., 2019). Segundo Yang et al. (2017), GANs conseguem aprender distribuições complexas de dados e aplicá-las no processo de denoising, reduzindo significativamente o ruído sem comprometer os detalhes estruturais.

Ziyuan Wang et al. (2020) exploraram um método de remoção de ruído baseado em GANs residuais, destacando a capacidade dessas redes de preservar detalhes finos e manter a naturalidade da imagem. Zhu, Zhao e Xiao (2022) apontam que a aplicação de algoritmos de otimização aliados às GANs permite uma maior estabilidade no treinamento e melhores resultados em métricas como PSNR e SSIM, o que reforça a confiabilidade dessas técnicas. Um estudo de heterogeneous losses mostrou que combinar diferentes funções de perda permite que o modelo aprenda tanto a eliminar ruído quanto a preservar estruturas visuais importantes (MDPI, 2021).

No contexto de dados não pareados, Park et al. (2019) demonstraram que GANs são eficazes em unsupervised denoising, abrindo caminho para sua aplicação em situações em que não há imagens limpas correspondentes às degradadas. Li (2024) revisa métodos de remoção de ruído baseados em GANs e destaca como esses modelos vêm superando técnicas tradicionais, especialmente em textos

e documentos digitalizados. Tong, Hu e Liu (2024) introduzem o DAGAN, que incorpora mecanismos de atenção residual, ampliando a precisão na remoção de ruídos e reforçando o potencial do uso de atenção em arquiteturas GAN.

Wang et al. (2018), com o ESRGAN, evidenciaram como as GANs podem ser aplicadas não apenas para remover ruídos, mas também para aprimorar a nitidez e clareza de textos digitalizados por meio de super-resolução. Por sua vez, Tripathi, Lipton e Nguyen (2018) propuseram a técnica Correction by Projection, que utiliza o espaço latente de GANs para corrigir imagens degradadas, reduzindo significativamente artefatos e ruídos. Souibgui & Kessentini (2020) desenvolveram o DE-GAN, voltado especificamente para restauração de documentos degradados, conseguindo remover borrões, manchas e interferências visuais, além de preservar a legibilidade.

De uma forma geral, pode-se destacar as contribuições mais relevantes, como a preservação de detalhes finos (Wang et al., 2020), a melhora na legibilidade para OCR (Tripathi et al., 2018), a estabilidade de treinamento com perdas heterogêneas (Zhu et al., 2022) e o uso de mecanismos de atenção residual para maior precisão (Tong et al., 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de redes GAN para remoção de ruídos em imagens de textos digitalizados se mostra eficaz de acordo com os trabalhos analisados, oferecendo melhorias tanto visuais quanto funcionais. Essa abordagem pode ser aplicada em projetos de digitalização de acervos históricos, preservação documental e preparação de textos para análise computacional. Como sugerem Li (2024) e Park et al. (2019), a capacidade de operar mesmo em contextos não supervisionados amplia ainda mais a aplicabilidade das GANs. Futuras pesquisas podem explorar ajustes arquiteturais, como os mecanismos de atenção (Tong et al., 2024), ou integrar técnicas de super-resolução (Wang et al., 2018) para resultados ainda mais promissores.

REFERÊNCIAS

- GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- LI, Zhenqi. Image Denoising Methods Based on GANs. 2024. Disponível em: <https://ewadirect.com>.
- PARK, H. S.; BAEK, J.; YOU, S. K.; CHOI, J. K.; SEO, J. K. Unpaired image denoising using a generative adversarial network in X-ray CT. 2019. Disponível em: <https://arxiv.org>.
- SOUIBGUI, M. A.; KESSENTINI, Y. DE-GAN: A conditional generative adversarial network for document enhancement. 2020. Disponível em: <https://arxiv.org>.
- TONG, G.; HU, F.; LIU, H. DAGAN. A GAN network for image denoising of medical images using deep learning of residual attention structures. 2024. World Scientific.
- TRIPATHI, S.; LIPTON, Z. C.; NGUYEN, T. Q. Correction by projection: denoising images with generative adversarial networks. 2018. Disponível em: <https://arxiv.org>.
- WANG, X. et al. ESRGAN: Enhanced super-resolution generative adversarial networks. 2018. Disponível em: <https://huggingface.co>.

WANG, Z.; WANG, L.; DUAN, S.; LI, Y. An image denoising method based on deep residual GAN. 2020. Disponível em: <https://iopscience.iop.org>.

YANG, Q. et al. Low dose CT image denoising using a generative adversarial network with Wasserstein distance and perceptual loss. 2017. Disponível em: <https://arxiv.org>.

ZHU, M.-L.; ZHAO, L.-L.; XIAO, L. Image denoising based on GAN with optimization algorithm. 2022. MDPI.

36. Estudo da probabilidade de colisão em órbita utilizando uma região no formato de toro

GIOVANNA MENDES CRUZ ALVES¹, DENILSON PAULO SOUZA DOS SANTOS²

1 Graduanda em Engenharia Aeronáutica. UNESP, São João da Boa Vista – SP.

2 Docente do Curso de Engenharia Aeronáutica. UNESP, São João da Boa Vista – SP.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.12.02.01-2 Trajetórias e Órbitas

Resumo: O crescimento acelerado da população orbital tem elevado significativamente o risco de colisões na órbita terrestre, tornando cada vez mais importante a análise desse risco para a segurança dos objetos operantes. Este trabalho visa avaliar o impacto de uma explosão na segurança de um satélite operante, por meio do cálculo da probabilidade de colisão e da identificação dos parâmetros que a influenciam. Para isso, assumiu-se que a nuvem de detritos está contida dentro de uma região no formato de toro e calculou-se a densidade de probabilidade como a probabilidade de um ponto aleatório dentro do toro estar dentro da nuvem. Verificou-se que a probabilidade de colisão tende a aumentar ao longo do tempo e diminuir com o aumento da altitude.

Palavras-chave: detritos espaciais; probabilidade de colisão; toro.

STUDY OF IN-ORBIT COLLISION PROBABILITY USING A TORUS-SHAPED REGION

Abstract: The accelerated growth of the orbital population has been increasing significantly the collision risk in Earth's orbit, making the analysis of this risk increasingly important for the safety of active satellites. This work aims to evaluate the impact of an explosion on the safety of an operating satellite through collision probability assessment and identification of the influencing parameters. To achieve this, the debris cloud was assumed to be within a torus-shaped region, and the probability density was computed as the probability that a randomly selected point inside the region also belongs to the cloud. The results show that the collision probability increases with time and decreases at higher altitudes.

Keywords: space debris; collision probability; torus.

INTRODUÇÃO

A quantidade de objetos em órbita ao redor da Terra continua aumentando, atingindo níveis sem precedentes. Esse acúmulo aumenta significativamente o risco de colisão entre objetos inativos e ativos, dificultando cada vez mais o planejamento de novas missões espaciais e tornando cada vez mais propício o surgimento de regiões orbitais altamente densas, incapazes de acomodar novas missões espaciais por muito tempo.

Dada a crescente importância de diminuir o número de fragmentos gerados e o risco de colisão, a tendência é que ferramentas de análise do risco de colisão se tornem cada vez mais críticas para a preservação da sustentabilidade espacial e realização de missões bem-sucedidas.

OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é propor um método mais simples para estimar a probabilidade de colisão em órbita, distinta das formas utilizadas nas literaturas revisadas. Busca-se calcular a

probabilidade de colisão entre uma nuvem de detritos e um satélite operante, presentes em uma região em formato de toro, bem como identificar fatores que influenciam essa probabilidade.

REVISÃO DA LITERATURA

Formiga et al. (2020) calcularam a densidade de probabilidade como a chance de encontrar os elementos de uma nuvem de detritos a uma determinada distância do Sol, estimando a probabilidade de colisão para um objeto operante atravessando a nuvem. Ostrogovich et al. (2024) aplicaram o método Ucube para calcular a probabilidade de colisão entre detritos e uma constelação de satélites. Kessler (1990) analisou o risco de colisão entre objetos operantes em baixa altitude e detritos em órbitas elípticas, considerando perturbações gravitacionais e atmosféricas. McKnight et al. (2022) abordaram como a probabilidade de colisão é utilizada para auxiliar na tomada de decisões durante as operações da LeoLabs. Já Alfrend et al. (1999) descreveram os cálculos utilizados pelo US Space Command para encontrar a probabilidade de colisão entre dois objetos espaciais, considerando a probabilidade de o detrito entrar numa região esférica durante o encontro.

METODOLOGIA

A explosão de um objeto em órbita foi modelada assumindo a geração de uma nuvem de detritos com uma grande quantidade de fragmentos, os quais descrevem órbitas circulares sem perturbações. Assumiu-se também que a densidade de fragmentos é constante em toda a nuvem, de modo que qualquer cruzamento entre um objeto operante e a nuvem resultaria em colisão garantida.

A nuvem está contida em uma região no formato de toro circular, tal que o diâmetro do tubo é igual ao espaçamento máximo entre dois elementos da nuvem na direção radial. Como a distribuição de probabilidade é uniforme em toda a região do toro, tem-se que a probabilidade de um ponto aleatório no toro estar também dentro da nuvem é dada pela equação 1.

$$n = \frac{V_{nuvem}}{V_{toro}} \quad (1)$$

O volume da nuvem, V_{nuvem} , foi estimado utilizando o método de triangulação de Delaunay. O volume do toro, V_{toro} , é calculado a partir da equação 2, tal que r e R são, respectivamente, o raio do tubo e do toro.

$$V_{toro} = 2\pi^2 r^2 R \quad (2)$$

Assumindo-se que o objeto operante pode percorrer igualmente toda a região do toro, tem-se que a probabilidade de colisão pode ser estimada utilizando a equação 1.

RESULTADOS

Por meio de simulações em MATLAB, foi obtida a variação da probabilidade de colisão (P_c) ao longo do tempo, como mostrado na Figura 1.

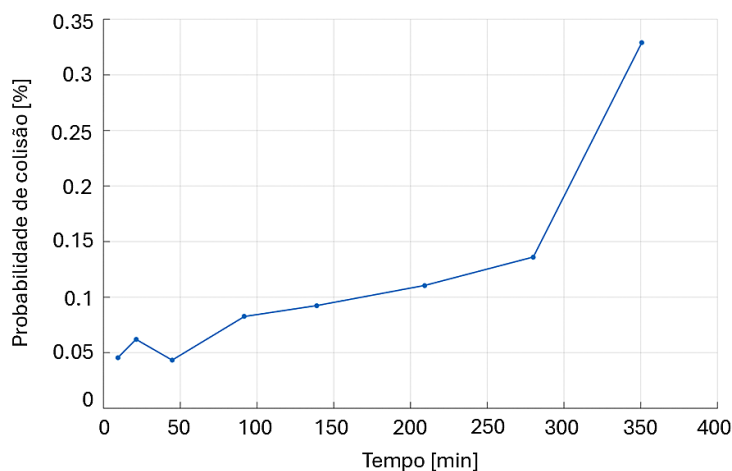


FIGURA 1. Variação da probabilidade de colisão ao longo do tempo.

FONTE: Autor, 2025.

Por meio da Figura 1, observa-se que P_c tende a aumentar ao longo do tempo. Isso ocorre devido ao aumento do volume da nuvem, conforme as partículas se dispersam.

Além disso, variando-se apenas a altitude, notou-se que P_c tende a diminuir quanto mais longe a nuvem estiver do planeta, devido ao aumento do volume do toro.

DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos, verificou-se que uma explosão com grande número de fragmentos tem potencial para inviabilizar o uso de uma órbita ao longo do tempo nas condições apresentadas. Na realidade, a existência de forças perturbadoras colabora para a maior dispersão da nuvem e reentrada de fragmentos, reduzindo um pouco a periculosidade da nuvem. Além disso, verificou-se que explosões em órbitas baixas tendem a ser mais danosas, devido à maior probabilidade de colisão e menor tempo de reação para realização de manobras de evasão.

CONCLUSÕES

Por meio deste trabalho, foi possível estimar a probabilidade de colisão entre uma nuvem de detritos e um objeto operante de forma mais simples, utilizando uma região no formato de um toro, que contém a nuvem. Concluiu-se que a altitude da explosão influencia a probabilidade de colisão, e esta tende a aumentar com o passar do tempo, devido ao aumento do volume da nuvem.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo nº 2022/15075 – 5.

REFERÊNCIAS

ALFRIEND, Kyle; AKELLA, Maruthi; FRISBEE, Joseph; FOSTER, James; LEE, Deokjin; WILKINS, Matthew. Probability of Collision Error Analysis. Space Debris, Amsterdam, v. 1, p. 21-35, 1999. DOI: 10.1023/A:1010056509803.

FORMIGA, Jorge Kennety Silva; SANTOS, Denilson Paulo Souza dos; FIORE, Fabiana A.; MORAES, Rodolpho Vilhena de; PRADO, Antonio Fernando Bertachini A. Study of collision probability

considering a non-uniform cloud of space debris. Computational and Applied Mathematics, v. 39, n. 21, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40314-019-0997-z>.

KESSLER, Donald J. Collision Probability at Low Altitudes Resulting from Elliptical Orbits. Advances in Space Research, v. 10, n. 3-4, p. (3)393-(3)396, 1990.

MCKNIGHT, Darren; DALE, Erin; BHATIA, Rachit; PATEL, Mohin. A Map of the Statistical Collision Risk in LEO. 73rd INTERNATIONAL ASTRONAUTICAL CONGRESS, 2022, Paris. Proceedings [...]. Paris: International Astronautical Federation, 2022.

OSTROGOVICH, Lorenzo; ISOLETTA, Giorgio; CIMMINO, Nicola; OPROMOLLA, Roberto; FASANO, Giancarmine. Fragmentation Modeling and Risk Assessment for Low Earth Orbits. In: 43rd DIGITAL AVIONICS SYSTEMS CONFERENCE (DASC), 2024, San Diego. DOI: 10.1109/DASC62030.2024.10749401. Proceedings [...]. Nova York: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2024.

37. AEDES AEGYPT – uma contra-ataque sustentável de controle

RICARDO DE OLIVEIRA CAMARGO SCARCELLI¹, MARIA EDUARDA TAVARES PROCÓPIO², LUÍSA CARLA JACON FERREIRA³

1 Estudante Ensino Médio IFSP, São João da Boa Vista – SP.

2 Estudante Ensino Médio IFSP, São João da Boa Vista – SP.

3 Docente do IFSP, São João da Boa Vista – SP.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.04.05.02-5 Automação Eletrônica de Processos Elétricos e Industriais

Resumo: Este projeto propõe o desenvolvimento de um protótipo de baixo custo voltado à eliminação dos ovos e larvas do mosquito por meio do aquecimento controlado da água onde são depositados. O sistema é composto por uma estrutura mecânica, um recipiente de metal e um circuito elétrico simples que acionará um filme de aquecimento em poliamida flexível. Esse filme é responsável por elevar a temperatura da água até níveis letais para os estágios imaturos do mosquito, oferecendo uma alternativa ao uso de produtos químicos no controle do transmissor. O objetivo é apresentar um método econômico, de fácil replicação e com potencial de aplicação em ambientes diversos. O projeto encontra-se em fase de construção e testes, que incluem a medição da temperatura atingida, a avaliação do funcionamento do circuito elétrico e a análise da eficácia do sistema na eliminação dos ovos e larvas do mosquito. Neste projeto, os inseticidas químicos que causam impactos ambientais e favorecem a resistência do vetor, são substituídos por uma alternativa sustentável. Espera-se que, ao final do desenvolvimento, o protótipo demonstre viabilidade, eficiência funcional e aplicabilidade prática como opção para o controle das arboviroses.

Palavras-chave: Aedes aegypti; aquecimento controlado; controle vetorial; protótipo; arboviroses.

AEDES AEGYPT - A SUSTAINABLE COUNTERATTACK OF CONTROL

Abstract: This project proposes the development of a low-cost prototype designed to eliminate mosquito eggs and larvae by controlled heating of the water in which they are deposited. The system consists of a mechanical structure, a metal container, and a simple electrical circuit that activates a flexible polyamide heating film. This film raises the water temperature to levels lethal to the immature stages of the mosquito, offering an alternative to the use of chemicals to control the transmitter. The goal is to present a cost-effective, easily replicable method with potential application in diverse environments. The project is currently in the construction and testing phase, which includes measuring the temperature reached, evaluating the electrical circuit's operation, and analyzing the system's effectiveness in eliminating mosquito eggs and larvae. In this project, chemical insecticides that cause environmental impacts and promote vector resistance are replaced with a sustainable alternative. It is expected that, upon completion of development, the prototype will demonstrate feasibility, functional efficiency, and practical applicability as an option for arbovirus control.

Keywords: Aedes aegypti; controlled heating; vector control; prototype; arboviruses.

INTRODUÇÃO

O *Aedes aegypti* é um inseto da família Culicidae amplamente reconhecido como vetor de importantes arboviroses, incluindo dengue, zika, chikungunya e febre amarela. Originário da África,

o mosquito se adaptou a diferentes ambientes urbanos e periurbanos, aproveitando-se de recipientes artificiais com água parada para a oviposição.

Além de suas características biológicas, o combate ao vetor depende fortemente de políticas públicas de saúde. No contexto mundial, a Organização Mundial da Saúde (OMS) coordena programas de vigilância integrada de vetores, incentivo à inovação tecnológica e fortalecimento da cooperação internacional. No Brasil, destacam-se ações governamentais como o Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), instituído em 2002, e mais recentemente o Plano Nacional de Enfrentamento às Arboviroses.

Nesse contexto, a utilização do aquecimento da água como meio físico para a eliminação dos estágios imaturos do mosquito surge como uma alternativa promissora. O processo proposto consiste no desenvolvimento de um protótipo de baixo custo, estruturado com materiais simples e acionado por um sistema de aquecimento elétrico capaz de atingir temperaturas letais aos ovos e larvas. A escolha por esse recurso fundamenta-se na busca por soluções sustentáveis, de fácil aplicação e que reduzam a dependência de produtos químicos.

OBJETIVOS

Desenvolver um protótipo de baixo custo capaz de eliminar ovos e larvas do *Aedes aegypti* por meio de aquecimento controlado da água, como alternativa sustentável ao uso de inseticidas no controle vetorial. Este trabalho busca pesquisar e definir as faixas de temperatura letais para ovos e larvas do *Aedes aegypti*, de modo a fundamentar a construção do protótipo. Projetar e construir um sistema de aquecimento automático, utilizando materiais acessíveis, capaz de atingir e manter a temperatura necessária para a eliminação do vetor.

REVISÃO DA LITERATURA

O *Aedes aegypti* é considerado um dos principais desafios contemporâneos da saúde pública. Sua capacidade de adaptação ao ambiente urbano contribui para sua relevância epidemiológica (BRASIL, 2022). Seu ciclo de vida compreende quatro fases: ovo, larva, pupa e adulto, podendo ser completado em 7 a 10 dias, dependendo das condições ambientais (LOURENÇO-DE-OLIVEIRA et al., 2018). As fêmeas depositam seus ovos, geralmente, em recipientes com água limpa e parada, preferencialmente próximos ao ambiente humano. Cada fêmea pode colocar entre 100 e 200 ovos por ciclo reprodutivo, (CONSOLI; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994). Uma característica notável é sua resistência à dessecação, podendo permanecer viáveis por até 450 dias em ambientes secos, aguardando apenas o contato com a água para eclodirem (FAY; ELIASON, 1966). Além da disponibilidade de água, a temperatura ambiental exerce influência direta sobre a eclosão. Estudos indicam que a faixa ideal para o desenvolvimento dos ovos situa-se entre 25 °C e 30 °C (BRAGA; VALE, 2007). Temperaturas abaixo de 15 °C reduzem drasticamente a viabilidade, enquanto valores acima de 35 °C podem inviabilizar o desenvolvimento embrionário (CARVALHO et al., 2017).

O *Aedes aegypti* é vetor de quatro importantes doenças: Dengue, Zika, Chikungunya e Febre amarela. Epidemias de dengue, zika e chikungunya geram elevados custos ao sistema de saúde, incluindo internações, campanhas de prevenção e afastamentos trabalhistas (CASTRO et al., 2017). As medidas de combate ao *Aedes aegypti* incluem eliminação de criadouros, uso de larvicidas e mobilização comunitária. Ações inovadoras têm sido estudadas, como o uso de mosquitos transgênicos, que reduz a capacidade de transmissão viral (RYCKEBUSCH et al., 2020).

No âmbito mundial, a Organização Mundial da Saúde (OMS) coordena iniciativas de vigilância integrada de vetores (WHO, 2017). No Brasil, destacam-se programas governamentais de longo prazo.

Mais recentemente incorporou o uso de novas tecnologias, como mosquitos geneticamente modificados e infectados com *Wolbachia* (BRASIL, 2022). Apesar dos avanços, estudos apontam que a eficácia dessas políticas depende diretamente da continuidade das ações governamentais, evitando oscilações ligadas a mudanças de gestão ou cortes de investimento (TEIXEIRA et al., 2020).

METODOLOGIA

A metodologia deste projeto possui abordagem quantitativa e caráter experimental. O principal objetivo é a eliminação dos ovos do transmissor *Aedes aegypti* por meio do aquecimento controlado de uma cuba metálica, utilizando um circuito eletrônico simples e de baixo custo. Os principais materiais utilizados serão: um microcontrolador (CI 555), configurado para atuar como base de um sensor de temperatura; um filme de aquecimento em poliamida flexível (80×100 mm, 12 V, 35 W), responsável por elevar a temperatura do recipiente; um termostato, que atuará como controlador automático de temperatura; além de fios condutores, uma fonte de alimentação adequada e uma protoboard para a prototipagem inicial do circuito. Após a montagem do protótipo, serão realizados testes práticos para verificar a eficiência do sistema. Esses testes incluirão a medição da temperatura atingida, o tempo necessário para alcançar o valor desejado e a estabilidade térmica do conjunto com o objetivo de avaliar a eficácia da proposta na eliminação dos ovos do vetor.

RESULTADOS

Os resultados até o momento não foram obtidos em sua totalidade pois o projeto encontra-se na fase de construção do dispositivo.

CONCLUSÕES

Baseado no referencial teórico existente na literatura pode-se afirmar que os resultados a serem obtidos com o equipamento serão muito promissores. Espera-se uma diminuição da taxa de reprodução do mosquito proporcional a relação entre criadouros controlados, com o equipamento, não controlados.

REFERÊNCIAS

- BRAGA, I. A.; VALE, D. B. Temperatura e umidade na eclosão de ovos de *Aedes aegypti*. *Revista de Saúde Pública*, v. 41, n. 6, p. 986–992, 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Guia de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.
- CARVALHO, D. O. et al. Influence of temperature on the development of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. *Parasites & Vectors*, v. 10, p. 1–12, 2017.
- CASTRO, M. C. et al. Zika virus outbreak, Bahia, Brazil. *Emerging Infectious Diseases*, v. 23, n. 2, p. 374–376, 2017.
- CONSOLI, R. A. G. B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994.
- FAY, R. W.; ELIASON, D. A. A preferred oviposition site as a surveillance method for *Aedes aegypti*. *Mosquito News*, v. 26, p. 531–535, 1966.

LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. et al. Biology and vector competence of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 113, n. 7, p. 1–12, 2018.

RYCKEBUSCH, F. et al. Novel biological approaches for mosquito control. *Parasites & Vectors*, v. 13, p. 1–12, 2020.

TEIXEIRA, M. G. et al. Arboviroses no Brasil: desafios atuais e perspectivas futuras. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 36, n. 6, p. e00048920, 2020.

WHO. World Health Organization. Global vector control response 2017–2030. Geneva: WHO, 2017.

V. WORKSHOP PGEE UNESP

38. Miniaturização de acoplador híbrido utilizando a técnica de ondas lentas

ELÍGIA SIMIONATO ¹, RAFAEL ABRANTES PENCHEL ²,

1 Mestranda em Engenharia Elétrica, FESJ/UNESP, São João da Boa Vista – SP.

2 Docente do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, FESJ/UNESP, São João da Boa Vista – SP.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.04.06.01-3 Teoria Eletromagnética, Microondas, Propagação de Ondas, Antenas

Resumo: Este trabalho apresenta o projeto de um acoplador híbrido miniaturizado, para operação em 60 GHz. A miniaturização é realizada utilizando-se a técnica de ondas lentas, considerando a plataforma de fabricação da Membrana de Nanofios Metálicos (MnM). O projeto foi conduzido através de simulações, utilizando o software Ansys HFSS. O acoplador miniaturizado apresenta comportamento satisfatório e ocupa uma área de 0.075 mm², o que corresponde a apenas 15% da área ocupada por um acoplador convencional em MnM.

Palavras-chave: acoplador híbrido; ondas lentas; miniaturização.

MINIATURIZATION OF HYBRID COUPLER USING THE SLOW-WAVE TECHNIQUE

Abstract: This work presents the design of a miniaturized hybrid coupler for operation at 60 GHz. Miniaturization is achieved using the slow-wave technique on the Metallic Nanowire Membrane (MnM) fabrication platform. The design was carried out through simulations in Ansys HFSS. The miniaturized coupler exhibits satisfactory performance while occupying an area of only 0.075 mm², which corresponds to just 15% of the footprint of a conventional coupler designed on MnM. Keywords: hybrid coupler; slow-wave; miniaturization.

INTRODUÇÃO

Os acopladores direcionais são amplamente utilizados em diversos sistemas de micro-ondas, sendo particularmente essenciais em redes de beamforming (VERONA et al., 2024; SIMIONATO et al., 2024). No contexto das comunicações móveis, as redes de beamforming atraem um crescente interesse por proporcionarem feixes adaptativos, altamente direcionais e eletronicamente controláveis (DOAN et al., 2004; Ericsson, 2023). Essas características contribuem para superar os principais desafios da propagação em frequências extremamente altas: a atenuação causada por gases atmosféricos, poeira e chuva, bem como os efeitos intensificados da perda de percurso em espaço livre, como resultado direto da Lei de Transmissão de Friis (ITU, 2022; MARCUS; PATTAN, 2005; WEI et al., 2014).

Particularmente em 60 GHz, há uma perda excessivamente alta devido à um pico de absorção de oxigênio (WELLS, 2009; MARCUS; PATTAN, 2005). Ainda assim, existe um grande interesse pela banda de 60 GHz devido à disponibilidade de um amplo espectro não licenciado (cerca de 7 GHz) (DOAN et al., 2004). Além disso, essa é a banda considerada no padrão de redes locais sem fio IEEE 802.11ad, comercialmente chamado de WiGig (IEEE, 2012).

Sendo assim, o beamforming se torna uma das principais tecnologias habilitadoras que viabilizarão o uso da banda de 60 GHz. Uma das redes de beamforming amplamente utilizadas é a matriz de Butler, que geralmente emprega acopladores híbridos em quadratura (POZAR, 2011, Seção 7.5). Esses acopladores são responsáveis por ocupar a maior parte da área da matriz, portanto, miniaturizá-los implica em significativa redução de custos de fabricação.

OBJETIVOS

Projetar um acoplador híbrido miniaturizado para operação em 60 GHz. Para miniaturização, será utilizada a técnica de ondas lentas na plataforma de fabricação da Membrana de Nanofios Metálicos (MnM) apresentada por Serrano et al. (2014).

METODOLOGIA

Um acoplador híbrido (ilustrado na Figura 1) consiste em duas linhas de microstrip de $50\ \Omega$, e duas de $35,35\ \Omega$, todas com comprimento correspondente a um quarto do comprimento de onda guiado ($\lambda_g/4$), ou a um comprimento elétrico de 90° (POZAR, 2011). Então, para projetar um acoplador híbrido com a técnica de ondas lentas, foi necessário, inicialmente, determinar as dimensões das linhas de microstrip com ondas lentas que resultem nas impedâncias e comprimentos elétricos desejados. Como ainda não existem expressões analíticas que relacionam diretamente a impedância e o comprimento elétrico de uma linha microstrip de ondas lentas com suas dimensões, foram conduzidas simulações e análises paramétricas utilizando o software Ansys HFSS para determinar essas grandezas.

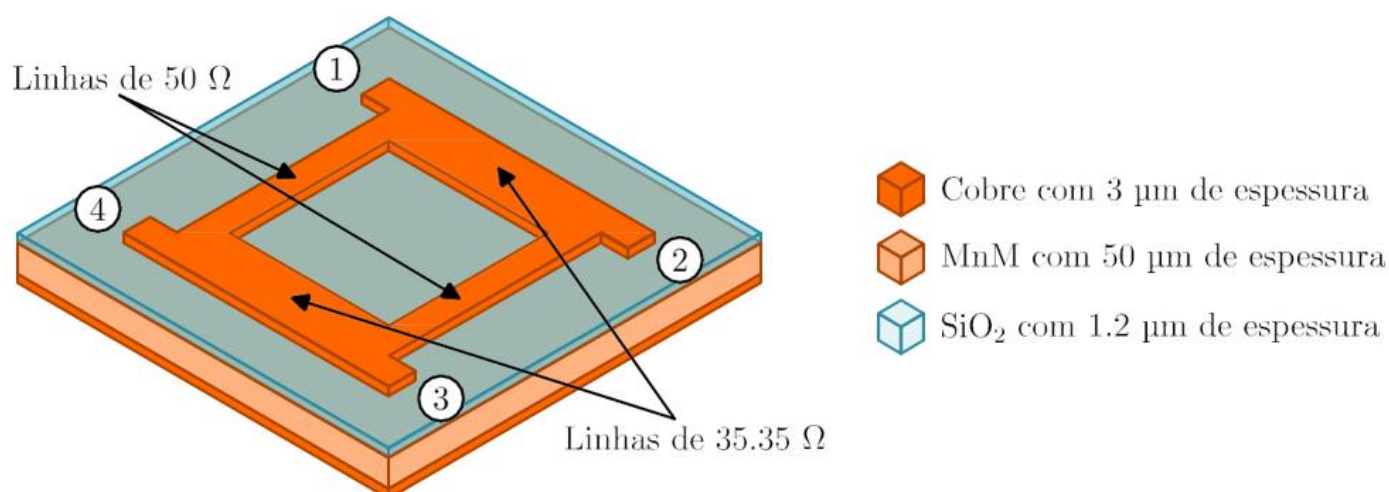


FIGURA 1. Ilustração do acoplador híbrido miniaturizado com ondas lentas. FONTE: Próprio autor, 2025.

Uma análise paramétrica da largura da linha de ondas lentas permitiu determinar a impedância correspondente e a permissividade relativa efetiva ($\epsilon_{r,eff}$). Em seguida, a partir do valor de $\epsilon_{r,eff}$ é possível calcular o valor de $\lambda_g/4$, utilizando a relação $\lambda_g = \lambda/\sqrt{\epsilon_{r,eff}}$, onde λ é o comprimento de onda no espaço livre.

Na prática, devido a efeitos de descontinuidade nas junções do acoplador, é esperado que os resultados obtidos apresentem um deslocamento em frequência e/ou um desbalanço de potência em relação aos resultados obtidos analiticamente (POZAR, 2011). Por isso, pequenas variações serão feitas nas dimensões do modelo inicial, até se obter o comportamento desejado: maior isolamento, menor magnitude dos coeficientes de reflexão, divisão de potência equilibrada entre as portas de saída, e diferença de fase de 90° entre as portas de saída, na frequência de projeto (60 GHz).

A principal modificação sugerida por Pozar (2011), indicada para tratar os efeitos de descontinuidade nas junções do acoplador, é a extensão do comprimento das linhas de $50\ \Omega$ por um valor correspondente a um comprimento elétrico de 10° a 20° ($\sim 0,03\lambda_g$ a $\sim 0,05\lambda_g$). Além disso, reduziu-

se ligeiramente o comprimento das linhas de 35,35 Ω , e aumentou-se ligeiramente a largura das linhas de 50 Ω para um ajuste fino em frequência e em balanço de potência entre as saídas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento do acoplador aprimorado é mostrado na Figura 2. Verifica-se que a menor magnitude dos coeficientes de reflexão (Figura 2(a)) e a maior isolamento (Figura 2(d)) ocorre para a frequência de projeto, indicando uma performance satisfatória. Na frequência de projeto, a potência é igualmente dividida entre as portas de saída (Figura 2(b)), mas com uma perda de quase 1 dB, que pode ser devido às perdas do substrato com a técnica de ondas lentas. A diferença de fase entre as portas de saída é de 90° em 60 GHz (Figura 2(c)), como desejado. A área ocupada pelo acoplador de ondas lentas aprimorado é de 0.075 mm², que corresponde a apenas 15% da área ocupada por um acoplador tradicional em MnM, sem o uso de ondas lentas (~0.5 mm²).

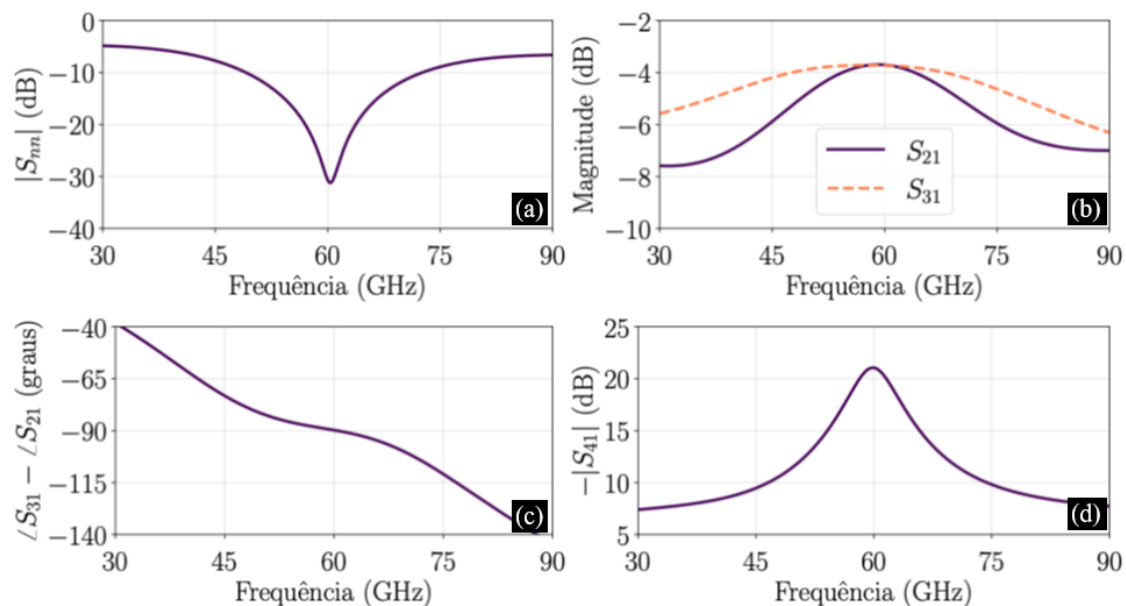


FIGURA 2. Resultados do acoplador híbrido com ondas lentas aprimorado: (a) coeficientes de reflexão ($n = \{1, 2, 3, 4\}$), (b) coeficientes de transmissão, (c) diferença de fase nas saídas e (d) isolamento. A disposição das portas está ilustrada na Figura 1.

FONTE: Próprio autor, 2025.

CONCLUSÕES

Foi projetado um acoplador híbrido miniaturizado utilizando a técnica de ondas lentas. Simulações indicaram um comportamento satisfatório na frequência de projeto: isolamento maior que 20 dB, $|S_{nn}| < -30$ dB, diferença de fase de 90° entre as portas de saída e divisão de potência equilibrada entre as portas de saída, com uma perda menor que 1 dB. O resultado mais notável é a redução de cerca de 85% da área ocupada pelo dispositivo, se comparada à área ocupada por um acoplador convencional.

AGRADECIMENTOS

Este projeto foi apoiado pela FAPESP através dos processos 2022/03519-6, 2022/08613-0, 2023/12921-5 e 2024/04045-3.

REFERÊNCIAS

- DOAN, C. et al. Design considerations for 60 GHz CMOS radios. *IEEE Comm. Mag.*, v. 42, n. 12, p. 132–140, dez. 2004. ISSN 1558-1896.
- Ericsson. Sub-terahertz communication in 6G. 2023. Disponível em: <<https://www.ericsson.com/en/6g/sub-terahertz-communication>>.
- IEEE. IEEE Standard for Information technology–Telecommunications and information exchange between systems–Local and metropolitan area networks–Specific requirements–Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications Amendment 3: Enhancements for Very High Throughput in the 60 GHz Band. *IEEE Std 802.11ad-2012*, p. 1–628, 2012.
- ITU. Recommendation ITU-R P.676-13. 2022. Disponível em: <https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.676-13-202208-!!!PDF-E.pdf>.
- MARCUS, M.; PATTAN, B. Millimeter wave propagation: spectrum management implications. *IEEE Microw. Mag.*, v. 6, n. 2, p. 54–62, jun. 2005. ISSN 1557-9581.
- POZAR, D. M. *Microwave Engineering*. 4th ed. edição. ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2011. ISBN 978-0-470-63155-3.
- SERRANO, A. L. C. et al. Modeling and Characterization of Slow-Wave Microstrip Lines on Metallic-Nanowire-Filled-Membrane Substrate. *IEEE Trans. Microw. Theory Techn.*, v. 62, n. 12, p. 3249–3254, dez. 2014. ISSN 1557-9670.
- SIMIONATO, E. et al. Two-axis beamsteering using a wideband Butler matrix and series-fed arrays for millimeter wave frequencies fabricated on metallic-nanowire-membrane platform. *AEU - International Journal of Electronics and Communications*, v. 184, p. 155405, set. 2024. ISSN 1434-8411.
- VERONA, B. M. et al. Implementation of a Millimeter-Wave Butler Matrix on Metallic Nanowires-Filled Membrane Platform. *IEEE Access*, v. 12, p. 22132–22143, 2024.
- WEI, L. et al. Key elements to enable millimeter wave communications for 5G wireless systems. *IEEE Wireless Comm.*, v. 21, n. 6, p. 136–143, dez. 2014. ISSN 1558-0687.
- WELLS, J. Faster than fiber: The future of multi-G/s wireless. *IEEE Microw. Mag.*, v. 10, n. 3, p. 104–112, maio 2009. ISSN 1557-9581.

39. Projeto de um atuador rotativo para variação do ângulo de ataque de aerofólios em testes em túnel de vento

ROBERTO WAGNER BRESSAN JUNIOR ¹, DAWSON TADEU IZOLA ², VAGNER CANDIDO DE SOUSA ³

¹ Mestrando em Engenharia Elétrica UNESP, São João da Boa Vista – SP.

² Docente do Curso de Engenharia Mecânica FHO, Araras – SP.

³ Docente do Curso de Engenharia Aeronáutica UNESP, São João da Boa Vista – SP

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.12.03.01-9

Resumo: Tendo em vista a pretensão de se gerar 20MW através de turbinas eólicas, o diâmetro das pás de tais equipamentos devem atingir 350 m, intensificando as vibrações excitadas pelo vento que degradam o equipamento precocemente e reduzem sua eficiência energética, sendo o estol dinâmico um dos principais contribuidores. Este ocorre devido a rápidas oscilações do ângulo de ataque dos aerofólios e diversos modelos matemáticos são utilizados para prever o comportamento deste fenômeno, porém ainda é necessário desenvolver mais testes experimentais voltados para criação de bases de dados padronizadas. Dessa forma, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um atuador eletromecânico para ensaios em túnel de vento, capaz de gerar oscilações harmônicas de 0,5 Hz a 10,0 Hz e amplitudes de 5° a 30°. Após análise, verifica-se que o mecanismo Scotch-Yoke, apresenta resposta próxima a uma função seno e erros inferiores a 1,5% quando comparado aos dados experimentais, demonstrando potencial para estudos mais aprofundados do fenômeno.

Palavras-chave: vibrações excitadas pelo vento; aeroelasticidade; estol dinâmico; mecanismo Scotch-Yoke; instrumentação.

DESIGN OF A ROTARY ACTUATOR FOR VARIATION OF THE ANGLE OF ATTACK OF AIRFOILS IN WIND TUNNEL TESTS

Abstract: With the goal of generating 20 MW through wind turbines, the blade diameter of such equipment must reach 350 m, which intensifies wind-induced vibrations that accelerate equipment degradation and reduce energy efficiency, with dynamic stall being one of the main contributors. This phenomenon occurs due to rapid oscillations in the airfoil's angle of attack, and several mathematical models are employed to predict its behavior, however, further experimental tests are still required to create standardized databases. In this context, the present work introduces the development of an electromechanical actuator for wind tunnel tests, capable of generating harmonic oscillations ranging from 0.5 to 10.0 Hz and amplitudes from 5° to 30°. The analysis indicates that the Scotch-Yoke mechanism exhibits a response close to a sine function and errors below 1.5% when compared to experimental data, demonstrating its potential for more in-depth investigations of the phenomenon.

Keywords: flow-induced vibrations; aeroelasticity; dynamic stall; Scotch-Yoke mechanism; instrumentation.

INTRODUÇÃO

Turbinas eólicas estão aumentando e almejam capacidade energética de 20MW a partir de pás com 350 m de diâmetro (KIM, PRINTEZIS, et al., 2025). Devido a estas grandes dimensões, vibrações indesejadas excitadas pela ação do vento que degradam o equipamento precocemente e diminuem sua eficiência energética, tornam-se mais pronunciadas (ZHU e WANG, 2018). O efeito do estol dinâmico que ocorre devido a rápidas mudanças no ângulo de ataque do aerofólio e promove o

aumento da sustentação, do arrasto e do momento aerodinâmico (CHOUDHRY, LEKNYS, et al., 2014) pode ser citado como um dos principais contribuidores para o aumento de tais vibrações.

Embora alguns modelos matemáticos (ONERA, Beddoes-Leishman e Snel) já sejam utilizados para representação do estol dinâmico (HOLIERHOEK, DE VAAL, et al., 2013), suas aplicações são altamente específicas e um modelo geral é necessário (KIM, PRINTEZIS, et al., 2025), assim como o desenvolvimento de mais testes experimentais voltados para criação de bases de dados padronizadas para validar modelos computacionais (GARDNER, JONES, et al., 2023).

OBJETIVOS

Desenvolver e testar o mecanismo de um atuador eletromecânico para ensaios em túnel de vento que visam contribuir para o entendimento do estol dinâmico. O atuador deve gerar oscilações harmônicas com frequências e amplitudes variando de 0,5 Hz até 10,0 Hz e 5° até 30° respectivamente. Como objetivos específicos, citam-se: simulação de corpo rígido do mecanismo, cálculo dos esforços atuantes no mecanismo para seleção de seus componentes elétricos e instrumentação para validação do mecanismo.

METODOLOGIA

Seleciona-se e avalia-se a resposta dos mecanismos testados (biela-manivela, 4 barras e Scotch-Yoke) através de simulações de corpo rígido desenvolvidas pelo Simscape Multibody presente no Simulink. As juntas aplicadas não apresentam atrito ou inércia. Como entrada do mecanismo, considera-se rotação constante e observa-se a saída por meio do bloco Scope.

Para definição do motor e demais componentes elétricos, estima-se os esforços inerciais na condição de máxima frequência de operação (10,0 Hz) e em duas condições amplitude de oscilação do ângulo de ataque: $\pm 5^\circ$ e $\pm 30^\circ$. Sobre os esforços aerodinâmicos, assume-se a velocidade de escoamento em 18 m/s (máxima velocidade de escoamento do túnel de vento) e utiliza-se os coeficientes de sustentação e momento aerodinâmicos conforme trabalho de Santos, Pereira e Marques (2017).

Verifica-se a resposta do mecanismo por meio de um Arduino e de um encoder óptico incremental com resolução de $0,6^\circ$. Valida-se a função de saída do mecanismo por meio da sobreposição das curvas obtidas via simulação pelas aquisitadas por meio da instrumentação. Para todas as comparações, utiliza-se a maior amplitude de oscilação do aerofólio ($\pm 30^\circ$) combinada com as frequências de 0,5 Hz e 10,0 Hz.

RESULTADOS

Após os testes realizados via simulação, seleciona-se o mecanismo Scotch-Yoke para compor a bancada de teste, pois este apresenta resposta semelhante a uma função seno. Os esforços aerodinâmicos e inercias para o mecanismo operando com frequência de 10,0 Hz e amplitude de $\pm 30^\circ$, corresponde ao caso crítico e requer torque e potência mínimos do motor de 0,8918 Nm e 56,0357 W respectivamente. A Figura 1 compara o sinal de saída obtido via simulação com o sinal de saída medido pelo encoder óptico incremental.

DISCUSSÃO

Observando a Figura 1, é possível notar erros de 0,2% e de 1,42% para as frequências de 0,5 Hz e de 10,0 Hz respectivamente. O deslocamento angular também possui boa correlação com a simulação, apresentando maior desvio nos picos da curva por conta de uma oscilação indesejada presente no sistema. Por fim, é possível notar que a variação do ângulo de ataque imposta pelo mecanismo

desenvolvido (linha vermelha cheia da Figura 1) apresenta comportamento semelhante ao de uma função seno, a qual é representada pelas linhas tracejadas em azul da Figura 1.

CONCLUSÕES

Conforme apresentado pelos resultados, as simulações de corpo rígido orientaram a escolha do mecanismo capaz de impor oscilações harmônicas no aerofólio e ao confrontar a resposta do mecanismo medida pelo encoder com os dados da simulação, notou-se boa correlação, o que comprova o desempenho satisfatório do atuador eletromecânico e assegura seu uso durante ensaios em túnel de vento voltados para o estudo do estol dinâmico.

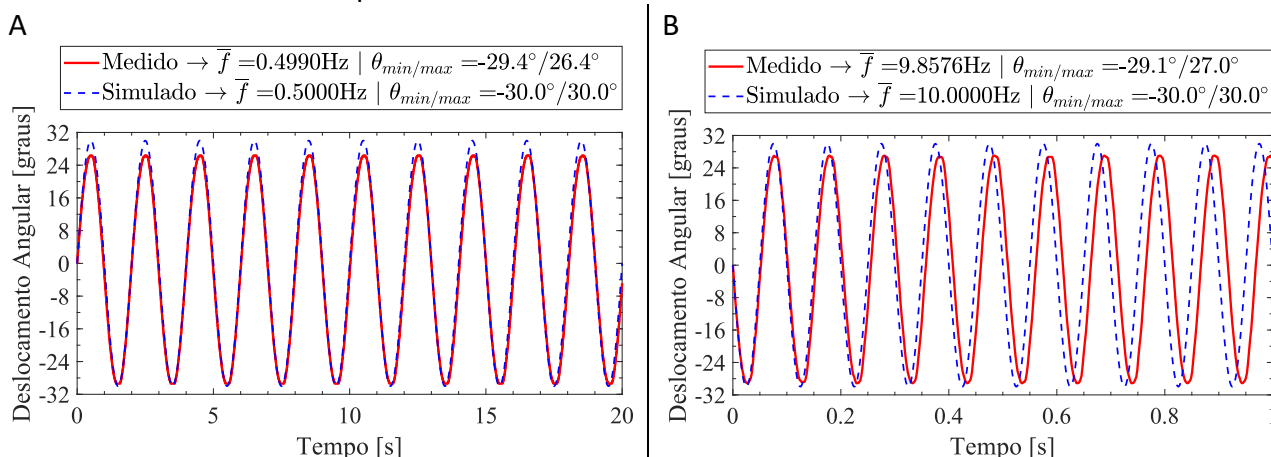


FIGURA 1. Comparação entre os sinais de saída simulados e medidos para a frequência de oscilação de 0,5 Hz (A) e 10,0 Hz (B), ambas com amplitude de 30°.

FONTE: Autor, 2025.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado em partes pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código financeiro 001 (Número do processo: 88887.141886/2025-00). Este trabalho é relacionado ao projeto “Estudo do estol dinâmico em seções de pás de turbinas eólicas sob comportamento aeroelástico não linear” financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento e Científico e Tecnológico (CNPq/Brasil, concessão 423369/2021-0, coordenado pelo Prof. Dr. Daniel Sampaio Souza), e ao Grupo de Pesquisa CNPq em Estruturas, Manufatura de Materiais (GPEN2, coordenado pelo Prof. Dr. Crystopher Cardoso de Brito). Os autores também gostariam de agradecer o suporte técnico do Centro Universitário da Fundação Hermínio Ometto (FHO) durante a fabricação e montagem da bancada.

REFERÊNCIAS

- CHOUDHRY, et al. An insight into the dynamic stall lift characteristics. *Experimental Thermal and Fluid Science*, v. 58, p. 188-208, 2014.
- DOS SANTOS, C. R.; PEREIRA, D. A.; MARQUES, F. D. On limit cycle oscillations of typical aeroelastic section with different preset angles of incidence at low airspeeds. *Journal of Fluids and Structures*, v. 74, p. 19-34, 2017.
- GARDNER, A. D. et al. Review of rotating wing dynamic stall: Experiments and flow control. *Progress in Aerospace Sciences*, v. 137, p. 100887, 2023.

HOLIERHOEK, J. G. et al. Comparing different dynamic stall models. *Wind Energy*, v. 16, p. 139-158, 2013.

KIM, H. R. et al. Characterization of dynamic stall of a wind turbine airfoil with a high Reynolds number. *Wind Energy Science*, v. 10, p. 161-175, 2025.

ZHU, C.; WANG, T. Comparative Study of Dynamic Stall under Pitch Oscillation and Oscillating Freestream on Wind Turbine Airfoil and Blade. *Applied Sciences*, v. 8, p. 2076-3417, 2018.

40. Avanços e recomendações para métodos de localização de falta em sistemas de distribuição com geração distribuída

GUILHERME VISCHI DE ANDRADE¹, AFONSO JOSÉ DO PRADO²

1 Pós-graduando em Engenharia Elétrica pela Faculdade de Engenharia de São João da UNESP, São João da Boa Vista – SP.

2 Docente da Faculdade de Engenharia de São João da UNESP, São João da Boa Vista – SP.

Área de conhecimento: 3.04.04.02-9 Transmissão da Energia Elétrica, Distribuição da Energia Elétrica

Resumo: A crescente integração da geração distribuída (GD) nos sistemas de distribuição tem transformado suas características operacionais, gerando novos desafios para proteção e localização de faltas. Diferentemente das redes unidirecionais tradicionais, sistemas ativos com GD apresentam fluxos de potência bidirecionais, maior incerteza nas medições e comportamentos de falta dependentes do tipo e nível de penetração da GD, reduzindo a eficácia de métodos convencionais, especialmente os baseados em impedância. Avanços recentes incluem modelos de impedância aprimorados, algoritmos de otimização, métodos baseados em ondas viajantes com processamento avançado de sinais e estratégias orientadas por aprendizado de máquina, capazes de explorar grandes volumes de dados e identificar padrões para suporte à decisão em tempo real. Este artigo revisa esses métodos, de acordo com seus princípios, requisitos e limitações, além de discutir barreiras técnicas e econômicas e propor diretrizes para aumentar confiabilidade, resiliência e eficiência da localização de faltas em sistemas de distribuição modernos com alta penetração de GD.

Palavras-chave: sistemas de distribuição; geração distribuída; localização de falta.

ADVANCES AND RECOMMENDATIONS FOR FAULT LOCATION METHODS IN DISTRIBUTION SYSTEMS WITH DISTRIBUTED GENERATION

Abstract: The increasing integration of distributed generation (DG) into distribution systems has profoundly transformed their operational characteristics, creating new challenges for protection and fault location. Unlike traditional unidirectional networks, active DG-integrated systems exhibit bidirectional power flows, higher measurement uncertainties, and fault behaviors that vary according to the type and level of DG penetration, reducing the effectiveness of conventional methods, especially impedance-based approaches. Recent advances include enhanced impedance models, optimization algorithms, traveling-wave-based methods with advanced signal processing, and data-driven strategies using machine learning, capable of exploiting large datasets and identifying patterns to support real-time decision-making. This paper provides a comprehensive review of these methods, according to principles, implementation requirements, and practical limitations. It also discusses technical and economic barriers restricting large-scale applications and proposes guidelines to enhance reliability, resilience, and efficiency in fault location for modern distribution systems with high DG penetration.

Keywords: distribution systems; distributed generation; fault location.

INTRODUÇÃO

A crescente penetração da Geração Distribuída (GD) em Sistemas de Distribuição (SD) trouxe desafios para proteção e localização de faltas, devido a fluxos bidirecionais e maior complexidade operacional. Faltas permanentes permanecem a principal causa de interrupções, reforçando a necessidade de métodos rápidos e precisos (PESSOA; OLESKOVICZ, 2023).

Técnicas baseadas em impedância foram desenvolvidas para transmissão, mas a transição para fontes renováveis gerou métodos específicos para SD. Abordagens baseadas em ondas viajantes com alta taxa de amostragem aumentam a precisão, embora enfrentem limitações em redes ativas com múltiplos ramais e GD (RIZEAKOS et al., 2023). Avanços incluem modelos de impedância aprimorados, medições sincronizadas, e métodos de Aprendizado de Máquina, como Máquinas de Vetores de Suporte (SVM) e Redes Neurais Convolucionais (CNN), além de técnicas híbridas (PESSOA; OLESKOVICZ, 2023; RIZEAKOS et al., 2023).

Algoritmos de otimização combinados com os métodos de impedância e ondas viajantes, oferecem soluções híbridas permitindo aplicações em tempo real, visando confiabilidade, resiliência e eficiência em SD com alta inserção de GD (JIMENEZ-APARICIO et al., 2023).

OBJETIVOS

Este trabalho revisa criticamente os métodos de localização de faltas em sistemas de distribuição com alta penetração de geração distribuída (GD), consolidando os avanços e propondo recomendações para aumentar confiabilidade, resiliência e eficiência. Destaca a evolução de métodos baseados em impedância para ondas viajantes e aprendizado de máquina. A literatura é organizada nesses três grupos, analisando fundamentos teóricos, aplicações práticas e avanços recentes. Avalia vantagens, limitações e requisitos técnicos, identificando pontos fortes e fracos de cada abordagem.

REVISÃO DA LITERATURA

Os métodos de localização de faltas em SD podem ser classificados em três grupos: baseados em impedância, ondas viajantes e aprendizado de máquina.

Métodos baseados em impedância utilizam medições de corrente e tensão para estimar distância e resistência da falta. Métodos de um terminal usam somente as medições da subestação, enquanto métodos de dois terminais são mais precisos, porém mais caros. A penetração crescente de geração distribuída (GD) exige algoritmos aprimorados, incluindo sincrofasores (CHANDRAN et al., 2023), unidades de microfasor e dados de medidores inteligentes (GANIVADA; JENA, 2022), integração de dados discretos e analógicos (KAHNAMOUËI; LOTFIFARD, 2025), análise de transientes (ABOSHADY et al., 2020) e otimização de indicadores direcionais (SAU; DARDENGO; DE ALMEIDA, 2020). Plataformas de simulação validam essas técnicas em diferentes topologias.

Métodos baseados em ondas viajantes exploram transientes de alta frequência e utilizam processamento avançado de sinais para estimar distância da falta, mesmo em redes com GD (FAN; LIAO, 2019). Estratégias híbridas combinam ondas viajantes com algoritmos inteligentes e decomposição wavelet (BAMUNUSINGHE et al., 2023), mantendo alta precisão sob diferentes níveis de penetração de GD (LESSA et al., 2025).

Métodos de aprendizado de máquina aplicam algoritmos inteligentes para lidar com incertezas e fluxos bidirecionais, complementando métodos tradicionais (MAHESWARI; JAGANATHAN, 2024). Redes gráficas, otimização e sistemas multiagente garantem robustez e adaptabilidade, mostrando que a integração de aprendizado de máquina é essencial para SD com alta penetração de GD (ZABEN et al., 2024).

METODOLOGIA

Este trabalho baseou-se em uma revisão bibliográfica abrangente, utilizando recursos online, como o Scopus, analisando artigos publicados entre 2019 e 2025. A base Scopus foi escolhida por sua ampla cobertura de periódicos e conferências de alto impacto.

O escopo da pesquisa foi definido por combinações de palavras-chave sobre localização de faltas e GD. Os artigos foram, então, selecionados por meio de refinamento, permitindo restrição crítica e criteriosa dos resultados para áreas específicas de conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho revisou os métodos de localização de faltas em sistemas de distribuição com alta penetração de GD, abordando técnicas baseadas em impedância, ondas viajantes e aprendizado de máquina. Métodos de impedância são simples, mas menos precisos com GD, os métodos de ondas viajantes oferecem alta precisão, porém exigem medições avançadas e mais custosas, já os métodos de aprendizagem de máquina são adaptáveis e robustos, mas demandam grandes conjuntos de dados. A convergência dessas abordagens aponta para soluções híbridas que combinam modelos físicos com inteligência orientada a dados.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a Faculdade de Engenharia de São João (FESJ) da UNESP pelo suporte disponibilizado nesse trabalho.

REFERÊNCIAS

- ABOSHADY, F. M.; THOMAS, D. W. P.; SUMNER, M. A. A wideband single end fault location scheme for active untransposed distribution systems. *IEEE Transactions on Smart Grid*, v. 11, n. 3, p. 2115–2124, 2020.
- BAMUNUSINGHE, D.; PEIRIS, P.; NAGARAJAH, K.; LOGEESHAN, V.; GUNAWARDANA, M. Traveling wave-based fault location and fault classification technique for distribution networks with high renewable penetration. In: *3rd International Conference on Emerging Frontiers in Electrical and Electronic Technologies (ICEFEET)*, 2023. p. 01–06.
- CHANDRAN, S.; GOKARAJU, R.; NARENDRA, K. An extended impedance-based fault location algorithm in power distribution system with distributed generation using synchrophasors. *IET GT&D*, v. 18, p. 479–490, dez. 2023.
- GANIVADA, P. K.; JENA, P. A fault location identification technique for active distribution system. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, v. 18, n. 5, p. 3000–3010, 2022.
- FAN, W.; LIAO, Y. Traveling wave-based method for protecting power distribution systems with distributed generations. In: *International Energy and Sustainability Conference*, 2019. p. 1–8.
- KAHNAMOUEI, A. S.; LOTFIFARD, S. Distribution systems fault location identification using mixed datasets. *IEEE Transactions on Power Delivery*, v. 40, n. 2, p. 951–964, 2025.
- MAHESWARI, K.; JAGANATHAN, K. Intelligent protection scheme using combined stockwell-transform and deep learning-based fault diagnosis for the active distribution system. *Turkish Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences*, v. 32, p. 234–250, mar. 2024.
- LESSA, L.; GRILLO, C.; COURRY, D.; FERNANDES, R. Impacts of distributed generation on travelling wave-based fault locators in medium voltage radial feeders: an analysis for different hosting capacity scenarios. *IET Conference Proceedings*, v. 2024, p. 1118–1122, jan. 2025.

JIMENEZ-APARICIO, M.; WILCHES-BERNAL, F.; RENO, M. J. Local, single-ended, traveling-wave fault location on distribution systems using frequency and time-domain data. *IEEE Access*, v. 11, p. 74 201–74 215, 2023.

PESSOA, A. L. da S.; OLESKOVICZ, M. Fault location algorithm for distribution systems with distributed generation based on impedance and metaheuristic methods. *Electric Power Systems Research*, v. 225, p. 109871, 2023.

RIZEAKOS, V.; BACHOUMIS, A.; ANDRIOPOULOS, N.; BIRBAS, M.; BIRBAS, A. Deep learning-based application for fault location identification and type classification in active distribution grids. *Applied Energy*, v. 338, p. 120932, 2023.

SAU, R. F.; DARDENGO, V. P.; ALMEIDA, M. C. de. Allocation of fault indicators in distribution feeders containing distributed generation. *Electric Power Systems Research*, v. 179, p. 106060, 2020.

ZABEN, M. M.; WORKU, M. Y.; HASSAN, M. A.; ABIDO, M. A. Machine learning methods for fault diagnosis in ac microgrids: a systematic review. *IEEE Access*, v. 12, p. 20 260–20 298, 2024.

41. Design de uma antena espiral logarítmica cônica

FERNANDO MASATO TANAKA¹, RAFAEL ABRANTES PENCHEL²

Graduando em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações UNESP, São João da Boa Vista – SP.

Docente do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações UNESP, São João da Boa Vista – SP. Área de conhecimento: Engenharia Elétrica - Telecomunicações (3.04.06.00-5)

Resumo: Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um modelo de antena espiral logarítmica cônica, projetado no software Ansys Electronics Desktop 2024 R2, a partir da manipulação matemática das equações da literatura, a fim de obter um modelo otimizado, com raios superior e inferior variáveis. As simulações demonstraram a operação da antena nas bandas de frequência S e C, aplicáveis a sistemas de radar e comunicação via satélite, e à rede 5G, respectivamente. Além disso, foram analisados o coeficiente de reflexão, a diretividade, o ganho e a razão axial, demonstrando boa largura de banda e polarização circular.

Palavras-chave: antena; espiral logarítmica cônica; sistemas de radar; comunicação via satélite; 5G.

DESIGN OF A CONICAL LOGARITHMIC SPIRAL ANTENNA

Abstract: This work presents the development of a conical logarithmic spiral antenna model, designed in Ansys Electronics Desktop 2024 R2 software, based on mathematical manipulation of literature equations to obtain an optimized model, with variable upper and lower radius. The simulations demonstrated the antenna's operation in the S and C frequency bands, applicable to radar and satellite communication systems, and to the 5G network, respectively. Furthermore, the reflection coefficient, directivity, gain, and axial ratio were analyzed, demonstrating wide bandwidth and circular polarization.

Keywords: antenna; conical logarithmic spiral; radar; satellite communication; 5G.

INTRODUÇÃO

As antenas espirais logarítmicas cônicas são amplamente utilizadas em comunicações sem fio, radares e CubeSats, devido à sua ampla faixa de frequência, polarização circular e estabilidade de padrão de radiação (DYSON, 1965). Recentemente, (PENCHEL et al., 2024) apresentou uma formulação generalizada para antenas helicoidais de diâmetro aproximadamente constante. Neste contexto, este trabalho adapta essa formulação para o projeto de uma antena espiral logarítmica cônica, explorando sua geometria para otimizar o desempenho. Ressalta-se que a antena ainda não foi impressa nem medida experimentalmente, sendo esta uma etapa prevista para trabalhos futuros.

OBJETIVOS

O trabalho tem como objetivo desenvolver uma formulação matemática para o modelo de antena espiral logarítmica cônica, de modo a permitir a variação independente dos raios superior e inferior, com a modelagem e as análises eletromagnéticas no software Ansys Electronics Desktop 2024 R2.

DESCRIÇÃO DO CASO

Inicialmente, foram estudados trabalhos anteriores referentes às antenas cônicas, como os de (DYSON, 1959) e (DYSON, 1965), e (ERNEST et al., 2015). A partir disso, foi adaptada a formulação generalizada para antenas helicoidais de diâmetro aproximadamente constante proposta por

(PENCHEL et al., 2024). O novo modelo obtido no Ansys Electronics Desktop 2024 R2 é apresentado na Figura 1 e descrito pelas equações abaixo 1-3

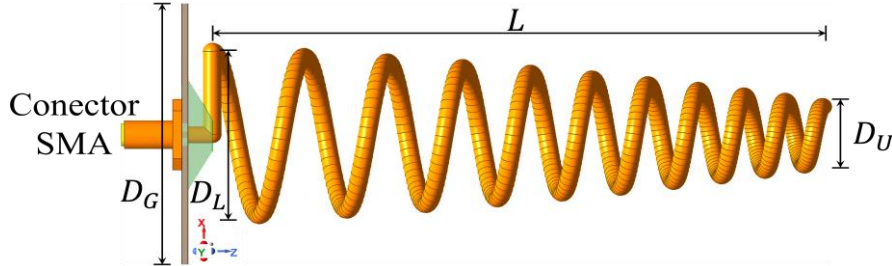


FIGURA 1. Geometria da antena espiral logarítmica cônica.

$$\rho(\ell) = \frac{D_U}{2} + \left(\frac{D_L - D_U}{2} \right) \left(\frac{e^{\alpha_\rho z(\ell)/L} - 1}{e^{\alpha_\rho} - 1} \right) \quad [1]$$

$$\phi(\ell) = 2\pi N \ell, \quad [2]$$

$$z(\ell) = L \left[\frac{1 - \left(\frac{e^{\alpha_z \ell} - 1}{e^{\alpha_z} - 1} \right) - z_{\min}}{z_{\max} - z_{\min}} \right]. \quad [3]$$

A geometria da antena é definida pelos diâmetros da base e do topo, $D_L = 31,83$ mm e $D_U = 15,92$ mm, respectivamente. Sendo $N = 10$ o número de espiras e $L = 100$ mm a altura total. Os parâmetros $\alpha_z = 1$ e $\alpha_\rho = -1$ controlam o espaçamento das espiras ao longo da altura e o afunilamento do cone, respectivamente. As variáveis $z_{\max}$ e $z_{\min}$ dependem de D_L e D_U , com a hélice definida entre $\ell_{\min} = 1/N$ e $\ell_{\max} = 1 + 1/N$. O suporte da antena é feito por uma base dielétrica, acoplada a um plano de terra próximo ao ponto de alimentação, que utiliza um conector SMA.

DISCUSSÃO

As simulações eletromagnéticas foram realizadas no Ansys Electronics Desktop 2024 R2 e os resultados gráficos foram processados no MATLAB R2025a. A Figura 2A apresenta o coeficiente de reflexão $|S_{11}|$ e a diretividade, com largura de banda de 2,65 a 4,35 GHz (48,57% em relação à frequência central de 3,50 GHz) e diretividade máxima de 12,50 dB em 3,80 GHz, confirmando o desempenho adequado para aplicações de banda larga.

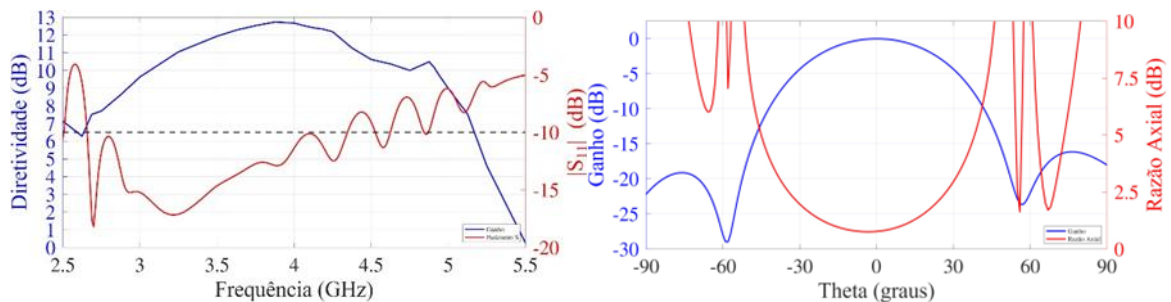


FIGURA 2A. Coeficiente de reflexão $|S_{11}|$ e diretividade máxima da antena espiral logarítmica cônica (à esquerda). FIGURA 2B. Diagrama de radiação e razão axial da antena espiral logarítmica cônica (à direita).

A Figura 2B apresenta o diagrama de radiação e a razão axial em 3,50 GHz, com o ganho máximo e a maior parte da energia da antena concentrada em $\theta = 0^\circ$. Além disso, os valores de razão axial abaixo de 3 dB, em torno de $\theta = 0^\circ$, indicam uma boa polarização circular.

CONCLUSÕES

O projeto da antena espiral logarítmica cônica demonstrou viabilidade para operações nas bandas de frequência S e C, com possíveis aplicações de banda larga, como IoT e CubeSats. A largura de banda de 48,57% e a diretividade máxima próxima de 13 dB, somados com as características de radiação obtidos, são fatores que confirmam o desempenho otimizado. Como perspectivas futuras, destaca-se a fabricação e medição experimental da antena impressa, além de estudos sobre a variação geométrica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPq pelo apoio financeiro e à Unesp pelo apoio institucional e incentivo à pesquisa. Agradeço também ao meu orientador pelo apoio e aos meus colegas que auxiliaram neste projeto.

REFERÊNCIAS

- DYSON, J. The unidirectional equiangular spiral antenna. IRE Transactions on Antennas and Propagation, v. 7, n. 4, 1959.
- DYSON, J. The characteristics and design of the conical log-spiral antenna. IEEE Transactions on Antennas and Propagation, v. 13, n. 4, 1965.
- ERNEST, A. J. et al. A bottom fed deployable conical log spiral antenna design for cubesat. IEEE Transactions on Antennas and Propagation, v. 63, n. 1, p. 41–47, 2015.
- PENCHEL, R. A. et al. Performance evaluation of a novel monofilar helical antenna with tapered cross-section wire fabricated via metal additive manufacturing. AEU - International Journal of Electronics and Communications, v. 175, p. 155085, 2024. ISSN 1434-8411. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1434841123005599>>.

42. Modelo de *spot noise* para o treinamento de redes neurais convolucionais

EDUARDO BIANUCCI BARCELONA¹, ANTONIO CESAR GERMANO MARTINS²

1 Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, São João da Boa Vista – SP.

2 Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Sorocaba – SP.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.04.04.00-8 (Engenharia - Engenharia Elétrica – Processamento de Sinais)

Resumo: Textura é uma característica visual complexa e sem representação cartesiana. Este trabalho propõe o uso do modelo de Spot Noise para gerar imagens sintéticas que facilitam o treinamento de Redes Neurais Convolucionais (CNNs) na classificação de texturas no domínio de Fourier. A ideia central é explorar a capacidade da CNN de aprender padrões agrupáveis e ordenáveis, como em um processo de interpolação. Os resultados preliminares indicam que a combinação do modelo de Spot Noise com a análise no domínio da frequência pode melhorar a generalização e robustez da classificação, sendo uma alternativa promissora em cenários com escassez de dados reais rotulados.

Palavras-chave: Análise de texturas; Spot Noise; Transformada de Fourier; Redes Neurais Convolucionais.

SPOT NOISE MODEL FOR TRAINING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS

Abstract: Texture is a complex visual characteristic with no Cartesian representation. This work proposes the use of the Spot Noise model to generate synthetic images that facilitate the training of Convolutional Neural Networks (CNNs) for texture classification in the Fourier domain. The central idea is to explore the CNN's ability to learn groupable and orderable patterns, similar to an interpolation process. Preliminary results indicate that combining the Spot Noise model with frequency-domain analysis can improve classification generalization and robustness, representing a promising alternative in scenarios with limited real labeled data.

Keywords: Texture Analysis; Spot Noise; Fourier Transform; Convolutional Neural Network.

INTRODUÇÃO

A análise computacional de imagens digitais tem aplicações em diversas áreas da sociedade, sendo empregada em setores como segurança, medicina e indústria, oferecendo agilidade, escalabilidade e confiabilidade. Dentre as características que compõem uma imagem, a textura se destaca por fornecer informações sobre a estrutura e a organização espacial dos objetos representados.

Com o avanço das redes neurais convolucionais (CNNs), novas possibilidades surgiram para o reconhecimento automatizado de texturas. Contudo, o treinamento dessas redes depende de grandes volumes de dados rotulados e enfrenta limitações relacionadas à generalização. Para mitigar esses desafios, este trabalho propõe o uso de imagens sintéticas geradas pelo método Spot Noise, que permite criar texturas estocásticas controladas.

A combinação das imagens geradas por Spot Noise, da análise no domínio de Fourier e das CNNs apresenta potencial para uma solução eficiente na classificação de texturas.

OBJETIVOS

Avaliar a capacidade de uma rede neural convolucional (CNN) em classificar texturas a partir de imagens sintéticas geradas pelo método Spot Noise, utilizando análise no domínio da frequência.

REVISÃO DA LITERATURA

A geração sintética de texturas oferece controle sobre os padrões visuais, sendo o modelo Spot Noise (van Wijk, 1991) um exemplo notável. Ele cria texturas pela convolução de elementos simples ("spots") com ruído aleatório. Martins, Simões e Prado (2007) utilizaram imagens Spot Noise convertidas para o domínio da frequência por meio da transformada de Fourier para treinar redes neurais artificiais na classificação de padrões de cereais.

Com o avanço do aprendizado profundo, redes neurais convolucionais (CNNs) passaram a ser aplicadas na análise de textura, extraindo características espaciais de forma hierárquica. Wang et al. (2022) utilizaram CNNs para inspecionar superfícies metálicas, classificando rugosidade e desgaste com alta precisão (>90%), demonstrando a viabilidade dessas redes em contextos industriais com dados visuais limitados.

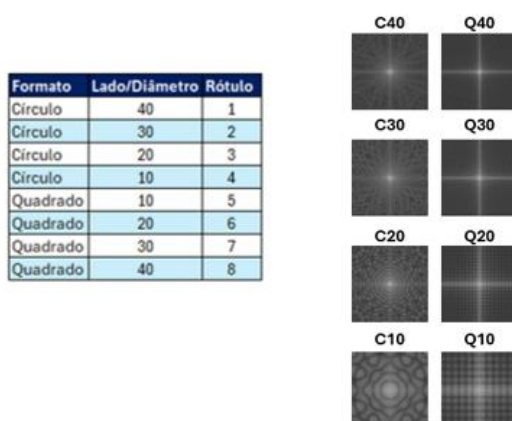
METODOLOGIA

Este estudo realizou o treinamento de uma CNN para classificar imagens de diferentes texturas, utilizando imagens sintéticas geradas pelo método Spot Noise como conjunto de treinamento, permitindo o agrupamento e a generalização do aprendizado. Os dados foram divididos em conjuntos de treinamento e validação na proporção de 80/20. Para otimização da rede, empregou-se o algoritmo Adam, com tamanho de lote de 32. O treinamento utilizou a função de perda Erro Quadrático Médio (MSE), e a métrica de avaliação adotada foi a Média do Erro Absoluto (MAE). O desempenho foi testado com imagens geradas com spots de tamanhos iguais aos do treinamento e também intermediários.

RESULTADOS

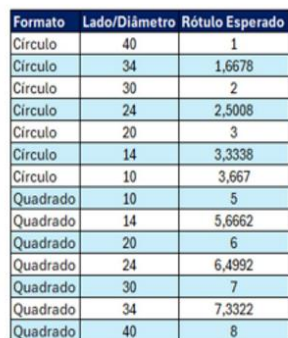
Foram geradas 500 imagens aleatórias de tamanho 300x300 pixels que foram convoluídas com spots de círculos e quadrados de tamanho de 10, 20, 30 e 40 pixels e em seguida passadas para o domínio de Fourier.

A Figura 1 mostra exemplos dessas imagens.



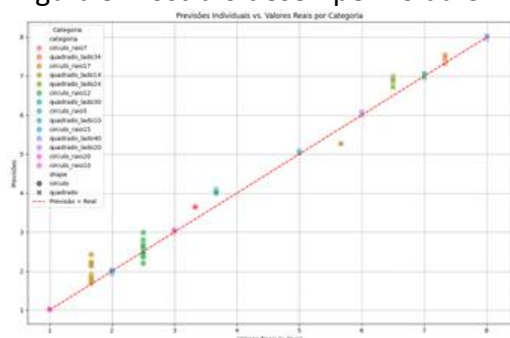
FONTE: Autor, 2024.

A Figura 2 mostra quais texturas foram utilizadas no teste, bem como a saída esperada da CNN.



FONTE: Autor, 2024.

A figura 3 mostra o desempenho da CNN em dispersão de pontos.



FONTE: Autor, 2024.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos apontam que o desempenho da abordagem se mostra adequada para o treinamento de Redes Neurais Convolucionais para classificação de imagens de diferentes texturas. Novos experimentos serão realizados para se comparar o desempenho com técnicas clássicas como a de Martins, Simões e Prado (2007), que utilizaram descritores previamente definidos.

CONCLUSÕES

O método Spot Noise mostrou-se eficiente para gerar imagens sintéticas de diferentes texturas, revelando-se uma ferramenta poderosa em pesquisas com escassez de dados rotulados, pois não há limites para a produção de amostras. Assim, ele mitiga o problema da falta de dados, permitindo treinar modelos robustos e com alta capacidade de generalização. Além disso, a análise das imagens

no domínio de Fourier complementa a abordagem, possibilitando uma classificação mais precisa das texturas, ao evidenciar características intrínsecas do “spot” que podem ser menos perceptíveis no domínio espacial.

Esse conjunto, aliado ao uso de Redes Neurais Convolucionais, valida uma metodologia na qual a capacidade de aprendizado das CNNs é potencializada por dados ricos em informações e com características texturais bem definidas.

REFERÊNCIAS

MARTINS, A. C. G.; SIMÕES, A. S.; PRADO, G. I. Uso de redes neurais artificiais e o modelo de Spot Noise para classificação de imagens de cereais. In: National Conference on Artificial Intelligence, 2007, Rio de Janeiro. Anais [...]. Rio de Janeiro: IME, 2007.

WIJK, J. J. Spot noise - texture synthesis for data visualization. Computer Graphics, v. 25, n. 4, p. 309–318, 1991.

WANG, Y. et al. An image-based data-driven model for texture inspection of ground workpieces. Sensors, v. 22, n. 14, p. 5192, 11 jul. 2022.

43. Explorando soluções para o acionamento de máquinas de relutância chaveada: conversores baseados em rede de impedância e controle preditivo

IGOR MARSON GRANADO¹, FLÁVIO ALESSANDRO SERRÃO GONÇALVES²,

¹ Pós Graduando em Engenharia Elétrica Unesp, Sorocaba – SP.

² Docente do Curso de Engenharia de Controle e Automação, Unesp, Sorocaba – SP.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.04.04.05-3 Máquinas Elétricas e Dispositivos de Potência

Resumo: O avanço do setor de transportes levou a busca por sistemas de energia de alta performance, eficiência e densidade de potência, os motores de ímã permanente possuem tais características, contudo possuem elevados custos e desvantagens quanto a elevação térmica. Como alternativa, os motores de relutância chaveada (MRCs) destacam-se por não dependerem de ímãs permanentes, oferecendo vantagens em custo e robustez. No entanto, esses motores introduzem desafios complexos de controle, exigindo conversores eletrônicos de potência especializados. O objetivo deste trabalho é explorar as vantagens e desafios do acionamento de MRCs por conversores eletrônicos de potência. Através de pesquisa bibliográfica por meio de bases de dados científicos os resultados demonstram que a utilização de conversores baseados em rede de impedância com acoplamento magnético aliados ao controle por modelo preditivo no acionamento de MRCs, apresentam potencial para viabilizar a substituição dos motores de ímã permanente por MRCs.

Palavras-chave: controle preditivo por modelo; conversor fonte-Y; motor de relutância chaveada; rede de impedância.

EXPLORING SOLUTIONS FOR DRIVING SWITCHED RELUCTANCE MACHINES: IMPEDANCE NETWORK-BASED CONVERTERS AND PREDICTIVE CONTROL

Abstract: Advances in the transportation sector have led to the search for high-performance, efficient, and high-power-density energy systems. Permanent magnet motors have these characteristics, but they are expensive and have disadvantages in terms of heat generation. As an alternative, switched reluctance motors (SRMs) stand out because they do not rely on permanent magnets, offering advantages in terms of cost and robustness. However, these motors introduce complex control challenges, requiring specialized electronic power converters. The objective of this work is to explore the advantages and challenges of driving MRCs with electronic power converters. Through bibliographic research using scientific databases, the results demonstrate that the use of impedance network-based converters with magnetic coupling combined with predictive model control in driving MRCs has the potential to enable the replacement of permanent magnet motors with MRCs.

Keywords: impedance network; model predictive control; Switched reluctance motor; Y-source converter.

INTRODUÇÃO

O setor de transportes demanda motores de alta performance, eficiência e densidade de potência, os motores de ímã permanente destacam-se nestes quesitos, porém, são dependentes de materiais especiais de elevado custo, como neodímio-ferro-boro, suscetíveis à desmagnetização térmica (Bilgin, 2020). Diferente destes, os motores de relutância chaveada (MRCs) não utilizam materiais especiais, oferecem robustez, menor custo e simplicidade construtiva, contudo apresentam desafios de controle, tais como ondulação de torque, ruído acústico e vibrações (Burkhart, 2017).

Seu acionamento requer conversores especiais, capazes de operar em quatro quadrantes. Os conversores comumente utilizados possuem certas desvantagens de controle em decorrência de sua característica de operação como abaixador (buck) (Burkhart, 2017). Conversores baseados em redes de impedância superam esta desvantagem pois possuem característica de operação como abaixador elevador (buck-boost) (Peng, 2003).

OBJETIVOS

Efetuar pesquisa bibliográfica sobre os desafios e vantagens do acionamento de MRCs por conversores eletrônicos de potência e as vantagens esperadas com a utilização de conversores baseados em rede de impedância. Como objetivos específicos investigar as topologias de conversores utilizados para acionamento de MRCs, analisar as topologias de conversores baseados em rede de impedância e examinar as técnicas de controle utilizadas nas MRCs.

REVISÃO DA LITERATURA

A operação das MRCs está atrelada a utilização de um conversor eletrônico de potência para que seja realizado um controle preciso da corrente e torque, para mitigar os efeitos de ondulação de torque, ruído acústico e vibrações (Bilgin, 2020). Os conversores meia ponte assimétrico (AHB) e inversor Miller tem sido amplamente utilizados devido a sua flexibilidade, eficiência e custo, contudo possui limitações devido a operar como abaixador, restringindo a faixa de operação das MRCs (Vukosavic, 1991) (Barnes, 2002). Bilgin et al (2020) menciona que tensões de alimentação menores nas MRCs limitam o desempenho em velocidade e potência.

Segundo Rajakaruna et al (2010) e Siwakoti et al (2014) o uso de conversores baseados em rede impedância como o fonte-Z e suas variantes (qZSI, trans-ZSI, ZH, entre outras) fazem uso de curtos-

circuitos controlados (shoot-through) para elevar a tensão, garantindo operação como buck-boost, flexibilidade e robustez. Loh (2013) destaca que a inclusão de indutores acoplados nas redes de impedância é benéfica, levando a menor ciclo de trabalho e maior ganho de tensão, assim como demonstrado em Santos et al (2023) e Rodrigues et al (2025), os conversores fonte-Y e quasi-fonte-Y empregam redes de impedância com indutores acoplados para garantirem menor ciclo de trabalho e tempo de shoot-through, alto ganho e menores esforços nos componentes.

Como discutido por Valencia et al (2020), as técnicas tradicionais de controle (perfilamento de corrente, compartilhamento de torque e controle direto de torque instantâneo) são insuficientes frente aos desafios das MRCs devido a não linearidades e restrições deste sistema. Como alternativa a estas técnicas Vazquez et al (2014) e Cai et al (2024) propõem utilizar controle por modelo preditivo (MPC) devido sua eficácia em sistemas não lineares e restritos, e enfatiza que o MPC enfrenta desafios pois seleciona o melhor estado local de comutação em um conjunto finito, mas não garante o estado ótimo global, além de possuir elevada carga computacional.

METODOLOGIA

Este trabalho se baseou no levantamento bibliográfico de pesquisas publicadas na temática alvo nas últimas décadas, mantendo o foco nas mais recentes. A revisão bibliográfica foi realizada por meio de pesquisas em revistas acadêmicas e recursos on-line, tais como Google Acadêmico, Sciencedirect, Wiley e Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), o período de coleta das informações se estendeu de julho a setembro de 2025.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando todo o exposto, pode-se inferir que o acionamento de MRCs por conversores baseados em redes de impedância com acoplamento magnético surgem como promissora alternativa frente às limitações dos conversores tradicionais, com os estados de shoot-through garantem estágio único de conversão, operação buck-boost, robustez a falhas e utilização de menos componentes. Verifica-se que a técnica de controle MPC destaca-se como uma ótima alternativa para o controle das MRCs devido a sua efetividade contra não linearidades e restrições inerentes às MRCs, entretanto alguns desafios como complexidade computacional e a garantia de um estado ótimo global precisam ser superados para se obter sucesso com esta técnica de controle. Conclui-se que os conversores baseados em redes de impedância com indutores acoplados, controlados por MPC, representam uma solução viável para apoiar a substituição de motores ímã permanente por MRCs em aplicações de acionamentos modernos.

REFERÊNCIAS

- BARNES, Mike; POLLOCK, Charles. Power electronic converters for switched reluctance drives. IEEE Transactions on power electronics, v. 13, n. 6, p. 1100-1111, 2002.
- BILGIN, Berker; JIANG, James Weisheng; EMADI, Ali. Switched reluctance motor drives: fundamentals to applications. Boca Raton, FL, 2018.
- BURKHART, Bernhard et al. Technology, research and applications of switched reluctance drives. CPSS Transactions on Power Electronics and Applications, v. 2, n. 1, p. 12-27, 2017.
- CAI, Jun et al. Model Predictive Control Strategies in Switched Reluctance Motor Drives—An Overview. IEEE Transactions on Power Electronics, 2024.
- LOH, Poh Chiang; BLAABJERG, Frede. Magnetically coupled impedance-source inverters. IEEE Transactions on Industry Applications, v. 49, n. 5, p. 2177-2187, 2013.

PENG, Fang Zheng. Z-source inverter. IEEE Transactions on industry applications, v. 39, n. 2, p. 504-510, 2003.

RAJAKARUNA, Sumedha; JAYAWICKRAMA, Lakumana. Steady-state analysis and designing impedance network of Z-source inverters. IEEE Transactions on Industrial Electronics, v. 57, n. 7, p. 2483-2491, 2010.

RODRIGUES, Marcus VM et al. Modeling, design, and performance analysis of a Y-source DC-DC converter under limitations of hardware and leakage inductances. International Journal of Circuit Theory and Applications, v. 53, n. 4, p. 2173-2196, 2025.

SANTOS, Rafael et al. A comprehensive small-signal model formulation and analysis for the quasi-y impedance-source inverter. Energies, v. 16, n. 13, p. 4877, 2023.

SIWAKOTI, Yam P. et al. Impedance-source networks for electric power conversion part I: A topological review. IEEE Transactions on power electronics, v. 30, n. 2, p. 699-716, 2014.

VALENCIA, Diego F. et al. A review of predictive control techniques for switched machine drives. Part II: Torque control, assessment and challenges. IEEE Transactions on Energy Conversion, v. 36, n. 2, p. 1323-1335, 2020.

VAZQUEZ, Sergio et al. Model predictive control: A review of its applications in power electronics. IEEE industrial electronics magazine, v. 8, n. 1, p. 16-31, 2014.

VUKOSAVIC, Slobodan; STEFANOVIC, Victor R. SRM inverter topologies: A comparative evaluation. IEEE Transactions on industry applications, v. 27, n. 6, p. 1034-1047, 1991.

44. Avaliação multicritério de redes Bi-LSTM para compensação de não linearidades em sistemas ópticos coerentes digitais

ANA JÚLIA NORA FRANCISCO¹, PLINIO SANTINI DESTER², IVAN ARITZ ALDAYA³

1 Mestranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica UNESP, São João da Boa Vista – SP.

2 Docente do Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica UNESP, São João da Boa Vista – SP.

3 Docente do Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica UNESP, São João da Boa Vista – SP.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.04.06.03-0 Sistemas de Telecomunicações

Resumo: Este trabalho investiga o uso de redes neurais recorrentes do tipo Long Short-Term Memory bidirecional para compensação de não linearidades em sistemas ópticos coerentes digitais. Foram realizadas simulações em um sistema de modulação de amplitude em quadratura de 16 níveis com dupla polarização de 112 Gbps sobre um enlace de 140 km, avaliando diferentes configurações da rede quanto ao número de células de memória e de taps. Os resultados mostram que o aumento dos taps reduz a razão de erro de bits ao mitigar a interferência não linear entre símbolos, mas eleva a complexidade computacional. Assim, destaca-se a importância da otimização multicritério na escolha de hiperparâmetros, equilibrando custo computacional e desempenho em sistemas ópticos práticos.

Palavras-chave: comunicações ópticas coerentes digitais; aprendizado de máquina; Bi-LSTM.

MULTI-CRITERIA EVALUATION OF BI-LSTM NETWORK FOR NONLINEARITY COMPENSATION IN DIGITAL COHERENT OPTICAL SYSTEMS

Abstract: This work investigates the use of bidirectional Long Short-Term Memory recurrent neural networks for compensating nonlinearities in digital coherent optical systems. Simulations were performed in a 112 Gbps dual-polarization 16-level quadrature amplitude modulation system over a 140 km link, evaluating different network configurations regarding the number of memory cells and taps. The results show that increasing the number of taps reduces the bit error rate by mitigating nonlinear inter-symbol interference, but also increases computational complexity. Thus, the importance of multi-objective optimization in hyperparameter selection is highlighted, balancing computational cost and performance in practical optical systems.

Keywords: Digital coherent optical communications; machine learning; Bi-LSTM.

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por tráfego de dados tem impulsionado inovações nas comunicações ópticas. De acordo com a União Internacional de Telecomunicações (2024), o acesso global à Internet passou de 53% em 2019 para 68% em 2024. Nesse cenário, os sistemas ópticos coerentes digitais representam um avanço relevante por possibilitarem maior taxa de informação transmitida (AGRAWAL, 2021; ARRUDA MELLO; BARBOSA, 2021). Entretanto, seu desempenho ainda é limitado por ruído aditivo e distorções não lineares (ELLIS et al., 2009). Técnicas tradicionais de compensação, como a Retropropagação Digital (IP; KAHN, 2008) e a Série de Volterra Inversa (PAN; CHENG, 2010), apresentam elevada complexidade e latência.

Nos últimos anos, soluções baseadas em aprendizado de máquina têm sido exploradas para superar essas limitações (DELIGIANNIDIS et al., 2020; LI et al., 2022; DANTAS et al., 2024; COSTA et al., 2023). Entre elas, redes neurais recorrentes destacam-se por sua capacidade de memória, sendo adequadas

para mitigar a interferência entre símbolos (inter-symbol interference, ISI). Em particular, arquiteturas bidirecionais apresentam desempenho superior, mas com alto custo computacional, exigindo estratégias que equilibrem equalização e complexidade.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é otimizar uma rede neural recorrente de arquitetura Long Short-Term Memory bidirecional (bidirectional Long Short-Term Memory recurrent neural network, Bi-LSTM-RNN) considerando o desempenho de equalização e a complexidade computacional, demonstrando sua eficácia na compensação de não-linearidades em sistemas ópticos coerentes digitais.

CONFIGURAÇÃO DA SIMULAÇÃO E EQUALIZADOR BI-LSTM

O sistema foi simulado usando VPI Photonics, com modulação de amplitude em quadratura de 16 níveis com dupla polarização (dual-polarization 16-ary quadrature amplitude modulation, DP-16QAM) sobre um enlace de 140 km, com taxa de 56 Gbps por polarização e potência de entrada de 9 dBm. O modelo Bi-LSTM-RNN foi implementado em Python utilizando a biblioteca Keras com backend TensorFlow. Conforme ilustrado na Figura 1, o modelo foi alimentado com as componentes em fase e em quadratura de N_{taps} símbolos consecutivos, sendo o símbolo central aquele a ser compensado. As configurações testadas incluíram 3, 5, 7, 9 e 11 taps. Os dados de entrada foram processados por uma camada Bi-LSTM com 16, 32, 64 ou 128 células de memória, seguida por uma camada densa com 16 neurônios e uma camada de saída com 4 neurônios, todos com função Unidade Linear Retificada. Foram utilizados 100.000 símbolos, 70% destinado ao treinamento e 30% aos testes. O otimizador empregado no treinamento foi o Adam.

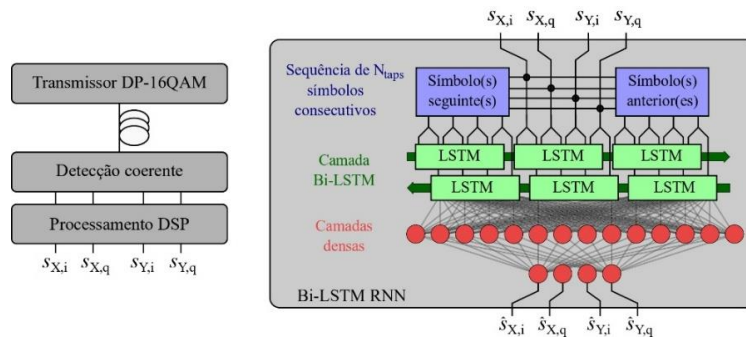


FIGURA 1. Diagrama da configuração da simulação e do equalizador BI-LSTM-RNN.

FONTE: Própria autora, 2025.

MÉTRICAS DE AVALIAÇÃO

A razão de erro de bits (bit error ratio, BER) foi calculada por detecção de máxima verossimilhança, comparando símbolos ideais e recebidos. A complexidade computacional foi medida pelo total de operações em ponto flutuante (total number of floating-point operations, FLOPs) por símbolo, considerando todas as camadas. Os FLOPs da camada Bi-LSTM podem ser calculadas por:

$$FLOPs_{Bi-LSTM} = 8 \cdot N_c \cdot N_{símb} \cdot (2I + 2O) + 8 \cdot N_c \cdot N_{símb}$$

em que N_c é o número de células de memória por camada, $N_{símb}$ é o número de símbolos por sequência, I é o número de unidades de entrada e O é o número de unidades de saída.

RESULTADOS

A BER diminui com aumento do número de taps, evidenciando maior mitigação da ISI não linear. O desempenho ótimo foi observado com 64 células LSTM, independentemente do número de taps. O aumento dos taps também eleva a complexidade, mas melhora a BER em configurações mais tolerantes a custo computacional. Na Figura 2, resultados exemplares de BER foram de 7×10^{-5} , $1,8 \times 10^{-5}$ e $1,2 \times 10^{-5}$ para 5, 7 e 9 taps com 10.000, 40.000 e 50.000 FLOPs, respectivamente.

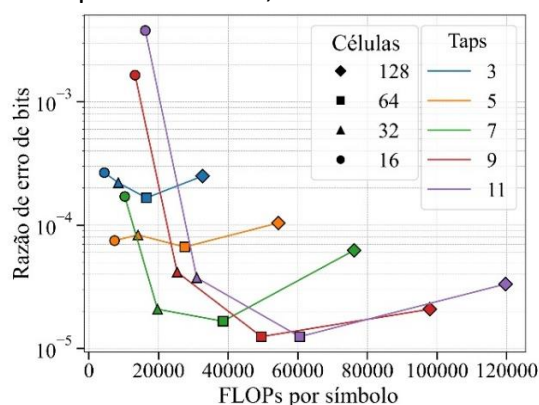


FIGURA 2. Razão de erro de bits como uma função de FLOPs por símbolo.

FONTE: Própria autora, 2025.

CONCLUSÕES

A Bi-LSTM-RNN mostrou-se eficaz na compensação de não linearidades em sistemas DP-16QAM de 112 Gbps sobre 140 km. O estudo evidencia a importância da otimização multicritério de hiperparâmetros, equilibrando desempenho e complexidade computacional. Arquiteturas mais simples são suficientes para aplicações de baixa complexidade, enquanto configurações mais complexas permitem redução adicional da BER.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi parcialmente financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (processos 2024/01712-9 e 20/09889-4), pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (313378/2021-5) e pela Financiadora de Estudos e Projetos (0527/18).

REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, G. P. Fiber-optic communication systems. Hoboken: Wiley, 2021.
- ARRUDA MELLO, D. A.; BARBOSA, F. A. Digital coherent optical systems. Springer, 2021.
- COSTA, C. et al. Self-phase modulation and inter-polarization cross-phase modulation mitigation in single-channel DP-16QAM coherent PON employing 4D clustering. Optical Fiber Technology, v. 75, p. 103186, 2023.
- DANTAS, L. C. et al. Machine learning for mitigation of nonlinear intersymbol interference in digital coherent optical communication systems. SBrPhoton IOPC. IEEE, 2024. p. 1–3.
- DELIGIANNIDIS, S. et al. NLC compensation of fiber nonlinearities in digital coherent communication leveraging long short-term memory neural networks. Journal of Lightwave Technology, v. 38, n. 21, p. 5091–5099, 2020.
- ELLIS, A. D.; ZHAO, J.; COTTER, D. Approaching the non-linear Shannon limit. Journal of Lightwave Technology, v. 28, n. 4, p. 423–433, 2009.

ITU. Individuals using the internet. Disponível em: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>. Acesso em: 24 abr. 2025.

IP, E.; KAHN, J. M. Compensation of dispersion and nonlinear impairments using digital backpropagation. *Journal of Lightwave Technology*, v. 26, n. 20, p. 3416–3425, 2008.

LI, C. et al. Convolutional neural network-aided DP-64 QAM coherent optical communication systems. *Journal of Lightwave Technology*, v. 40, n. 9, p. 2880–2889, 2022.

PAN, J.; CHENG, C. H. Nonlinear electrical compensation for the coherent optical OFDM system. *Journal of Lightwave Technology*, v. 29, n. 2, p. 215–221, 2010.

45. Design de uma lente de Rotman operando em ondas milimétricas

Anderson Henrique Cúnico¹, Rafael Abrantes Penchel²

1 Mestrando em Engenharia Elétrica UNESP, São João da Boa Vista – SP.

2 Docente do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações, Faculdade de Engenharia de São João da Boa Vista – SP.
Área de conhecimento (Tabela CNPq): Engenharia Elétrica

Resumo: Com a saturação do espectro tradicional e a crescente demanda por altas taxas de transmissão, as ondas milimétricas (30–300 GHz) surgem como alternativa viável. Entretanto, a operação nessas frequências enfrenta desafios como maior atenuação e baixa penetração de sinal, exigindo sistemas de alto ganho com varredura dinâmica de feixe. Nesse contexto, as lentes de Rotman em microstrip destacam-se por sua robustez, baixo custo e ampla largura de banda. O projeto envolve o design de uma lente de Rotman operando na frequência de 60 GHz com cinco portas de entrada e saída, possibilitando que a lente gere cinco ângulos de varredura diferentes (com o máximo de $\pm 29^\circ$). Por fim, a lente foi submetida a extensivas simulações para obter o diagrama de radiação e as direções de feixe.

Palavras-chave: Palavras-chave: Ondas milimétricas; Lente de Rotman; Varredura de feixe

DESIGN OF A ROTMAN LENS OPERATING AT MILLIMETER WAVES

Abstract: With the saturation of the traditional spectrum and the increasing demand for high data rates, millimeter-wave frequencies (30–300 GHz) have emerged as a viable alternative. However, operation at these frequencies faces challenges such as higher free-space attenuation and limited signal penetration, requiring high-gain systems capable of dynamic beam steering. In this context, Rotman lenses in microstrip stand out due to their robustness, low cost, and wide bandwidth. The project involves the design of a Rotman lens operating at 60 GHz with five input and output ports, enabling the generation of five distinct scanning angles (up to $\pm 29^\circ$). Finally, the lens was subjected to extensive simulations to obtain the radiation pattern and beam directions.

Keywords: Millimeter waves; Rotman lenses; Beam scanning.

INTRODUÇÃO

As faixas de frequência e larguras de banda disponíveis tendem a saturar com o surgimento de novos serviços e aplicações que demandam grande volume de dados. Para mitigar esse problema, o mercado explora faixas mais elevadas, como as ondas milimétricas (mmW), já utilizadas em redes 5G (24–100 GHz). Contudo, operar em altas frequências impõe desafios imediatos, principalmente devido à atenuação causada por gases atmosféricos, poeira e chuva, além dos efeitos intensificados da perda em espaço livre, conforme descrito pela Lei de Friis (ITU, 2022; MARCUS; PATTAN, 2005; WEI et al., 2014). Uma solução empregada é o beamforming, que gera feixes adaptativos, altamente direcionais e eletronicamente controlados. Nesse contexto, destacam-se as lentes de Rotman, desenvolvidas para atuar como redes de direcionamento de feixe (ROTMAN; TURNER, 1963). Elas são constituídas por portas de entrada, portas de saída e linhas de atraso de fase, responsáveis por controlar a direção do feixe radiado.

OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo principal gerar a geometria de uma lente de Rotman operando em 60 GHz e com ângulo máximo de feixe de 30°. Para isso, é necessário implementar as equações dos contornos e linhas de transmissão, e definir as estruturas de casamento que são responsáveis pela transição suave da impedância entre o núcleo da lente e as linhas de transmissão. Por fim, obter os resultados do direcionamento dos feixes utilizando o Ansys HFSS.

REVISÃO DA LITERATURA

A lente de Rotman, originalmente proposta por Rotman e Turner, representa uma solução clássica de lente de micro-ondas para formação de múltiplos feixes de radiação. A lente era composta por duas placas paralelas com ar como meio dielétrico. (ROTMAN; TURNER, 1963)

Nos anos seguintes, a literatura abordou refinamentos quanto aos parâmetros da lente, propondo metodologias para reduzir erros de fase. Estudos forneceram critérios para otimizar desempenho versus complexidade geométrica e de interconexão. Hansen discutiu parâmetros de projeto e as compensações necessárias para reduzir erros de fase e melhorar a uniformidade do feixe em diferentes ângulos de varredura, contribuindo diretamente para a síntese da lente. (HANSEN, 1991)

A integração da lente de Rotman com a tecnologia de fabricação em microstrip viabilizou implementações compactas e de menor custo, especialmente relevantes para aplicações na faixa de frequências das ondas milimétricas. Exemplos experimentais e de fabricação demonstraram a operação em bandas mmWave, e mostraram os desafios práticos, como perdas de inserção, acoplamento entre portas de saída e sensibilidade a tolerâncias de fabricação, além de estratégias de projeto para mitigá-los. (ATTARAN; CHOWDHURY, 2014)

Mais recentemente, com a grande demanda de aplicações em 5G e além, houve um aumento significativo de trabalhos que visam aumentar a largura do ângulo de varredura e a integração com arranjos de antenas de alto ganho. Um exemplo recente e representativo é o trabalho de Azari et al. (2024), que apresenta uma metodologia de projeto para uma Lente de Rotman operando em 24–30 GHz, com ângulo máximo de abertura de 53° e, juntamente com um conjunto de antenas, demonstrou baixos níveis dos lóbulos laterais. Com isso, é possível inferir que as lentes de Rotman continuam sendo candidatas competitivas para redes de beamforming em 5G e além. (AZARI; SKRIVERVIK; ALIAKBARIAN, 2024)

METODOLOGIA

O presente projeto caracteriza-se como um estudo aplicado e de caráter experimental, direcionado ao desenvolvimento e análise de lentes de Rotman para aplicações em ondas milimétricas. A primeira etapa consistiu na leitura e redação de resumos de artigos científicos relacionados ao tema, de modo a estabelecer uma base teórica consistente e atualizada sobre os principais parâmetros e equações dos contornos das lentes.

Com base nessa fundamentação, foi desenvolvido um algoritmo em Matlab para gerar as lentes de Rotman. Esse algoritmo permitiu implementar as equações dos contornos da lente a partir de parâmetros iniciais pré-definidos, juntamente com as estruturas de casamento. Gerada a geometria da lente, o modelo foi implementado no Ansys EM.

Após essa etapa, foi realizada a integração do conjunto de antenas e linhas de transmissão de microstrip à lente. Posteriormente, efetuou-se a análise eletromagnética do modelo implementado, verificando essencialmente as características do diagrama de radiação.

Por fim, a metodologia contemplou a documentação sistemática do projeto, incluindo a redação de relatórios técnicos e de artigos científicos, com a finalidade de registrar todas as etapas de desenvolvimento, os resultados alcançados e as discussões.

RESULTADOS

A partir da lente da figura 1, com 5 portas de entrada e saída e com ângulo máximo de varredura de $\pm 30^\circ$, foi possível obter o diagrama de radiação e definir as direções dos feixes, como mostra a figura 2.

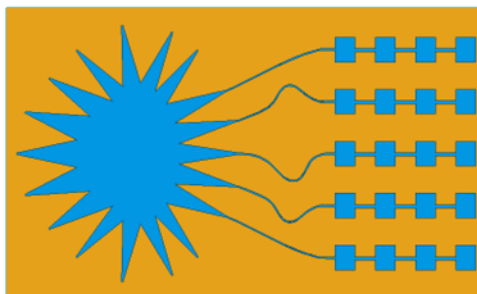


FIGURA 1. Lente incorporada ao ANSYS EM. FONTE: Autor, 2025

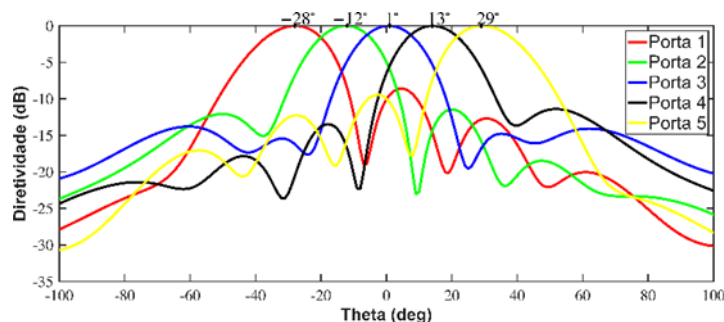


FIGURA 2. Diagrama de radiação normalizado. FONTE: Autor, 2025

DISCUSSÃO

Conforme mostra a tabela, os resultados obtidos são muito próximos aos calculados.

TABELA 1. Direções de feixe calculadas e obtidas.

Porta de entrada	Direção Calculada	Direção obtida
Porta 1	-30°	-28°
Porta 2	-15°	-12°
Porta 3	0°	1°
Porta 4	15°	13°
Porta 5	30°	29°

FONTE: Autor, 2025.

CONCLUSÕES

Após toda a formulação e implementação da lente, é possível concluir que ela opera próxima

ao esperado, em que seu comportamento de rede de geração de feixes é observado. As diferenças observadas se devem a imperfeições do design.

AGRADECIMENTOS

Após toda a formulação e implementação da lente, é possível concluir que ela opera próxima ao esperado, em que seu comportamento de rede de geração de feixes é observado. As diferenças observadas se devem a imperfeições do design.

REFERÊNCIAS

TTARAN, A.; CHOWDHURY, S. Fabrication of a 77 ghz rotman lens on a high resistivity silicon wafer using lift-off process. *International Journal of Antennas and Propagation*, p. 1–9, 2014.

AZARI, A.; SKRIVERVIK, A.; ALIAKBARIAN, H. Design of a novel wide-angle rotman lens beamformer for 5g mmwave applications. *Scientific Reports*, v. 14, p. 1245, 2024. Article number: 1245. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41598-024-51733-0>>.

HANSEN, R. C. Design trades for rotman lenses. *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, v. 39, n. 4, p. 464–472, 1991.

ITU. Recommendation ITU-R P.676-13: Attenuation by atmospheric gases and related effects. 2022. Disponível em: <https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.676-13-202208-!!PDF-E.pdf>.

MARCUS, M.; PATTAN, B. Millimeter wave propagation: spectrum management implications. *IEEE Microwave Magazine*, v. 6, n. 2, p. 54–62, jun. 2005. ISSN 1557-9581. Conference Name: IEEE Microwave Magazine.

ROTMAN, W.; TURNER, R. Wide-angle microwave lens for line source applications. *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, v. 11, n. 6, p. 623–632, 1963.

WEI, L. et al. Key elements to enable millimeter wave communications for 5G wireless systems. *IEEE Wireless Communications*, v. 21, n. 6, p. 136–143, dez. 2014. ISSN 1558-0687. Conference Name: IEEE Wireless Communications.

46. Diferenças entre o modelamento VERILOG-A de transistores de tunelamento e transistores MOSFETS de porta tripla

PEDRO H. MADEIRA¹, PAULA G. D. AGOPIAN²

1 Pós-Graduando em Engenharia Elétrica na FESJ/UNESP, São João da Boa Vista – SP.

2 Docente da FESJ/UNESP, São João da Boa Vista – SP.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.04.01.02-0 Componentes Semicondutores

Resumo: Neste trabalho é avaliado o impacto da corrente de porta no modelamento de duas diferentes tecnologias de transistores avançados, o FinFET e o TFET. Os transistores considerados foram fabricados na mesma lâmina e seguindo o mesmo fluxo de processos, apresentando a mesma estrutura e dimensões físicas exceto pela dopagem da fonte do transistor: altura/largura de aleta de 65/20 nm e comprimento de canal de 150 nm. Os modelos foram desenvolvidos no software Cadence Virtuoso a partir do método da look-up table, baseados em medidas experimentais. Para avaliar o impacto da corrente de porta, um modelo foi desenvolvido considerando a corrente de porta e outro desprezando a influência da mesma. O FinFET apresenta alta corrente de dreno, chegando a ser 108 vezes maior que a de porta, mostrando que este parâmetro pode ser desprezado para a maior parte dos modelos desenvolvidos. Já o TFET de silício, a corrente de dreno no estado ligado é da ordem de nano-amperes o que o torna mais susceptível à influência da corrente de porta em seu modelamento. Para os modelos do transistor de tunelamento, a corrente de fuga pela porta se torna relevante, principalmente para baixas tensões de dreno, e essencial para a simulação precisa do comportamento real do dispositivo.

Palavras-chave: Tunnel-FET; SOI FinFET; Look-Up Table; modelo Verilog-A; nanoeletrônica.

DIFFERENCES BETWEEN VERILOG-A MODELING OF TUNNELING TRANSISTORS AND TRIPLE-GATE MOSFETS

Abstract: In this work, the impact of gate current on the modeling of two different advanced transistor technologies, FinFET and TFET, is evaluated. The transistors considered were fabricated on the same wafer and followed the same process flow, presenting identical structure and physical dimensions except for the source doping: fin height/width of 65/20 nm and channel length of 150 nm. The models were developed in Cadence Virtuoso software using the look-up table method, based on experimental measurements. To evaluate the impact of the gate current, one model was developed considering it, and another disregarding its influence. The FinFET exhibits a high drain current, up to 10^8 times greater than the gate current, indicating that this parameter can be neglected for most developed models. In contrast, the silicon TFET shows an on-state drain current in the order of nanoamperes, which makes it more susceptible to the influence of gate current in its modeling. For tunneling transistor models, therefore, the leakage current through the gate becomes relevant, especially at low drain voltages, and is essential for accurately simulating the real behavior of the device.

Keywords: Tunnel-FET; SOI FinFET; Look-Up Table; Verilog-A model; nanoelectronic.

INTRODUÇÃO

Os aparelhos eletrônicos estão diretamente ligados com a evolução tecnológica da humanidade, estando presentes até nas tarefas mais cotidianas, principalmente com o advento da Internet das Coisas e das Inteligências Artificiais. Esses aparelhos são compostos de circuitos integrados que tem como componente principal o transistor. A criação e estudo de transistores cada vez mais avançados, do ponto de vista de sua aplicação (maior velocidade de chaveamento, tamanho reduzido, imunidade a efeitos parasitários e eficiência energética), se torna então cada vez mais importante, como base de todo esse avanço tecnológico. É nesse contexto que surgiram o SOI FinFET, transistor tridimensional baseado em aletas finas, e o transistor de tunelamento induzido por efeito de campo (TFET), transistor que opera através do tunelamento quântico e é compatível com as tecnologias MOS convencionais fabricadas em silício.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é avaliar o comportamento de duas diferentes tecnologias de transistores, FinFET e TFET, e como seus parâmetros influenciam no seu modelamento em Verilog-A, a fim de obter o comportamento real do transistor.

REVISÃO DA LITERATURA

Nos circuitos eletrônicos, o principal componente é o transistor de efeito de campo do tipo metal-óxido-semicondutor, ou MOSFET. Esse tipo de transistor é largamente utilizado devido à sua capacidade de miniaturização, processo de fabricação simples, operação com baixo consumo de energia e pela grande quantidade de circuitos, digitais ou analógicos, que podem ser projetados exclusivamente com esses dispositivos (Sedra, 2023). Os FinFETs são transistores MOSFET verticais de porta tripla, onde a porta envolve as superfícies superior e laterais do canal (Colinge, 2007). Baseados em aletas finas, a proximidade das portas laterais possibilita um maior controle das cargas no canal e melhora o desempenho do transistor em comparação com os MOSFETs planares (Braga, 2021). Essa tecnologia também permite uma maior miniaturização e melhoria em parâmetros elétricos, como aumento na velocidade de chaveamento e no ganho intrínseco de tensão (Madeira, 2024).

Os TFETs, diferentemente dos transistores MOSFETs que funcionam por difusão/deriva, são transistores cujo mecanismo de transporte é o tunelamento quântico (Ionescu, 2011). Essa característica, obtida com uma simples modificação na dopagem durante o processo de fabricação, torna a corrente total do dispositivo muito menor e diminui consideravelmente o consumo de energia e permite um chaveamento mais veloz (não limitado à 60 mV/dec em temperatura ambiente). Também é possível melhorar parâmetros como a baixa condutância de saída e o alto ganho intrínseco de tensão (Balestra, 2019).

Como ambos os transistores avançados podem ser fabricados em uma mesma lâmina e pelo mesmo processo, existe a possibilidade de projetar circuitos híbridos, o que já demonstrou um grande potencial para algumas aplicações (Toledo, 2024). O estudo de como modelar e simular de maneira precisa esses dispositivos é de grande importância, visto que as correntes de fuga se tornam mais relevantes para os TFETs, com menor corrente de dreno.

METODOLOGIA

As medições experimentais foram realizadas utilizando um analisador de parâmetros Keysight B1500 no LSI/USP, com passo de 10 mV tanto para a tensão de dreno quanto para a de porta. Os transistores foram fabricados na mesma lâmina, com as mesmas características pelo imec, Bélgica, seguindo os

processos de um SOI FinFET. Os dispositivos medidos possuem largura de aleta de 20 nm, comprimento de canal de 150 nm, altura de aleta de 65 nm e óxido enterrado de 145 nm. Mais detalhes sobre a fabricação dos dispositivos podem ser encontrados em (Agopian et al., 2012). O modelamento foi desenvolvido na linguagem Verilog-A usando o método da Look-Up Table no software Cadence Virtuoso.

RESULTADOS

Os resultados experimentais e simulados do FinFET mostraram que a corrente de dreno é muito maior que a corrente de porta (chegando a 108 vezes maior), resultando em correntes de dreno e fonte praticamente idênticas. Consequentemente, a corrente de porta pode ser desprezada no modelo em Verilog-A. A Figura 1 apresenta as correntes de dreno e de porta para diferentes polarizações de dreno, para transistores FinFETs e TFETs, respectivamente.

Embora ambas a tecnologias apresentem corrente de porta semelhantes, os dispositivos TFET que operam por tunelamento apresentam corrente de dreno também da ordem de nano-amperes. Por esse motivo, a corrente de porta se mostrou muito mais relevante, devendo ser considerada no modelo em Verilog-A desses dispositivos, principalmente para baixas tensões de dreno. Observou-se também que, na região de saturação do TFET, o impacto da corrente de porta é menor, não afetando o modelo em aplicações analógicas. Para uma análise mais minuciosa foram também consideradas as derivadas da corrente dreno (transcondutância e condutância de saída), ambas mostrando essa dependência com a corrente de porta para a simulação do comportamento real do TFET.

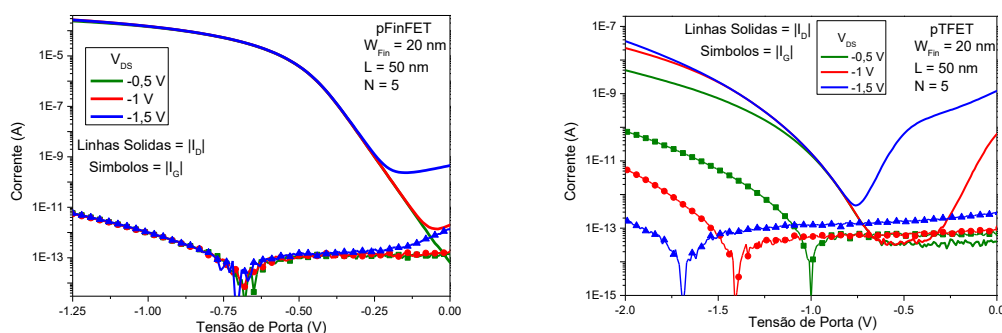


FIGURA 1. Correntes de dreno e porta em função da tensão de porta, para FinFET (A) e TFET (B).
FONTE: Autor, 2025.

CONCLUSÕES

Foram analisadas as principais diferenças entre os modelos criados e observado que os modelos SOI FinFETs podem desprezar a corrente de porta, devido à sua alta corrente total. Os TFETs, porém, dependem fortemente desse parâmetro, pois suas correntes têm valores próximos.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao IMEC (Leuven, Bélgica) pelo fornecimento dos dispositivos, bem como ao LSI/EPUSP pela infraestrutura de laboratório. Os autores também gostariam de agradecer à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, ao CNPq e à FAPESP pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

AGOPIAN, Paula Ghedini Der; MARTINO, Márcio dalla Valle; SANTOS FILHO, Sebastião Gomes dos; MARTINO, João Antonio; ROOYACKERS, Rita; LEONELLI, Daniele; CLAEYS, Cor. Temperature impact on the tunnel fet off-state current components. *Solid-State Electronics*, [S.L.], v. 78, p. 141-146, dez. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sse.2012.05.053>.

BALESTRA, Francis. Challenges for high performance and very low power operation at the end of the Roadmap. *Solid-State Electronics*, vol. 155, p. 27–31, 1 May 2019.

BRAGA, T. M.. ANÁLISE DE TRANSISTORES FINFETS PARA APLICAÇÕES EM CIRCUITOS DIGITAIS BÁSICOS. Tese (bacharelado em engenharia Eletrônica e de Telecomunicações) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”. São João da Boa Vista, p. 62, 2021.

COLINGE, Jean-Pierre. “FinFETs and Other Multi-Gate Transistors”. Springer, 2007.

CONVERTINO, Clarissa; ZOTA, Cezar B.; SCHMID, Heinz; CAIMI, Daniele; CZORNOMAZ, Lukas; IONESCU, Adrian M.; MOSELUND, Kirsten E. A hybrid III–V tunnel FET and MOSFET technology platform integrated on silicon. *Nature Electronics*, vol. 4, no. 2, p. 162–170, 1 Feb. 2021.

IONESCU, Adrian M.; RIEL, Heike. Tunnel field-effect transistors as energy efficient electronic switches. *Nature*, vol. 479, no. 7373, p. 329– 337, 16 Nov. 2011.

SEDRA, S.; SMITH, K.. Microeletrônica. 8ª. Edição, Pearson Makron Books, São Paulo, Brasil, 2023.

47. **Aprendizado profundo para predição de consumo de energia em edifícios baseado em dados operacionais de ar-condicionado**

THIAGO DIAS PINTO¹, ALEXANDRE DA SILVA SIMÕES²

1 Pós-Graduando em Engenharia Elétrica UNESP, Sorocaba – SP.

2 Docente do Curso de Engenharia de Controle e Automação da UNESP, Sorocaba – SP.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.04.05.02-5 Automação Eletrônica de Processos Elétricos e Industriais

Resumo: No Brasil, as edificações dos setores residencial e comercial respondem por 44% do consumo total de energia elétrica. Gestores de edifícios comerciais de médio e grande porte, como escritórios, shoppings, aeroportos, hospitais e hotéis adotam um Sistema de Automação Predial (BAS) para controlar e supervisionar principalmente o sistema de ar-condicionado que representa em média 45% do consumo total de energia do edifício. O sistema BAS fornece extensivos dados operacionais, que podem ser analisados e correlacionados com a potência ativa elétrica (kW) para prever seu comportamento, ajudando gestores de instalações nas decisões baseadas em dados para reduzir custos operacionais e cumprir com regulamentos. O presente trabalho propõe um modelo de aprendizado profundo que utiliza dados operacionais de um edifício real como entrada com vistas a melhorar a precisão da predição do consumo de energia elétrica. Utilizando dados operacionais, principalmente relacionados ao ar-condicionado, o projeto obteve uma melhora na acurácia média da predição em 8,7%. Este estudo contribui com a crescente demanda para redução do consumo de energia, além de abrir espaço para futuros estudos que possam aprofundar investigações sobre o uso de dados de operação de edifícios em problemas de predição.

Palavras-chave: Consumo de energia; Predição, Aprendizado de máquina; Redes neurais artificiais; Redes neurais recorrentes.

Deep Learning for Predicting Building Power Consumption BASED ON Air-Conditioning Operational Data

Abstract: In Brazil, buildings in the residential and commercial sectors account for 44% of the total electricity consumption. Managers of medium and large-sized commercial buildings, such as offices, shopping malls, airports, hospitals, and hotels, adopt a Building Automation System (BAS) to primarily control and monitor the air conditioning system, which represents an average of 45% of the building's total energy consumption. The BAS provides extensive operational data that can be analyzed and correlated with the electrical active power (kW) to predict its behavior, helping facility managers make data-driven decisions to reduce operational costs and comply with regulations. Present work proposes a Deep Learning model that uses real building operational data as features to improve the accuracy of electrical power consumption predictions. By using operational data, particularly related to air-conditioning, the project improved the average prediction accuracy by 8.7%. This study contributes to the growing demand for energy consumption reduction, as well as offering space for future studies that can deepen investigation about the use of building operational data in prediction problems.

Keywords: Energy consumption; Prediction; Machine learning; Artificial neural network, Recurrent neural network.

INTRODUÇÃO

A emissão de carbono, a geração e o consumo de energia são um dos maiores desafios do mundo. Edificações no Brasil (setor residencial e comercial) representam 44% do consumo de energia elétrica (Empresa de Pesquisa Energética-EPE, 2024), indicando o impacto e o potencial para a implementação de ações para reduzir sua utilização. O sistema AVAC (sigla para “Aquecimento, Ventilação e Ar-Condicionado”) constitui cerca de 40-50% (LIU et al., 2019) do consumo total de energia elétrica de um edifício comercial. Face a sua representatividade, é natural esperar que contribua mais para o desempenho de modelos de predição.

OBJETIVOS

Objetivo geral: propor um modelo de regressão de aprendizado de máquina que correlacione dados de operação de um edifício real de médio porte na região do estado de São Paulo (Brasil) com o consumo de energia. Objetivos específicos: i) investigar o impacto do modelo na predição considerando as informações do consumo de energia do sistema de ar-condicionado; ii) selecionar os parâmetros otimizados para o modelo, e iii) comparar o desempenho do modelo em 2 cenários: com e sem dados de operação de ar-condicionado do edifício.

REVISÃO DA LITERATURA

Uma arquitetura do âmbito do Aprendizado de Máquina que tem sido extensivamente utilizada para predição de séries temporais nas últimas décadas é a Rede Neural Recorrente (Recurrent Neural Network - RNN). Nesse cenário, as Long Short-Term Memories (LSTMs) (Hochreiter e Schmidhuber, 1997) tornaram-se uma referência, com diversos estudos enfatizando sua eficácia na previsão de séries temporais, como a abordagem de Hua et al. (2018). Diferentemente das redes neurais tradicionais, as LSTMs possuem uma arquitetura única que permite reter e usar informações por longos períodos, tornando-as ideais para tarefas como a previsão de séries temporais complexas. Sua principal característica é um sistema de portões (gates) de entrada, esquecimento e saída que controlam como a informação flui pela rede, ajudando a lembrar seletivamente detalhes importantes enquanto descartam os irrelevantes, prevenindo o problema dos vanishing gradients. As sucessivas referências sobre a confiabilidade e robustez das LSTMs para o trato de séries temporais sucitaram sua investigação no âmbito do presente trabalho. Ainda, foca-se na seleção dos melhores hiperparâmetros para ajustar o modelo com maior precisão e na avaliação de seus resultados.

METODOLOGIA

Os dados utilizados no projeto dizem respeito a uma série temporal com intervalo de 1 hora para cada amostra, representando o intervalo de 519 dias (ano 2023-2025). O objetivo foi investigar o treinamento do modelo considerando 2 cenários (conjuntos de variáveis) distintos: mínima (‘METER-TOTAL’, ‘day of week’, ‘hour’, ‘month’) e completa (‘METER-TOTAL’, ‘day of week’, ‘hour’, ‘month’, ‘AHU1 DA-T’, ‘AHU2 DA-T’, ‘AHU3 DA-T’, ‘AHU4 DA-T’, ‘AHU5 DA-T’, ‘AHU6 DA-T’, ‘CHWE-T’, ‘CHWL-T’, ‘LOAD-CAG’, ‘OA-H’, ‘OA-T’). As variáveis dizem respeito a dados de medição de energia, dia e hora e mês de sua aquisição, dados de temperatura e umidade externa e dados do sistema do ar-condicionado central.

O modelo foi configurado para realizar a predição de curto prazo (24 horas) com precisão de 1 hora, utilizando 400 amostras no passado (length), com batch size de 128 amostras. Os dados foram normalizados utilizando função de escala Mínimo-Máximo e aplicada a divisão de validação cruzada, dividindo dados em treinamento, validação e teste na proporção de 80%, 10% e 10%

respectivamente. Foi adotado o método de janela deslizante na divisão de dados, usando 1000 amostras de comprimento e 200 como passo (slide step ou stride).

Foram realizados 8 diferentes experimentos de modelos, 4 para cada conjunto de variáveis, variando a quantidade de tamanhos e níveis de LSTM. O modelo que será abordado como resultado e que apresentou o melhor desempenho: LSTM Layer 1 com 100 hidden size, drop-out de 10% e LSTM Layer 2 com 50 hidden size sem droup-out e finalizando com Perceptron Multicamada com 24 neurônios, número que coincide com a quantidade de predição futura (time steps) considerada. Demais parâmetros: Função de Perda: MSE (Mean Square Error), Taxa de aprendizado: 0.001 e Otimização: Adam.

RESULTADOS

O resultado do treinamento e o desempenho dos modelos podem ser observados na Figura 1. A performance dos modelos foi observada nos dados de testes (ver Figura 1), comparado nos 2 cenários de variáveis (Completo e Mínimo), Completo sendo o modelo incluindo as variáveis adicionais de ar-condicionado do edifício e dados de temperatura e umidade externa.

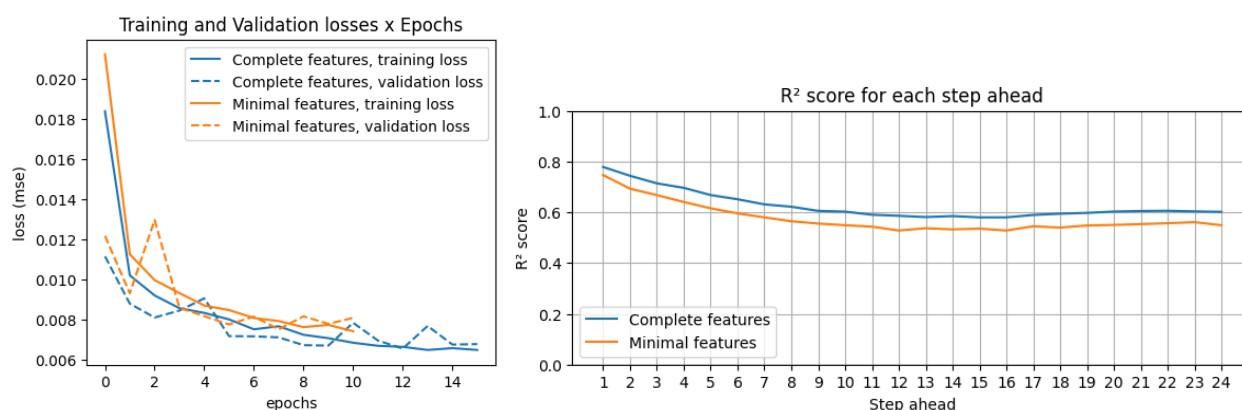


FIGURA 1. Curva de aprendizado (esquerda) e coeficiente de determinação R^2 Score (direita) para as variações de modelo completo e mínimo. Fonte: autor.

CONCLUSÕES

Observou-se que o modelo completo utilizando dados adicionais de operação do edifício como ar-condicionado apresentou melhor desempenho na predição: 0,626 (R^2 score médio) comparado com 0,576 do modelo com mínimas variáveis, resultando em uma melhora de 8,7% no R^2 score médio de todas predições para os dados de teste. A pesquisa contribui para adoção de referência de utilizar LSTM para prever conjuntos de dados de séries temporais e conseguiu demonstrar as melhorias ao integrar dados operacionais como recursos de entrada, abrindo espaço para estudos adicionais e variações para maximizar o potencial de uso das LSTMs na captura de padrões temporais para uma maior qualidade na predição em instalações prediais.

REFERÊNCIAS

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Balanço Energético Nacional 2024: ano base 2023. Rio de Janeiro: EPE, 2024

LIU, Tao et al. A novel deep reinforcement learning based methodology for short-term HVAC system energy consumption prediction. *International Journal of Refrigeration*, v. 107, p. 39-51, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2019.07.018>. Acesso em: 28 ago. 2025

HOCHREITER, Sepp; SCHMIDHUBER, Jürgen. Long short-term memory. *Neural Computation*, v. 9, n. 8, p. 1735-1780, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1162/neco.1997.9.8.1735>. Acesso em: 28 ago. 2025.

HUA, Yuxiu et al. Deep Learning with Long Short-Term Memory for Time Series Prediction. 2018. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1810.10161>. Acesso em: 28 ago. 2025