



# PESQUISA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA COMO PILARES DA PÓS-GRADUAÇÃO

# ANAIS

**Erineudo de Lima Canuto  
Eduardo Vinícius Audero da Costa  
Eliel Batista da Silva  
Epaminondas de Matos Magalhães  
Silvana de Alencar Silva  
(Orgs)**

**Anais do VI Fórum da Pós-Graduação: pesquisa e inovação  
tecnológica como pilares da pós-graduação**

**6ª edição**

**Cuiabá – MT  
IFMT Reitoria  
2023**

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

A532

Anais do VI Fórum da Pós-Graduação: pesquisa e inovação tecnológica como pilares da pós-graduação. / Erineudo de Lima Canuto ; Eduardo Vinícius Audero da Costa ; Eliel Batista da Silva ; Epaminondas de Matos Magalhães ; Silvana de Alencar Silva (Orgs.) – 6. ed. – Cuiabá – MT : IFMT Reitoria, 2023.

171 p. : il. color.

Bibliografia incluída.

ISBN 978-85-900057-5-9

1. Pesquisa Científica. 2. Pós-Graduação. 3. Pró-Reitoria de Pesquisa - IFMT. I. Canuto, Erineudo de Lima. II. Costa, Eduardo Vinícius Audero da. III. Silva, Eliel Batista da. IV. Magalhães, Epaminondas de Matos. V. Silva, Silvana de Alencar. VI. Título.

CDU 001.891(081)

Ficha Catalográfica elaborado por Gilson Soares de Araújo Bibliotecário CRB1-2911





## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E O DESAFIO PARA OS DOCENTES DO ENSINO SUPERIOR

Eugênia Aparecida de Aguiar BATISTA<sup>1</sup>, Roberta Cristiane RIBEIRO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do Instituto Federal de Educação e Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Brasil. <sup>2</sup>Docente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: [eugeniaaparecidadeaguiar@gmail.com](mailto:eugeniaaparecidadeaguiar@gmail.com)

### 1 Introdução

Entre as tecnologias, a Inteligência Artificial (IA) é um dos campos da Ciência da Computação que tem por objetivo o desenvolvimento de máquinas, programas e práticas que permitem ao computador executar várias funções que reproduzam o comportamento humano na tomada de decisões e na realização de tarefas (BARTELLE, 2023).

A inteligência artificial vem ganhando espaço cada vez mais em diversos setores da sociedade, inclusive na educação. No Ensino Superior, a IA tem sido utilizada como ferramenta de apoio para melhorar a eficiência do ensino e do aprendizado, ampliar o acesso ao conhecimento e reduzir custos do ensino. Os benefícios do uso da IA na educação superior são inúmeros, podendo impactar diretamente o ensino e a aprendizagem dos estudantes, surgindo como importante agente de melhorar a qualidade do ensino e ampliar o acesso ao conhecimento.

A inteligência artificial (IA) tem se mostrado uma tecnologia revolucionária em diversas áreas, e na educação não é exceção. No Ensino Superior, a IA está se tornando cada vez mais presente, trazendo consigo tanto oportunidades quanto desafios para os docentes. Este resumo expandido tem como objetivo explorar o papel da inteligência artificial no ensino superior e os desafios enfrentados pelos professores nesse contexto.

Este estudo investigou a Inteligência Artificial e os desafios atuais para os docentes do Ensino Superior, através de uma pesquisa descritiva, de cunho bibliográfico com caráter qualitativo, a fim de compreender o que é a Inteligência Artificial e de que maneira ela está integrada ao ambiente educacional brasileiro, primordialmente nas plataformas de ensino e aprendizagem digitais virtuais, visando



compreender as inovações necessárias que possam ser aplicadas no Ensino Superior.

É fundamental re(pensar) como o docente deve se adequar a todas essas mudanças tecnológicas, e em que momento ele conseguirá se especializar com as instituições de ensino trazendo cada vez mais novas ferramentas digitais para se trabalhar em sala de aula.

## 2 Metodologia

Foi realizada pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa, em artigos, periódicos, livros e outras publicações científicas nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo, Scopus, CAPES e em bases de dados da educação, na busca de textos de acesso livre, e publicados em plataformas científicas, analisando as inovações e o futuro do trabalho docente do Ensino Superior.

Foram utilizados artigos publicados em línguas portuguesa e inglesa de livre acesso, selecionados resumos de publicações entre os anos de 1991 a 2023 que atendam aos objetivos da pesquisa. Para o levantamento de dados foram utilizadas as palavras-chaves:

Inteligência Artificial; Docentes; Ensino Superior.

## 3 Resultados e Discussões

Foram pesquisados artigos que discutem a Inteligência Artificial e os desafios para os docentes do Ensino Superior e o impacto das novas tecnologias, inovações e robótica, sobre a profissão docente, mostrando-se capazes de executar tarefas de alta complexidade, antes executadas apenas por humanos. A metodologia buscou responder aos objetivos, com base na coleta de dados da revisão de literatura pesquisada. Diversos artigos foram identificados em plataformas da educação, entre outras que abordavam o tema em estudo.

A inteligência artificial já está presente de diversas e diferentes formas no nosso cotidiano atual. Ela está no corretor automático do nosso smartphone, na sugestão de filmes e séries, entre outras situações. E na educação, por exemplo, a IA está presente nos



Sistemas de Tutores Inteligentes “técnicas que permitem a modelagem das características do aprendiz e a flexibilização do comportamento do sistema” (POZZEBON; FRIGO; BITTENCOURT, 2004, p. 36).

A Inteligência Artificial é uma tecnologia capaz de reproduzir o comportamento humano para tomada de decisões, ligada à forma (simbólica, *aprendizado da máquina*) como os seres humanos raciocinam e ligada à simulação de componentes do cérebro (conexionista, pilares), ou seja, redes neurais (algoritmos de alto nível) (GOMES, 2020). O uso da IA são incontáveis, seja na indústria, automação de máquinas, GPS, carros e robôs autônomos, *chatbots* (programa que simula uma interação/conversa em tempo real com o usuário humano em linguagem natural, com uma máquina/robô) e o varejo online, como alguns exemplos (MORAIS et al., 2020).

Para Kaufman, o propósito com a utilização da IA, não é ensinar as máquinas a aprenderem, “o objetivo é fazer com que um sistema apreenda informações dadas e execute uma tarefa visando o melhor resultado, sem depender de interferência humana” (KAUFMAN, 2020, p. 6749).

A IA oferece diversas oportunidades para aprimorar a experiência educacional no Ensino Superior. Ela pode ser utilizada para personalizar o ensino, adaptando o conteúdo e as atividades às necessidades individuais dos alunos. Além disso, a IA pode auxiliar na identificação de lacunas no conhecimento dos estudantes e fornecer *feedback* imediato, melhorando a eficácia do processo de aprendizagem. Ferramentas como *chatbots* e assistentes virtuais também podem auxiliar na interação e suporte aos alunos (MORAIS et al., 2020).

Embora a IA traga benefícios significativos para a educação, os docentes do Ensino Superior enfrentam desafios importantes ao incorporar essa tecnologia em suas práticas pedagógicas. Primeiramente, muitos professores podem sentir-se inseguros ou ameaçados pela perspectiva de serem substituídos por sistemas automatizados. É essencial que haja um processo de capacitação e atualização profissional para ajudar os docentes a se adaptarem às mudanças (PARREIRA et al., 2021).

Com a presença da IA, o papel do docente no Ensino Superior está em transformação. Ocorreu uma mudança de papéis e competências docentes, em vez de serem apenas transmissores de conhecimento, os professores precisam se tornar



facilitadores do aprendizado, guiando os alunos em sua jornada educacional. Eles devem desenvolver habilidades de orientação e mediação, promovendo a colaboração e o pensamento crítico dos estudantes. Além disso, é necessário um entendimento básico dos princípios e aplicações da IA para integrá-la de forma eficaz em suas práticas (SANTOS et al., 2020).

Ao preocupar-se em ser substituído pela IA, os docentes devem trabalhar em colaboração com essa tecnologia. A IA pode auxiliar na identificação de padrões de aprendizagem dos alunos, fornecendo *insights* valiosos para os professores. Além disso, os sistemas de IA podem auxiliar na busca e organização de recursos educacionais, poupando tempo e permitindo que os docentes se concentrem em atividades de maior valor agregado, como a interação e o *feedback* personalizado. A utilização da IA no Ensino Superior levanta questões éticas importantes. Os docentes devem garantir que as decisões tomadas pelos sistemas de IA sejam transparentes, justas e imparciais. Além disso, é necessário proteger a privacidade dos alunos e garantir a segurança dos dados coletados.

Os professores devem estar atentos às instruções éticas e legais envolvidas no uso da IA e orientar seus alunos sobre essas questões (GATTI, 2019).

Na educação superior, a inteligência artificial tem sido utilizada para diversos fins, desde a personalização do ensino até a identificação de problemas de aprendizagem. Entre os benefícios da utilização da IA no Ensino Superior é a possibilidade de personalizar o aprendizado dos estudantes, ajudando a criar um ambiente de aprendizagem mais adaptativo, que atenda às necessidades individuais dos estudantes e permita que eles progridam em seu próprio ritmo. Além disso, a IA pode ser utilizada para monitorar o progresso dos estudantes e identificar problemas de aprendizagem, permitindo que os professores intervenham de forma mais eficaz (LIMA et al., 2023).

O docente se sente desafiado a constatar que as novas competências exigem um olhar mais demorado sobre a finalidade da formação e da prática do professor universitário. Em termos de desafios para o docente, devido à perspectiva de um contínuo avanço tecnológico na direção da IA, seu papel transita entre o caráter especialista para o mediador do conhecimento, que direciona, motiva e coopera para a formação do discente rumo à construção do seu saber (CARDIN et al., 2021).





A capacitação dos professores é essencial para garantir o sucesso da implementação da IA no Ensino Superior. Isso envolve não apenas o desenvolvimento de habilidades técnicas, mas também a compreensão das implicações éticas e sociais da tecnologia. A capacitação deve ser vista como um processo contínuo e acompanhada de uma cultura de inovação e experimentação

É de grande importância que o professor esteja preparado para ter e utilizar as tecnologias como parceiras no processo de aprendizagem, bem como tenha capacidade crítica e conhecimento para enfrentar as contradições, as inconsistências e os perigos implícitos que as tecnologias apresentam.

#### 4 Considerações Finais

O estudo demonstrou que a IA tem alterado substancialmente o sistema de ensino e aprendizagem educacional. O objetivo da pesquisa foi investigar uma das consequências do avanço da IA, seus efeitos na empregabilidade das pessoas, especificamente dos docentes do Ensino Superior.

A inteligência artificial está ligada ao Ensino Superior oferecendo oportunidades para melhorar a qualidade da educação. No entanto, os docentes enfrentam desafios importantes nesse contexto, como a mudança de papéis e competências, questões éticas e o temor da substituição.

É essencial que os professores sejam habilitados e apoiados para que possam utilizar a IA de forma eficaz, colaborando com essa tecnologia em benefício dos estudantes. A integração bem-sucedida da IA no Ensino Superior requer uma abordagem que combine conhecimento técnico, habilidades pedagógicas e uma reflexão contínua sobre as filosofias éticas e sociais dessa tecnologia.

Sugerem-se estudos contínuos sobre o tema abordado e espera-se que o presente resumo possa contribuir para novas pesquisas na área considerando mais aplicações da IA junto à Educação como um todo.

#### Referências

BARTELE, L.B. A Inteligência Artificial e a Educação Superior OnLine. **Trajectoria Multicursos**. v. 14, n. 2, ano 2021, out/nov/dez. 2023. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/368502957\\_a\\_inteligencia\\_artificial\\_e\\_a\\_educacao\\_superior\\_online](https://www.researchgate.net/publication/368502957_a_inteligencia_artificial_e_a_educacao_superior_online). Acesso: 22 jun. 2023.



CARDIN, V.S.G.; WOLOWSKI, M.R. O. Implicações jurídicas do uso da inteligência artificial no processo educacional. **Revista Jurídica**, v. 1, n. 63, p. 198-220, 2021.

GATTI, F.N. **Educação básica e inteligência artificial: perspectivas, contribuições e desafios**. São Paulo: USP, 2019.

GOMES, D.S. **Inteligência artificial: conceitos e aplicações**. Ariquemes: Faar, 2020.

KAUFMAN, D. Inteligência artificial: repensando a mediação. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 66742-66760, set. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/16372/13390>.

Acesso: 23 jun. 2023.

LIMA, J.F.C.J.; LIMA, U.F.; LEMES, M.D.; MORAES, L.S.; COSTA, J.B.C.; BARROS, D.M.; SOUSA, M.A.M.A.; OLIVEIRAS, L.C.F. A inteligência artificial como ferramenta de apoio no Ensino Superior. **Rebena**. Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem. v. 6., p. 246-269, 2023. Disponível em:

<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:xcp0JRkaRUJ:https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/download/111/101&cd=12&hl=ptPT&ct=clnk&gl=br>. Acesso: 05 jul. 2023.

MORAIS, D.M.G.; OLIVEIRA, V.I.; JUNGER, A.P.; FACÓ, J.F.B. O conceito de inteligência artificial usado no mercado de softwares, na educação tecnológico e na literatura científica.

**Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 4, nº 2, 2020. Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Disponível em: [www.inteligencia\\_artificial\\_2020.pdf](http://www.inteligencia_artificial_2020.pdf). Acesso: 22 jun. 2023.

PARREIRA, A.; LEHMANN, L.; OLIVEIRA, M. o desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores. **Ensaio: Aval. Pol. Públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.29, n.113, p. 975-999, out./dez. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/nM9Rk8swvtDvwWNrKCZtjGn/?format=pdf>. Acesso: 23 jun. 2023.

POZZEBON, E.; FRIGO, L.B.; BITTENCOURT, G. Inteligência artificial na Educação universitária: quais as contribuições? **Revista do CCEI**, Editora da Urcamp, v. 8, n.13, p. 34-41, 2004.

SANTOS, A.M.A.; FURLAN, F.M.; SILVA, G.A.P.; SANTOS, E.D.A.; ROSA, A.R. Trabalho docente mediado por tecnologia de inteligência artificial. **Brazilian Journal of Development**, 6(7), 53096-53108, 2020.



## VALOR NUTRICIONAL E TEOR TOTAL DE LÍTIO NA CASTANHA-DE-CAJU (*Anacardium occidentale* Linnaeus)

Elaine P. da SILVA<sup>1</sup>, Ricardo D. VILLA<sup>2</sup>, Adriana P. de OLIVEIRA<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá - Bela Vista, Mato Grosso, Brasil. <sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: elaine.pilati@estudante.ifmt.edu.br

### 1 Introdução

O Brasil detém uma enorme biodiversidade distribuída em seis biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal. A flora nativa e/ou endêmica do país oferece uma oportunidade de mercado muito privilegiada, que favorece a aplicação da bioeconomia, que nada mais é do que uma resposta à busca do desenvolvimento sustentável (MEJIAS, 2019; IBGE, 2021).

O extrativismo sustentável da flora alimentícia brasileira, com o auxílio da biotecnologia, pode realizar o aproveitamento do resíduo gerado através da cadeia de processamento dos seus produtos, auxiliando na manutenção do ecossistema, promovendo sua conservação e incentivando sua recuperação; ao mesmo tempo que são utilizados como meio de subsistência das comunidades locais (SILVA, PEREIRA, & MARTINS, 2018).

Dentre diversas culturas de frutos nativos, destaca-se o cajueiro (*Anacardium occidentale* Linnaeus), que é uma árvore frutífera perene distribuída em todo seu território brasileiro, estando presente nos seus seis biomas. Seu fruto é popularmente denominado de “castanha-de-caju” e possui diversos benefícios à saúde. Pois, além de ser rico em nutrientes, é uma potencial fonte de compostos relevantes, como o lítio; que é um elemento inorgânico disponível para absorção pelos vegetais através da crosta terrestre, e que auxilia em diversas funções do organismo humano (BARJASTEH-ASKARI et al., 2020).

Perante o exposto, o presente estudo teve como objetivo analisar os constituintes nutricionais, identificar e quantificar o teor total de lítio na castanha-de-caju, fruto nativo brasileiro e regional do estado de Mato Grosso.



## 2 Material e Métodos

As amostras foram adquiridas em diferentes locais na cidade de Cuiabá, tiveram seu tamanho reduzido através do uso de um processador de alimentos; em seguida foram homogeneizadas, quarteadas e acondicionadas em potes de polietileno, sendo mantidas sob refrigeração até a realização das análises.

O teor de umidade foi obtido gravimetricamente por secagem em forno a 105 °C por 24h (IAL, 2008); as cinzas por gravimetria usando o resíduo da incineração obtido por aquecimento em mufla a 550 °C (AOAC, 2019); a proteína foi determinado usando um método de Kjeldahl modificado (IAL, 2008); os lipídios totais pelo método de Goldfish (CECCHI, 2003); a fibra alimentar total foi quantificada pelo método gravimétrico-enzimático (AOAC, 2019); a determinação de carboidratos dos produtos foi realizada por cálculo teórico (por diferença) nos resultados da umidade, cinzas, proteína, lipídio e fibra subtraída de 100; e o valor calórico total foi determinado utilizando-se os fatores de conversão (FC): 4 kcal/g de proteína, 9 kcal/g de lipídios, e 4 kcal/g de carboidratos (Resolução da Diretoria Colegiada n° 360, 2003).

Para a determinação da concentração total de lítio foi realizada a mineralização prévia das amostras por meio da decomposição por via seca. Em seguida, realizou-se a sua dissolução em ácido nítrico à 2,0% (v:v), e posterior filtração com auxílio de papel filtro. Todas as determinações foram acompanhadas de um branco analítico em espectrômetro de emissão atômica Varian (AA 250) em um comprimento de onda de 670,8 nm. As curvas analíticas foram feitas por padronização externa em uma faixa de concentração de 0,0 – 5,0 mg L<sup>-1</sup> Li utilização tampão de ionização de KCl e taxa de aspiração de 3,0 mL min<sup>-1</sup>.

O experimento foi realizado com quatro tratamentos e três repetições, com três a nove replicatas. Utilizando o teste de Grubbs foi realizada uma verificação de outliers dos dados, onde valores aberrantes foram excluídos e os valores raros mantidos. Os dados foram então submetidos aos de normalidade e de homogeneidade dos resíduos avaliados pelo teste de Shapiro-Wilk e de Bartlett, respectivamente. Os dados normais foram submetidos ao teste de comparação através da análise de variância (ANOVA) e o teste de post-hoc Tukey, já os demais foram submetidos ao teste de comparação Kruskal-Wallis, seguido do teste de Wilcoxon. Todos os testes foram realizados



adotando-se nível de significância de 0,05 ( $p < 0,05$ ) com auxílio do software R (versão 4.3.1).

### 3 Resultados e Discussões

A amostra referente ao tratamento A (Tabela 1) foi a única que apresentou diferença significativa em relação aos demais tratamentos, apresentando o menor teor de umidade não estando de acordo com o recomendado pela Instrução Normativa nº 2, de 06 de fevereiro de 2017 (MAPA, 2017) de 5% de umidade em castanhas-de-caju.

As amostras de diferentes locais, em relação ao teor de proteínas, não apresentaram diferença significativa. Seus valores proteicos foram inferiores ao relatado por Leal et al. (2022) que apresentaram o teor de 23,65%. Porém, esses valores podem estar subestimados, pois a castanha-de-caju não possui um fator de conversão de nitrogênio pré-estabelecido para ser utilizado no cálculo para obtenção da proteína (FAO, 1970).

**Tabela 1** - Composição centesimal, concentração total de lítio e valor energético total (VET) da castanha-de-caju (média  $\pm$  desvio-padrão).

Parâmetros	A	B	C	D
Umidade (g/100 g)	4,12 <sup>b</sup> $\pm$ 0,14	5,04 <sup>a</sup> $\pm$ 0,04	5,05 <sup>a</sup> $\pm$ 0,13	4,78 <sup>a</sup> $\pm$ 0,17
Cinzas (g/100 g)	2,65 <sup>A</sup> $\pm$ 0,07	2,52 <sup>AB</sup> $\pm$ 0,08	2,69 <sup>A</sup> $\pm$ 0,06	2,42 <sup>B</sup> $\pm$ 0,08
Proteínas (g/100 g)	17,72 <sup>a</sup> $\pm$ 0,47	17,91 <sup>a</sup> $\pm$ 0,63	18,95 <sup>a</sup> $\pm$ 0,74	18,94 <sup>a</sup> $\pm$ 0,63
Lipídios (g/100 g)	39,61 <sup>ab</sup> $\pm$ 0,61	34,53 <sup>b</sup> $\pm$ 3,30	40,28 <sup>a</sup> $\pm$ 0,77	36,06 <sup>ab</sup> $\pm$ 2,65
Fibras Alimentares totais (g/100 g)	11,73 <sup>c</sup> $\pm$ 1,53	26,31 <sup>ab</sup> $\pm$ 0,46	29,78 <sup>bc</sup> $\pm$ 1,76	27,67 <sup>a</sup> $\pm$ 0,30
Carboidratos (g/100 g)	32,46 <sup>a</sup> $\pm$ 1,36	28,95 <sup>ab</sup> $\pm$ 3,80	28,28 <sup>ab</sup> $\pm$ 1,19	23,93 <sup>b</sup> $\pm$ 3,46
Lítio (g/100 g)	0,96 <sup>ab</sup> $\pm$ 0,15	1,13 <sup>a</sup> $\pm$ 0,46	1,56 <sup>a</sup> $\pm$ 0,23	0,26 <sup>b</sup> $\pm$ 0,05
VET (Kcal/100 g)	557,22 <sup>a</sup> $\pm$ 1,89	498,25 <sup>b</sup> $\pm$ 16,96	551,45 <sup>a</sup> $\pm$ 4,61	496,02 <sup>b</sup> $\pm$ 12,95

<sup>a,b,c</sup>Médias com diferentes letras minúsculas sobrescritas são significativamente diferentes segundo o teste de tukey a 5% de significância; <sup>A, B</sup> Médias com letras maiúsculas sobrescritas são significativamente diferentes segundo o teste de Wilcoxon a 5% de significância.

(Fonte: Autor, 2023).



Os teores de fibras variaram entre as amostras de 11,73% a 29,78%, sendo estes valores superiores ao relatado na literatura, como podemos visualizar no trabalho de Leal et al. (2022) que apresentou um conteúdo de 6,24%. Já em relação ao carboidrato total digerível, obtive teor menor ao observado no trabalho de Leal et al. (2022) de 34,86%, o que é esperado, já que a quantidade de fibras (que é um carboidrato não digerível) vai afetar na sua quantificação. Isso é observável através do tratamento A, onde apresenta a menor média de fibras e conseqüentemente, a maior quantidade de carboidrato (32,46%), inclusive com valor similar ao demonstrado por Freitas & Neves (2010) de 32,08%.

O tratamento D apresentou o menor teor de lítio total, apresentando igualdade estatística apenas com tratamento A. Essa diferença em relação ao teor total de lítio pode ser justificada pelo fato de que o lítio não está presente em quantidade uniforme em toda a crosta terrestre, e conseqüentemente, sua quantificação vai variar de acordo com o local de onde a amostras advém. No entanto, se aumentar a quantidade de amostra ingerida, pode-se atingir a dose diária recomendada provisória desse elemento, que é de 1mg/dia, e obter seus benefícios, já que a exposição a baixas doses ao longo prazo ao lítio pode exercer ação antienvhecimento, estabilizador de humor e neuroprotetor (Zarse, et al. 2011; Hampel et al., 2019; Lopes et al., 2022).

#### **4 Conclusão**

A castanha-de-caju possui uma quantidade considerável de fibras, um perfil de aminoácidos que se destacam entre os demais de origem vegetal, e como é considerada uma oleaginosa, é constituída com alto teor lipídico também. Além disso, pode ser considerada uma fonte alimentar de lítio, agregando ainda mais o seu valor e potencial para diversas aplicações na indústria de alimentos, farmacêutica e até mesmo cosmética.

#### **Agradecimentos**

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) pelo fomento concedido através do Edital no 116/2021 DPPG/PROPES/IFMT - Chamada de Projetos (Resolução 10/2015), e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos.



## Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists: Official Methods of Analysis of AOAC** International. 21st Edition, AOAC, Washington DC, 2019.

BARJASTEH-ASKARI, F.; DAVOUDI, M.; AMINI, H.; GHORBANI, M.; YASERI, M.; YUNESIAN, M.; MAHVI, A.H.; LESTER, D. **Relationship between suicide mortality and lithium in drinking water: A systematic review and meta-analysis.** Journal of Affective Disorders, v. 264, p. 234-241, 2020.

CECCHI, H.M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** 2nd Edition, Editora da UNICAMP, Campinas, 2003.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Amino-acid content of foods and biological data on proteins.** FAO Nutricional Studies, 24, 1-285, 1970

FREITAS, J.B. & NAVES, M.M.V. **Chemical composition of nuts and edible seeds and their relation to nutrition and health.** Revista de Nutrição, 23, 2, 269-279, 2010.

HAMPEL, H.; LISTA, S.; MANGO, D.; NISTICO, R.; PERRY, G.; AVILA, J.; FELIX, H.; HUGO, G.; ANDREAM V. Lithium as a treatment for Alzheimer's disease: The systems pharmacology perspective. Journal of Alzheimer's Disease, 69, 615–629, 2019.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Biomas Brasileiros.** IBGEeduca, 2021. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-Brasil/territorio/18307-biomas-brasileiros.html>. Acesso em: 28/03/2023

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008.

LEAL, A.R., OLIVEIRA, G.F., SILVA, E.K.M., ROCHA, N.G., SOUZA, A.C.R., SOUSA, P.H.M., ABREU, F.A.P., & DIONÍSIO, A.P. **Qualidade do Óleo Obtido a Partir de Diferentes Classificações de Amêndoa de Castanha-de-caju.** Embrapa Agroindústria Tropical, 2022.

Lopes, L.S.; SILVAM, M.C.; FAUSTINO, A.O.; OLIVEIRA, L.L.; KASUYA, M.C.M. **Bioaccessibility, oxidizing activity and co-accumulation of minerals in Li-enriched mushrooms.** Food Science and Technology, n. 155, 2022.

MEJIAS, R.G. **Bioeconomia e suas aplicações.** Revista ÍANDÉ Ciências e Humanidades. São Bernardo do Campo, v. 2, n. 3, p. 105-121, 2019.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa nº 2, de 6 de fevereiro de 2017.** Diário Oficial da União. 1 Seção, nº 35 (2017). Acedido 17 de fevereiro de 2017.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023



INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso

Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

RESOLUÇÃO RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003. **Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional.** Brasília, DF, Diário Oficial da União, 251, 2003.

SILVA, M.F.O.; PEREIRA, F.S. & MARTINS, J.V.B. **A bioeconomia brasileira em números.** BNDES Setorial 47, p. 277-332, 2018.

ZARSE, K.; TERAQ, T.; TIAN, J.; IWATA, N.; ISHII, N.; RISTOW, M. **Low-dose lithium uptake promotes longevity in humans and metazoans.** European Journal of Nutrition, n. 50, 387-389, 2011.





## **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CARNE MOÍDA COMERCIALIZADA EM CUIABÁ-MT**

Helen C. L. WINTER<sup>1</sup>, Fernanda V.F. ARANTES<sup>1</sup>, Michael da C. SILVA<sup>1</sup>, Daniel O. RITTER<sup>1</sup>, Marilu LANZARIN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Mato Grosso, Brasil. <sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: leimann.helen@gmail.com

### **Introdução**

Nos últimos cinco anos o Brasil se manteve entre os três principais países produtores de carne bovina do mundo, atrás apenas dos Estados Unidos e da China (USD, 2022), já em relação ao consumo *per capita* a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) mostra o Brasil como um dos países que mais consomem no mundo até 2020, sendo em grande parte moída, por seu uso diverso e preço mais acessível (OECD, 2022).

A carne bovina é uma importante fonte proteica, além de possuir alto valor biológico, destaca-se também por fornecer micronutrientes, sendo uma das principais fontes de ferro, vitaminas do complexo B e zinco (MEDEIROS, 2008). As características intrínsecas da carne, como a alta atividade de água, pH próximo à neutralidade e alto teor de nutrientes, a torna um alimento altamente susceptível ao desenvolvimento microbiano, que pode ser influenciado pelo tipo de processamento e armazenamento do produto (ORDONEZ, 2005).

Para um controle mais eficiente de alimentos, principalmente as carnes, a fiscalização deve ocorrer em todas as etapas: desde o abate do animal até o controle de validade da inspeção de saúde do manipulador, este último necessitando de uma atenção mais específica por ser o responsável por mais de 26% das contaminações alimentares (OLIVEIRA et al., 2008).

Os casos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil são corriqueiros e ocorrem pela ingestão dos microrganismos, causando infecções, ou de toxinas produzidas, levando a intoxicações de origem alimentar. O moedor, inventado por Karl Drais no século XIX, é um grande veículo de contaminação, por conta de



resíduos alimentícios encrustado no equipamento contendo bactérias que ficam mais resistentes por conta de biofilmes que as envolvem (LOUKIADIS et al., 2017).

A Anvisa e os órgãos estaduais são responsáveis pela fiscalização e controle das normas higiênico-sanitárias (SOUZA, 2022), que influenciam diretamente no desenvolvimento de bactérias patogênicas e deteriorantes.

Levando em consideração a importância da qualidade microbiológica em alimentos, o presente trabalho tem como objetivo verificar a qualidade microbiológica da carne bovina moída comercializada em Cuiabá, Mato Grosso.

## Material e Métodos

Foram obtidas cinco amostras de carne moída de dois supermercados de Cuiabá, Mato Grosso, acondicionadas em caixas térmicas e encaminhadas para o Laboratório de Análises Microbiológicas de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, *Campus Bela Vista*. O tempo de obtenção das amostras e de execução das análises não excedeu duas horas.

Foram realizadas as análises de pesquisa de *Salmonella* spp., quantificação bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas, psicrotólicas, de Estafilococos coagulase positiva, de Enterobactérias e de *Escherichia coli* seguindo as metodologias oficiais propostas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR ISO 6579 (2014), APHA 08 (2015), APHA 13.61 (2015), NBR ISO 6888-1 (1999), NBR ISO 21528-2 (2020) e APHA 9:2015, respectivamente (SILVA et al., 2017).

Os resultados foram tabelados e analisados quantos aos parâmetros estabelecidos pela legislação e pesquisas semelhantes.

## Resultados e Discussões

Nos dois estabelecimentos analisados houve presença de *Salmonella* spp. em pelo menos uma das amostras, indicando que estão fora dos padrões da Legislação vigente (BRASIL, 2022) que determina ausência em 25g em 5 amostras analisadas.

Assim como no presente estudo, Damer et al. (2014) e Ribeiro et al. (2020) verificaram presença de *Salmonella* spp. em ao menos uma amostra analisada. A presença dessa bactéria nas amostras analisadas indica falhas relacionadas ao produto, que podem ocorrer no momento do abate ou durante a sua manipulação



(ALMEIDA et al., 2018). Por ser um patógeno causador de infecção alimentar, sua presença coloca em risco a saúde do consumidor que muitas vezes consome a carne bovina crua ou mal passada.

Em relação as análises para contagem de estafilococos coagulase positiva e de ocorrência de *Escherichia coli*, não foi verificado o desenvolvimento de colônias típicas dessas bactérias, indicando sua ausência e adequação aos padrões vigentes quanto esses microrganismos (BRASIL, 2022).

Diferente do verificado nos estabelecimentos analisados, Ribeiro et al. (2020) verificaram condições precárias de higiene na manipulação e/ou armazenamento da carne bovina moída comercializados em supermercados de Uberlândia, com presença de *Escherichia coli* em 63,6% das amostras. Já em relação aos estafilococos coagulase positiva Silva et al. (2020) verificaram contagens de  $1,3 \times 10^3$  a  $1,6 \times 10^4$  em amostras de carne moída comercializadas em Cuiabá, Mato Grosso.

Levando em consideração a Legislação vigente (BRASIL, 2022) nenhuma das amostras verificadas encontram-se dentro do limite estabelecido para contagens de bactérias mesófilas. A Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas em Alimentos (ICMSF, 1986) afirma que contagens de até  $10^7$  UFC/G de bactérias mesófilas ou psicrotróficas o alimento ainda pode ser considerado apto para o consumo.

Levando em consideração que as bactérias mesófilas e psicrotróficas podem apresentar um parâmetro para as condições sanitárias relacionadas ao produto, ambos os estabelecimentos devem rever os métodos de controle de qualidade já que as contagens de mesófilos superaram o padrão da legislação e estão no limite indicado pela ICMSF.

Para quantificação de enterobactérias a Instrução Normativa vigente não apresenta limites de contagem, entretanto como esse grupo inclui bactérias potencialmente patogênicas torna-se importante a atenção às Boas Práticas de Fabricação, higienização correta do ambiente e do local de armazenamento dos produtos, buscando reduzir o nível de contagem dessa bactéria (NAKAMOTO et al., 2018).



## Conclusão

A partir das análises realizadas é possível concluir que os estabelecimentos responsáveis pela comercialização de produtos perecíveis, em especial carne bovina moída, devem procurar atualizar e melhorar o plano de gestão das Boas Práticas de Fabricação e obtenção dos produtos. Já que em ambos os locais analisados as amostras estavam impróprias para o consumo, por apresentar presença de *Salmonella* spp. e com indicativo de falhas de processamento pelas elevadas contagens de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas, psicrotróficas e enterobactérias.

## Referências

ALMEIDA, C. R. de; MASSAGO, M.; BONI, S. M. Avaliação higiênico-sanitária de carne moída comercializada em açougues de Sarandi, PR, Brasil. **Revista Infarma**. v. 20, p. 110114, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022. **Estabelece os Padrões Microbiológicos dos Alimentos**. Diário Oficial da União. Brasília-DF. 2022.

DAMER, J.R.S.; DILL, R.E.; GUSMÃO, A.A.; MORESCO, T.R. contaminação de carne bovina moída por *Escherichia coli* e *Salmonella* sp. **Revista Contexto & Saúde**, v.14, n.26, p. 20-27, jan-jun, 2014.

ICMSF, **International Commission on Microbiological Specifications for Foods 1986**. Recommended microbiological limits for seafoods.

LOUKIADIS, E. et al. Distribution of *Escherichia coli* O157:H7 in ground beef: Assessing the clustering intensity for an industrial-scale grinder and a low and localized initial contamination. **International Journal of Food Microbiology**, v. 250, p. 75–81, jun. 2017.

MEDEIROS, S, R. de. **Valor nutricional da carne bovina e suas implicações para a saúde humana**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2008. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc171/DOC171.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2023.

NAKAMOTO, M. M.; SOUSA, E. A. de; CARDOSO, C. S.; ROSSO, V. V. de; STEDEFELDT, E.; HABU, S. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária e prevalência de enterobactérias resistentes a antibióticos em carne moída comercializada no município de Santos, São Paulo, Brasil. **Brazilian Journal of Food Research**. v.9 n.2, p.64-79, 2018.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

OECD. **OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2019-2028**. Disponível em: <<https://www.oecd-ilibrary.org/sites/fc22ad57pt/index.html?itemId=/content/component/fc22ad57-pt>>. Acesso em: 20 ago. 2023.

OLIVEIRA, M. M. M. DE et al. Condições higiênic-sanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne moída. **Ciência e Agro tecnologia**, v. 32, p. 1893–1898, dez. 2008.

ORDÓNEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed. p.105, 2005.

RIBEIRO, J. L. M.; TERRA, D. A. A.; MARTINS, O. A.; SANTOS, E. A. dos; RAGHIANTE, F. Qualidade Higiênico-sanitária de Carne Bovina Moída. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. V.14, n.1, p. 44 – 52, 2020.

SILVA, A. A. da; AMORIM, B. O. de; SOUZA, M. N. de; BATISTA, C. A.; RITTER, S. O.; LANZARIN, M. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de carne bovina moída exposto à venda. **Brazilian Journal of Development**. V. 6, n. 3, p. 10513-10525, 2020.

SILVA, N. da.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRAM N.F.A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de Métodos de análise de microbiológica de alimentos e água**. 5º ed. – São Paulo: Blucher, 2017.

SOUZA, M. S. de. **Qualidade higiênico sanitária de carne bovina e sua relação com o moedor**. 2022. 14 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

USDA. **United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service**. Disponível em: <<https://usdabrazil.org.br/dados-e-analises/>>. Acesso em: 13 out. 2022.



## INCÓGNITAS URBANAS NOS 50 ANOS DO PROJETO CURA CUIABÁ

Fernando Marcio Paiva MACHADO<sup>1</sup>, Sônia Regina ROMANCINI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: fernandompaivamachado@gmail.com

### 1 Introdução

Nos últimos 50 anos, Cuiabá experimentou um rápido e desordenado crescimento urbano, levando à implementação de medidas mitigadoras, como o Programa de Complementação Urbana – CURA (Comunidade Urbana para Recuperação Acelerada). O Projeto CURA, criado na década de 1970, buscava racionalizar o uso do espaço urbano e promover melhorias em áreas específicas (VILARINHO NETO, 1982), mas não foram encontrados estudos que analisassem a sua pós-ocupação. Nesse contexto, o CURA justificou a intervenção estatal na reprodução da vida em espaços concretos (CARLOS; SOUZA; SPOSITO, 2011).

No entanto a priorização do bem-estar econômico pode resultar em decisões políticas equivocadas, levando à expulsão de pessoas e à transformação dos espaços urbanos. De modo que a realidade urbana aparece mais como um caos e uma desordem que contém na ordem a descobrir (LEFEBVRE, 2004). Esta pesquisa tem como objetivo examinar as transformações e permanências no bairro Araés em Cuiabá-MT, ao longo dos 50 anos do Projeto CURA.

Nesse contexto, a cidade envolve relações emocionais, atividades comerciais, o movimento de pessoas e bens; cultura, educação abrangente, avanço e aprimoramento na qualidade de vida (MORÃO *et al.*, 2022). Assim, a pesquisa visa entender como as intervenções do projeto afetaram a configuração atual do bairro e as possibilidades de intervenção futura em áreas urbanas ocupadas, considerando as permanências do bairro.

### 2 Procedimentos Metodológicos

Na metodologia, apesar do critério estatístico/populacional ser importante à compreensão da urbanização, o estudo evitou a condição demográfica e analisou a comunidade como um processo socioespacial (KZAM, 2021). Adotou-se a abordagem



qualitativa. Nela os dados foram obtidos diretamente do ambiente, com trabalho de campo intenso e análise indutiva dos dados (PRODANOV; FREITAS, 2013). Trata-se de um estudo de caso, com coleta e análise desta comunidade, focando nos anos de 1970 a 2023.

Para contextualizar a expansão urbana, utilizaram-se abordagens geográficas para análise crítica do rápido crescimento das cidades (VILARINHO NETO, 1982), com fontes de dados como reportagens jornalísticas, documentos e observação direta e participativa (SILVA, 2021). Os documentos foram compostos por livros (29), artigos científicos (17), legislações/resoluções (13) municipal, estadual e federal e dissertações/trabalho final de curso (4), totalizando 63 documentos.

Quanto às reportagens jornalísticas, foram elencados termos de busca que relacionam os objetivos da transformação e permanência urbana, a partir do emprego de diferentes combinações dos termos de busca “Bairro Araés”, “Projeto CURA”, “Cuiabá”, e do operador booleano “and”, conforme o repositório Google Notícias. Selecionaram cinco notícias publicadas em portais eletrônicos a cada ano, de 2010 a 2023. Elas envolveram o contexto social e o cotidiano do bairro. Foram coletadas de portais de notícias nacionais, regionais e locais, como G1 Mato Grosso e Gazeta Digital, abrangendo os últimos 13 anos para representatividade dos dados e seguindo critérios de relevância (BARDIN, 1977). Totalizaram-se 70 notícias. Na Tabela 1, estão indicadas as categorias e subcategorias das reportagens com as suas porcentagens em relação ao total de reportagens.

**Tabela 1 – Categorização e Subcategorização das Reportagens dos anos 2010 a 2023**

Categorias	Subcategorias
Mobilidade Urbana (7,14)	Tráfego (1,43), Ruas (2,86) e Acidente (2,86)
Investimento (7,14)	Educação (4,29) e Centro Comunitário (2,86)
Integração (8,57)	Ações do Estado MT (2,86), Serviços Públicos (2,86) e Cultura (2,86)
Festas (7,14)	Carnaval (2,86) e Blocos de Carnaval (4,29)
Segurança (37,14)	Assalto (20,00), Crime (2,86), Detenção/Prisão (10,00), Investigação (2,86) e Mortes (1,43)
Drogas (18,57)	Detenção/Prisão (14,29) e Morte (4,29)



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

Reclamação (4,29)  
Comunidade (10,00)

Drogas (1,43) e Energia Elétrica (2,86)  
Ajuda (1,43), Conservação (5,71), Incêndio (1,43) e

---

História (1,43)

Fonte: Autores (2023).

O estudo seguiu a ética em relação às informações sensíveis, não utilizando dados de seres humanos e animais. As informações foram obtidas a partir de fontes públicas, sem revelar nomes ou identidades. O uso de imagens obedeceu às leis e regulações locais sobre privacidade e dados pessoais.

### 3 Resultados e Discussões

A cidade pode representar a única chance de emprego, mas também pode levar a uma deterioração gradual das condições de vida, falta de bem-estar, convivência com a degradação do ambiente, impossibilidade de acessar serviços e carência dos direitos essenciais para uma vida saudável e de qualidade (CASIMIRO; CARVALHO, 2021). O Projeto CURA buscou ajudar a comunidade local a deter a vulnerabilidade das mazelas decorrentes das condições precárias do seu espaço urbano.

Nesse sentido, a cidade é resiliente. Como a cidade é constituída por comunidades. Cada comunidade revaloriza o valor de uso da cidade, em contraposição ao modo capitalista que marginaliza os moradores. O Projeto CURA enfrentou desafios e consequências inesperadas no processo de urbanização de Cuiabá. Na análise da comunidade do bairro Araés, do total de 70 notícias, verificou-se que cerca de 60% das notícias pesquisadas relacionavam-se à segurança e drogas, sendo que 20% delas envolviam assaltos. Percebeu-se que o crescimento acelerado trouxe problemas sociais, como segurança e drogas, refletindo na segregação e na exclusão socioespacial.

Desse modo, essa realidade reforça a percepção de segregação socioespacial, exclusão e barbárie (VITTE; KEINERT, 2009). Esse processo da transformação urbana é explicado por Lefebvre (2004). Ele explicou que para atingir o urbano deve-se contornar ou romper os obstáculos que o tornam impossível. Antes de romper esses obstáculos, a cidade está em crise. Diante disso, na visão marxista, a crise é





Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

consequência do capitalismo que produz barreiras para o seu próprio desenvolvimento (HARVEY, 2005).

Assim o Projeto CURA surgiu para contornar a crise urbana em Cuiabá-MT. Contudo ele foi incipiente a compreensão das forças convergentes e divergentes que ocupam a cidade, uma vez que essas forças atuam em territórios urbanizados, desorganizados, planejados ou não (CASIMIRO; CARVALHO, 2021).

Entretanto os aspectos culturais, como os blocos carnavalescos, induzem a permanência e contribuem no entendimento de comunidade. Desta forma, as práticas artísticas nos espaços públicos envolvem a representação dos imaginários sociais, com a arte urbana tendo o potencial de integrar-se às construções simbólicas dos espaços públicos urbanos, influenciando os processos de valorização, utilização, validação e legitimação (GONÇALVES; FARIA; FERREIRA, 2022).

Apesar disso, a falta de cuidado da esfera pública e da própria comunidade pode tornar o espaço hostil e pouco acolhedor (VITTE; KEINERT, 2009), afastando a comunidade. As variáveis, como renda e educação, impactam a percepção de bem-estar, mas o conforto material nem sempre está relacionado à qualidade de vida. Então, as reações sociais às crises podem afetar a maneira pela qual a comunidade se une em torno de objetivos comuns (HARVEY, 2005). O Projeto CURA foi uma resposta para novos paradigmas da sociedade da época, onde problemas urbanos geraram oportunidades para que a cidade continuasse resiliente.

#### **4 Conclusão**

Nesses 50 anos, dinâmicas urbanas do CURA divergiram das expectativas. O Projeto CURA não conseguiu evitar a especulação imobiliária e não atendeu às expectativas da comunidade. Faltou uma abordagem inclusiva e sustentável, que levasse em consideração a dimensão ambiental e a participação da comunidade (SACHS, 2008). O espaço urbano é influenciado por dimensões econômicas, sociais e culturais, gerando desigualdades. O planejamento urbano deve promover qualidade de vida, justiça social e participação comunitária para continuar no enfrentamento de desafios futuros, garantindo soluções para as crises urbanas.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

## Agradecimentos

Dedico esta pesquisa à memória do Prof. Dr. Cornélio Silvano Vilarinho Neto que sempre foi uma fonte de inspiração em minha jornada acadêmica e profissional.

## Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

CARLOS, Ana Fani Alessandri; SOUZA, Marcelo Lopes de; SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão (orgs.). **A produção do espaço urbano: agentes e processos, escalas e desafios**. São Paulo: Contexto, 2011.

CASIMIRO, Lígia Maria Silva Melo de; CARVALHO, Harley. Para cidades justas, em rede e inteligentes: uma agenda pública pelo direito à cidade sustentável. **International Journal of Digital Law**, Belo Horizonte, ano 2, n. 1, p. 199-215, jan./abr. 2021.

GONÇALVES, Paulo Roberto; FARIA, Teresa de Jesus Peixoto; FERREIRA, Diogo da Cruz. AS ENGRENAGENS QUE MOVEM AS “RODAS CULTURAIS”: INTERVENÇÃO URBANA NO ESPAÇO PÚBLICO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ. **Interfaces Científicas - Humanas E Sociais**, v. 9, n. 3, p. 169–183, 2022. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/humanas/article/view/8670>. Acesso em: 07 set. 2023.

HARVEY, David. **A produção capitalista do espaço**. São Paulo: Annablume, 2005.  
KZAM, Áthila Lima. Reestruturação Urbana na Amazônia Oriental: Parauapebas como cidade média? **Revista Mato-Grossense de Geografia**, Cuiabá, v. 19, n. 2, p. 03–30, jul/dez. 2021.

LEFEBVRE, Henri. **A Revolução Urbana**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2004.

MORÃO, Nadja Maria; OLIVEIRA, Ana Célia Carneiro; CASTRO, Flávia Neves de Oliveira; OLIVEIRA, Raice Ribeiro Guimarães. Geografia Humanística e as cidades afetivas: estudos de intervenções urbanas para o bem-estar na capital de Minas Gerais. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.8, n.3, p. 22544-22562, mar.2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/4587>. Acesso em 06 set. 2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento includente, sustentável sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SILVA, Mauro Emílio Costa. A dialética espacial da centralidade em três centros na cidade de Marabá-PA. **Anais do XIV ENANPEGE [...]** Campina Grande: Realize Editora, 2021.



VILARINHO NETO, Cornélio Silvano. **Projeto CURA Cuiabá: um exemplo da intervenção do Estado nas transformações do espaço urbano**. Orientador: Ariovaldo Umbelino de Oliveira. 1982. 301 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – UNESP, Campus de Rio Claro, Rio Claro-SP, 1982.



## **PRODUÇÃO DE HIDROCARVÃO A PARTIR DE RESÍDUO DE ACEROLA: INFLUÊNCIA DO TEMPO DE RESIDÊNCIA EM REATOR NA CAPACIDADE DE ADSORÇÃO DO AZUL DE METILENO**

Gabriela R. R. GALIASSI<sup>1</sup>, Elaine de A. O. CORINGA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Bela Vista, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: gabigaliassi@gmail.com

### **1 Introdução**

O despejo indiscriminado de poluentes resulta em impactos adversos tanto nas águas superficiais quanto nas subterrâneas, o que acarreta sérias repercussões para a saúde humana (CRUZ *et al.*, 2015). Portanto, é imperativo encontrar soluções eficazes para o tratamento de efluentes contaminados.

A adsorção, operação de baixo custo e alta eficiência, é uma tecnologia eficaz para a remoção de poluentes em efluentes (SAHAY *et al.*, 2023). Diferentes interações, como hidrofóbicas, pontes de hidrogênio e troca iônica, são determinantes na eliminação de contaminantes orgânicos e inorgânicos. Essas interações são influenciadas por fatores como pH, tempo de contato, dosagem, área superficial e temperatura (PENG *et al.*, 2023). Materiais adsorventes diversos, como nanomateriais, solos, estruturas metal-orgânicas e resíduos agrícolas, demonstraram eficácia na remoção de poluentes. Os adsorventes derivados de resíduos agrícolas têm vantagens, pois são orgânicos, renováveis, acessíveis, de baixo custo, seletivos e regeneráveis (SAHAY *et al.*, 2023).

Os adsorventes naturais carregam consigo propriedades adsorptivas provenientes da biomassa lignocelulósica, permitindo a remoção de metais através de mecanismos como troca iônica e/ou complexação. Exemplo notável é o resíduo de acerola (*Malpighia emarginata D.C.*), que tem sido alvo de estudos como adsorvente natural para corantes têxteis, metais pesados, óleos e solventes orgânicos (SOUZA *et al.*, 2018).

A acerola, que se destaca por ser uma fonte rica em vitamina C, aminoácidos, antocianinas, flavonoides e carotenoides, possui propriedades comprovadas na prevenção de doenças degenerativas. É importante ressaltar que seus resíduos, que podem chegar a representar até 40% do volume total, frequentemente são



descartados de forma inadequada ou subutilizados. Portanto, torna-se imperativo encontrar maneiras adequadas de lidar com esses resíduos, não apenas para evitar problemas ambientais, mas também para aproveitar ao máximo esses subprodutos valiosos (NOGUEIRA, 2020).

Os processos de conversão termoquímica desempenham um papel fundamental na produção de adsorventes naturais, pois é um procedimento que compreende a decomposição dos elementos orgânicos contidos na biomassa, resultando na formação de sólidos, líquidos e gases. Os processos úmidos replicam a degradação da biomassa, formando combustíveis sólidos, líquidos e gasosos. A hidrólise, devido a uma energia de ativação menor, inicia a degradação hidrotérmica em reatores autoclave, a temperaturas mais baixas (150°C a 280°C), resultando em hidrocarvão (LIBRA *et al.*, 2011; NOGUEIRA, 2020).

O hidrocarvão, similar em composição à biomassa, é um material rico em carbono com potencial como substituto do carvão mineral em aplicações energéticas. Sua estrutura porosa e alta área superficial o tornam promissor para adsorção e armazenamento de gases. Além disso, possui estabilidade térmica, sendo produzido de forma sustentável por carbonização hidrotérmica, reduzindo emissões de gases de efeito estufa (MASOUMI *et al.*, 2021; NOGUEIRA, 2020).

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo avaliar e comparar a capacidade e eficiência de adsorção de hidrocarvões, produzidos a partir de resíduo de acerola, em tempos de residência no reator diferentes, para o corante azul de metileno.

## 2 Material e Métodos

Os frutos de acerola (*Malpighia emarginata D.C*) foram adquiridos de produtores locais de Cuiabá – MT em fevereiro de 2023, na quantidade aproximada de 4 kg de frutos maduros. Após higienização adequada os frutos foram processados em liquidificador para retirada do suco e polpa e separado o resíduo por peneiramento. O resíduo de cascas e sementes obtido foi pesado, lavado com água destilada, filtrado à vácuo e seco em estufa de circulação de ar a 65°C até peso constante. Posteriormente, foi moído em moinho de bolas e peneirado para obter tamanho de partículas relativamente uniformes de biomassa de resíduos seca.



A produção do hidrocarvão a partir de biomassa de resíduos da acerola se deu por pirólise lenta em processo úmido (carbonização hidrotérmica), em autoclave de aço inoxidável (reator hidrotermal) com capacidade de 25 mL. Em cada ensaio, a biomassa foi dispersa em água destilada na proporção 1:10 (m/v) e transferida para o reator hidrotermal. O sistema foi mantido à temperatura de 180°C em estufa de secagem durante três tempos diferentes: 3, 6 e 12 horas. Os hidrocarvões obtidos foram resfriados até a temperatura ambiente, lavados com água destilada, filtrados em sistema à vácuo e secos a 105°C durante 6 horas (NOGUEIRA, 2020).

Para os ensaios de adsorção foi utilizada a proporção de 0,1 g de hidrocarvão para 50 mL de corante azul de metileno a 6 mg/L em tubos Falcon, sob agitação a 150 rpm em mesa agitadora orbital por 60 minutos (NOGUEIRA, 2020). Após o tempo de contato, as amostras com o hidrocarvão foram filtradas e foi determinada a quantidade do corante por espectrofotometria de absorção no Visível a 665 nm, utilizando o espectrofotômetro de Absorção Molecular UV-Vis HACH DR/4000. Todos os ensaios foram realizados em triplicata. A curva analítica padrão foi construída a partir de solução estoque de azul de metileno a 6 mg/L, nas concentrações de 0,1; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0; e 10 mg/L, com pH igual a 8,00. A absorção de luz das soluções padrões foram determinadas a 665 nm em cubeta de vidro com caminho óptico de 1 cm utilizando como branco água destilada. A curva padrão obtida foi descrita pela equação  $y = 0,1599x - 0,0049$ ,  $R^2 = 0,9987$ .

A eficiência e a capacidade de adsorção dos hidrocarvões foram determinadas através das Equações 1 e 2, respectivamente, conforme Nogueira (2020).

$$eficiência \quad (%) = \frac{C_0 - C_t}{C_0} \cdot 100 \quad (1)$$

$$Q_n = \frac{m}{V} \cdot \frac{C_0 - C_t}{C_0} \quad (2) \text{ em}$$

que  $C_0$  é a concentração inicial de azul de metileno (mg/L);  $C_t$  é a concentração de azul de metileno na solução no tempo final de contato (mg/L);  $m$  é a massa de adsorvente (g);  $V$  é o volume da solução (L) e  $Q_e$  é a capacidade de adsorção (mg/g).



### 3 Resultados e Discussões

A capacidade e eficiência de adsorção do corante azul de metileno do hidrocarvão produzido sob diferentes tempos de residência no reator é mostrada na Tabela 1.

**Tabela 1** – Capacidade e eficiência dos hidrocarvões de acordo com o tempo de residência no reator.

Tempo de residência no reator (h)	Capacidade de adsorção (mg/g)	Eficiência de adsorção (%)
3	0,939	31,31
6	1,064	35,48
12	2,346	78,22

Fonte: os autores.

Observa-se que a maior capacidade e eficiência de adsorção foram encontradas no hidrocarvão produzido com tempo de residência de 12 horas, com uma eficiência de 78,22% de remoção do corante em solução. Dependendo dos parâmetros reacionais, a carbonização hidrotermal pode gerar diferentes materiais carbonáceos com tamanhos de partículas e agregados micrométricos dotados de grupos funcionais superficiais (TITIRICI *et al.*, 2015). Assim, o maior tempo de residência possibilitou o desenvolvimento de uma estrutura superficial porosa e mais complexa em grupos funcionais, aumentando a área superficial do hidrocarvão, permitindo uma adsorção mais eficaz do corante azul de metileno. Provavelmente, este hidrocarvão também tem uma maior estabilidade térmica, o que significa que é menos propenso a degradar ou perder sua capacidade de adsorção.

A obtenção de hidrocarvão a partir de carboidratos presentes em resíduos vegetais é documentada na literatura e indicam que a reação hidrotermal se inicia com a hidrólise da estrutura do precursor (celulose, sacarose, glicose ou amido), seguida por isomerização, desidratação e, a partir daí, inúmeras reações de polimerização, condensação e aromatização das cadeias carbônicas, formando a estrutura do hidrocarvão. O fator tempo de residência no reator, testada neste estudo, provavelmente alterou a composição e a estrutura carbonácea do produto final, influenciando na capacidade adsorptiva, conforme visto na Tabela 1.



## 4 Conclusão

Os resultados deste estudo destacam claramente a influência significativa do tempo de residência na produção de hidrocarvão sobre sua eficiência de adsorção do azul de metileno. O hidrocarvão produzido com 12 horas de tempo de residência demonstrou ser o mais eficaz na adsorção do azul de metileno. Esses achados fornecem uma base sólida para a seleção de condições ideais de produção de hidrocarvão para aplicações de adsorção, e destacam a importância de considerar cuidadosamente os parâmetros de processo na concepção de materiais adsorventes eficazes. Esta pesquisa tem por objetivo a sua continuidade na elucidação da estrutura porosa formada nos diferentes tempos reacionais, por meio da Espectroscopia no Infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) e microscopia eletrônica de varredura.

## Referências

- CRUZ, G. J. F. et al. **A Comparative Study on Activated Carbons Derived from a Broad Range of Agro-industrial Wastes in Removal of Large-Molecular-Size Organic Pollutants in Aqueous Phase**. *Water, Air, & Soil Pollution*, v. 226, n. 7, 19 jun. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11270-015-2474-7>. Acesso em: 16 jun. 2023.
- LIBRA, J. A. et al. **Hydrothermal carbonization of biomass residuals: a comparative review of the chemistry, processes and applications of wet and dry pyrolysis**. *Biofuels*, v. 2, n. 1, p. 71– 106, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.4155/bfs.10.81>. Acesso em: 18 jun. 2023.
- MASOUMI, S. et al. **Hydrochar: A Review on Its Production Technologies and Applications**. *Catalysts*, v. 11, n. 8, p. 939, 2 ago. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/catal11080939>. Acesso em: 25 jun. 2023.
- NOGUEIRA, G. D. R. **Carbonização hidrotérmica de resíduos de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.): estudo de otimização, caracterização do hidrocarvão e aplicação**. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-graduação em Engenharia Química. 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/28921>. Acesso em: 09 mai. 2023.
- PENG, L. et al. **A critical review on adsorptive removal of antimony from waters: Adsorbent species, interface behavior and interaction mechanism**. v. 327, p.





Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

138529– 138529, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.138529>. Acesso em: 09 mai. 2023.

SAHAY, P. et al. **Removal of the emergent pollutants (hormones and antibiotics) from wastewater using different kinds of biosorbent — A review.** Emergent Materials, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s42247-023-00460-9>. Acesso em: 8 jun. 2023.

SOUZA, W. D. M. et al. **Heavy metals uptake on *Malpighia emarginata* D.C. seed fiber microparticles: Physicochemical characterization, modeling and application in landfill leachate.** Waste Management, v. 78, p. 356–365, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.06.004>. Acesso em: 25 abr. 2023.

TITIRICI, M. M. et al. **Sustainable carbon materials.** Chemical Society Reviews, v. 44, n. 1, p. 250–290, jan. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1039/C4CS00232F>. Acesso em: 27 set. 2023.



## PARÂMETROS DE QUALIDADE MICROBIOLÓGICA AVALIADOS EM PEIXE TAMBAQUI COMERCIALIZADO EM CUIABÁ-MT.

Bruna G. dos SANTOS<sup>1</sup>, Helder J. SARTURI<sup>1</sup>, Maryanna M. V. de BRITO<sup>1</sup>,  
Marilu LANZARIN<sup>1</sup>, Daniel O. RITTER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: brunagaldini85@gmail.com

### 1 Introdução

O pescado é um alimento nutritivo, rico em proteína de alto valor biológico, apresenta em sua composição aminoácidos essenciais, vitaminas e minerais. Possui uma boa digestibilidade quando comparado a outros produtos cárneos, baixo teor de gorduras e também a presença de ácidos graxos poli-insaturados, conhecidos como ômega 3, um ácido graxo essencial que se apresenta como um composto com potencial na redução dos triglicerídeos e do colesterol sérico, sendo, portanto, importante na prevenção de doenças cardiovasculares (FAO,2006; ZMOZINSKI, 2014).

Contudo, o peixe fresco é considerado um produto extremamente perecível e que habitualmente já apresenta uma alta carga microbiana devido as condições ambientais e por isso, os cuidados em sua cadeia produtiva devem ser redobrados. Os principais fatores que podem favorecer o desenvolvimento microbiano indesejado nos peixes, são o pH próximo a neutralidade, alta atividade de água e alto teor de nutrientes (SILVA et al, 2002).

A ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (DTA's) é muito comum no Brasil, e no caso do pescado, ocorre principalmente por falhas no transporte e armazenamento destes produtos (WHO, 2015). O consumo de peixe fresco proveniente de manipulação inadequada oferece risco à saúde pública, podendo causar desde intoxicações até mortes (SILVA et al. 2002; ALMEIDA, 2002).

Diante disso, a legislação vigente impõe limites à presença de microrganismos, patogênicos ou deterioradores, para garantir a segurança e a qualidade desse tipo de alimento, portanto este trabalho teve como o objetivo avaliar a qualidade



microbiológica de postas de peixe tambaqui (*Colossoma macropomum*) comercializada em supermercado na cidade de Cuiabá Mato Grosso.

## 2 Procedimentos Metodológicos

Foram obtidas cinco (5) amostras de posta fresca de peixe tambaqui (*Colossoma macropomum*) que estavam expostas para venda em um supermercado do município de Cuiabá, Mato Grosso. As amostras selecionadas aleatoriamente foram armazenadas em caixa isotérmica mantendo as condições de temperatura semelhante ao encontrado no local de comercialização, e então foram encaminhadas até o Laboratório de Análise

Microbiológica de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, para que fossem realizadas as análises.

Para a análise de *Salmonella* spp. foi realizada a etapa de pré-enriquecimento em água peptonada tamponada, incubada a 36°C por 18 horas, etapa de enriquecimento seletivo nos caldos Rappaport Vassiliadis, incubado a 41,5°C em banho-maria por 24 horas, e caldo Muller Kauffmann Tetrathionate, incubado a 36°C por 24 horas. As estrias de esgotamento foram realizadas nos ágar desoxicolato lisina xilose e verde brilhante vermelho de fenol lactose sacarose, incubadas a 36°C por 24 horas. Na presença de colônias típicas foi realizada a confirmação bioquímica em ágar triplo açúcar de ferro e ágar lisina ferro. Toda a análise de detecção de *Salmonella* spp. foi executada conforme é proposto pela Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR ISO 6579 (2014).

Na análise de contagem total de bactérias aeróbias mesófilas e bactérias psicrótróficas foi utilizado o ágar padrão para contagem, seguindo as metodologias APHA 08 (2015) e APHA 13.61 (2015), respectivamente. Já a análise de quantificação de estafilococos coagulase positiva foi realizada conforme a NBR ISO 6888-1 (1999) utilizando o ágar baird parker suplementado com gema de ovo e telurito de potássio, seguido de confirmação pelo teste de coagulase utilizando plasma de coelho.

A contagem de enterobactérias realizou-se conforme proposto pela Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR ISO 21528-2 (2020), utilizando ágar bile vermelho violeta glicose com sobrecamada. E para a determinação do Número Mais Provável



de *Escherichia coli* foi utilizada a metodologia proposta pela APHA 9:2015 e APHA/AWWA/WEF 9221:2012 (SILVA, 2017) utilizando o caldo lauril sulfato triptose, caldo *Escherichia coli*, estrias em ágar eosina azul de metileno e confirmação bioquímica das colônias características se necessário.

### 3 Resultados e Discussões

A contagem total de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas, psicotróficas e contagem de enterobactérias estão descritos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Contagens totais de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas, psicotróficas e enterobactérias (UFC/g) em peixe Tambaqui comercializado na cidade Cuiabá-MT.

<u>AMOSTRAS</u>	<u>MESÓFILOS</u>	<u>PSICOTRÓFICOS</u>	<u>ENTEROBACTÉRIAS</u>
<b>A1</b>	$3,94 \times 10^4$	$1,51 \times 10^5$	$2,67 \times 10^2$
<b>A2</b>	$4,41 \times 10^4$	$2,11 \times 10^5$	$1,40 \times 10^3$
<b>A3</b>	$4,79 \times 10^4$	$8,60 \times 10^4$	$4,33 \times 10^2$
<b>A4</b>	$6,39 \times 10^4$	$5,30 \times 10^4$	$2,33 \times 10^3$
<b>A5</b>	$2,29 \times 10^4$	$2,24 \times 10^5$	$3,33 \times 10^2$

Fonte: Autor (2023).

A contagem total de bactérias aeróbias mesófilas variou de  $2,29 \times 10^4$  a  $6,39 \times 10^4$  UFC/g, essa análise não diferencia bactérias, sendo, portanto, utilizada como indicativo da qualidade geral de higiene da amostra analisada e fornece informações quanto ao tempo útil de conservação (SILVA et al. 2017). Já em relação às bactérias aeróbias psicotróficas a variação foi de  $5,30 \times 10^4$  a  $2,24 \times 10^5$  UFC/g, analisar os microrganismos psicotróficos é importante para a determinação do teor de deterioração da amostra (LANZARIN et al., 2012). Para bactérias mesófilas e psicotróficas não há limite de contagem pela legislação, contudo, a International Commission Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) sugere valores máximos de  $10^6$  UFC/g em amostras de peixes destinadas ao consumo humano (ICMSF, 1986), deste modo as amostras analisadas se enquadram ao valor sugerido.

A variação da contagem de enterobactérias foi de  $2,67 \times 10^2$  a  $2,33 \times 10^3$  UFC/g, embora esta classe de bactérias seja apontada como indicador de condições de higiene nos processos de fabricação, não há parâmetros de limite de contagem para



enterobactérias na Instrução Normativa nº 161 de 2022, que diz respeito aos padrões microbiológicos de alimentos (BRASIL, 2022). Cabe ressaltar, que algumas espécies de enterobactérias são patogênicas e por isso refletem em risco para a saúde dos consumidores, a presença delas alerta a necessidade de melhorias em relação as boas práticas de manipulação e fabricação (SILVA et al. 2017).

Para as análises de *Salmonella* e *Escherichia coli*, não houveram crescimento dessas bactérias nas placas analisadas, indicando que as amostras se encontram em conformidade com o preconizado em legislação vigente, que é ausência de *Salmonella* em 25 gramas de amostra em 5 amostras analisadas, e para *E. coli* é de no máximo  $5 \times 10^2$  UFC/g em 2 das 5 amostras analisadas (BRASIL, 2022). As análises de estafilococos coagulase positiva também foram negativas, ou seja, não ocorreu crescimento de colônias típicas nas placas inoculadas. As bactérias do gênero *Staphylococcus* habitam pele e mucosas dos seres humanos, sendo os manipuladores de alimentos a fonte mais frequente de contaminação dos alimentos (GERMANO e GERMANO, 2008).

#### 4 Conclusão

De acordo com o exposto, conclui-se que as amostras de pescado analisadas se encontram dentro do padrão da legislação vigente quanto ao padrão microbiológico exigido, e as bactérias mesófilas e psicrotróficas estão dentro dos valores sugeridos pela ICMSF. Com isso, considera-se que as amostras estão aptas para o consumo quanto ao padrão microbiológico.

#### Referências

ALMEIDA, E. S. et al. Características microbiológicas de "Pintado" (*Pseudoplatystoma fasciatum*) comercializado em supermercados e feira livre, no município de Cuiabá - MT. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, n. 99, p. 84-88, 2002.

APHA, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – SMEWW. **Plate count method 08 for aerobic mesophilic bacterian in foods American Public Health Association – APHA**, 21th ed., Washington – USA, 2015.

APHA, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – SMEWW. **Plate count method 13.61 for aerobic psychrotrophic bacterian in foods American Public Health Association – APHA**, 21th ed., Washington – USA, 2015.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT ISO 21528-2:2020: Microbiologia da cadeia produtiva de alimentos – Método horizontal para a detecção e enumeração de *Enterobacteriaceae*. Parte 2: Método de contagem de colônias.** 1 ed. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 6579: Microbiologia de alimentos para consumo humano e animal: método horizontal para a detecção de *Salmonella* spp.** Rio de Janeiro. ABNT; 2014. 35p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 6888-1. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species) - Part 1: Technique using Baird-Palmer agar medium.** 1<sup>o</sup> ed., 1999. Amendment 1:2003. Geneva: International Organization for Standardization.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa nº 161, de 1º de Julho de 2022. Estabelece os Padrões Microbiológicos dos Alimentos.** Diário Oficial da União. Brasília-DF. 2022.

FAO. Fisheries Department. **State of World aquaculture**, 2006. FAP Fisheries Technical Paper. Rome: FAO; 2006.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, P.M.L. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos.** 3.ed. São Paulo: Manole, 2008. 986p.

ICMSF (INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS). **2. Sampling for microbiological analysis: principles and specific applications.** 2.ed. London: Blackwell Scientific Publications, 1986.131p.

LANZARIN, M.; RITTER, D. O.; SOUZA, G. G.; MELLO, C. A. de; ALMEIDA FILHO, E. S. de. Quantificação de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e ocorrência de *Salmonella* spp. em híbrido tambacu (*Piaractus mesopotamicus* x *Colossoma macropomum*), comercializado em Cuiabá, MT. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.8, n.15; p. 1500. 2012.

SILVA, M.C.; NORMANDE, L.C.A.; FERREIRA, V.M.; RAMALHO, S.L. Avaliação da qualidade microbiológica do pescado comercializado em Maceió, AL. **Revista Higiene Alimentar**, v.6, n. 96, p. 60 - 64, 2002.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**, Ed. Varela, 2017.

WHO (World Health Organization). **How safe is your food.** 2015 Disponível em: <<http://www.who.int/campaigns/world-health-day/2015/en/>>. Acesso em: 20 agosto de 2023.



ZMOZINSCK, A. V. **Desenvolvimento de métodos para determinação de elementos traço em amostras de pescado por espectrometria atômica, de massas e técnicas acopladas.** 2014. 179 f. Tese (Doutorado) - Curso de Química, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.



## EFEITOS DO CONSUMO DE ÓLEO DE COCO SOBRE A SENSIBILIDADE A INSULINA DE RATOS WISTAR

Bruna Galdini dos SANTOS<sup>1</sup>, Ana Flávia A. de PINHO<sup>2</sup>, Chaiane Aline da Rosa SANTOS<sup>2</sup>, Xisto Rodrigues de SOUZA<sup>1</sup>, Márcia Queiroz LATORRACA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Bela Vista, Mato Grosso, Brasil. <sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: brunagaldini85@gmail.com

### Introdução

Extraído da polpa do coco (*Cocos nucifera L.*), o óleo de coco (OC) é amplamente utilizado na indústria alimentícia por suas propriedades sensoriais e em cuidados pessoais. A composição nutricional do óleo de coco é de interesse científico, pois é constituído principalmente por gordura saturada e é uma das fontes mais ricas desse tipo de gordura na natureza (DEUBER, 2015).

O óleo de coco é composto principalmente de ácidos graxos de cadeia média (AGCM), que representam aproximadamente 60-70% da composição lipídica total. Os principais AGCM encontrados no OC são o ácido láurico (C12:0), ácido caprílico (C8:0) e ácido cáprico (C10:0), que contribuem significativamente para as propriedades e benefícios atribuídos a este óleo (Marina et al., 2009). Além dos AGCM, o óleo de coco contém pequenas quantidades de ácidos graxos de cadeia longa, como ácido palmítico (C16:0) e ácido esteárico (C18:0), bem como vários compostos bioativos, como polifenóis e vitamina E. Em relação às concentrações de ácidos graxos essenciais, o OC apresenta baixa concentração de ácido linoleico (C18:2) e não contém ácido linolênico (18:3) (IZAR et al., 2021).

Nos últimos anos, o OC tem recebido bastante atenção devido aos supostos benefícios à saúde, especialmente quando se trata do metabolismo e do uso de energia pelo corpo. Alguns estudos sugerem que o consumo de óleo de coco aumenta a taxa metabólica e a termogênese, o que pode resultar em maior gasto de energia em comparação a outras fontes de gordura. Além disso, o óleo de coco pode suprimir o apetite e aumentar a saciedade, contribuindo de forma direta para a redução de peso e melhora do perfil lipídico e glicídico (ST-ONGE; JONES, 2002; TERADA et al., 2012; VALENTE et al., 2018). No entanto, é importante observar que





as evidências científicas sobre os efeitos do óleo de coco no metabolismo ainda são inconclusivas, limitadas e às vezes contraditórias. Alguns estudos apontam benefícios metabólicos, enquanto outros não encontram diferenças significativas em relação a outras fontes de gordura. As ressalvas sobre o consumo do OC são principalmente em decorrência da alta concentração de gordura saturada presente neste óleo (DEUBER, 2015).

A ingestão de gorduras saturadas está associada a uma variedade de condições clínicas, incluindo resistência à insulina, intolerância a glicose, dislipidemias, doenças cardiovasculares e fígado gorduroso (MCARDLE et al., 2013). Deste modo, devido a sua composição rica em gordura saturada, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do consumo de óleo de coco virgem sobre a sensibilidade a insulina de ratos machos da linhagem Wistar alimentados por 60 dias com dieta a base de óleo de coco.

## Procedimentos Metodológicos

Estudo experimental conduzido em parceria com o Laboratório de Avaliação Biológica de Alimentos (LABA), do Departamento de Alimentos e Nutrição, da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT. Projeto submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa Animal da UFMT (Processo nº 23108.022368/2022-40) e iniciado após aprovado.

Ratos machos da linhagem Wistar recém desmamados (30 dias de vida), provenientes do Biotério Central da UFMT, foram separados de forma aleatória em grupo controle (Grupo C) e grupos teste (Grupo M e Grupo OC) alimentados por 60 dias com dieta controle e dietas teste, respectivamente. Nas dietas teste, houve a substituição em quantidades proporcionais do óleo de soja por OC virgem no caso da dieta do grupo OC e para o grupo M a proporção foi de 50% para cada tipo de óleo. Os demais nutrientes da composição tiveram suas concentrações mantidas.

Aos 60 dias de idade após um jejum de 6 horas os ratos foram submetidos a teste oral de tolerância a glicose (2g/kg de glicose) e a teste intraperitoneal de tolerância a insulina (1,5U/kg de insulina). A insulinemia de jejum foi determinada por ELISA, utilizando kit comercial de acordo com as orientações do fabricante.



Os resultados foram expressos como média  $\pm$  desvio padrão e para análise dos dados foi utilizado o teste *one-way* ANOVA, seguida de teste pos-hoc para comparação das médias. Os resultados foram considerados significativos quando  $p < 0,05$ .

## Resultados e Discussões

Neste trabalho, as variáveis glicemia de jejum, área total da glicose e área total da insulina não diferiram entre os grupos. Contudo, a insulinemia de jejum foi semelhante entre os grupos C e M e mais elevada no grupo OC em relação ao grupo M.

**Tabela 1-** Valores para glicemia de jejum, insulina de jejum, área total da glicose e área total da insulina de ratos do grupo C, M e OC (n= 6 animais por grupo).

Variáveis	Grupos		
	C	M	OC
<i>Glicemia de jejum (mg/dL)</i>	113,50 $\pm$ 20,73	105,00 $\pm$ 8,55	98,00 $\pm$ 10,58
<i>Insulina de jejum (ng/mL)</i>	0,96 $\pm$ 0,34 <sup>ab</sup>	0,90 $\pm$ 0,22 <sup>b</sup>	1,49 $\pm$ 0,50 <sup>a</sup>
<i>Área total da glicose</i>	15530 $\pm$ 1357,73	13922,50 $\pm$ 1131,90	14567,50 $\pm$ 1396,09
<i>Área total da insulina</i>	<u>194,1667 <math>\pm</math> 54,09</u>	203,83 $\pm$ 75,61	277,00 $\pm$ 93,04

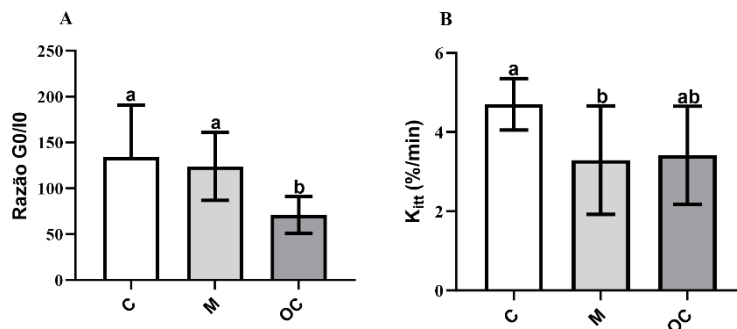
Fonte: Autor (2023)

Para avaliar a sensibilidade à insulina dos grupos, foi então realizada a razão entre a glicemia de jejum/insulinemia de jejum (G0/I0) e o  $K_{itt}$ . Os resultados mostraram que o grupo OC apresentou uma razão G0/I0 maior do que a encontrada nos grupos C e M (Figura 1 - A), considerando que essa razão é calculada a partir da glicose e insulina séricas no estado basal, ela demonstra predominantemente a sensibilidade hepática, indicando que os animais que consomem OC apresentam resistência hepática à insulina.



O  $K_{itt}$  é uma variável que é mais influenciada pela captação periférica de glicose após a dose de insulina, refletindo então na resistência periférica a esse hormônio. Diante disso, os resultados obtidos indicaram que o grupo OC não foi diferente dos grupos C e M, entretanto o grupo M apresentou um  $K_{itt}$  significativamente menor quando comparado ao grupo C (Figura 1 – B), mostrando que os animais que consumiram uma dieta com 50% óleo de soja e 50% óleo de coco são mais resistentes a insulina na periferia.

**Figura 1-** (A) Razão glicemia de jejum/insulina de jejum, (B)  $K_{itt}$ . Valores expressos como média e desvio padrão (n= 6 ratos por grupo).



Fonte: Autor (2023)

## Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo permitem concluir que a dieta à base de óleo de coco aumenta a resistência hepática e periférica à insulina, mas não altera a homeostase glicêmica.

## Agradecimentos

Agradecimentos especiais ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Bela Vista, a Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá e a CAPES por todo apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

## Referências

DEUBER, R. A. **Óleo de Coco: Uma revisão sistemática**. Porto Alegre-RS, 2015. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/129618/000974828.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 16/06/23.



EYRES, L. et al. Coconut oil consumption and cardiovascular risk factors in humans. **Nutrition Reviews**, v. 74, n. 4, p. 267–280, abr. 2016.

IZAR, M. C. D. O. et al. Posicionamento sobre o Consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular – 2021. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, n. 1, p. 160–212, 27 jan. 2021.

MARINA, A. M. et al. Antioxidant capacity and phenolic acids of virgin coconut oil. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 60, n. sup2, p. 114–123, jan. 2009.

MCARDLE, M. A. et al. Mechanisms of Obesity-Induced Inflammation and Insulin Resistance: Insights into the Emerging Role of Nutritional Strategies. **Frontiers in Endocrinology**, v. 4, 2013.

NARAYANANKUTTY, A. et al. Virgin coconut oil reverses hepatic steatosis by restoring redox homeostasis and lipid metabolism in male Wistar rats: VCO ameliorates hepatic steatosis in rats. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 98, n. 5, p. 1757–1764, mar. 2018.

ST-ONGE, M.-P.; JONES, P. J. H. Physiological Effects of Medium-Chain Triglycerides: Potential Agents in the Prevention of Obesity. **The Journal of Nutrition**, v. 132, n. 3, p. 329–332, 1 mar. 2002.

TERADA, S. et al. Dietary intake of medium- and long-chain triacylglycerols ameliorates insulin resistance in rats fed a high-fat diet. **Nutrition**, v. 28, n. 1, p. 92–97, jan. 2012.

VALENTE, F. X. et al. Effects of coconut oil consumption on energy metabolism, cardiometabolic risk markers, and appetitive responses in women with excess body fat. **European Journal of Nutrition**, v. 57, n. 4, p. 1627–1637, jun. 2018



## INVESTIGAÇÃO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS E INORGÂNICOS NA INDÚSTRIA CERVEJEIRA E SEUS IMPACTOS NOS EFLUENTES CAUSADOS PELOS PRODUTOS QUÍMICOS UTILIZADOS

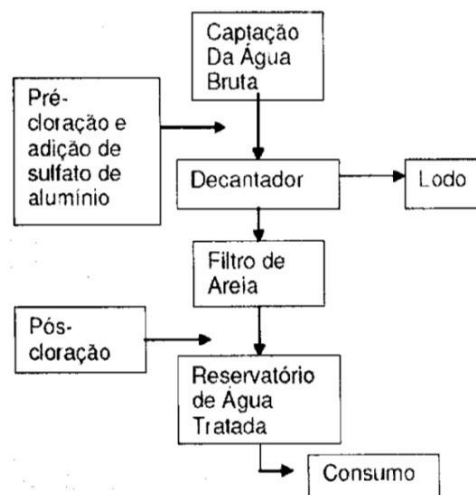
Karine OLIVEIRA<sup>1</sup>, Josias CORINGA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Bela Vista, E-mail para correspondência: karineoliferreiraa@gmail.com

### 1 Introdução

As empresas do ramo cervejeiro caracterizam-se como consumidor de um vultuoso volume de água, em geral, com excelência e padrão de qualidade. Ademais, pela estrutura e as operações envolvidas, centralizadas no processo de fermentação e variadas etapas de limpeza, com elevada vazão dos efluentes gerados, e valores moderados ou altos de carga orgânica e sólidos em suspensão (CAVALCANTI, 1993).

A utilização da água para fins consuntivos está sujeita à cobrança. O governo federal, através da Lei n.º 9.433/97, consentiu a cobrança pelo uso da água dos rios de domínio da união. Necessitarão pagar todos os usuários que conduzem a água diretamente dos rios e lagos; poços profundos; usam água da rede pública; e os que lançam esgotos nos rios ou na rede pública. Precisarão adotar rotinas que visam a conservação e o reuso da água como possibilidade de minimizar impactos rotineiros (ANA, 2005) Brasil. Segue abaixo, fluxograma de tratamento de água para fins industriais:





**Figura 01-** Modelo de fluxograma de tratamento de água para industrial.

A água e o componente da cerveja em maior quantidade. Existem vários tipos de água cervejeira, caracterizados por nomes específicos. A água da cerveja se caracteriza pela dureza total que são todos os íons de cálcio e magnésio expressos em mg/l CaO. Outro parâmetro para analisar a água de cerveja e a alcalinidade, dividida em total e residual. A primeira refere-se à determinação de dureza do carbonato, enquanto a segunda corresponde a uma medida para a alcalinidade total que não foi equilibrada por íons de cálcio e magnésio (REINOLD, 1997, pg. 23).

Para restabelecer o equilíbrio entre oferta e demanda de água e garantir a sustentabilidade do desenvolvimento econômico e social, é necessária a aplicação de métodos e sistemas alternativos eficientes para o tratamento desse efluente cervejeiro (SAUTCHUK et al., 2004).

Diversos são os instrumentos, mecanismos e tecnologias a serem empregados, no entanto, demandam de estudos e investigações para que se obtenham resultados satisfatórios no trato dessa questão. (PHILIPPI JR, 2003).

Eles são frequentemente adaptados para adotar práticas de reutilização. Água para grande volume e boa qualidade durante a fabricação Imprescindível em certas etapas, como na preparação e diluição de concentrados, exceto seu uso como componente processo. Atualmente a legislação, Artigo 16 da resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 430/2011 e Artigos 18 e 19-A do decreto Estadual 8.468/1976), indicam alguns parâmetros químicos e biológicos para o correto descarte de efluentes em rede coletora ou corpo receptor (cursos d' água).

Os efluentes industriais têm recebido maior atenção, por se tratar de um produto que torna incompleto o processo de tratamento de água convencional, e o efeito que pode ocorrer com a mistura de agentes químicos (PHILIPPI JR, 2003). O tratamento de águas residuais industriais é importante por vários motivos principais, alguns dos quais são:



- I. **Proteção Ambiental:** Evita a contaminação de rios, lagos e solos, prevenindo danos à flora, fauna e ecossistemas aquáticos. Isso ajuda a manter um ambiente saudável para as gerações futuras.
- II. **Conformidade Legal:** Muitas regiões têm regulamentos rígidos sobre o descarte de efluentes industriais. O tratamento adequado é necessário para cumprir as leis ambientais e evitar penalidades legais.
- I. **Saúde Pública:** Efluentes não tratados podem conter substâncias tóxicas ou patogênicas que representam riscos à saúde humana. O tratamento protege a saúde das comunidades próximas às instalações industriais.
- II. **Sustentabilidade:** O tratamento de efluentes faz parte das práticas de negócios sustentáveis, demonstrando responsabilidade ambiental e melhorando a imagem da empresa.
- III. **Recursos Hídricos:** A conservação da água é crucial em muitas regiões onde os recursos hídricos são limitados. O tratamento de efluentes permite a reutilização da água em processos industriais.
- IV. **Eficiência Operacional:** O tratamento adequado dos efluentes pode recuperar materiais valiosos e reduzir custos de produção, melhorando a eficiência das operações industriais.

Em resumo, o tratamento de efluentes industriais é importante para proteger o meio ambiente, cumprir regulamentos, garantir a saúde pública e promover a sustentabilidade, além de oferecer benefícios operacionais e econômicos às empresas.

## 2 Material e Métodos

Produtos químicos a serem avaliados: Mapeamento de todos os produtos químicos utilizados, na cervejaria, tendo como enfoque principal os produtos químicos fornecidos pela empresa Ecolab Química LTDA.

Identificação das substâncias em consideração as suas características, quantidades presentes e medidas previstas e implementadas para o



manuseamento, armazenamento e transporte, ainda são suscetíveis de provocar contaminação do solo e águas subterrâneas do local onde se encontra a instalação.

Neste sentido, e considerando as substâncias listadas, feito análise da “real” probabilidade de contaminação do solo ou das águas subterrâneas no local da instalação, incluindo a probabilidade de ocorrência de liberações/emissões e suas consequências, considerando os seguintes aspectos:

- i. Para cada substância perigosa presente na instalação, indicação da quantidade máxima passível de armazenamento;
- ii. Indicação das condições de armazenamento de cada substância perigosa identificada;
- iii. Forma de transporte dentro da instalação
- iv. Indicação da operação e/ou forma de utilização de cada substância perigosa;
- v. Medidas de contenção adotadas ou a adotar para prevenir, evitar ou controlar a contaminação do solo e/ou águas.

### 3 Resultados e Discussões

O levantamento dos produtos químicos utilizados na cervejaria, teve como ponto de partida a Brasagem (área quente), seguindo pela: Adegas (área fria), Utilidades, linha de envasamento de vasilhames retornáveis, Xaroparia, Refrigerante, ETE e ETI. Contamos com o suporte técnico do time da Cervejaria, auxiliando na validação de todas as informações levantadas, previamente identificadas nas áreas (bacias de contenção) onde os respectivos químicos ficam alocados para utilização

Realizou-se uma investigação com a equipe da cervejaria em relação ao consumo ideal e real de substâncias químicas semanal e mensalmente, estabelecendo objetivo de consumo validado com a área para consolidar o consumo de substâncias químicas, além do controle do escopo, permitindo uma maior visibilidade do almoxarifado de compras para o mês de forma alinhada e precisa. Com base nessa quantificação, é possível obter informações sobre o que





Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023



INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso

Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

cada área destina de seus efluentes para a ETE. O trabalho em campo junto a liderança ocorreu semanalmente, todas as segundas-feiras durante 15 dias, indo até a respectiva área e coletando as informações, a fim de otimizar e compreender melhor a utilização das atividades em que os químicos seriam utilizados, foi acompanhado todo o processo e identificado e as oportunidades de redução de consumo com a utilização correta, e nas concentrações indicadas.

O levantamento de todos os químicos Clean Out of Place (COP) sigla em inglês, limpeza no local, refere-se a um método de limpeza em que o equipamento não precisa ser desmontado. Limpeza fora do local (COP) é um processo de limpeza usado quando as peças do equipamento que não podem ser limpas de forma eficaz no local ou são difíceis de limpar. Isso significa que o equipamento deve ser desmontado antes da limpeza. Segue abaixo compilado da quantidade em kg, que cada área consome por mês do respectivo químico, cenário ideal e real de consumo.



Ano 2023		CONTROLE DE CONSUMOS DE PRODUTOS QUÍMICOS - ECOLAB			
Aplicação	Produto	Base de dados Cervejaria	Consumo Teórico Mensal	ÁREAS	Consumo Teórico Semanal por Área
CIP	OXÔNIA ATIVO 150 BB 20L	380 Kg	500 Kg	ADEGAS	60 Kg
	OXÔNIA ATIVO 150 BB 20L			FILTRAÇÃO	30 Kg
	OXÔNIA ATIVO 150 BB 20L			XAROPARIA	10 Kg
	OXÔNIA ATIVO 150 BB 20L			L512	0 Kg
	AC 55-5 BB 60L	477 Kg	576 Kg	FILTRAÇÃO	144 Kg
	PRINCIPAL BB 60L	365 Kg	274 Kg	ALL	-
COP	TOPAX 66 BB 60L	680 Kg	748 Kg	L501	34 Kg
				L512	34 Kg
				L561	17 Kg
				ADEGAS	17 Kg
				FER/MAT	34 Kg
				FILTRAÇÃO	17 Kg
				BRASSAGEM	17 Kg
				XAROPARIA	17 Kg
	BIG BLUE BB 60L	372 Kg	434 Kg	L501	16 Kg
				L512	16 Kg
				L521/CHOPP	0 Kg
				ADEGAS	16 Kg
				FER/MAT	47 Kg
				FILTRAÇÃO	16 Kg
				XAROPARIA	0 Kg
	NEXOBIL BB 60L	540 Kg	819 Kg	L501	47 Kg
				L512	47 Kg
				L561	16 Kg
				ADEGAS	16 Kg
				FER/MAT	47 Kg
				FILTRAÇÃO	16 Kg
				BRASSAGEM	16 Kg
				UTILIDADES	0 Kg
	LUB	LUBOKLAR HH BR CTN 1000L	1.167 Kg	1.100 Kg	L501
LUBODRIVE PS CTN 1000L		1.863 Kg	1.000 Kg	L512	250 Kg
LUBOKLAR HH BR BB 60L		1.302 Kg	1.302 Kg	L501	326 Kg
DRYEXX BB 60L		191 Kg	180 Kg	L561	61 Kg
ADT	STABILON PLUS BB 60L	855 Kg	737 Kg	L501	201 Kg
	STABILON WT CTN 1000L	700 Kg	1.050 Kg	PROCESSO	185 Kg

A estocagem adequada dos produtos químicos de limpeza CIP e COP na indústria cervejeira é de extrema importância para garantir a qualidade e segurança dos produtos, é fundamental manter os produtos corretamente identificados,



armazenados em locais adequados e seguindo as regulamentações de segurança. Tendo como base isso, foi verificado nas instalações da cervejaria o almoxarifado se o local atendia todas as especificações, estabelecidas pelo fornecedor de químicos, da forma correta, foram observados os seguintes pontos abaixo, tendo como base a NBR 14725 e NBR 7500, tratase de normas voltadas à segurança química determinada pela ABNT:

- Área designada: O estoque de produtos químicos deve estar em uma área dedicada exclusivamente para esse fim, separada de outras áreas de trabalho ou espaços utilizados para diferentes fins;
- Saída de emergência;
- Chuveiro e lava olhos de emergência;
- Bacias de contenção, devidamente sinalizadas e em boas condições estruturais;
- Documentos, FISPQ, Boletim e Matriz de compatibilidade.

Após a validação em loco, de todos os pontos citados acima, foi constatado que o almoxarifado atende a todas as exigências.

A NBR 7500 identificação para transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. O transporte de produtos químicos na unidade é realizado, com o auxílio de empilhadeira, para poucos volumes é utilizado a peleteira hidráulica manual com roda simples, e se faz necessário a utilização dos seguintes EPIs: macacão de segurança, óculos de ampla visão, botina de cano alto de PVC, luvas de borracha.

#### 4 Conclusão

- O levantamento dos dados permitiu dimensionar por área como os produtos e quais os químicos estão sendo lançados;

- Com a investigação será possível dimensionar os impactos ambientais oriundo do uso dos químicos no processo;

- O tratamento dos resíduos de cerveja e o impacto dos produtos químicos de limpeza CIP e COP são de extrema relevância para a indústria de cervejas e



permitindo a adoção de práticas sustentáveis e eficientes para minimização os impactos ambientais causados pelo descarte desse efluente.

### Referências

ABNT – NBR 13969 Tanques sépticos - **Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos** - Projeto, construção e operação. 1997

**Agência Nacional de Águas (ANA)**, HIDROWEB, [www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br), acessado em outubro de 2010.

ARCURI, A. S. A. & FREITAS, N. B. B., 2001. **Anais do Seminário Internacional de Segurança Química - O Contexto Brasileiro** São Paulo: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina no Trabalho.

CETESB -Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Análise de Risco – Seveso**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/gerenciamento-de-riscos/analise-derisco-tecnologico/49-seveso>.

CONASQ –**Comissão Nacional de Segurança Química**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/comissao-nacional>.

CONAMA - **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº 430, de 2011. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento, e dá outras providências. Publicada no DOU nº 092, de 16/05/2011. p. 89.

CONAMA - **Conselho Nacional do Meio Ambiente** - Resolução 357 de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005. p. 58-63.

**CAVALCANTI**, Lana de Souza. Cotidiano, mediação pedagógica e formação de conceitos: uma contribuição de Vygotsky ao ensino de geografia. Cad. CEDES v.25.

CNRH - **Conselho Nacional De Recursos Hídricos**: Resolução nº. 54, de 28 de novembro de 2005 – Estabelece critérios gerais para reuso de água potável.

MMA (Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal), 1995. **Os Ecossistemas Brasileiros e os Principais Macrovetores de Desenvolvimento** - Subsídios ao Planejamento da Gestão Ambiental Projeto Cenário para o Planejamento da Gestão Ambiental. Brasília: MMA.

Polícia Federal –**Lei 10.357 de 27 de dezembro de 2001 e Portaria nº1.274 de 25 de agosto de 2003**.

Polícia Civil –**Decreto nº 6.911 de janeiro de 1935 e Lei 10.710 de 29 de dezembro de 2000**.



PHILIPPI JUNIOR, A.. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Manole, 2005. Bibliografia Complementar.

REINOLD, M. R. **Manual prático de cervejaria.** São Paulo: Aden Editora, 1997.

SAUTCHÚK, Carla A. et al. Conservação e reuso de água: **Manual de orientações para o setor industrial.** Volume 1. FIESP/CIESP, 2004.



## RECUPERAÇÃO DE CROMO DE RESÍDUOS QUÍMICOS PROVENIENTES DE ANÁLISES DE CARBONO ORGÂNICO TOTAL (COT) PELO MÉTODO DE WALKLEY-BLACK

Dham K. V. da SILVA<sup>1,2</sup>, Rozilaine A. P. G. de FARIA<sup>1</sup>, Adriana P. de OLIVEIRA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Mato Grosso, Brasil. <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Campus Colorado do Oeste, Rondônia, Brasil. E-mail para correspondência: dham.silva@alumni.usp.br

### Introdução

A análise química do solo é a forma mais utilizada para diagnosticar quantitativamente sua fertilidade, permitindo definir ações corretivas e de manejo, com baixo custo operacional e rapidez. Em geral, essas análises consistem resumidamente em: pH, concentrações de cálcio, magnésio, alumínio, fósforo, potássio, sódio e micronutrientes, além de acidez potencial (hidrogênio+alumínio), sulfato e matéria orgânica (EMBRAPA, 2017).

A matéria orgânica presente nos solos tem origem animal, vegetal e microbiana, e desempenha um importante papel na capacidade de troca, no desenvolvimento da microbiota e nas propriedades físicas e químicas do solo. Para a quantificação desse parâmetro de fertilidade, o método mais utilizado em laboratórios de análises de solos do Brasil tem como princípio a oxidação do carbono orgânico pelo dicromato, por via úmida, que produz resultados em termos de Carbono Orgânico Total (COT) presente no solo (SENA *et al.*, 2015; FERNANDES *et al.*, 2015).

Essa determinação é um método clássico de análise, de baixo custo e que emprega instrumentos simples. Entretanto, produz um resíduo de Classe I, Perigoso (ABNT, 2004), que oferece riscos ao meio ambiente e à saúde pública devido a suas características químicas. Tais riscos são devidos à presença do metal potencialmente tóxico cromo (Cr), que possui comprovadamente efeitos carcinogênicos e mutagênicos (SUSSULINI; ARRUDA, 2006).

Tendo em vista esses aspectos toxicológicos e a ampla utilização desse metal em diversas atividades industriais, a legislação ambiental brasileira estabelece por meio da Resolução nº 430 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) os



limites máximos para Cr(III) e Cr(VI) em efluentes de  $1 \text{ mg L}^{-1}$  e  $0,1 \text{ mg L}^{-1}$ , respectivamente (BRASIL, 2011). Assim, é conveniente estudar as concentrações de cromo nesse tipo de matriz, a fim de atender a normativa legal e a responsabilidade ambiental; além de propor e avaliar alternativas de redução/reúso/reciclagem desse metal (MACHADO *et al.*, 2011).

Diante dessa problemática, esse estudo propôs o desenvolvimento de um procedimento de recuperação de cromo a partir de resíduos químicos provenientes da quantificação de COT, fundamentado em reações de oxirredução e precipitação, com vistas a reúso desse metal, no sentido de atender aos princípios da Química Verde.

### Material e Métodos

Este procedimento foi realizado de acordo com Machado *et al.* (2011), com adaptações. Inicialmente, o Cr(VI) remanescente no resíduo foi reduzido a Cr(III) por meio da adição de 5% (v/v) de etanol. O sistema foi deixado em repouso por 2 h a temperatura ambiente, em seguida foi aquecido, até ebulição e evaporação de um volume equivalente à metade do inicial.

Posteriormente, foi adicionado NaOH (hidróxido de sódio, em micropérolas) ao sistema, vagarosamente e sob um banho de gelo, até o pH atingir o intervalo de 8,0 a 9,0, ideal para a precipitação do hidróxido de cromo,  $\text{Cr(OH)}_3$ . O sistema foi deixado em repouso por mais 1 h, até completo arrefecimento, e a mistura foi filtrada à vácuo com o auxílio de papel de filtro quantitativo (retenção nominal 20-25 micrômetros).

O líquido resultante foi testado para Cr(III) e Cr(VI) de acordo com o *Standard Methods for the examination of water and wastewater* (APHA, 2017), e após atendimento aos padrões de lançamento de efluentes da Resolução nº 430 do CONAMA (BRASIL, 2011), o pH foi neutralizado e o líquido descartado em esgoto doméstico.

O sólido resultante, contendo o cromo recuperado, foi então ressuspensionado em uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) a  $5 \text{ mol L}^{-1}$  até atingir pH 11,0 e procedeu para a adição de 80 mL de peróxido de hidrogênio 30% (m/v). Este procedimento foi realizado em banho de gelo, pois a reação de oxidação do Cr(III) é exotérmica.

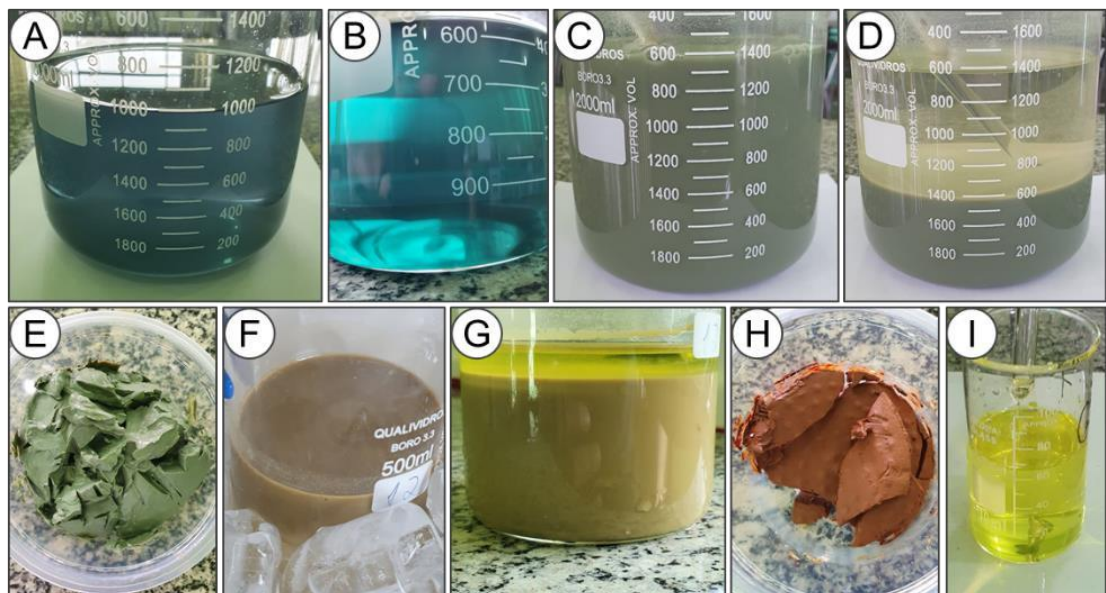
Após o término da reação, a mistura foi filtrada por gravidade com o auxílio de papel de filtro quantitativo. Uma alíquota da solução resultante foi então acidificada

com ácido sulfúrico para a conversão do íon cromato em dicromato. A concentração de dicromato foi determinada por titulação com solução de sulfato ferroso amoniacal previamente padronizada.

### Resultados e Discussões

O resíduo bruto pode ser caracterizado como uma solução aquosa transparente, de coloração verde (figura 1A), com elevada acidez (pH 1,0) e concentrações de Cr(III) e Cr(VI) iguais a  $0,29 \text{ mg L}^{-1}$  e  $0,89 \text{ mg L}^{-1}$ , respectivamente. A primeira parte da recuperação do cromo se inicia com a adição de etanol ao resíduo para a redução do Cr(VI) a Cr(III). O pH ácido do resíduo favoreceu a oxidação do etanol e, conseqüentemente, a redução do cromo. Ao final dessa etapa, observa-se uma coloração verde mais acentuada, evidenciando a presença do Cr(III) em solução.

**Figura 1.** Processo de precipitação e recuperação do cromo a partir de resíduo químico proveniente de quantificação de COT em solos. A: resíduo bruto; B: após adição de etanol e evaporação; C: alcalinização; D: decantação; E: precipitado de hidróxido de cromo; F: oxidação com peróxido de hidrogênio; G: decantação; H: precipitado; I: solução de cromo recuperado.



Fonte: Elaboração própria.

Posteriormente, o etanol remanescente foi evaporado (figura 1B) e o pH foi ajustado para o intervalo de 8,0 a 9,0, para precipitar o Cr(III) na forma de hidróxido





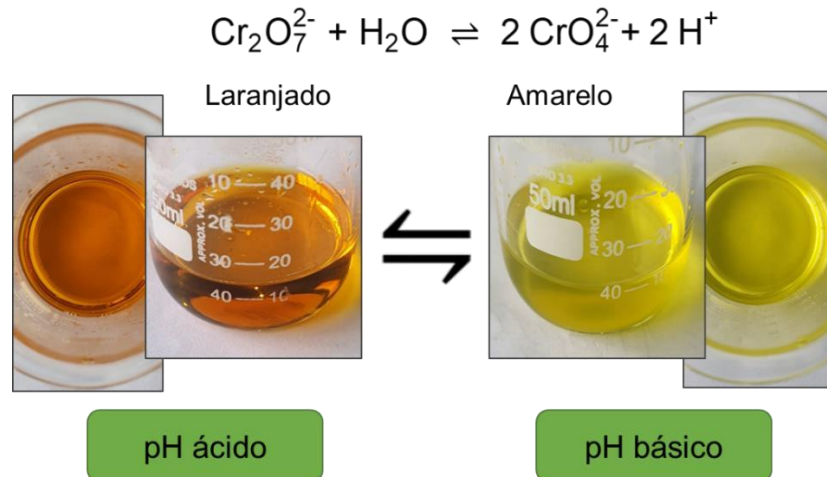
(figura 1C). Após 24h de decantação observa-se um sobrenadante incolor e um precipitado de coloração verde escura, característica do  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  (figura 1D). Essa mistura foi filtrada à vácuo e o sólido separado (figura 1E) foi utilizado para as etapas posteriores.

O precipitado foi ressuspenso em solução básica de NaOH, até o pH do meio atingir o valor de 11,0. Em seguida, sob banho de gelo, foi adicionado peróxido de hidrogênio (figura 1F), para oxidação do Cr(III) a Cr(VI). Após o término da reação (figura 1G), essa mistura foi filtrada à vácuo, obtendo-se um precipitado marrom avermelhado (figura 1H), cor característica da presença do íon Fe(III), e uma solução amarela (figura 1I), característica da presença do Cr(VI) em pH básico, que se apresenta na forma do íon cromato.

Posteriormente, essa solução foi submetida a um teste qualitativo da presença de cromo (Figura 2): apresentando coloração alaranjada quando foi acidificada, isto é, indicativo da presença de cromo. Em seguida, a concentração de cromo foi determinada por volumetria, obtendo-se a concentração de  $0,0133 \text{ mol L}^{-1}$  para o íon dicromato.

Essa solução pode então ser disponibilizada para reúso, no preparo de soluções de trabalho de determinações analíticas que utilizem o dicromato como agente oxidante. Um exemplo testado de forma preliminar, foi a aplicação no preparo de soluções para determinação de COT em solos, na qual, foi possível uma economia de 8% da massa de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  reagente de grau analítico.

**Figura 2** - Teste qualitativo da presença de cromo no meio reacional. À esquerda, dicromato em pH ácido, com coloração alaranjada; à direita, cromato em meio básico, com coloração amarelada.



Fonte: Elaboração própria.

## Conclusão

Diante do exposto, pode-se afirmar que o procedimento de recuperação de cromo a partir do resíduo laboratorial estudado foi bem-sucedido, possibilitando o reúso desse metal em seu estado de oxidação +6. Tais reúsos precisam ser testados e validados analiticamente, para garantir sua confiabilidade e diminuir possíveis interferências de matriz relacionadas ao reúso proposto.

## Referências

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Classificação de resíduos sólidos**, NBR - 10004, Rio de Janeiro, 2004.

APHA - American Public Health Association. **Standard methods for examination of water and waste water**. Washington DC: American Public Health Association, 2017.

BRASIL, Resolução n. 430, de 13 de maio de 2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 92, p. 89, 16 mai. 2011. Seção 1.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017.

FERNANDES, R. B. A.; CARVALHO JUNIOR, I. A.; RIBEIRO JUNIOR, E. S.; MENDONÇA, E. S. Comparação de diferentes métodos de determinação de carbono orgânico total de solos e de substâncias húmicas de solos brasileiros. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 62, n. 5, p. 496-501, 2015.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023



MACHADO, J. M. C.; OLIVEIRA, L. M. C. P. E.; KAMOGAWA, M. Y. Reciclagem de cromo de resíduos químicos provenientes da determinação de carbono oxidável em fertilizantes orgânicos. **Química Nova**, v. 34, n. 1, p. 131-134, 2011.

SENA, K. N.; SANTOS, A. A.; MALTONI, K. L.; ANDREOTTI, M. Quantificação do carbono orgânico total do solo: uma comparação entre métodos. In: **Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, 35, 2015, Natal. O solo e suas múltiplas funções. Natal/RN, 2015.

SUSSULINI, A.; ARRUDA, M. A. Z. Determinação de cromo (VI) por espectrometria de absorção atômica com chama após a extração e pré-concentração no ponto nuvem.

**Eclética Química**, São Paulo, SP, v. 31, n. 1, p. 73-80, 2006.



## CARACTERIZAÇÃO CENTESIMAL E DETERMINAÇÃO DE FENÓLICOS TOTAIS DOS FRUTOS DE BACABA (*Oenocarpus spp.*) COLETADOS NA REGIÃO DE CONFRESA-MT

Carolina Balbino Garcia dos SANTOS<sup>1</sup>, Elaine PILATI<sup>1</sup>, Thais Caroline Barbosa CAETANO<sup>1</sup>, Adriana Paiva de OLIVEIRA<sup>1</sup>, Juliana Azevedo Lima PALLONE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Mato Grosso, Brasil. <sup>2</sup>Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasil. E-mail para correspondência: carolina.garcia@ifmt.edu.br

### 1 Introdução

Dentre as plantas frutíferas presentes no Cerrado e Amazônia, há uma palmeira chamada Bacabeira (*Oenocarpus spp.*), de médio a grande porte da família botânica *Arecaceae*, que produzem frutos comestíveis com características sensoriais semelhantes ao açaí, elipsoides ou globulosos de casca de coloração roxa escura a preto. (FERREIRA, 2005; GUIMARÃES, 2016).

O processamento da bacaba para o consumo é realizado de forma similar ao açaí. Os frutos são macerados manualmente ou mecanicamente em água para extrair a polpa e as sementes e cascas são separadas e normalmente são descartadas.

Diante disso, este trabalho teve o objetivo de caracterizar os componentes majoritários, bem como determinar o teor de compostos fenólicos totais tanto da polpa como da casca da bacaba, a fim de investigar o potencial da fruta de forma integral como fonte de nutrientes e ingredientes para a indústria de alimentos e outras que possuem interesse nesses componentes.

### 2. Material e Métodos

As frutas foram colhidas em Confresa-MT e transportadas para o IFMT campus Cuiabá-BLV, onde foram lavadas, selecionadas, higienizadas, despulpadas por maceração manual em água na proporção de 1:1. Os resíduos foram separados da polpa e semente para serem congelados, liofilizados e triturados.



O teor de umidade foi determinado antes e após o despulpamento com o auxílio de um analisador de umidade por infravermelho da marca OHAUS modelo MB25. Os teores de cinzas e proteínas foram determinados através de métodos oficiais da AOAC, respectivamente, pelo método 942.05 (THIEX; NOVOTNY; CRAWFORD, 2012) e pelo método 2011.11 (AOAC, 2002). O teor de lipídios foi determinado pelo método de Goldfish (CECCHI, 2003). O teor de carboidratos totais foi determinado por diferença. O pH(17/IV), acidez titulável por volumetria potenciométrica (311/IV), acidez titulável em ácidos orgânicos (312/IV) e sólidos solúveis por refratometria (315/IV) pelos métodos do IAL (2008).

Os compostos fenólicos totais foram determinados com amostras da primeira safra conforme Obanda, Owour e Taylor (1997) e Massa et al. (2019) para a obtenção do extrato e Larrauri, Rupérez e Saura-Calixto (1997) para a quantificação pelo método colorimétrico de Folin-Ciocalteu.

Os resultados obtidos da caracterização físico-química e do teor de fenólicos totais foram tratados pela média aritmética e desvio padrão utilizando o Microsoft Excel®.

### 3 Resultados e Discussões

Os valores médios encontrados na caracterização físico-química da polpa e da casca de bacabas estão apresentados abaixo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Resultados da caracterização físico-química da polpa e da casca da fruta bacaba, expressos em massa fresca.

	Polpa	Casca
pH	6.01 ± 0.21	6.09 ± 0.28
Acidez	6.72 ± 0.78	4.90 ± 0.52
Sólidos Solúveis (°Brix)	1.23 ± 0.77	0.91 ± 0.69
Umidade (%)	87.96 ± 1.54	60.45 ± 0.59
Cinzas (%)	0.18 ± 0.42	0.49 ± 0.15
Proteínas (%)	0.82 ± 1.75	2.49 ± 0.54



Lipídios (%)	6.08 ± 12.70	10.09 ± 5.97
Carboidratos totais (%)	4.96	26.48
Resultados expressos em média aritmética ± desvio padrão (n=6)		

Em geral, os valores encontrados nas análises de pH, sólidos solúveis e umidade evidenciam condições de suscetibilidade à proliferação de microrganismos. Os valores de pH são semelhantes aos de Freitas et al. (2021) e superiores aos encontrados por Barros et al. (2017) e Seixas et al. (2016).

Quanto ao teor de cinzas, o valor encontrado na polpa da bacaba de foi semelhante ao de Freitas et al. (2019), mas são inferiores aos encontrados por Cunha et al. (2019).

Já o teor de proteínas da polpa foi muito inferior aos encontrados por Cunha et al. (2019) e Freitas et al. (2021).

A polpa e casca de bacaba apresentaram quantidade significativa de lipídios, podendo ser considerada uma fruta oleaginosa. Os valores foram semelhantes aos de bacabas do Pará, Rondônia, Amapá e Amazonas (AGUIAR; SOUZA, 2018; BARROS et al., 2017; CUNHA et al., 2019; FREITAS et al, 2021; NASCIMENTO et al., 2019; SEIXAS et al., 2016). Outro aspecto observado é que a casca de amostra do Mato Grosso apresenta teores de lipídios e proteínas maiores aos encontrados na polpa, evidenciando que a casca tem potencial nutricional.

Quanto ao teor de compostos fenólicos totais, os resultados encontrados estão apresentados a seguir (Tabela 2).

**Tabela 2.** Resultados encontrados na determinação do teor de compostos fenólicos totais da polpa e da casca liofilizadas.

	Polpa	Casca
Compostos fenólicos totais (mg *GAE/100 g)	1067,21 ± 10,98	1593,25 ± 11,77

Resultados expressos em média aritmética ± desvio padrão (n=3). \*GAE - equivalentes em ácido gálico.

Os valores obtidos são semelhantes aos encontrados por Finco et al. (2012) e por Santos et al. (2015) em polpa liofilizada e superiores aos encontrados por Sousa



et al. (2018). Entretanto, o valor encontrado é inferior ao do açaí (*Euterpea oleraceae*) - 3268 mg GAE/100 g (RUFINO et al., 2010).

#### 4 Conclusão

Foi possível observar que a bacaba possui potencial nutricional e energético. A polpa é sua forma mais consumida pela população, entretanto, a casca pode ser melhor aproveitada. As duas matrizes (polpa e casca) possuem quantidades relevantes de lipídios, podendo ser fonte de ingredientes para a indústria alimentícia e de cosméticos. O aspecto líquido dos lipídios da polpa e da casca sugere um estudo mais aprofundado sobre o perfil de ácidos graxos e de compostos bioativos. A quantidade de cinzas sugere para um estudo da composição mineral presente na fruta, o que possibilitará conhecer quais elementos mais abundantes e evidenciá-la como alternativa na dieta da população para prevenir doenças provocadas pela deficiência de minerais. A fruta apresentou teor de compostos fenólicos totais relevante, indicando que pode possuir capacidade antioxidante, que se constitui em um aspecto importante na prevenção de diversas doenças.

#### Referências

AGUIAR, J. P. L.; SOUZA, F. DAS C. DO A. Bacaba-de-leque (*Oenocarpus distichus*): A new wet tropics nutritional source. **African Journal of Agricultural Research**, v. 13, n. 15, p. 803–805, 12 abr. 2018.

AOAC. Protein (Crude) in Animal Feed, Forage (Plant Tissue), Grain, and Oilseeds - Block Digestion Method Using Copper Catalyst and Steam Distillation into Boric Acid First Action 2001 The material is digested in H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> to convert the protein N to (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> at a boiling point elevated by the addition of K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> with. **AOAC International**, [s. l.], 2002.

BARROS, R. G. C. et al. Evaluation of bioactive compounds potential and antioxidant activity in some Brazilian exotic fruit residues. **Food Research International**, v. 102, p. 84–92, 1 dez. 2017.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

CUNHA, V. M. B.; SILVA, M. P. Da; SOUSA, S. H. B. De; BEZERRA, P. do N.; MENEZES, E. G. O.; SILVA, N. J. N. Da; BANNA, D. A. D. da S.; ARAÚJO, M. E.; CARVALHO JUNIOR, R. N. De. Bacaba-de-leque (*Oenocarpus distichus* Mart.) oil extraction using supercritical CO<sub>2</sub> and bioactive compounds determination in the residual pulp. **The Journal of Supercritical Fluids**, [s. l.], v. 144, p. 81–90, 2019.



- FERREIRA, M. DAS G. R. **Bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.)**. [s.l.] Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2005., 2005. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/859494>>. Acesso em: 29 ago. 2021.
- FINCO, F. D. B. A.; KAMMERER, D. R.; CARLE, R.; TSENG, W.-H.; BÖ, S.; GRAEVE, L. Antioxidant Activity and Characterization of Phenolic Compounds from Bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) Fruit by HPLC-DAD-MS n. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, [s. l.], v. 60, p. 7665–7673, 2012. Disponível em: <<https://pubs.acs.org/sharingguidelines>>. Acesso em: 16 ago. 2022.
- FREITAS, A. F. DE; OLIVEIRA, M. DO S. P. DE; JUNIOR, M. C. M. DE O. Caracterização físico-química da polpa de *Oenocarpus distichus* Mart. de diferentes localidades do Pará, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e51310717023, 30 jun. 2021.
- GUIMARÃES, A. C. G. **Potencial antioxidante de treze frutos de espécies de ocorrência no Cerrado por diferentes metodologias**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2 dez. 2016. IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1ª edição ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: <[http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016\\_3\\_19/analisedealimentosia\\_l\\_2008.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosia_l_2008.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2022.
- LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of Drying Temperature on the Stability of Polyphenols and Antioxidant Activity of Red Grape Pomace Peels. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [s. l.], v. 45, n. 4, p. 1390–1393, 1997. Disponível em: <<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf960282f>>. Acesso em: 10 out. 2022.
- MASSA, M.; BUONO, S.; LANGELLOTTI, A. L.; MARTELLO, A.; RUSSO, G. L.; TROISE, D. A.; SACCHI, R.; VITAGLIONE, P.; FOGLIANO, V. Biochemical composition and in vitro digestibility of *Galdieria sulphuraria* grown on spent cherry-brine liquid. **New Biotechnology**, [s. l.], v. 53, p. 9–15, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31195159/>>. Acesso em: 10 out. 2022.
- NASCIMENTO, R. A. DO et al. **Caracterização físico-química da polpa de bacaba e avaliação do comportamento reológico das suas suspensões** *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta>>. Acesso em: 7 out. 2020.
- OBANDA, M.; OWUOR, P. O.; TAYLOR, S. J. Flavanol composition and caffeine content of green leaf as quality potential indicators of Kenyan black teas. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, [s. l.], v. 74, n. 2, p. 209–215, 1997. Disponível em: <<https://europepmc.org/article/agr/ind21635353>>. Acesso em: 10 out. 2022.
- SEIXAS, F. R. F. et al. Physicochemical characteristics and lipid profile of the bacaba Occurring in the western Amazon. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 7, n. 3, p. 105, 19 set. 2016.





THIEX, N.; NOVOTNY, L.; CRAWFORD, A. Determination of ash in animal feed: AOAC official method 942.05 revisited. *Journal of AOAC International*, [s. l.], v. 95, n. 5, p. 1392–1397, 2012. Disponível em: <<https://europepmc.org/article/med/23175971>>. Acesso em: 1 mar. 2023.



## **A PROFISSIONALIDADE DA MULHER POR MEIO DO PROGRAMA PROFUNCIONÁRIO DAS ESCOLAS ESTADUAIS DE GAÚCHA DO NORTE – MT**

Laís ALVES<sup>1</sup>, Ronaldo Eustáquio Feitoza SENRA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. <sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: lais.gnt@hotmail.com

### **Introdução**

A profissionalidade feminina na área da educação é crucial, considerando a predominante presença feminina no setor, especialmente no Brasil. Contudo, muitas vezes, esta profissionalidade é ofuscada por estereótipos que vinculam mulheres a papéis domésticos. Adicionalmente, mesmo com a notável presença feminina em posições educacionais, a valorização e reconhecimento destas profissionais ainda são desafiantes, particularmente devido à falta de políticas de suporte.

Além das mulheres, os Técnicos Administrativos em Educação (TAEs) também são vitais para o funcionamento das instituições educacionais, mas enfrentam desafios similares em relação à valorização. Diante deste cenário, surge o Profucionário, um programa do governo brasileiro, visando a formação e qualificação dos TAEs. Infelizmente, mudanças políticas levaram à suspensão do programa em 2016. A pesquisa em questão investiga o impacto do Profucionário na valorização das TAEs femininas em Gaúcha do Norte, bem como os desafios enfrentados por estas profissionais.

Esta pesquisa enfoca a profissionalidade feminina na educação, especialmente as TAEs. Historicamente, as mulheres têm sido desvalorizadas no mercado de trabalho, particularmente na educação. O Profucionário, lançado em 2005, busca reconhecer e valorizar o trabalho das TAEs. Analisar o impacto desse programa em Gaúcha do Norte, especialmente para as TAEs femininas, é crucial para compreender o progresso e os desafios na área.



## Procedimentos Metodológicos

Adotando uma abordagem metodológica centrada no estudo de caso intrínseco, conforme sugerido por Stake (2000) e (1978), esta pesquisa qualitativa se aprofundará em um caso específico de grande relevância. Os dados serão coletados através de entrevistas semiestruturadas e revisão de documentos. A interpretação desses dados buscará uma compreensão profunda, considerando todos os contextos e nuances do caso, especialmente focando nas TAE das Escolas Estaduais de Gaúcha do Norte – MT. O anonimato dos participantes será garantido e a análise será embasada nas teorias relevantes ao tema, proporcionando uma visão detalhada e contextualizada do caso em estudo.

## Resultados e Discussões

A profissionalidade da mulher no contexto educacional tem ganhado destaque com programas como o Profucionário, voltado para a qualificação das Técnicas Administrativas

Educacionais (TAE's) em escolas estaduais do Mato Grosso. Instituído pelo Ministério da Educação, o programa busca aprimorar as competências desses profissionais, enfatizando a distinção entre profissionalidade (conjunto de habilidades, atitudes e valores necessários para uma atuação eficaz) e profissionalização (processo de aquisição dessas habilidades e certificações).

Para as TAE's em Gaúcha do Norte, o Profucionário tem oferecido acesso a informações atualizadas e relevantes que beneficiam o ambiente escolar. O programa ressalta a importância do papel feminino no setor educacional, defendendo a equidade de gênero e igualdade de oportunidades. Esse investimento em formação resulta em crescimento e possibilidade de ascensão profissional para essas mulheres. As reformas educacionais das décadas de 1980 e 1990, em sintonia com políticas e visões globais de desenvolvimento, refletem na formulação de diretrizes e prescrições curriculares, bem como mecanismos de avaliação externa e alocação de recursos.

Ao focar nas TAE's, esta pesquisa procura compreender o legado histórico de lutas e conquistas das mulheres, valendo-se de reflexões filosóficas e feministas. Vários estudos, como os de Andrade, Barbosa, Bessa, entre outros, são fundamentais para entender o panorama do Profucionário e as políticas públicas educacionais. Os



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

esforços para valorizar os funcionários das escolas também têm uma história rica, com movimentos sindicais defendendo a categoria e iniciativas como o Projeto Arara Azul no Mato Grosso, precursor do Profucionário. Esse projeto mato-grossense inspirou a formação federal, promovendo uma interação entre teoria e prática.

Com a formação oferecida pelo Profucionário, espera-se que as TAE's melhorem sua atuação e contribuam significativamente para a educação. Além disso, almeja-se que essa pesquisa ressalte a necessidade de políticas que valorizem esses profissionais, especialmente as mulheres, incentivando mais estudos e discussões sobre sua importância. A citação de Malala Yousafzai, ativista pelos direitos da educação das mulheres e a mais jovem ganhadora do Prêmio Nobel da Paz, ilustra bem esse sentimento: "Nenhuma luta pode ter sucesso sem mulheres participando lado a lado com os homens. Há dois poderes no mundo: um é a espada e o outro a caneta. Há um terceiro poder mais forte que os dois: o das mulheres."

O Profucionário, portanto, não apenas qualifica profissionais, mas também evidencia a força e a importância da mulher no contexto educacional, ressaltando sua essencialidade na construção de uma educação robusta e igualitária.

## **Conclusão**

A valorização da profissionalidade feminina na educação é imperativa, dado o papel proeminente das mulheres no setor educacional, notadamente no Brasil. Contudo, elas enfrentam constantes desafios, desde estereótipos de papéis domésticos até a falta de políticas de apoio. Os Técnicos Administrativos em Educação (TAEs) são pilares nas instituições de ensino, e, ainda assim, enfrentam desvalorização semelhante. O Profucionário emergiu como uma iniciativa louvável para capacitar e valorizar os TAEs, mas sua suspensão em 2016 deixa um vácuo na formação e reconhecimento desses profissionais. A análise do programa em Gaúcha do Norte ilustra a interseção dos desafios de profissionalidade e profissionalização das TAEs femininas. Estas profissionais não apenas adquirem competências vitais por meio de programas como o Profucionário, mas também servem como testemunho da potência e importância da mulher na esfera educacional. Assim, a completa valorização e capacitação das TAEs femininas e a retomada de programas semelhantes ao Profucionário são fundamentais para avançar rumo a uma educação mais equitativa e eficaz.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023



INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso

Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

## Referências

ANDRADE, G. C. de O. & SANTOS, J. B. dos. Projeto Arara

Azul: pioneiro na construção da identidade. *Retratos da Escola*, Brasília/DF, n. 5, p. 451- 462, jul./dez. 2009.

BESSA, D. D. (Resenha)Profuncionario: curso de formação para os funcionários da educação. *Retratos da Escola*, Brasília/DF,n.5,p.485-487,jul/dez 2009.

BESSA, D. D. A carreira dos funcionários da educação: a concepção de formação do PROFUNCIONÁRIO. **Revista Retratos da Escola**, Brasília/DF, v. 10, n. 18, p. 201-214, jan./jun. 2016.

BESSA, D. D. PROFUNCIONÁRIO: curso de formação para funcionários da educação. **Revista Retratos da Escola**. Brasília/DF, v. 3, n. 5, p. 485-497, jul./dez. 2009.

PALHÃO, M. **Malala Yousafzai: 10 frases inspiradoras da ganhadora do prêmio Nobel**. Disponível em: <<https://harpersbazaar.uol.com.br/estilo-de-vida/malala-yousafzai-10-frasesinspiradoras-da-ganhadora-do-premio-nobel/>>. Acesso em: 18 abr. 2023

STAKE. R. E. Case studies. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (ed.) *Handbook of qualitative research* London: Sage, 2000. p. 435-454.

\_\_\_\_\_. The Case study method in social inquiry. *Educational Researcher*, v.7, n.2, p.5-8, 1978.



## ASSISTÊNCIA E PERMANÊNCIA ESTUDANTIL DO IFMT

Francismeiry Cristina de QUEIROZ<sup>1</sup>, Amone Inácia ALVES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Mato Grosso, Brasil. <sup>2</sup>Universidade Federal de Goiás, Goiás, Brasil. E-mail para correspondência: [francismeiry.queiroz@ifmt.edu.br](mailto:francismeiry.queiroz@ifmt.edu.br)

### 1 Introdução

O presente resumo trata-se do projeto de pesquisa apresentado para seleção do Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Goiás, via Projeto de Cooperação entre Instituições para Qualificação de Profissionais de Nível Superior (PCI), entre UFG e IFMT, em 2023. Projeto este, aprovado no Edital PPGE/FE/UFG nº 01/2023.

Ao fazer um recorte desse diálogo, a partir da criação dos Institutos Federais de Educação, pela Lei nº 11,892, de 20 de dezembro de 2008, abre-se um leque diverso de questões educacionais, pois são instituições da educação básica, superior, e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, embasadas na conjugação de conhecimentos técnicos, tecnológicos e suas práticas pedagógicas. A importância desse estudo, a par de fazer uma análise sobre a atuação dos IF na formação humana, trazer um estudo sobre predição de dados sobre permanência e evasão dos estudantes.

As legislações brasileiras apontam a educação como um dos pilares da formação do indivíduo e o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI – 2019/2023) do IFMT, também orienta as políticas pedagógicas, de ensino e de atendimento ao estudante, dentre outras.

Vale ressaltar que neste documento, no que tange o atendimento aos estudantes, prioriza a inclusão social, a ampliação do acesso e a permanência na escola, e são nessas ações que se encontra o objeto deste trabalho, ou seja, partindo do princípio que a assistência estudantil é um direito social para proteção social do estudante, a política institucional tem efetivamente contribuído com a permanência e êxito dos estudantes no IFMT? Quais são as melhorias e os entraves observados por



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

 INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

gestores, professores e estudantes sobre as ações da política de assistência estudantil e do plano estratégico institucional de permanência e êxito para efetividade da permanência dos estudantes no IFMT?

## 2 Metodologia

A partir do objetivo estabelecido no projeto de pesquisa, que é analisar a interrelação entre as ações da Política de Assistência Estudantil e do Plano Estratégico Institucional de Permanência e Êxito do IFMT na garantia da permanência estudantil na educação profissional e tecnológica, a metodologia a ser utilizada é a pesquisa social, tendo como referência o materialismo histórico, o qual enfatiza a dimensão histórica dos processos sociais. É importante ressaltar que esta área é de interesse da pesquisadora que realiza sua atuação profissional com ações de atendimento aos estudantes e que em seu cotidiano de trabalho permeia curiosidades e disposição em estabelecer estudos amplos.

Demais trajetos foram estabelecidos para pesquisa em questão como, pesquisa bibliográfica e documental atualizada, tanto de fontes primárias quanto de secundárias, observação *in locus* e entrevista semi-estruturada. A abordagem será de cunho qualitativo e a análise de dados será visando obter os conhecimentos manifesto nos dados.

## 3 Discussões Preliminares

A apreensão e compreensão do objeto de pesquisa proposto, requer um olhar atento para a educação profissional e tecnológica e para as políticas institucionais de atendimento de estudantes nesta modalidade, pois são elementos constitutivos da realidade social da sociedade e envolve um grau de complexidade nos dias atuais devido aos ataques neoliberais vivenciado pela educação, o avanço da ala conservadora frente a classe trabalhadora no debate político, e também pelo papel fundamental que a educação profissional e tecnológica assume na relação que se estabelece entre capital e trabalho.

O interesse em realizar um estudo sobre a assistência estudantil e a permanência e êxito dos estudantes do IFMT, veio também do exercício profissional desenvolvido pela pesquisadora no IFMT, pois a mesma é servidora concursada no



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

cargo de assistente social, lotada no Departamento de Ensino, e desenvolve sua atuação dentro da equipe multiprofissional que trabalha com intervenções profissionais tanto da área de assistência estudantil quanto de permanência de estudantes.

É importante destacar que o serviço social na educação fez parte da dissertação de mestrado da pesquisadora que discorreu sobre “A Atuação Profissional de Assistentes Sociais na Educação Profissional e Tecnológica”, bem como vem fazendo parte da trajetória profissional da mesma. Pereira e Almeida (2012, p. 11), coloca que “abordar o serviço social na educação se coloca como uma necessária e requisitada tarefa política e acadêmica por se tratar de um campo de intervenção do Estado e de um espaço sócioocupacional ao mesmo tempo tradicional e estratégico na contemporaneidade”.

Além do que coloca os autores, o exercício profissional dos assistentes sociais tem um cunho pedagógico que contribui com o processo educacional, como diz Abreu (2002, p. 17),

“A função pedagógica do assistente social em suas diversidades é determinada pelos vínculos que a profissão estabelece com as classes sociais e se materializa, fundamentalmente, por meio dos efeitos da ação profissional na maneira de pensar e agir dos sujeitos envolvidos nos processos da prática”.

Assim, o que também chamou atenção da pesquisadora para o objeto de estudo, foi que a instituição de ensino, garante realizar um atendimento ao estudante de qualidade, pois isso está descrito nos documentos institucionais, mas a assistência estudantil, no que tange a alocação de recursos, desenvolvimento de programas/projetos com auxílios, via transferência de recurso ou outras atividades de cunho universal, necessita passar por um monitoramento e avaliação para compreender se está garantindo o que prevê seu objetivo. Com relação a permanência e o êxito dos estudantes, é preciso entender se o plano desenvolvido para evitar a evasão e retenção, tem efetividade e pode ser avaliado de forma positiva.

Nas pesquisas preliminares para elaboração deste projeto, a pesquisadora identificou que há inúmeras pesquisas sobre a temática tanto de assistência estudantil quanto de permanência estudantil. No entanto, foi encontrada pouca produção acumulada sobre o tema em relação ao IFMT, existindo assim lacunas que esta pesquisa pode contribuir com a ampliação do conhecimento sobre a temática, mas





não sanar todas. Desse modo, compreendemos que esse trabalho poderá contribuir para a proposição de políticas públicas em âmbito nacional, ou mesmo, os dados poderão corroborar para a necessidade de novas políticas de permanência na IES.

É importante evidenciar a concepção da educação profissional e tecnológica seguida neste trabalho, por Frigotto (2001, p. 82),

“a concepção de educação básica (fundamental e média) pública, laica, unitária, gratuita e universal, centrada na idéia de direito subjetivo de cada ser humano. Uma educação omnilateral, tecnológica ou politécnica formadora de sujeitos autônomos e protagonistas de cidadania ativa e articulada a um projeto de Estado radicalmente democrático e a um projeto de desenvolvimento “sustentável”. Afirmar a ideia de que essa educação por ser básica e de qualidade social, é a que engendra o sentido da emancipação humana e a melhor preparação técnica para o mundo da produção no atual patamar científico tecnológico”.

Por conseguinte, a educação profissional, mesmo transversalizada pela lógica de expansão da rede, preconiza em suas normativas e diretrizes a priorização da ampliação do acesso e permanência e também a inclusão social, e isso requer que contemple sujeitos coletivos envolvidos no processo de formação profissional e tecnológica, em todos os níveis e modalidades, com condições objetivas para o atendimento desses estudantes em diversas áreas que perpassam o direito universal de acesso aos benefícios e aos serviços sociais no geral.

#### 4 Considerações

O presente resumo do projeto de pesquisa teve o objetivo de explicar como será a pesquisa a ser desenvolvida no decorrer do Doutorado em Educação UFG/IFMT, que está em curso, e pode haver alterações no decorrer de sua aplicação. Até o momento não temos as considerações finais ou conclusão, entretanto, pretendemos ao final da pesquisa, responder o problema estabelecido no projeto.

#### Referências

ABREU, Marina Maciel. **Serviço social e a organização da cultura:** perfis pedagógicos da prática profissional. - São Paulo: Cortez, 2002.  
DESLANDES, Suely Ferreira. Pesquisa social: *teoria, método e criatividade*. 25ª ed. Revista e atualizada. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

FRIGOTTO, Gaudêncio. **Educação e Trabalho:** bases para debater a Educação Profissional Emancipadora. PERSPECTIVA, Florianópolis, v.19, n.1, p.71-87, jan./jun. 2001.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023



INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso

Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

LIBÂNEO, José Carlos. **Educação escolar**: políticas, estrutura e organização. - 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 25ª ed. Revista e atualizada. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

PDI. **Plano de Desenvolvimento Institucional**/Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, 2019.

PEREIRA, Larissa Dahmer. **Serviço social e educação**/Larissa Dahmer Pereira, Ney Luiz Teixeira de Almeida organizadores. - Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2012.



## **ESTUDO DA APLICAÇÃO DE BAGAÇO DE MALTE COMO ADSORVENTE NA REMOÇÃO DE CORANTE CATIONICO EM SOLUÇÃO AQUOSA**

Déborah M. de LIMA<sup>1</sup>, Elaine de Arruda O. CORINGA<sup>2</sup>, Juliana C. BEZERRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Bela Vista, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: d.martins@estudante.ifmt.edu.br

### **Introdução**

A preocupação ambiental e considerações econômicas são os principais motivos para a utilização de recursos renováveis, tais como materiais de origem orgânica conhecidos como biomassa. Os resíduos agroindustriais produtores de biomassa lignocelulósica gerados no processamento de alimentos representam perdas econômicas no processo produtivo e, se não receberem destinação adequada, podem proporcionar problemas ambientais em razão da sua carga poluidora (NETO et al., 2023).

Dentre estes resíduos, o resíduo úmido (bagaço de malte) de cervejaria tem se destacado por possuir uma significativa quantidade de biomassa (SILVA, et al., 2019). Esse resíduo pode ser aplicado em diversas áreas, incluindo adsorventes de contaminantes devido à sua superfície porosa e presença de grupos funcionais, o que o torna um material eficaz para a remoção de diversas substâncias (BULLER et al., 2022; NETO et al., 2023).

A adsorção é uma das técnicas utilizadas para remoção de substâncias químicas contaminantes de águas e efluentes, e tem se destacado por apresentar um grande potencial de descontaminação devido à sua afinidade, flexibilidade e a ampla variedade de sorventes disponíveis (MASHILE et al., 2021; MACHADO 2020). O processo de adsorção é uma operação de transferência de massa que envolve o acúmulo de substâncias na superfície de determinados materiais, e ocorre na interface de duas fases: uma superfície sólida, conhecida como adsorvente, e uma fase fluida chamada adsorvato (DE GISI et al., 2016).

A adsorção é empregada para a remoção de contaminantes orgânicos e inorgânicos de águas residuais de forma eficiente. Outros métodos como



precipitação, seguido de coagulação, ou filtração por membrana, tem sido utilizado para a remoção de metais em efluentes. No entanto, estes processos possuem desvantagens como a remoção incompleta do poluente, elevada geração de lodo, alta demanda de reagentes e energia, lodos residuais com metais precipitados e incrustação de membranas (RIBAS; SILVA, 2022).

Diante deste exposto, o presente trabalho tem como objetivo utilizar o bagaço de malte como material adsorvente na remoção de corante catiônico (azul de metileno) em solução aquosa, a fim de demonstrar sua eficácia na adsorção de contaminantes e agregar valor ao resíduo através do estudo de novas formas de reaproveitamento.

## Material e Métodos

O bagaço de malte seco foi obtido de uma indústria cervejeira de grande porte localizada no município de Cuiabá, armazenado em saco plástico e transportado até o Laboratório de Águas e Efluentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, campus Cuiabá Bela Vista. O resíduo foi triturado em um triturador de bolas por 3 minutos, peneirado e armazenado para análise.

O resíduo seco foi caracterizado quanto ao pH em potenciômetro da marca Marconi MA- 522, condutividade elétrica em condutivímetro Marconi MA- 521, ambos devidamente calibrados com tampões de pH 7 e 4 e solução padrão de condutividade 1410  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , após diluído em água na proporção 1:10 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Foi determinado o ponto de carga zero do resíduo (PCZ), por meio da titulação potenciométrica de 0,2g do resíduo em solução de NaCl 0,1 mol.  $\text{L}^{-1}$  com valores de pH de 1 a 12, ajustados com soluções de NaOH e HCl 0,1 mol.  $\text{L}^{-1}$ . Após 24 h de equilíbrio sob agitação a 100 rpm e 25°C, foi realizada a leitura do pH das amostras com o auxílio de um pHmetro da marca Marconi MA- 522 (ALFREDO, 2015).

Os ensaios de adsorção foram conduzidos com variação do fator tempo de equilíbrio (agitação), a fim de verificar sua influência no processo adsorptivo. Foi preparada previamente a curva de calibração do corante de azul de metileno a 6  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$  em diferentes concentrações (0,1; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0; e 10  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ), e determinada a absorbância dos padrões em espectrômetro de Absorção Molecular



UV-Vis HACH DR/4000 UV-VIS, no comprimento de onda 665 nm. A curva padrão obtida é descrita pela equação  $y = 0,1599x - 0,0049$ ,  $R^2 = 0,9987$ .

Para o teste de adsorção com variação do tempo de equilíbrio foi utilizado 0,1 g do resíduo (adsorvente) para 50 mL de solução de corante ( $6 \text{ mg.L}^{-1}$ ), mantido sob agitação a 150 rpm em temperatura ambiente nos tempos de 5; 20; 40; 60 e 90 minutos, com posterior leitura da absorbância final no espectrofotômetro. (NOGUEIRA, 2020)

A eficiência do processo adsorptivo foi avaliada por meio das Equações 1 e 2, que representam a capacidade de adsorção da biomassa e a eficiência de remoção do corante, respectivamente:

$$Q_e = \frac{C_i - C_{eq}}{M} \times V$$

(1)

$$\% \text{ Eficiência} = \frac{C_i - C_{eq}}{C_i} \times 100$$

(2)

Sendo:

$C_i$  = concentração inicial de azul de metileno (mg/L);

$C_{eq}$  = Concentração de azul de metileno no tempo final de equilíbrio (mg/L);

$M$  = massa de adsorvente (g);

$V$  = volume da solução (L);  $Q_e$  = a capacidade de adsorção (mg/g).

## Resultados e Discussão

O pH e a condutividade elétrica da amostra foi de 5,76 e  $2,57 \mu\text{S/cm}$ , respectivamente. Esses parâmetros são fundamentais no processo de adsorção, pois o pH pode influenciar na carga superficial do material sólido e na atração ou repulsão dos íons adsorventes (PERILLI, et al., 2014). A condutividade elétrica está interligada à concentração de íons da solução, e desse modo, sob elevadas concentrações iônicas ocorre a competição entre os mesmos, diminuindo a capacidade de adsorção do material; em baixa condutividade da solução ocorre uma maior adsorção de íons

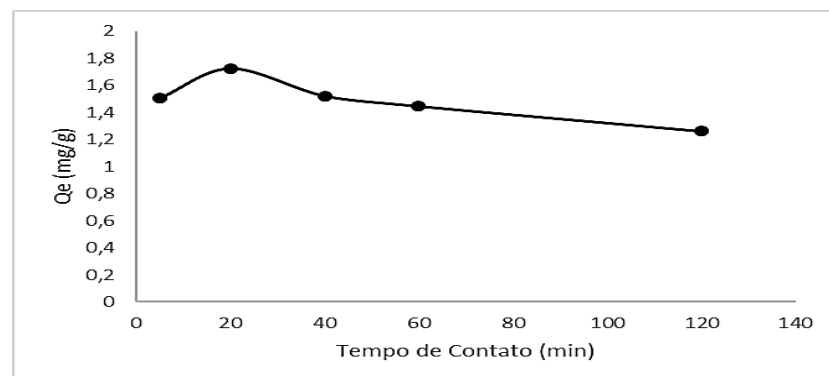


na superfície sólida, devido à competição entre os íons ser menor (MOREIRA; GENOVA, 2023).

Segundo Graebin (2014) o pH da solução adsorvente pode aumentar ou diminuir a capacidade adsorvente dos materiais, ativando ou não os sítios ativos presentes. Por isso, determina-se o pH no PCZ da biomassa para estimar a eficiência da adsorção. Sob resultados de pH da solução inferior ao PCZ do resíduo, o material adsorvente terá predomínio de cargas superficiais positivas, sendo capaz de adsorver ânions; sob pH superior ao PCZ do resíduo, predominam cargas superficiais negativas, sendo o adsorvente capaz de reter cátions (ARAÚJO, 2019). O valor encontrado do PCZ do bagaço de malte foi de 5,06, resultado semelhante ao encontrado por Juchen et al. (2018), possuindo assim propriedades vantajosas para a adsorção, pois terá uma maior flexibilidade de aplicação, podendo ser utilizado em adsorvatos com características ácidas e básicas. Como o pH da solução de azul de metileno utilizado neste trabalho foi de 5,55 a remoção deste corante seria mais eficiente em pH superiores a 5,0 (PCZ do resíduo) em razão do adsorvente estar carregado negativamente acima desse valor de pH.

A capacidade máxima de adsorção do bagaço de malte durante o tempo testado foi de  $1,49 \text{ mg. g}^{-1} \pm 0,17$  (média  $\pm$  DP), com maior valor no tempo de equilíbrio de 20 minutos ( $1,72 \text{ mg. g}^{-1}$ ). A adsorção do corante com o bagaço de malte em relação ao tempo de agitação mostrou maior eficiência no tempo de 20 minutos, com valor de 57,5 % (Figura 1).

**Figura 1-** Capacidade de adsorção do bagaço de malte com o tempo de equilíbrio da solução de azul de metileno a  $6 \text{ mg L}^{-1}$ .



Fonte: Própria do autor (2023).



Estudos similares como o de Lima et al. (2017) e Correia et al. (2020) apresentaram resultados semelhantes com relação ao tempo de agitação, onde o tempo é um fator significativo na remoção de cor em solução aquosa. Dessa forma, o tempo e a eficiência de adsorção agem de forma inversamente proporcional, à medida que se prolongou o tempo de contato da biomassa com a solução de azul de metileno observou-se uma baixa capacidade de adsorção, no entanto, quando a solução permaneceu em contato com a biomassa por um tempo mais reduzido pôde-se notar uma melhor eficiência de adsorção.

#### 4 Conclusão

O bagaço de malte seco se mostrou um bom adsorvente na remoção de corante catiônico, com eficiência de 57,5 % no tempo de 20 minutos. Tendo em vista os dados apresentados, o resíduo de indústria cervejeira (bagaço de malte) expressa-se como um potencial adsorvente na remoção de contaminantes ambientais, apresentando resultados promissores com relação ao tempo e sua capacidade de adsorção. Entretanto, abre a possibilidade de novas pesquisas de otimização desses parâmetros para obter uma maior capacidade e eficiência de adsorção.

#### Referências

- ALFREDO, A. P. C.; GONÇALVES, G. C.; LOBO, V. S.; MONTANHER, S. F. Adsorção de Azul de Metileno em Casca de Batata Utilizando Sistemas em Batelada e Coluna de Leito Fixo. **Revista Virtual de Química**, 2015. Disponível em: <http://rvq.sbgq.org.br/imagebank/pdf/v7n6a02.pdf>. Acesso em: 18 set. 2023.
- ARAÚJO, T. P. D. **Bagaço de malte como adsorvente de corantes**. 2019 Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2019.
- BULLER, L. S., SGANZERLA, W.G., LIMA, M.N., MUENCHOW, K.E., TIMKO, M.T., FORSTER-CARNEIRO, T. Ultrasonic pretreatment of brewers' spent grains for anaerobic digestion: Biogas production for a sustainable industrial development. **Journal of Cleaner Production**, v. 355, p. 131802, 2022.
- CORREIA, L. F., BARROS, J. M. H. F., FERNANDES, A. M., CLERICUZI, G. Z., SOUSA, K. S. M. G. de. Use of malt bagasse as na adsorbent for the removal of the methylene blue dye. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, 2020.



DE GISI, S.; LOFRANO, G.; GRASSI, M.; NOTARNICOLA, M. Characteristics and adsorption capacities of low-cost sorbents for wastewater treatment: A review. **Sustainable Materials and Technologies**, v.9, p.1040, 2016.

GRAEBIN, G. O. **Secagem do bagaço de cana-de-açúcar e estudo da sua aplicação na remoção de metal pesado**. 133 f. Dissertação – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

JUCHEN, P. T.; PIFFER, H. H., VEIT, M. T., DA CUNHA GONÇALVES, G., PALÁCIO, S. M., ZANETTE, J. C. BIOSORPTION of reactive blue BF-5G dye by malt bagasse: kinetic and equilibrium studies. **Journal of environmental chemical engineering**, v. 6, n. 6, p. 7111-7118, 2018.

LIMA, R. C. A.; ZAPELÃO K.; PARDADORE D. F. S.; ANSCHAU A. Efeito da temperatura na adsorção de azul de metileno usando bagaço de malte in natura. In: **XII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica**. 2017.

MACHADO, L.M.M. **Pirólise de resíduos cervejeiros para a produção de adsorventes**. 2020. 106f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Maria, 2020.

MASHILE, G.P., MPUPA, A., NOMNGONGO, P.N.. Magnetic mesoporous carbon/  $\beta$ -cyclodextrin–chitosan nanocomposite for extraction and preconcentration of multiclass emerging contaminant residues in environmental samples. **Nanomaterials** 2021.

MOREIRA, T. M.; GENOVA, L. A. Influência da composição e distribuição de tamanho de microesferas de  $Al_2O_3/Fe_2O_3$ , produzidas por gelificação interna, na adsorção de metais pesados. **Matéria (Rio de Janeiro)**, v. 28, p. e20230004, 2023.

NETO, A.L.S; ALMEIDA, W. P.; NIERO, G.; WANDERLIND, E.H.; RADETSKI, C.M.; GIZELLE I. Application of a biochar produced from malt bagasse as a residue of brewery industry in fixed-bed column adsorption of paracetamol. **Chemical Engineering Research and Design**, v. 194, p. 779-786, 2023.

NOGUEIRA, G. D. R. Carbonização hidrotérmica de resíduos de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.): estudo de otimização, caracterização do hidrocarvão e aplicação. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-graduação em Engenharia Química. 2020.

PERILLI, T. A. G.; SICUPIRA, D. C.; MANSUR, M. B.; LADEIRA, A. C. Q. Avaliação da capacidade adsorptiva de carvão ativado para a remoção de manganês. **HOLOS**, v. 3, p. 264-271, 2014.

RIBAS, F.B.T., SILVA, W. L. Biossorção: uma revisão sobre métodos alternativos promissores no tratamento de águas residuais **revista Matéria**, v.27, n.2, 2022





SILVA, L. D. **Avaliação da pirólise catalítica do resíduo da indústria cervejeira.** 2019. 98f. Dissertação (Mestrado em Química) - Programa de Pós-Graduação Multicêntrico em Química de Minas Gerais, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2019.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023



## UMA PROPOSTA EDUCACIONAL SOBRE O CONSUMO DE ÁLCOOL NA JUVENTUDE

Hélcio de SOUZA JÚNIOR<sup>1</sup>, Leonam Lauro Nunes da SILVA<sup>2</sup>, José Vinícius da Costa FILHO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Campo Novo do Parecis, Mato Grosso, Brasil. <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. <sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá. E-mail para correspondência: [helcio.junior@ifmt.edu.br](mailto:helcio.junior@ifmt.edu.br)

### Introdução

O álcool é uma das substâncias mais consumidas entre as pessoas, por ser de fácil acesso e amplamente divulgado pelas mídias, o que acaba refletindo no seu uso precoce - principalmente entre os jovens e adolescentes, grupo este, mais vulnerável, devido sua personalidade em formação, ocasionando mudanças físicas e psicológicas (ABRAÃO, 1999).

No Brasil, segundo o III Levantamento Nacional sobre o Uso de Drogas pela População Brasileira (BASTOS, 2017), a prevalência do uso de bebidas alcoólicas pela população brasileira, durante os seus últimos 30 dias, indicou 30,1% - correspondendo em torno de 46 milhões de habitantes.

A juventude é uma fase marcada por curiosidades e interrogações, onde buscam sua própria identidade, princípios, conceitos e papel na sociedade, sendo necessário para o seu amadurecimento e desenvolvimento, mas também, um período suscetível a modificações e adequações (SILVA *et al.*, 2015).

Para alguns pesquisadores, no Brasil, os jovens acabam apresentando uma visão estereotipada, em relação à sua forma de viver. São considerados por parte das mídias, como pessoas em riscos, por mostrarem momentos de conflitos, instabilidades, revelia e imprudência, isso tudo, relacionado às situações de vulnerabilidade social e até mesmo ao abuso de drogas, configurando como pessoas improdutivas, tanto na educação, como no trabalho (GOMES; MESSEDER, 2015).

No Brasil, mesmo proibido o consumo para menores de 18 anos, as bebidas alcoólicas estão entre as substâncias psicotrópicas mais consumidas pelo público jovem, tornando-se um problema de saúde pública e, com consequências negativas,



principalmente na sua vida adulta – por exemplo: dano no desenvolvimento cognitivo e cerebral e também, facilita outros comportamentos prejudiciais, como uso de tabacos e outras drogas ilícitas e comportamentos sexuais de risco (COUTINHO *et al*, 2016).

É necessário propor ações educativas associando teoria e prática, visando transformar a realidade e a condição desse estudante, pois através da práxis levará para uma educação emancipadora (FREIRE, 2005). A escola é um local de construção de conhecimento e desenvolvimento de aprendizados, em especial, um agente transformador para os jovens, tornando-se um fator de proteção no desenvolvimento dos jovens, inclusive para assuntos como o consumo de álcool e outras drogas.

É neste cenário que se encontra o Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) - *Campus* Campo Novo do Parecis, com a oferta de dois cursos do Ensino Médio Integrado (EMI) ao Técnico: de Agropecuária e de Suporte e Manutenção à Informática, com aproximadamente 350 estudantes matriculados, na faixa etária de 14 à 19 anos de idade.

Assim, este trabalho tem como objetivo geral investigar as percepções e riscos dos estudantes dos cursos técnicos integrados ao ensino médio, do IFMT - *Campus* Campo Novo do Parecis, consoante ao consumo de álcool. E, a partir disso, elaborar um jogo de tabuleiro para contribuir na sensibilização dos estudantes, acerca das consequências do consumo do álcool.

## **Material e Métodos**

A referida pesquisa faz parte do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT e apresenta como natureza aplicada. Considera-se para este estudo a abordagem qualitativa e quantitativa. Quanto aos objetivos, a pesquisa caracteriza-se como exploratória, visto que a finalidade é possibilitar um cenário do fato, através de um levantamento bibliográfico.

A respeito dos procedimentos da pesquisa, este estudo corresponde a uma pesquisa-ação, pois combina uma ação com a resolução de uma situação problema, vivenciada no coletivo, onde tanto os pesquisadores quanto os participantes, estão incluídos na investigação.



Em 2022, o *Campus* Campo Novo do Parecis contava aproximadamente com trezentos e quatro (304) estudantes matriculados, no EMI, sendo duzentos e vinte e dois (222), no curso Técnico em Agropecuária e oitenta e dois (82), no curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática, na faixa etária de 14 a 19 anos de idade.

A participação dos estudantes foi por amostragem estratificada, pois permite selecionar amostras de todas as partes – estratos – da população, garantindo sua representatividade.

Neste estudo, os critérios utilizados para a inclusão dos participantes na pesquisa são: (I) ser estudante regularmente matriculado, nos cursos técnicos integrados ao ensino médio, *Campus* Campo Novo do Parecis; (II) assinar o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) se for maior de idade (conforme Apêndice B); se for menor de idade, assinar o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), conforme Apêndice C, com os pais e/ou responsáveis tendo assinado o TCLE, conforme Apêndice D. E como critérios de exclusão, as pessoas que não se enquadrarem nos itens já mencionados.

Com a finalidade de preservar ou resguardar os participantes da pesquisa, o projeto foi submetido para aprovação, junto ao Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos do IFMT (CEP/IFMT), via Plataforma Brasil, parecer nº 6.245.680, assim como, orientá-los sobre os objetivos da pesquisa, seus riscos e benefícios.

Os instrumentos utilizados nesta pesquisa foram: (i) Questionário Inventário de Triagem de Uso de Drogas – *Drug Use Screening Inventory* (DUSI); (ii) Questionário para Avaliação do Produto Educacional (PE); (iii) Roteiro para a(s) oficina(s).

As oficinas que ainda ocorrerão, os participantes serão sorteados para participarem das oficinas, de acordo com o roteiro no Apêndice A, contando com 6 (seis) participantes por Grupo da pesquisa, totalizando 18 discentes para as oficinas. Essas oficinas se darão de acordo com as etapas da pesquisa, com o total de 4 (quatro) encontros, sendo uma para educação em saúde sobre a temática pesquisada (consumo de álcool na juventude), duas para construção e elaboração do PE e uma para aplicação e avaliação do PE.

A metodologia para análise dos dados quantitativos é a análise estatística descritiva, que consiste em um conjunto de métodos que sintetizam os dados coletados de uma amostragem ou de uma população (HUOT, 2002) e, para os dados



qualitativos, a técnica de análise de conteúdo, proposta por Badin (2011), utilizando a análise categorial pré-estabelecida. Sobre o questionário de avaliação do PE (Apêndice E), para as perguntas fechadas será utilizada a escala de *Likert*.

## Resultados e Discussões

A partir de uma amostragem inicial da pesquisa, com 22 discentes entrevistados, sendo 12 discentes dos terceiros anos, 5 dos segundos e 5 dos primeiros, cujas idades variaram entre 15 a 20 anos.

Em relação à ingestão de bebida alcoólica dos entrevistados, nos seus últimos 30 dias, notou-se um consumo de 1 a 3 vezes em 27,3%, de 3 a 9 vezes em 27,3%, de 10 a 20 vezes em 4,5% e em 40,9% dos entrevistados não consumiram nos últimos 30 dias.

Outras informações importantes analisadas dessa amostra, foram que 18,2% dos entrevistados, relataram ser necessário ingerir mais bebida para atingirem o mesmo efeito. Além disso, 13,6% já desobedeceram às leis por estarem sob efeito da bebida alcoólica. E 22,7% deles alegaram uma mudança brusca de humor, por causa da bebida alcoólica.

Com isso, espera-se desta pesquisa, contribuir com o processo de formação dos estudantes do *Campus* Campo Novo Parecis e, a partir, de práticas educativas reflexivas, colaborar para que esses discentes compreendam sobre o consumo de bebidas alcoólicas e suas consequências.

E para isso, será elaborado um produto educacional que visa atender o objetivo da pesquisa, por meio de um material interativo — jogo de tabuleiro. A utilização de jogos no ambiente escolar além de proporcionar uma facilidade e desenvolvimento no processo de ensino e aprendizagem do discente, também favorece, um incentivo em diversas habilidades, como o raciocínio lógico e o pensamento crítico.

## Conclusão

Com o desenvolvimento do PE, utilizado nos ambientes de sala de aula ou em espaços não formais de ensino, contribuirá para uma formação cidadã desses sujeitos, atendendo assim, às necessidades locais das instituições de ensino.

Essa contribuição é necessária para a conscientização e prevenção dos estudantes sobre o consumo de álcool, que poderá trazer danos tanto para sua vida



peçoal, como também, no mundo do trabalho. Com isso, é fundamental promover não somente o autocuidado, mas uma educação em saúde voltada para os discentes da EPT, lidando com essa questão de suma relevância social, direcionada para uma formação omnilateral.

Por isso, ao se criar um jogo educativo, deve-se estimular os estudantes a socializar e compartilhar suas experiências no coletivo, buscando refletir em conjunto e, assim, encontrar uma melhor solução para os problemas apresentados, levando para uma ação pedagógica.

## Referências

ABRAÃO, I. **Factores de Risco e factores para as toxicodependências**: uma breve revisão. *Revista Toxicodependência*. 1999;5(2):48.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, p. 229, 2011.

BASTOS, F. I. P. M. et al. (Org.). **III Levantamento Nacional sobre o uso de drogas pela população brasileira**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/ICICT, 2017. 528 p.

COUTINHO, E.S.F.; FRANÇA-SANTOS, D.; MAGLIANO, E.S.; BLOCH, K.V.; BARUFALDI, L.A.; CUNHA, C.F. ERICA: padrões de consumo de bebidas alcoólicas em adolescentes brasileiros. **Rev. Saúde Pública**. 2016;50(supl 1):8s.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 46ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GOMES, R. R.; MESSEDER, M. L. L. Juventude e substâncias psicoativas: uma perspectiva relativizadora da problemática do desvio. In: FERNANDES, O. F. R. L.;

ANDRADE, M. M.; NERY FILHO, A. (Orgs.). **Drogas e políticas públicas**: educação, saúde coletiva e direitos humanos. Salvador – Brasília: EDUFBA ABRAMD, 2015, v. 1, p. 41-57.

HUOT, R. **Métodos quantitativos para as ciências humanas** (tradução de Maria Luísa Figueiredo). Lisboa: Instituto Piaget. 2002.

SILVA, L.L.T.; ALVIM, C.G.; COSTA, C.C. O suicídio na adolescência nas publicações da enfermagem brasileira: revisão integrativa da literatura. **R. Enferm. Cent. O. Min.** V.5, n.3, p.1871-1884, 2015.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

## A PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO TAE NO IFMT CAMPUS CAMPO NOVO DO PARECIS

Dayana L. SCHWERZ<sup>1</sup>, Ed Wilson Tavares FERREIRA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Campo Novo do Parecis, Mato Grosso, Brasil. <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: [dayana.schwerz@ifmt.edu.br](mailto:dayana.schwerz@ifmt.edu.br)

### Introdução

A partir de 2008, com a Lei nº 11.892 ocorreu a criação de 38 Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) no país, na qual permitiram o acesso de diferentes classes sociais à Educação Profissional em diversas modalidades. Os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializadas na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com a otimização da infraestrutura física, recursos humanos e de gestão (OTRANTO, 2010).

Os IFs atuam de forma verticalizada - desde o ensino básico até stricto sensu - no qual propicia que o saber científico transite da pós-graduação aos demais níveis e modalidades de ensino (NASCIMENTO, 2021).

No que tange, a estrutura organizacional dos IFs, esta é formada por docentes e técnicos administrativos em Educação. Ao Técnico Administrativo em Educação (TAEs) cabe a responsabilidade da organização do espaço físico, gestão financeira, planejamento orçamentário, entre outros.

Para atender as demandas, se torna necessária a formação contínua desse profissional e a pesquisa científica oportuniza que esse profissional mantenha-se atualizado. Uma oportunidade para o TAE participar da pesquisa científica é por editais de pesquisa do IFMT.

Nesse sentido, nasceu a inquietação de levantar dados referente à participação dos TAEs em editais de pesquisa do IFMT. Parte-se da seguinte hipótese - Os servidores técnicos administrativos em educação não participam dos editais de pesquisa, por desconhecerem a metodologia para a submissão e o desenvolvimento de um projeto de pesquisa.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

O problema de pesquisa aqui apresentado é a seguinte: Como estimular o técnico administrativo em educação do IFMT campus Campo Novo do Parecis a realizar pesquisa científica?

Assim, o objetivo geral desta pesquisa é analisar a participação dos Técnicos Administrativos em Educação (TAEs) lotados no Instituto Federal de Mato Grosso campus Campo Novo do Parecis, no contexto da pesquisa científica, visando compreender os fatores impulsionadores e limitadores, bem como os impactos dessa participação no fortalecimento da produção científica na instituição. Para atingi-lo serão realizadas oficinas com o seguinte conteúdo programático: Histórico e concepção dos Institutos Federais; Metodologia de pesquisa; Casos de sucesso e elaboração de pré-projeto de pesquisa no Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP).

Para realizar a pesquisa, os objetivos específicos são: (i) analisar documentos (regimentos, regulamentos) referente a participação do TAE na pesquisa científica, (ii) estimar os dados de participação do TAE nos editais de pesquisa e publicações de artigos científicos, (iii) investigar o motivo pelo qual os técnicos administrativos lotados no IFMT Campus Novo do Parecis não participam de projetos de pesquisas.

### Procedimentos Metodológicos

A pesquisa será desenvolvida no IFMT campus Campo Novo do Parecis, na qual o público alvo serão os TAEs. Os técnicos atuam no Departamento de Administração e Planejamento (DAP), no Departamento de Ensino (DEN) e diretamente ligados à Direção-Geral (DG).

No quadro abaixo consta os níveis e cargos dos TAEs do IFMT campus Campo Novo do Parecis:

Nível	Cargos
C	Operador de Máquinas Agrícolas Assistente de Alunos Auxiliar de biblioteca





Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

D	<p>Técnico de Alimentos e Laticínios</p> <p>Técnicos de Laboratório</p> <p>Técnico em Agropecuária</p> <p>Tradutor e Intérprete de Língua de Sinais</p> <p>Técnico em Tecnologia da Informação</p> <p>Assistente Administrativo</p>
E	<p>Técnico em Assuntos Educacionais</p> <p>Pedagogo</p> <p>Bibliotecária-Documentalista</p> <p>Nutricionista</p> <p>Enfermeiro</p> <p>Contador</p> <p>Administrador</p> <p>Analista de Tecnologia da Informação</p> <p>Jornalista</p> <p>Engenheira Agrônoma</p>

Fonte: elaborado pela autora.

O quadro a seguir, apresenta os editais específicos para TAE no IFMT:

**Quadro 02** - Editais específicos para TAE no IFMT.

Edital	Quantidade de projetos
110/2023	09
34/2022	10

Fonte: elaborado pela autora.

Para desenvolver o projeto de pesquisa serão utilizados os seguintes procedimentos metodológicos:

Do ponto de vista da natureza, a pesquisa será aplicada, aplicação de atividades práticas para solucionar problemas específicos (PRADANOV E FREITAS, 2013).



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

Quanto aos objetivos, o método utilizado será o descritivo e exploratório. A pesquisa descritiva prima pela descrição de certa população ou fenômeno” (GIL, 2002). A pesquisa exploratória o enfoque é “[...] o fornecimento de critérios sobre a situação problema enfrentada pelo pesquisador e sua compreensão” (MALHOTRA, 2001, p.106).

No que tange os procedimentos técnicos da pesquisa, será utilizado a pesquisa-ação, pois a autora da pesquisa de mestrado é integrante do grupo a ser pesquisado e desempenha um papel ativo na própria realidade dos fatos observados (PRODANOV E FREITAS, 2013).

Quanto à abordagem do problema, a pesquisa se enquadra em pesquisa qualitativa, na qual os dados não são representados por números (PRODANOV E FREITAS, 2013).

## **Resultados e Discussões**

A pesquisa está em andamento no Programa de Pós-Graduação e Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT).

No levantamento dos editais internos (IFMT) específicos para o TAE, foram encontrados apenas dois editais - 110/2023 e 34/2022, o que demonstra que a instituição

Espera-se que esta pesquisa contribua para a participação dos Técnicos Administrativos em Educação em editais de pesquisa científica do IFMT e demais agências de fomento e fortaleça a pesquisa científica na instituição.

Os resultados obtidos poderão servir de aporte para a Pró-reitoria de Pesquisa e para a direção-geral do IFMT campus Campo Novo do Parecis realizar intervenções que estimulem os TAEs na participação de editais de pesquisa e/ou pesquisa científica.

## **Conclusão**

O mestrado profissional (MP) objetiva capacitar profissionais para atender demandas do mercado, assim a pós-graduação stricto sensu, Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (ProfEPT) tem por finalidade formar profissionais da Rede Federal de Educação Profissional, Científica



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023



INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso

Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

e Tecnológica (RFEPCT) e prima pela indissociabilidade entre a pesquisa e a atuação profissional do mestrando.

Assim, o projeto de pesquisa é de grande relevância por se tratar da atuação do técnico administrativo em educação na pesquisa científica, uma vez que permite a compreensão da importância desse profissional para o planejamento e desenvolvimento de uma educação de qualidade e estimulá-los na participação de editais de pesquisa.

### Referências

MALHOTRA, Naresh K. Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada. 3 .ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

NASCIMENTO, Carina Soares do; Pesquisa científica no Ensino Médio e Técnico. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica, [S.l.], v. 2, n. 21, p.e 12270, dez. 2021. ISSN 2447-1801.

OTRANTO, Celia Regina. Criação e implantação dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia. Revista de Educação Técnica e Tecnológica em Ciências Agrícolas (RETTA), v. 1, p. 89-110, 2010.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa do trabalho acadêmico. 2 ed. Novo Hamburgo: Universidade FEEVALE, 2013.



## **O ENSINO HÍBRIDO – SALA DE AULA INVERTIDA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NA EJA**

Léia R. F. FERREIRA<sup>1</sup>, Marta M. P. DARSIE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Octayde, Universidade de Cuiabá - UNIC. E-mail para correspondência: f.leiaraquel@yahoo.com.br.

### **Introdução**

A modalidade de educação de Jovens e Adultos passou por várias mudanças, e tem sua história delineada juntamente com a da educação básica no Brasil. Por muito tempo, ela teve como interesse, de alfabetizar os jovens e adultos apenas com caráter supletivo e hoje segundo o parecer do Conselho Nacional nº/11/2000 a função da EJA tem a função reparadora, qualificadora e equalizadora. Neste sentido a educação de Jovens e Adultos, com estas funções, é preciso refletir sobre todos os campos da educação afim de garantir estas funções nesta modalidade

Por ser jovens e adultos, muitos tem experiência de trabalho, exercendo direito civil e de cidadania e neste sentido, é preciso refletir sobre a forma de ensino e aprendizado proposto nas escolas que ofertam esta modalidade afim de garantir as funções da EJA, tornando o espaço o escolar um lugar de troca e construção de saberes e vivências. Para que isto ocorra é preciso se desprender de conceitos da educação tradicional, onde a aprendizagem é concebida transmissão de conhecimentos e que o aluno é apenas receptor deste. O aluno é o sujeito de sua aprendizagem e os conceitos estudados são problematizados a partir de sua própria realidade, diferente da pedagogia tradicional que impõe o conteúdo e o considera como uma verdade absoluta, estimulando a memorização. Para isso, é importante que as metodologias de ensino do professor sejam repensadas e que a escola assuma o seu papel vai para além do "ensino" de conteúdo ou habilidades específicas. O aluno deve ser respeitado como sujeito ativo no processo de aprender, desenvolvendo sua autonomia e protagonismo neste processo.

Este processo tem as metodologias ativas como aliadas do professor e do aluno. Os métodos ativos desenvolvem o espírito experimental e este deve ser movido pelo desejo da descoberta. Os métodos ativos são essenciais para a



aprendizagem significativa do sujeito. Devemos, pois propor os meios de trabalhar ativamente, com autonomia, sem constrangimentos de repetições passivas. Trazemos aqui a possibilidade do ensino aprendizagem híbrido como uma metodologia capaz de desenvolver esta autonomia.

Com as metodologias ativas, tendo como exemplo o ensino híbrido, o estudante tem acesso a várias formas de aprendizado, sendo mesclado experiências em espaço escolar e aprendizagem remota atrelado a tecnologias com intuito de desenvolver o protagonismo estudantil, seja na escola ou em casa, tendo a oportunidade de pesquisa em internet, livros e outras formas de experiências de aprendizado fora do espaço escolar. Freire (1996), nos diz que “Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”, neste sentido, o papel do educar não se restringe apenas ao ato de ensinar e a do estudante apenas ao de aprender.

O ensino híbrido se tornou emergente durante a pandemia e muitos educadores já tinham claro que era necessário a inserção de tecnologias ao ato de ensinar e aprender naquele novo contexto. As tecnologias já eram utilizadas timidamente, mas durante a pandemia foi necessário utilizarmos estes meios tecnológicos para dar a continuidade de atendimento escolar. Passamos a ofertar aulas remotas e com o fim da pandemia esta experiência e nova aprendizagem foi estendida para o contexto escolar com a adoção das aulas híbridas. A ligação entre o espaço escolar e outros espaços de aprendizagem, mediados pelas tecnologias mostrou-se positiva tendo em vista que hoje as pessoas nativas digitais estão inseridas em uma cultura digital.

O ensino Híbrido vem com a proposta de unir a construção de conhecimento dentro do ambiente escolar com a extensão desta construção para fora do ambiente escolar, onde o estudante tem a oportunidade de dar continuidade em sua construção do saber fora da escola, buscando de forma autônoma, seu caminho de investigação, suas reflexões, seus anseios e trazendo para escola suas dúvidas e contribuições sobre o que foi construído de forma individual ou em grupo, mas fora do ambiente escolar.

Esta metodologia tem muito a contribuir com o ensino e aprendizagem de Matemática na modalidade da EJA, pois, os estudantes têm formas diferentes de



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

aprender diferentes experiências com o uso da matemática. Os alunos têm a oportunidade de resolver problemas utilizando-se de suas heurísticas pessoais, investigar novas e diferentes formas de resolução e desenvolver o protagonismo estudantil.

O uso da aula híbrida como metodologia de ensino que os torne autônomos, que valorize seus saberes, que os instiga a aprender e a valorar a busca por saber dentro e fora do ambiente escolar é uma forma de lhes dar uma nova chance de inclusão escolar e social. Moran (2007, p.8), para que o estudante ter a mínima chance para exercer seu papel como cidadão e profissional em sociedade é preciso desenvolver na escola habilidades de pesquisa, saber escolher, produzir e a escola sem o desenvolvimento destas habilidades se torna fragmentada e desinteressante.

Dentre os modelos de ensino Híbrido temos a sala de aula invertida que é uma das metodologias ativas na qual oportuniza o estudante a buscar através de pesquisas em ambiente tecnológico ou outros os conceitos e o conteúdo e que traga dúvidas, questionamentos e indagações para serem discutidos e desenvolvidos em sala de aula. Para Freire (1996), é importante que a escola trate de problemas reais, como problema da comunidade em que o estudante está inserido, para que isso lhe faça significado. Na matemática onde o estudante por muitas vezes se sente inseguro e acostumado com o professor lhe indicar o caminho para resolver os problemas propostos, esta metodologia contribui para a autonomia do estudante e que o mesmo desenvolva segurança para a construção e busca por sua aprendizagem.

### **Procedimentos Metodológicos**

Esta investigação tem caráter qualitativo e aproxima-se da pesquisa bibliográfica. Nela buscamos nos aportes teóricos respostas para nossas indagações enquanto educadora na modalidade de Educação de Jovens e Adultos. Buscamos em teóricos como Freire (1996) para refletir sobre o papel da escola enquanto espaço de construção do saber escolar e quais os saberes que de fato é importante que seja desenvolvido e discutido na escola. Sobre a metodologia Ativa de ensino Híbrido buscamos em Moran (2018) e Bacich (2018), onde é dado o entendimento do que é e os benefícios desta metodologia a ser usada no espaço escolar.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

O tema foi escolhido quanto a sua importância como metodologia para a Modalidade da EJA, buscando em fontes de livros correntes e periódicos científicos para responder as indagações sobre metodologias que coloque o estudante como centro da aprendizagem e que traga significado em sua construção da aprendizagem nós apoiamos em Gil (2002).

## Resultados e Discussões

Através do levantamento bibliográfico foi percebido que há uma forte indicação para o ensino da Matemática utilizando metodologias ativas e a construção do pensamento computacional, utilização de jogos e o uso de tecnologias para o ensino de matemática. O ensino de sala de aula invertida também é recorrente nestas novas perspectivas do ensino da Matemática em modalidade de ensino regular e de Jovens e Adultos.

O ensino da matemática na perspectiva de metodologias ativas, tem sido o caminho de muitas investigações e pesquisas, pois é sabido que o ensino conteudista e onde o professor é o centro do ensino e aprendizagem, pouco surte efeito para a construção de uma aprendizagem plena. A Base Nacional Comum Curricular e as suas indicações de competências gerais têm como o pensamento científico crítico e criativo, a comunicação, a cultura digital, responsabilidade e cidadania como habilidades gerais a serem desenvolvidas no ambiente escolar. Logo, as pesquisas e investigações tendem a desenvolver práticas pedagógicas que desenvolva estas competências e as metodologias ativas, o ensino híbrido e a sala de aula invertida para o ensino e aprendizagem matemática é uma alternativa para desenvolver estas competências no ensino da Matemática para crianças, jovens e adultos.

## Conclusão

A metodologia ativa de ensino Híbrido, na qual é possível atrelar a construção de aprendizagem matemática na modalidade de educação de Jovens e adultos ao espaço escolar e ao ambiente virtual por meio de tecnologias, para que o estudante estude, tire dúvidas, pesquise em momentos em que está em casa, ou em outro lugar que não seja na escola, potencializa a construção da aprendizagem dentro da escola, pois ele terá tempo de otimização. Permite ainda que o estudante busque em fontes de videoaulas, revistas, livros, ambientes virtuais e outros sobre os temas propostos



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023



INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso

Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

pelo professor, com indicações ou não da fonte a buscar, desenvolvendo no estudante a responsabilidade de construção de seu conhecimento, autonomia e protagonismo estudantil e desenvolvendo as habilidades essenciais para se tornar um cidadão crítico em sociedade e no trabalho, possibilitando, em especial, na EJA as funções de ser reparadora, qualificadora e qualificadora.

## Referências

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Disponível em: [https://acervo.paulofreire.org/jspui/bitstream/7891/3078/1/FPF\\_PTPF\\_12\\_069.pdf](https://acervo.paulofreire.org/jspui/bitstream/7891/3078/1/FPF_PTPF_12_069.pdf). Acesso em 20 set .2023.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. Disponível: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo\\_C1\\_como\\_elaborar\\_projeto\\_de\\_pesquisa\\_-\\_antonio\\_carlos\\_gil.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf). Acesso em 20 set. 2023.

J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. Disponível em: <https://loja.grupoa.com.br/livrometodologias-ativas-para-uma-educacao-inovadora-grupo-a-p989777>. Acesso em 20 set. 2023.

MORAN, José Manuel. *A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá*. Campinas. São Paulo. Papyrus. 2007. Disponível em: <https://periodicos.puccampinas.edu.br/reeducacao/article/viewFile/121/108> . Acesso em 20 set. 2023.





## **VARIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE ELEMENTOS TRAÇOS NO SOLO: DESAFIOS E INFERÊNCIAS PARA A QUALIDADE AMBIENTAL**

Daisy R. BINDE<sup>1</sup>, Milton F. de MORAES<sup>2</sup>, Dione A. CASTRO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Barra do Garças, Mato Grosso, Brasil. <sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Barra do Garças, Mato Grosso, Brasil. <sup>3</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá. E-mail para correspondência: daisy.binde@ifmt.edu.br

### **Introdução**

Segurança alimentar e ambiental envolve o conhecimento da constituição do solo, principalmente sobre elementos que estão presentes em baixíssimas concentrações, aqueles comumente conhecidos como elementos traço (ETs). Esses são considerados estáveis, não degradáveis e estando no solo, conseqüentemente, poderão se acumular nas plantas e entrar na cadeia alimentar (REBÊLO et al., 2020). Alguns dos ETs são essenciais, outros são benéficos, mas também podem ter efeito tóxico quando presentes em quantidades diferentes aos níveis toleráveis.

O As (arsênio), Cd (cadmio), Hg (mercúrio) e Pb (chumbo) são exemplos de elementos que não possuem função biológica, enquanto Cr (cromo), Ni (níquel), Se (selênio) e Zn (zinco) são importantes para o ser humano e/ou para as plantas, por apresentarem função biológica definida nos níveis toleráveis (OKEREAFOR et al., 2020). No entanto, é importante destacar que todos os micronutrientes, se estiverem em quantidades acima de certas concentrações, são capazes de exercer efeito tóxico. Os ETs são encontrados naturalmente no solo (REBÊLO et al., 2020), mas podem ser adicionados ao solo por ações antrópicas.

Considerando essa problemática é importante monitorar os solos e identificar possíveis contaminações. Nesse sentido, a resolução número 420, de 28 de dezembro de 2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) estabelece critérios e Valores de Referência de Qualidade (VRQs) do solo relacionados às substâncias químicas presentes no solo, para prevenção de possíveis contaminações. No entanto, os solos apresentam uma notável diversidade nas concentrações de ETs – em uma curta distância, cerca de 1Km de raio, sofrem pequena variação, porém em dezenas



de quilômetros a variação pode ser muito grande, mesmo sendo no mesmo tipo de solo (MELLO; ABRAHÃO, 2013).

Essas diferenciações trazem desafios significativos para determinar padrões de qualidade. Neste trabalho, explora-se os desafios enfrentados na avaliação e gestão dessa diversidade, bem como as consequências para a qualidade ambiental. A ênfase aqui, será em onze (11) elementos. São eles: Cd, Se, Mo (molibdênio), As, Co (cobalto), Ni, Pb, Cu (cobre), Zn (zinco), Cr e Mn (manganês).

### Material e Métodos

A metodologia proposta consiste em realizar um estudo bibliográfico abrangendo 21 trabalhos brasileiros e 4 internacionais, sobre o nível de “background”<sup>1</sup> de ETs em 18 estados brasileiros, publicados até o momento. Os dados foram tratados utilizando técnicas da estatística descritiva. Dessa forma, medidas de tendência central, como a mediana, dispersão e variância são descritas e analisadas. Elaboramos gráficos de boxplot para visualizar a distribuição dos elementos traços nos diferentes solos, utilizando o pacote 'ggplot2' (versão 3.4.1) no ambiente de programação R (RStudio - versão 2022.12.0).

### Resultados e Discussões

Identifica-se tendências centrais nas concentrações de ETs nas regiões analisadas, porém observa-se uma grande dispersão nos dados, demonstrados na tabela 1 e na figura 1. Entre os ETs analisados o mais abundante é o Mn, tendência de todos os trabalhos analisados e o Cd apresentou menor abundância. No entanto, para os solos dos Estados Unidos, o Cd possui um VRQs de 1,6 ppm e o Mo nesses solos são menores – 0,59 ppm (PAYE et al., 2010). Foi possível agrupar os elementos por tendências nas concentrações, são eles: Cd, Se e Mo (figura 1A) – concentração até 8 ppm; As e Pb (figura 1B) – concentração até 36 ppm; Co e Ni (figura 1C) – concentração até 75 ppm; Cr, Cu e Zn (figura 1D) – concentração até 125 ppm; e Mn (figura 1E) – concentração até 557 ppm.

<sup>1</sup> Medida usada para identificar as concentrações naturais de um elemento.



O Cd, Se, Mo, As e Pb, apresentaram variância abaixo de 50%, porém é possível observar alguns “outliers” no Cd, Mo e Pb, mas a maioria dos elementos apresentaram grande variação nos dados. É importante dizer que a baixa variância observada para o Se, relaciona-se com o baixo número de observações – somente cinco trabalhos analisaram o elemento. Ainda, para melhorar a visualização dos dados nos “boxplots”, excluí-se alguns valores muito extremos: 4 e 8 ppm para o Mo; 36 ppm para o Pb; 147 e 203ppm para o Cu; 262 ppm para o Ni; e 237,7 ppm para o Cr. Essas dispersões e os “outliers” presentes podem refletir os fenômenos de mudança geoquímica no solo ao longo de períodos geológicos, que são responsáveis pela variedade de rochas e minerais presente (MELLO; ABRAHÃO, 2013).

**Tabela 1:** Análise de variância e mediana das concentrações de elementos traços em diferentes solos.

ETs	Mediana (ppm)	Variância
Cd (31)*	0.1	0.17
Se (5)	0.4	0.02**
Mo (26)	0.6	2.76
As (29)	2.0	18.51
Co (37)	6.0	221.55
Ni (42)	9.6	1593.26
Pb (39)	13.0	41.60
Cu (41)	13.5	1481.34
Zn (42)	30.6	656.71
Cr (42)	38.3	1444.96
Mn (22)	149.3	22967.60

\* Entre parêntesis estão o número de dados analisados. \*\* Referente à somente 5 observações.

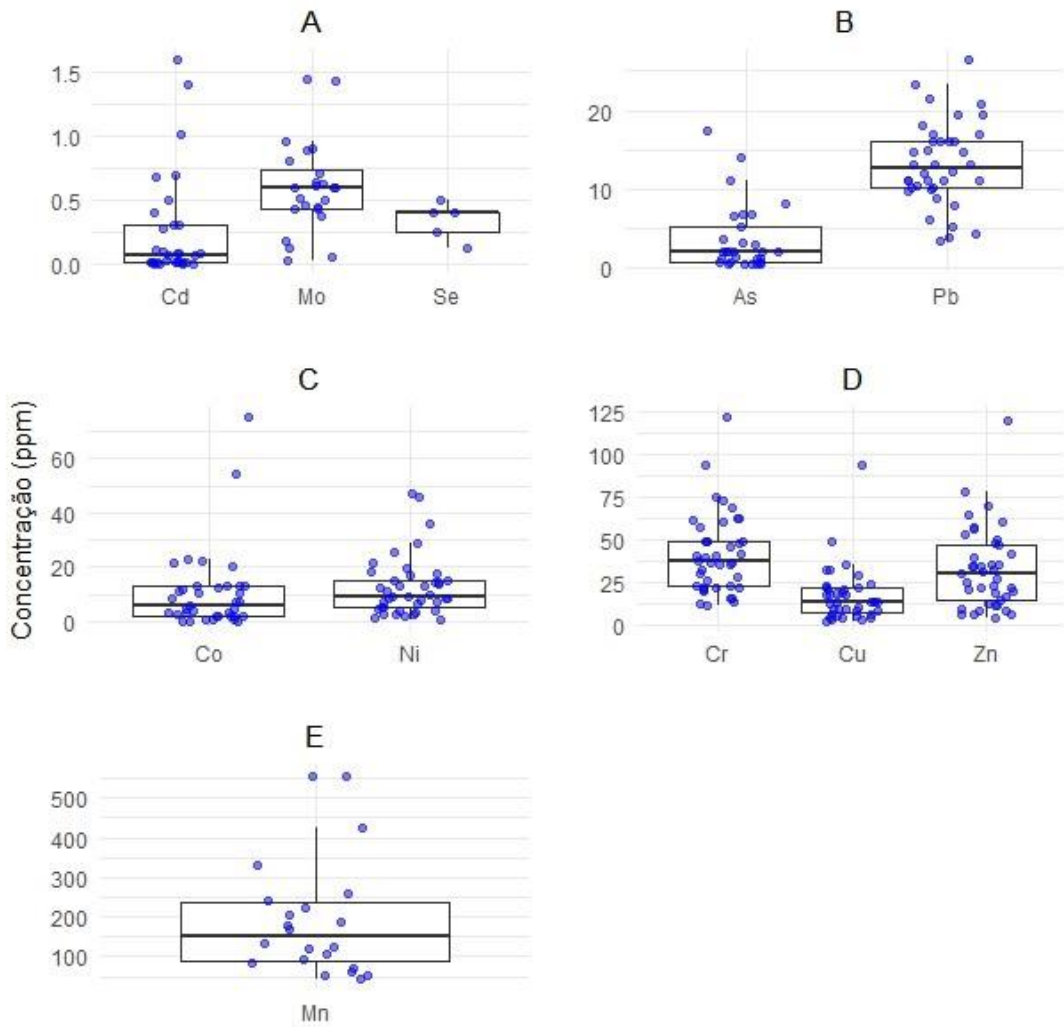
Fonte: Autor, 2023.

Essas evidências mostram que o estabelecimento de um único VRQs por estado é um desafio, possibilitando existir mais de uma referência. Essa questão é observada nos trabalhos analisados, nos estados de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2010; SOUZA et al., 2015; VIGLIO et al., 2022), São Paulo (NOGUEIRA et al., 2018; SÃO PAULO, 2005; VIGLIO et al., 2022) e Pernambuco (FABRICIO NETA et al., 2018; PERNAMBUCO, 2014; VIGLIO et al., 2022). Esses trabalhos revelam a dificuldade no consenso do valor de referência de qualidade. É importante destacar que há



divergências nas metodologias utilizadas e o próprio Conama abre margem para dois métodos de extração: USEPA 3050 e USEPA 3051.

**Figura 1:** Boxplots das concentrações de elementos traços em amostras de solo.



Fonte: Autor, 2023

**Conclusão**

A falta de conhecimento dos níveis naturais prejudica a verificação de eventuais prejuízos causados ao ambiente por atividades antrópicas. Tal conhecimento permite determinar os VRQs do solo, além de diagnosticar o potencial de nutrientes. Portanto, é necessário políticas públicas adequadas para gestão ambiental no monitoramento e intervenção legal que corresponda à situação local e real. É fundamental estabelecer



os níveis naturais nas diferentes regiões dos estados brasileiros, só assim será possível dimensionar os impactos provocados pela ação antrópica

## Referências

FABRICIO NETA, A. de B.; NASCIMENTO, C. W. A.; BIONDI, C. M.; VAN STRAATEN, P.; BITTAR, S. M. B.. Natural concentrations and reference values for trace elements in soils of a tropical volcanic archipelago. **Environmental Geochemistry and Health**, [S. l.], v. 40, n. 1, p. 163–173, 2018.

MELLO, J. W. V. de; ABRAHÃO, W. A. P. Valores de referência de qualidade para elementos traço nos solos de minas gerais e espírito santo: os bastidores de uma experiência. **Boletim Informativo: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, 2013.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH. **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02, de 08 de setembro de 2010**, 2010.

NOGUEIRA, T. A. R.; ABREU-JUNIOR, C. H.; ALLEONI, L. R. F.; HE, Z.; SOARES, M. R.; VIEIRA, C. dos S.; LESSA, L. G. F.; CAPRA, G. F. Background concentrations and quality reference values for some potentially toxic elements in soils of São Paulo State, Brazil. **Journal of Environmental Management**, [S. l.], v. 221, p. 10–19, 2018.

OKEREAFOR, U.; MAKHATHA, M.; MEKUTO, L.; UCHE-OKEREAFOR, N.; SEBOLA, T.; MAVUMENGWANA, V. Toxic Metal Implications on Agricultural Soils, Plants, Animals, Aquatic life and Human Health. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [S. l.], v. 17, n. 7, p. 2204, 2020.

PAYE, H. de S.; MELLO, J. W. V. de; ABRAHÃO, W. A. P.; FERNANDES FILHO, E. I.; DIAS, L. C. P.; CASTRO, M. L. O.; MELO, S. B. de; FRANÇA, M. M. Valores de referência de qualidade para metais pesados em solos no Estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, [S. l.], v. 34, n. 6, p. 2041–2051, 2010.

PERNAMBUCO. Agência Estadual de Meio Ambiente - CPRH **Instrução Normativa CPRH Nº 7 DE 07/07/2014**, 2014.

REBÊLO, A.; MONTEIRO, M.; FERREIRA, S.; RÍOS-VILLAMIZAR, E.; QUESADA, C.; DUVOISIN JUNIOR, S. Valores de referência da concentração de metais pesados em solos na Amazônia central. **Química Nova**, [S. l.], v. 43, n. 5, p. 534–539, 2020.

SÃO PAULO. CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental **Decisão de Diretoria nº 195-2005- E, Valores orientadores para solos e águas subterrâneas no Estado de São Paulo**, São Paulo, 2005.

SOUZA, J. J. L. L. de; ABRAHÃO, W. A. P.; MELLO, J. W. V. de; SILVA, J. da; COSTA, L. M. da; OLIVEIRA, T. S. de. Geochemistry and spatial variability of metal(loid)



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023



INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso

Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

concentrations in soils of the state of Minas Gerais, Brazil. **Science of The Total Environment**, [S. l.], v. 505, p. 338–349, 2015.

VIGLIO, E. P.; INVERNIZZI, A. L.; BAPTISTA, D. B.; SILVEIRA, M. C. de D. **Background Nacional de Solo obtido nos Levantamentos Geoquímicos de Baixa Densidade do SGB-CPRM - 2003 a 2017**. Rio de Janeiro.



## **BREVE REFLEXÃO SOBRE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A NECESSIDADE DA REFORMULAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE O HOMEM E O MEIO AMBIENTE**

Márcio Mateus Amui PINHEIRO<sup>1</sup>; Marcelo Franco LEÃO<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá – Octayde Jorge da Silva, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: mateusamuip@hotmail.com.

### **1 Introdução**

A mudança climática tem sido objeto de estudo desde o século passado. Com o advento da Revolução Industrial e o desenvolvimento técnico-científico ocorrido no período das duas Grandes Guerras, juntamente com o aumento populacional, houve um aumento da escala da interferência humana no planeta, bem como a intensificação da velocidade com que esta ocorre. As ações do homem nos últimos 50 anos deixaram mais consequências ambientais ao planeta do que o somatório de todas as ações dos anos anteriores de sua existência (Marques, 2022).

O capitalismo é um sistema econômico que visa a produção e a obtenção de lucro. Ao longo da história, foi o que mais gerou riqueza para os detentores de poder. Associado a isso, aparecem consequências da exploração desenfreada dos recursos naturais, sendo uma delas a intensificação do Aquecimento Global (Alves, 2014).

Entende-se por Aquecimento Global o aumento da temperatura média da atmosfera terrestre, ocasionada principalmente pela ação antrópica. Com o surgimento das máquinas movidas à combustão, houve a liberação maciça de gases como o dióxido de carbono, que contribui para a retenção de calor na atmosfera. Esta retenção já ocorre naturalmente, processo conhecido como “efeito estufa”, porém o agravamento deste efeito pela liberação do gás é de ação do homem (Junges; Massoni, 2018). Como consequências, observa-se o aumento das catástrofes climáticas, derretimento de geleiras, aumento do nível do mar, aumento da temperatura marítima, avanço marítimo sobre cidades litorâneas, desaparecimento de espécies animais e vegetais, interferência no nível de chuvas, bem como o desequilíbrio de ecossistemas e biomas (Alves, 2014).



Desde a década de 1970 há um esforço da comunidade científica e de ambientalistas para mobilizar e comunicar governantes e sociedades sobre estes riscos ambientais crescentes. E há ainda alterações que já ocorreram (como o aumento do nível do mar) que são irreversíveis (Alves, 2014).

Nota-se a necessidade iminente de uma mudança de paradigma, da visão homem-natureza, do modelo de produção; o estímulo de políticas voltadas à conservação do meio ambiente, bem como modificações no comportamento social para que haja uma estagnação das alterações climáticas, e posteriormente, a reversão de seus efeitos negativos (quando possíveis).

O presente estudo tem como objetivo tecer algumas observações a respeito do aquecimento global e suas consequências, recorrendo ao conhecimento acumulado sobre o assunto para refletir a importância da Educação Ambiental nas práticas escolares, a fim de sensibilizar estudantes a respeito do comportamento humano e a preservação da vida do planeta.

## **2 Material e Métodos (ou Procedimentos Metodológicos)**

O Resumo Expandido foi elaborado por meio de uma revisão bibliográfica, com abordagem qualitativa (Souza; Oliveira; Alves, 2021). Realizou-se a leitura sistemática, conforme proposta por Yin (2016), de três artigos científicos publicados no Periódico Capes selecionados pela palavra-chave “Aquecimento global”, com posterior síntese e transcrição de suas principais reflexões.

## **3 Resultados e Discussões**

Percebe-se uma preocupação com as consequências do aquecimento global e suas implicações na manutenção da vida como é conhecida hoje na Terra. Por último, a necessidade de estudos sobre esta temática, e a abordagem no ensino de Ciências como base aos estudantes para a construção de um conhecimento crítico que proporcionará uma melhor compreensão da realidade e a mudança do comportamento do homem em relação ao Meio Ambiente. O quadro abaixo apresenta uma síntese das principais ideias abordadas pelos artigos analisados.

**Quadro 1** – Síntese das principais ideias abordadas nos artigos analisados.





<b>Autor (es) / Ano de publicação</b>	<b>Principais ideias discutidas ao longo do artigo</b>
Alves (2014)	Aumento do crescimento populacional após a Revolução Industrial; Consequências ambientais da ação antrópica sobre o ambiente, como o aquecimento global; Modelo de produção capitalista e relação homem-ambiente.
Junges; Massoni (2018)	Inserção da temática Aquecimento Global ou mudanças climáticas na sala de aula escolar; necessária a abordagem deste tema por professores de Ciências; Liberação de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) e intensificação do efeito estufa.
Marques (2022)	Aumento da escala da interferência antrópica no planeta, bem como aceleração deste aumento; Consequências ambientais como a elevação significativa da temperatura da atmosfera; ameaça a existência de vida no planeta.

Fonte: Artigos analisados

Dentre os artigos analisados, houve a menção da ação do homem, a mudança climática e o modelo de produção fomentado pelo capitalismo, onde há a exploração em massa dos recursos naturais para a obtenção de lucro. Isto pode trazer alterações muitas vezes irreversíveis, como por exemplo o aumento do nível do mar.

#### **4 Considerações finais**

Uma vez que este estudo tinha como objetivo tecer algumas observações a respeito do Aquecimento Global e suas consequências, foi possível recorrer ao conhecimento acumulado sobre o assunto para refletir a importância da Educação Ambiental nas práticas escolares, a fim de sensibilizar estudantes a respeito do comportamento humano e da preservação da vida do planeta.

Com a revolução industrial e o desenvolvimento tecnocientífico proporcionado pelas Grandes Guerras, houve um aumento da escala da interferência humana no planeta como nunca visto antes na história. Em 50 anos, deixaram mais consequências ambientais do que todos aqueles que viveram em tempos anteriores à década de 1950. São necessárias mudanças na forma como ocorre a relação homem-ambiente, para que a existência desta e das futuras gerações, não esteja comprometida.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023



## Referências

ALVES, José Eustáquio Diniz. Sustentabilidade, Aquecimento Global e o Decrescimento Demo-econômico. **Revista espinhaço**, [s. l.], v. 3, p. 4-16, 22 fev. 2014.

JUNGES, Alexandre Luis; MASSONI, Neusa Teresinha. O Consenso Científico sobre Aquecimento Global Antropogênico: Considerações Históricas e Epistemológicas e Reflexões para o Ensino dessa Temática. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], p. 455-491, 19 jun. 2018.

MARQUES, Luiz. O Antropoceno como aceleração do aquecimento global. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 18, ed. 1, 1 maio 2022.

SOUZA, Angélica Silva de; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; ALVES, Laís Hilário. A PESQUISA BIBLIOGRÁFICA: PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS. **Cadernos da Fucamp**, [s. l.], ano 2021, v.20, ed. 43, p. 64-83, 10 dez. 2021.

YIN, R. **Métodos de pesquisa**: pesquisa qualitativa do início ao fim. Porto Alegre: Penso, 2016.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023



## **EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL COMO UM TEMA TRANSVERSAL: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO**

Deborah Milani PAVÃO<sup>1</sup>, Leonam Lauro Nunes da SILVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Campus Campo Novo do Parecis, Mato Grosso, Brasil. <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) Campus Cuiabá - Cel. Octayde Jorge da Silva, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: deh.milani@gmail.com

### **Introdução**

A Educação Alimentar e Nutricional (EAN) tem como objetivo promover a prática autônoma e voluntária de hábitos saudáveis pelos indivíduos e para isso deve ser realizada de forma contínua e permanente, de modo transdisciplinar, intersetorial e multiprofissional, considerando todas as fases do curso da vida, as etapas do sistema alimentar e as interações e significados que compõem o comportamento alimentar. Dessa forma, é possível transcender a abordagem meramente biológica da alimentação (BRASIL, 2012).

Devido à relevância do tema, destacam-se duas legislações que buscam garantir a sua inserção no ambiente escolar, a Lei nº. 11.947/2009 (BRASIL, 2009) e a Lei nº 13.666/2018 (BRASIL, 2018). A primeira lei trata do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e estabelece a inclusão da EAN no processo de ensino aprendizagem, inserindo-a no currículo escolar (BRASIL, 2009). Já a segunda, altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) a fim de acrescentar a EAN como tema transversal no currículo escolar (BRASIL, 2018).

A incorporação do tema de EAN no currículo escolar brasileiro está alinhada aos princípios da formação omnilateral defendida por Gramsci (2001) que consiste em uma formação abrangente e completa, buscando ir além dos aspectos meramente acadêmicos.

No contexto de formação humana integral, ressalta-se a relevância da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT), uma vez que sua proposta consiste em superar o conceito da escola dual e fragmentada e colaborar para a educação brasileira como um todo (BRASIL, 2010).



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

 INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

Dentre os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia criados no Brasil, existe o Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) e dentre os campi do IFMT, destaco o campus Campo Novo do Parecis (IFMT-CNP), local onde estou lotada como servidora, desde agosto de 2022, ocupando o cargo de nutricionista.

Como nutricionista atuante no PNAE, o Conselho Federal de Nutricionistas estabelece que entre as minhas atividades obrigatórias encontra-se propor e realizar ações de EAN para a comunidade escolar e que essas ações devem ser articuladas com a direção e coordenação pedagógica da escola (CFN, 2010).

Na escola vários profissionais podem promover a EAN, entretanto, evidencio o papel do professor, por possuir uma posição estratégica por estar inserido em sala de aula, o que permite um contato diário com os estudantes e propicia a inserção do assunto durante o ensino dos conteúdos.

Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa é investigar as percepções dos professores da área de base comum do IFMT-CNP acerca da Educação Alimentar e Nutricional como um tema transversal do currículo, a fim de provocar a discussão e inclusão do tema em sala de aula a partir dos ementários e planos de ensino dos componentes curriculares.

## **Procedimentos Metodológicos**

Quanto à natureza, este trabalho se caracteriza como uma pesquisa aplicada, quanto à abordagem, pretende-se utilizar a análise de dados qualitativa, quanto aos objetivos, considera-se uma pesquisa exploratória e quanto aos procedimentos, caracteriza-se como um estudo de caso.

A pesquisa será realizada no IFMT-CNP, localizado em Campo Novo do Parecis.

Os participantes da pesquisa serão os professores da área de base comum que ministram aulas nos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio. Considerando esse recorte, a amostra da pesquisa será composta por 24 professores.

Para a coleta de dados pretende-se utilizar um questionário que será enviado aos professores da área de base comum do campus com o objetivo de mapear as ações transversais com o tema de EAN desenvolvidas por eles.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

 INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

A partir dos resultados provenientes da pesquisa, será utilizada a análise quantitativa dos dados coletados nas questões fechadas do questionário, utilizando-se de estatística descritiva. Esta análise terá como objetivo categorizar as perguntas e quantificar as respostas dos participantes. Pretende-se utilizar também a Análise de Conteúdo, para a análise das questões abertas do questionário.

Após a aplicação e análise do questionário será desenvolvido um produto educacional, que consistirá em uma oficina sobre EAN realizada com os professores da área de base comum do IFMT-CNP, a fim de promover a discussão e implementação do tema transversal nos planos de aula de maneira não fragmentada e que possibilite a transformação dos valores, atitudes e hábitos dos estudantes.

### **Resultados esperados**

Como resultado desta pesquisa espera-se demonstrar aos professores da área de base comum do EMI a importância de implementar o tema de Educação Alimentar e Nutricional de maneira transversal em suas disciplinas e através da aplicação do Produto Educacional, contribuir com uma proposta de intervenção que facilite esta implementação.

Pretende-se ainda despertar a necessidade de formalizar a inclusão do tema no currículo do EMI, constituindo-se como uma estratégia proposta pela Instituição, através da sua presença nos Planos Políticos dos Cursos.

Por fim, enquanto nutricionista, espero ao final desta pesquisa encontrar parceiros para realizar ações que tenham como mote a promoção de uma alimentação saudável por meio de um trabalho consistente e interdisciplinar com a EAN.

### **Conclusão**

Acredita-se que um ponto importante para a inserção da EAN como tema transversal no currículo escolar é a compreensão do seu conceito, que é abrangente e não se reduz a ações pontuais realizadas pelo nutricionista.

Dessa forma, essa pesquisa se mostra útil ao se propor a entender a percepção dos professores sobre o tema e a partir desse diagnóstico promover discussões e construções conjuntas de práticas que podem ser implementadas em sala de aula, e,



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

por que não, contribuir para uma reflexão mais profunda sobre a formulação de políticas públicas adequadas ao meio em que estamos imersos.

## Referências

BRASIL. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.17836, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 146, n. 113, p. 2-4, 17 jun. 2009.

BRASIL. Lei nº 13.666, de 16 de maio de 2018. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para incluir o tema transversal da educação alimentar e nutricional no currículo escolar. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 155, n. 94, p. 1, 17 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, um novo modelo em educação profissional e tecnológica**: Concepção e Diretrizes. 2010. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=6691if-concepcaoediretrizes&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6691if-concepcaoediretrizes&Itemid=30192). Acesso em: 24 ago. 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas**. 2012. Disponível em: [https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/marco\\_EAN.pdf](https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/marco_EAN.pdf). Acesso em: 24 ago. 2023.

CFN - Conselho Federal de Nutricionistas. Resolução CFN nº 465, de 23 de agosto de 2010. Dispõe sobre as atribuições do Nutricionista, estabelece parâmetros numéricos mínimos de referência no âmbito do Programa de Alimentação Escolar (PAE) e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 147, n. 163, p. 118-119, 25 ago. 2010.

GRAMSCI, A. **Cadernos do cárcere**. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001. 334p.



## **POLYMERASE CHAIN REACTION (PCR) E SUAS VARIAÇÕES – UMA REVISÃO**

Erico T. L. B. TEIXEIRA<sup>1</sup>, Sandra MARIOTTO<sup>1</sup>, Emanuelle T. P. COSTA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá - Bela Vista, Mato Grosso, Brasil.

### **1 Introdução**

A Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) revolucionou o campo da biologia molecular desde sua descoberta em 1983. Essa técnica permite amplificar rapidamente fragmentos específicos de DNA, possibilitando sua detecção, quantificação e análise em larga escala. A PCR tornou-se uma ferramenta indispensável em diversas áreas da pesquisa científica, incluindo genética, medicina, biotecnologia e até mesmo na área de análise de alimentos (LIU, et al. 2023); e foi a ferramenta mais útil na pandemia de 2020 para detecção e acompanhamento de mutações do vírus SARs-CoV2 (OLIVEIRA et al, 2022).

O princípio básico da PCR reside na capacidade de amplificar seletivamente sequências de DNA específicas. A reação é baseada em ciclos sucessivos de desnaturação do DNA alvo, onde as duplas hélices são separadas em fitas simples, seguida pela hibridação de primers específicos, que são pequenos fragmentos de DNA complementares às sequências desejadas. Posteriormente, ocorre a extensão (duplicação da cadeia), a partir dos *primers*, com a adição de novos nucleotídeos por uma enzima, a DNA polimerase termoestável, que sintetiza uma nova cadeia de DNA complementar às fitas de DNA originais. Cada ciclo duplica a quantidade de DNA alvo, resultando em uma amplificação exponencial (ZAKI, et al. 2015).

A PCR convencional, combinada com a eletroforese em gel de agarose, é uma abordagem clássica e amplamente utilizada para amplificar e analisar sequências alvo de DNA. Nessa técnica, a amplificação do DNA é realizada por meio de ciclos de aquecimento e resfriamento, seguidos pela separação dos produtos amplificados por eletroforese em gel de agarose (RENFEI et al. 2022).

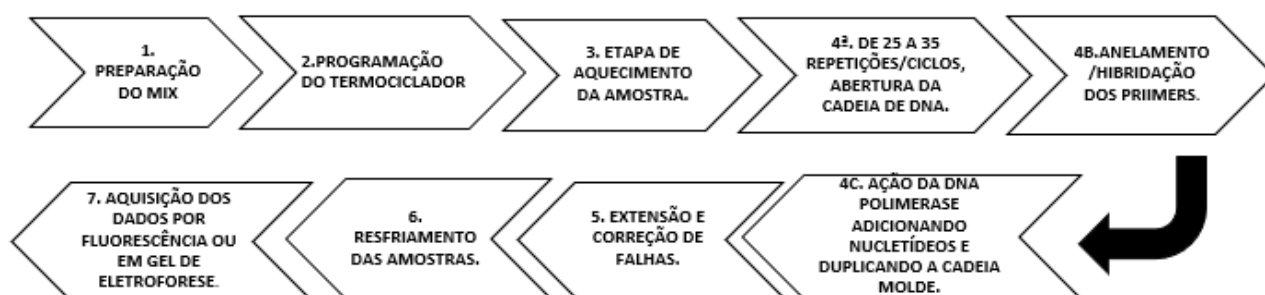
A RT-PCR (PCR em tempo real), permite a quantificação precisa de uma sequência de DNA, através da detecção fluorescente gerada durante a amplificação.



Tem sido amplamente utilizada em diagnósticos clínicos, monitoramento de doenças infecciosas e estudos de expressão gênica. Além disso, a PCR em tempo real possibilita a identificação de alelos específicos, como polimorfismos genéticos relacionados a doenças (DANDELOT; GOURDON. 2018). Também permite fornecer uma maior sensibilidade e especificidade de detecção, permitindo uma análise de amostra com baixa concentração de DNA. Outra vantagem importante é a exclusão da necessidade de eletroforese em gel para a visualização dos produtos amplificados (ZHU, et al. 2020).

A seguir, apresentaremos um resumo das principais etapas envolvidas na PCR. (IVANOVIĆ, et al. 2019)

#### FLUXOGRAMA 1 – Processo de análise da PCR e RT-PCR.



Os dados de fluorescência são exportados do termociclador para um software de análise específico, ou quando em gel de eletroforese, são capturados como imagem. Na análise estatística, os resultados são tratados para determinar a significância.

Com os pontos acima citados o presente trabalho teve como objetivo apresentar as diferenças pontuais da PCR convencional e da PCR em tempo real.

## 2 Material e Métodos

A metodologia aplicada para o procedimento de elaboração da revisão foi feita através do periódico CAPES, acessando revistas científicas através do CAFE, e





pesquisando em revistas que possuem uma ampla variedade de artigos referentes ao tema PCR, como por exemplo a revista *web of Science*, entre outros.

Após ter acesso aos artigos foi necessário realizar filtros para se ter uma base de artigos que mais se enquadravam para a base na escrita do artigo, e para isso foi utilizado a estratégia PICO. Com essa metodologia de escrita científica de um artigo, é possível criar uma estrutura mais clara e focada para abordar um problema específico. P - (População): Foi usado para definir claramente os critérios de inclusão e exclusão na seleção, nessa etapa foi selecionado apenas artigos. I – (Intervenção): Foi selecionado apenas artigos relacionados a PCR. C – (Comparação): Foi selecionado a partir de 2018, por terem dados mais recentes. E por fim, O - (Resultado) – foi dada prioridade a artigos com uma melhor descrição do procedimento. A Partir disso foi-se dado início a escrita científica.

### 3 Resultados e Discussão

A Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) (RT-PCR) são ferramentas fundamentais na pesquisa em diversas áreas. Principalmente para Diagnóstico de Doenças Infecciosas, Expressão Gênica, Genotipagem e Rastreamento de Mutações, Detecção de Agentes Patogênicos em Alimentos e Meio Ambiente: Aplicações Forenses, Estudos de Microbiota e Ecologia Microbiana (COLOZZA-GAMA, et al. 2021).

Durante os últimos anos a PCR vem sendo aperfeiçoada, e surge a necessidade do desenvolvimento de novas técnicas, como a PCR digital, PCR em tempo real e RT-PCR de alta fidelidade. No entanto ainda possui alguns desafios, como a amplificação de produtos não específicos (amplificação inespecífica) e/ou a contaminação cruzada de amostras (VAN, et al. 2011).

Os avanços tecnológicos indicados sugerem que a PCR e RT-PCR continuem a evoluir e a desenvolver um papel crucial na pesquisa e na medicina. Técnicas mais seguras e específicas tornam possível a detecção de patógenos em estágios iniciais. Mesmo com os desafios, o seu histórico desde início sugere que com os avanços tecnológicos pode-se aprimorar os resultados, dando menos interferência entre contaminações, apresentando mais especificidades aos dados e ampliando seu uso em pesquisas. (YAO, et al. 2022).



## 4 Conclusão

A principal diferença entre a análise de PCR convencional e PCR em tempo real está na forma como os resultados são obtidos e interpretados. Na análise de PCR convencional, os resultados são geralmente obtidos através da visualização dos produtos amplificados em gel de agarose. Já análise da PCR em tempo real permite a quantificação precisa e sensível do DNA alvo nas amostras analisadas. Além da quantificação absoluta, também é possível realizar análises de expressão gênica relativa, comparando a quantidade de DNA alvo com um controle interno ou um grupo de referência.

Enquanto a PCR convencional é uma técnica qualitativa que fornece informações sobre a presença ou ausência de um DNA alvo, a PCR em tempo real é uma técnica quantitativa, com maior sensibilidade, especificidade, eficiência e automação na análise, tornando-se uma ferramenta valiosa em diversas áreas da pesquisa científica e diagnóstico clínico.

## Referências

- COLOZZA-GAMA, Gabriel, et al. **Machine learning algorithm improved automated droplet classification of ddPCR for detection**, BRAF V600E in paraffin-embedded samples. 2021.
- DANDELLOT, Elodie; GOURDON, Geneviève. **The flash-small-pool PCR: how to transform blotting and numerous hybridization steps into a simple denatured PCR**. *Biotechniques*, v. 64, n. 6, p. 262-265, 2018.
- IVANOVIĆ, Milan et al. **Specificity and sensitivity of three PCR-based methods for detection of Erwinia amylovora in pure culture and plant material**. *Genetika*, v. 51, n. 3, p. 1039-1052, 2019.
- LIU, Huixin et al. **Development of a Crystal Digital RT-PCR for the Detection of Atypical Porcine Pestivirus**. *Veterinary Sciences*, v. 10, n. 5, p. 330, 2023.
- LU, Renfei et al. **Retrospective quantitative detection of SARS-CoV-2 by digital PCR showing high accuracy for low viral load specimens**. *The Journal of Infection in Developing Countries*, v. 16, n. 01, p. 10-15, 2022.
- OLIVEIRA, Mariana, et al. **Testes diagnósticos para o SARS-CoV-2: uma reflexão crítica**. *Química Nova*, 45 (06) 2022.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

 INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso

Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

RENFEI et al. **Retrospective quantitative detection of SARS-CoV-2 by digital PCR showing high accuracy for low viral load specimens.** The Journal of Infection in Developing Countries, v. 16, n. 01, p. 10-15, 2022.

VAN EIJK. et al. **Rapid KRAS, EGFR, BRAF and PIK3CA mutation analysis of fine needle aspirates from non-small-cell lung cancer using allelespecific qPCR.** PLoS One 2011

YAO Jia, et al. **The development of real-time digital PCR technology using an improved data classification method.** Biosens Bioelectron 2022.

ZAKI, Moyassar Ahmad et al. **Nonenriched PCR versus mutant-enriched PCR in detecting selected epidermal growth factor receptor gene mutations among nonsmall-cell lung cancer patients.** Genetic Testing and Molecular Biomarkers, v. 19, n. 8, p. 444-449, 2015.

ZHU, Hanliang et al. **PCR past, present and future.** Biotechniques, v. 69, n. 4, p. 317-325, 2020.



## POTENCIAL ADSORTIVO DA FARINHA DO MESOCARPO DE MARACUJÁ (*Passiflora Edulis*)

Mariana Aparecida de Lima GUIMARÃES<sup>1</sup>; Elaine de A. Oliveira CORINGA<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: [marianalguimaraes17@gmail.com](mailto:marianalguimaraes17@gmail.com)

### 1 Introdução

A indústria alimentícia é uma das mais importantes em níveis mundiais, e com o crescimento populacional há uma necessidade de aumento na demanda por alimentos para suprir as necessidades da população e manter os parâmetros de qualidade e segurança dos alimentos (Souza et al., 2021). Com esse aumento na produção de alimentos também são gerados resíduos, das quais não são considerados matéria prima ou produto, em sua maioria sendo descartados no ambiente, causando impactos indesejáveis. No setor industrial de maracujá são geradas toneladas de resíduos que não são tratados, como cascas e sementes, sendo destinados então para descarte (Bezerra, 2020). Desta forma, se torna viável a reutilização desses resíduos a fim de agregar valor e diminuir o impacto do seu descarte.

O uso do resíduo do maracujá como adsorvente é uma alternativa interessante devido à sua eficiência no tratamento de águas e efluentes (Nascimento, et al. 2014). A adsorção é uma importante operação unitária na qual uma solução migra para uma superfície sólida por meio de forças físicas ou químicas e possui importância nos processos de separação e purificação, e por conta disso se tornou um dos processos mais eficientes para o tratamento de águas e efluentes na indústria com a finalidade de reduzir os níveis de compostos tóxicos. Deste modo, o presente trabalho tem como finalidade avaliar o potencial adsorptivo da farinha do mesocarpo do maracujá por meio de ensaios de adsorção com corante catiônico, sob diferentes níveis de pH.

### 2 Material e Métodos

A farinha do mesocarpo do maracujá foi preparada através de secagem em estufa por 24 horas a 60°C e posteriormente moída em moinho de bolas. Após a



obtenção da farinha, a amostra foi submetida em análises físico-químicas, como pH com potenciômetro; Cinzas em mufla por 550°C por 6 horas; sólidos solúveis totais (Brix) através do refratômetro; Condutividade elétrica em condutivímetro digital; Glicídios totais e redutores e acidez titulável (IAL, 2018); determinação do Ponto de carga zero (PCZ) (Alfredo, 2013). Os ensaios de adsorção variando o pH foram realizados utilizando-se 10 mg da amostra em 20 mL da solução do corante azul de metileno a 6 mg/L. Os diferentes níveis de pH da solução adsorvente foram obtidos ajustando o pH da solução com NaOH e HCl em 2,00; 4,00; 6,00; 7,00; 8,00; 10,00 e 12,00 com 30 minutos de tempo de agitação a 150 rpm e centrifugado por 5 minutos a 3.000rpm, segundo metodologia de Oliveira (2016). Nos extratos obtidos foi realizada a leitura em absorbância do corante em espectrofotômetro de absorção UV/Visível HACH DR/4000 a 665 nm após calibração utilizando azul de metileno como padrão da curva analítica, construída a partir de soluções padrões de azul de metileno nas concentrações de 0,1; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0 e 10 mg/L. Para avaliar a capacidade adsorvente da farinha do mesocarpo do maracujá foram determinadas a Capacidade máxima de adsorção ( $Q_e$ ) e a eficiência da adsorção dada pela porcentagem de remoção do corante na solução final:

$$\% \text{ remoção} = \left( \frac{C_{\text{inicial}} * V}{m_{\text{adsorvente}} * (C_{\text{inicial}} - C_{\text{final}})} \right) * 100 \quad (1)$$

$$Q_e = \frac{m_{\text{adsorvente}} * (C_{\text{inicial}} - C_{\text{final}})}{V} \quad (2)$$

$Q_e$  = capacidade máxima de adsorção (mg/g).

$C_{\text{inicial}}$  = concentração inicial de azul de metileno (mg/L);

$C_{\text{final}}$  = concentração final de azul de metileno (mg/L);

$m_{\text{adsorvente}}$  = massa de adsorvente (g);

$V$  = volume da solução (L);

Todas as determinações foram realizadas em triplicata e os resultados apresentados como a média. Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Solos e sedimentos do IFMT campus Cuiabá Bela Vista.



### 3. Resultados e discussões

Com base nas análises físico-químicas, obtivemos os seguintes resultados apresentados (Tabela 1):

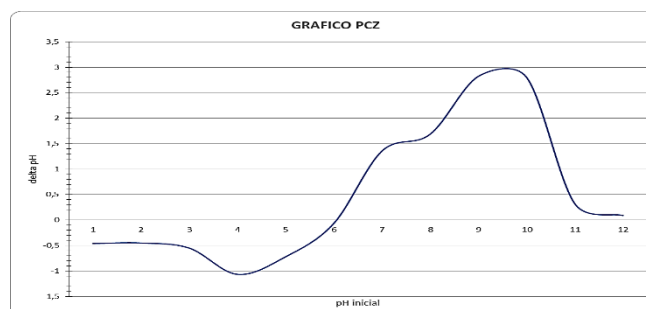
**Tabela 1** – Resultados das análises físico-químicas do adsorvente a base do mesocarpo do maracujá (n = 3).

<b>Análise realizada (unidade)</b>	<b>Resultado obtido</b>
Umidade (%)	16,33
Sólidos solúveis totais (°Brix)	7,0
pH	3,84
Condutividade Elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	5,96
Cinzas (%)	7,16
Glicídios totais (g/100g)	11,51
Glicídios redutores (g/100g)	4,68
Acidez titulável (g/100g)	16,43
pH-PCZ (ponto de carga zero)	5,89

Fonte: Autor (2023)

Para a umidade da farinha do maracujá, obteve-se um valor consideravelmente elevado, implicando na estabilidade física e química do produto. Conforme a RDC nº 263/2005, as farinhas devem apresentar teor de umidade máximo de 15%. O teor de cinzas do produto está próximo ao obtido por Souza et al (2021) que foi de 8,13%, e sugere-se que esse valor seja elevado devido a possíveis presenças de impurezas minerais na amostra. O pH da farinha do mesocarpo do maracujá apresentou-se ácido, concordante com o valor da acidez titulável. Esse parâmetro é fundamental no processo de adsorção, pois o pH pode influenciar na carga superficial do material sólido e na atração ou repulsão dos íons adsorventes (Perilli et al., 2014). O resultado do valor de PCZ do adsorvente foi obtido na intersecção da curva (Figura 1):

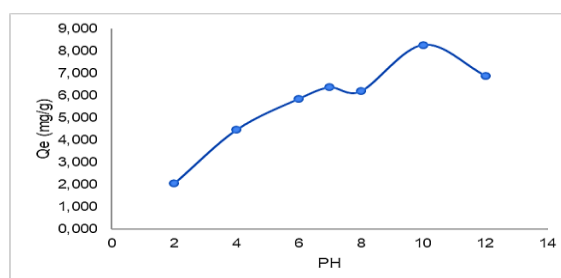
**Figura 1** – Resultado análise de PCZ (ponto de carga zero).



Fonte: os autores (2023)

O pH no ponto de carga zero (PCZ) foi de 5,89 ( $n = 3$ ), obtido na intersecção da reta entre o delta pH (pH final – pH inicial) e o pH inicial da solução salina. O seu valor indica o pH da superfície adsorvente onde as cargas são iguais a zero. Acima do valor do pH no PCZ, o adsorvente libera cargas negativas de superfície e abaixo do PCZ, libera cargas positivas. Desta forma, adsorverá substâncias de carga positiva (cátions) e negativa (ânions), respectivamente, dependendo do pH da solução. O poder adsorptivo da farinha do mesocarpo do maracujá apresentou eficiência máxima de 78,0% para a solução de azul de metileno a 6 mg/L em pH 10, com capacidade máxima de adsorção ( $Q_e$ ) igual a 8,26 mg/g (Figura 2). Com a variação do pH das soluções de azul de metileno a eficiência de adsorção foi maior em pH acima do PCZ do produto (acima de 6). O valor  $Q_e$  indica a quantidade máxima de corante adsorvido à superfície do resíduo, após o tempo de contato, e que variou de 2,06 mg/g (pH 2) a 8,26 mg/g (pH 10).

**Figura 2** – Variação da capacidade máxima de adsorção da farinha do mesocarpo do maracujá com o pH da solução adsorvente.



Fonte: os autores (2023)



O resultado da adsorção está de acordo com Pavan (2008), que constataram que valores de pH de 7,0 a 10,0 são ideais para remoção do azul de metileno em solução aquosa. O mecanismo de adsorção na superfície da farinha do maracujá ocorre por meio de interações puramente eletrostáticas, ou seja, por atração de cargas opostas, e segundo Neuman (2000), há maior eficiência de remoção conforme o pH da solução é aumentado, pois quando a superfície do material adsorvente apresenta cargas superficiais negativas, os cátions do azul de metileno, o qual é um solvente catiônico, formam ligações iônicas com a superfície do material.

#### 4 Conclusão

Portanto, é possível observar que a farinha do mesocarpo do maracujá apresentou uma eficiência de 78% de adsorção em PH 10 na solução testada. Considerando então uma eficiência na remoção de corantes catiônicos e, por consequência, de metais, uma vez que adsorvem substâncias poluentes de carga positiva a partir do seu PCZ que apresentou valor igual a 5,89. Portanto se torna uma técnica promissora e inovadora para a remoção de contaminantes em efluentes de várias origens contribuindo assim os impactos ambientais da destinação inadequada desse resíduo.

#### 5 Referências

ALFREDO, A.P.C. **Adsorção de azul de metileno em casca de batata utilizando Sistema em batelada e coluna de leito fixo.** 2013. Trabalho de conclusão de curso. UTFPR, campus Toledo, 2013. Disponível em:

<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/15889> Acessado em: 19 de setembro de 2023.

BEZERRA, D. V. F. **Potencial De Aproveitamento Da Semente De Maracujá Na Tecnologia De Tratamento De Efluentes Através Da Técnica De Adsorção E Flocculação Iônica.** 2020. Pág. 64. Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Química do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em:

<https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/38741> Acessado em 15 de setembro de 2023.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Procedimentos e Determinações Gerais.** In: Zenebon, O.; Pascuet, N. S.; Tiglea, P. (Org.). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em:

<http://www.ial.sp.gov.br/ial/publicacoes/livros/metodos-fisico-quimicos-para-analise-d-e-alimentos> Acessado: 19 de setembro de 2023.





Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

NASCIMENTO, R. F. do; LIMA, A. C. A. de; VIDAL, C. B.; MELO, D. de Q.; RAULINO, G. S. C. Adsorção -Aspectos teóricos e aplicações ambientais. Imprensa Universitária da Universidade Federal do Ceará (UFC), p. 256, 2014

Neumann, M. G; Gessner, F; Cione A. P. P; Sartori A. R; Cavalheiro, S. C. C. **Interações entre corantes e argilas em suspensão aquosa.** Química Nova, 23, 818-824. 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422000000600016> Acessado em 19 de setembro de 2023.

OLIVEIRA, F. M. de. **Resíduos agroindustriais como adsorventes para remoção de azul de metileno em meio aquoso.** Manuscrito, CLXIII, 163f.:il., 2016. Disponível em: <http://repositorio.ufcat.edu.br/tede/handle/tede/6241> Acessado em 19 de setembro de 2023.

PAVAN, F. A. **Methylene blue biosorption from aqueous solutions by yellow passion fruit waste.** Science Direct, Journal of Hazardous Materials 150, 703-712, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2007.05.023> Acessado em 19 de setembro de 2023.

PERILLI, T. A. G.; SICUPIRA, D. C.; MANSUR, M. B.; LADEIRA, A. C. Q. **Avaliação da capacidade adsorptiva de carvão ativado para a remoção de manganês.** HOLOS, v. 3, p. 264-271, 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4815/481547172032.pdf> Acessado em 19 de setembro de 2023.

SOUZA, F. R. A. et al. **“Biopolímeros na indústria de alimentos: do aproveitamento de resíduos agroindustriais a produção de biopolímeros”.** Avanços em Ciência e tecnologia de Alimentos – Volume 4. Editora Científica Digital. Abril, 2021. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.org/articles/210303531.pdf> Acessado em: 22 de agosto de 2023.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

## PRÁTICAS COMUNICATIVAS EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: CAMINHOS PARA UMA COMUNICAÇÃO NÃO-VIOLENTA

Débora N. de MELO<sup>1</sup>, Angela Fatima da ROCHA<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Octayde Jorge da Silva. E-mail para correspondência: [debora.melo@ifmt.edu.br](mailto:debora.melo@ifmt.edu.br)

### 1 Introdução

O ser humano, como um ser social, utiliza a comunicação para se relacionar com o outro e com o mundo que o cerca. A comunicação produzida no contexto escolar, possui potencial para trazer para dentro da escola aspectos relevantes dos conflitos que se processam no contexto atual da vida em sociedade, como instrumento da própria sociedade (LUCKESI, 1994)

A presente pesquisa busca compreender o fenômeno da comunicação, atravessada pela violência no contexto escolar. Surgiu da observação empírica da realidade visível entre os estudantes do IFMT campus Tangará da Serra, local do desenvolvimento da pesquisa.

O processo inicial da Comunicação Não Violenta - CNV sustenta-se na tríade conceitual: o que está vivo em nós? Chamar atenção dos outros sobre o que eles fazem que enriquece a nossa vida; e o que podemos fazer para tornar a vida mais maravilhosa? O autor assegura que nossas necessidades são a própria vida em ação e quando nos desconectamos das nossas necessidades, não estamos vivos, de verdade.

Comunicação violenta é a expressão do não-atendimento das necessidades dos interlocutores”. Segundo postula Marshall Rosenberg (2009), então, pensamos: **como proporcionar que as relações e as comunicações ocorram em uma perspectiva de que as necessidades vitais, que trazem o bem-estar e enriquecem a vida, sejam visualizadas, compreendidas e atendidas?**

Para atingir esse objetivo maior, fazem-se necessários os Como hipótese deste estudo, propomos a seguinte indagação: **será possível transformar a comunicação entre os estudantes com base nas premissas da CNV?**



Como parte fundamental e importante da pesquisa, a construção do produto educacional (PE) que se propõe a conter os recursos, os instrumentos e os procedimentos que clarifiquem o processo de comunicação, por meio da técnica da CNV. Nesse ínterim, é necessário compreender os diversos conceitos envolvidos na comunicação e nas relações humanas, bem como, o grau de compreensão desses conceitos pelos estudantes envolvidos. Os princípios da comunicação não violenta, serão trazidos e apresentados aos participantes da pesquisa por meio de uma oficina pedagógica.

A pesquisa está organizada em quatro seções. A primeira é a introdução; a segunda o referencial teórico acerca da comunicação não violenta, onde abordaremos também, elementos sobre a construção social do jovem, sustentada por referências bibliográficas pertencentes às bases conceituais do ProfEPT. A terceira seção descreve o percurso metodológico que será utilizado para o desenvolvimento da pesquisa; desde a caracterização do lócus, o perfil dos participantes, os critérios éticos, os instrumentos de coleta de dados, e por fim apresenta-se em forma de fluxograma as etapas da investigação. A seção quatro abordará a proposta do produto educacional que será desenvolvido em observância às normas do ProfEPT.

No contexto escolar podem se desenvolver comportamentos coletivos que impulsionam práticas como o “*Bullying*”, a agressividade e o conflito. Saviani (2011) quando descreve o aluno concreto, ou seja, o aluno inserido no processo educacional que é mediado em um contexto de desenvolvimento da humanidade como prática social global e histórica, herda as condições de produção e as relações de produção, impondo-se às novas gerações transformá-las. Neste mesmo raciocínio, (MÜTSCHLE e FILHO, 1992) descrevem que a escola deve aproximar o ensino da vida material do estudante, articulando-se com a vida social, econômica, política, artística, cívica, religiosa, ensinando a viver, neste contexto. O conceito de Saviani tem estreito diálogo com a premissa da CNV de Rosenberg e com a perspectiva da comunicação viva e responsiva de Mikhail Bakhtin.

Conforme Rosenberg (2006) as crianças e os adolescentes quando estão no contexto de expansão de suas identidades podem possuir comunicação violenta ou não violenta, portanto é pertinente oferecer processos educacionais de comunicação que promovam o exercício da conexão e reconhecimento dos sentimentos humanos.



## 2 Procedimentos Metodológicos

A pesquisa em educação guarda a complexidade de debruçar-se sobre um processo que "termina um ser que nasce inacabado", prematuro (CHARLOT, 2013).

Quanto à natureza, a pesquisa será aplicada, pois tem por objetivo se debruçar sobre um problema concreto dos participantes, com a finalidade de obter conhecimento específico e estruturado a respeito de determinado assunto e possa ser aplicados na realidade concreta e resolver problemas específicos (Prestes, 2003), (Prodanov, 2013).

Quanto à abordagem, a pesquisa é qualitativa. A presente pesquisa se classifica como pesquisa-ação intervencionista, quanto aos objetivos. A pesquisa ação surgiu da inquietação de muitos pesquisadores em conseguir resolver problemas sociais, sem, no entanto, se prender em demasia exclusivismo sofisticado, nem ao exclusivismo que banaliza o conhecimento a partir do cotidiano, mas foi Thiollent (2011) que mais logrou êxito em sistematizar a sua utilização metodológica.

A pesquisa intervencionista, já consolidada nas áreas da medicina e da gestão, se mostrou adequada às pesquisas desenvolvidas nos programas de mestrados profissionais cujo maior enfoque é a resolução de problemas vivenciados. Tem como finalidade "gerar conhecimento prático que seja útil para as pessoas melhorarem as suas vidas no cotidiano" (ANTUNES; DE MENDONÇA NETO; VIEIRO, 2016, p. 7). Assim, o planejamento mais facilmente ajustável a pesquisa exploratória é adequada para estudos cuja vida em sociedade é abordada.

É importante salientar que a pesquisa intervencionista se propõe produzir melhorias da vida em comunidade, por meio da produção do conhecimento prático, sem se descolar do objetivo de produzir conhecimento teórico relevante.

A pesquisa se insere na linha 2 do programa de pós-graduação em educação profissional e tecnológica – ProfEPT, "*Organização e Memórias dos Espaços Pedagógicos na Educação Profissional e Tecnológica EPT*", principalmente quanto ao macroprojeto 6, espaços pedagógicos formais e não formais.

Os instrumentos de pesquisa para a coleta de dados serão o questionário, utilizando escala Likert, as observações e as rodas de conversa.

As técnicas mais utilizadas para analisar dados qualitativos são: (1) a análise de conteúdo; (2) a análise do discurso; e (3) a análise textual discursiva.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

A análise textual discursiva é mais uma possibilidade para avaliarmos os dados qualitativos. A análise textual discursiva (ATD) tem seu nascedouro na análise do discurso, no entanto, a abordagem epistemológica se desloca para a fenomenologia. A ATD se diferencia da AC e da AD por seu caráter hermenêutico que busca alternativas ao modelo positivista à análise qualitativa (GALIAZZI, 2022). Na ATD a análise indutiva e dedutiva pode ser aplicada permitindo a ampliação e a profundidade da análise.

### 3 Resultados e Discussões

A pesquisa, tendo como contexto e campo de observação de fenômenos que acontecem na escola, proporciona uma série de possibilidades. A pesquisa em educação, portanto, “como prática social e histórica, transforma-se pela ação humana, e produz transformações nos que dela participa” (GHEDIN, FRANCO, 2008, p.40)

A pesquisa proporciona resultados positivos, sobretudo quando articulados com abordagens que alinham prática e ação, no processo da investigação da pesquisa. O tema da pesquisa a comunicação não violenta, como abordagem sistêmica do eu face ao outro, face ao mundo, pode oferecer rico laboratório de inovações, “desde que o pesquisador não abandone a posição reflexiva sobre os pressupostos epistemológicos, filosóficos, ideológicos e políticos do fazer científico” (GAMBOA, 2007.).

Trazer inovação e nova forma de olhar-se no processo de relacionar-se com outros seres humanos é, mais que nunca, necessário, considerando o contexto social do país, perpassado por excessos e transformações.

Charlot (2021) clareia bem o caminho para quem desejar pesquisar fenômenos envolvendo a escola e seus discentes, para ele, “abordagens pedagógicas, epistemológicas não podem se desvincular das questões filosóficas, sociológicas e antropológicas”.

### Referências

CHARLOT, B. **Da relação com o saber às práticas educativas**. 1. ed. - São Paulo: Cortez, 2013, 287 p.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

GALIAZZI, M. C. SOUSA, R.S. **Análise textual discursiva: uma ampliação de horizontes.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2022. 192 p.

GAMBOA, S. S. **Pesquisa em educação: métodos e epistemologias.** Chapecó SC, Argos, 2007. 193 p.

GATTI, B. A. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. **Revista Usp**, n. 100, p. 33-46, 2014.

GHEDIN, E.: FRANCO, M. A. S. **Questões de método na construção da pesquisa em educação.** 2. Ed. São Paulo: Cortez, 2008. 264 p.

LUCKESI, C. C. **Filosofia da educação.** São Paulo: Cortez, 1994. 180 p.

MARCELLINO, N.C. (org.). **Introdução às ciências sociais.** Campinas SP: Papirus, 1998

PEREIRA FILHO, J. **Metodologia do trabalho científico: da teoria à prática.** Tangará da Serra : Gráfica e editora Sanches Ltda., 2013, 96 p.

PRESTES, M. L. M. **A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos, da escola à academia.** 2. Ed. São Paulo: Rêspel, 2003. 260 p.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E.S. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. Ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROSENBERG, M. B. **Comunicação não-violenta: técnicas para aprimorar relacionamentos pessoais e profissionais.** Tradução de Mário Vilela. São Paulo: Ágora, 2006. 280 p.

\_. A linguagem da paz em um mundo de conflitos. São Paulo, Palas athena, 2019<sup>a</sup>.

\_. Vivendo a comunicação não violenta. Rio de Janeiro:Sextante, 2019b. 192 p.

SAVIANI, Dermeval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação.** v. 12, n. 34, p. 152-180, jan./abr. 2007.

([https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141324782007000100012&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141324782007000100012&script=sci_abstract&tlng=pt))

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 135 p.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução da pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2009. 175 p.



## **PROJETO HORTA ESCOLAR AGROECOLÓGICA: A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DE CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS NO COMPONENTE CURRICULAR DE LÍNGUA PORTUGUESA NO ENSINO FUNDAMENTAL II**

Jaqueline A. E. MARRAFAO<sup>1</sup>, Zuleick de A. LIMA<sup>1</sup>, Epaminondas de M. MAGALHÃES<sup>2</sup>, Marcos A. PEREIRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Octayde Jorge da Silva, Mato Grosso, Brasil. <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Pontes e Lacerda, Mato Grosso, <sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Prof. Olegário Baldo, Mato Grosso. E-mail para correspondência: [jaqueaem84@gmail.com](mailto:jaqueaem84@gmail.com)

### **1 Introdução**

A horta escolar exerce um papel importante na educação ambiental. Ela oportuniza ao aluno práticas de aprendizado externas a sala de aula. Trata-se de um ambiente significativo que proporciona consciência ecológica, educação interdisciplinar, conhecimento e promoção da sustentabilidade, além da possibilidade de participação da comunidade escolar. Neste sentido, a Escola Estadual Vinícius de Moraes inseriu no Projeto Político pedagógico, no ano de 2023, atividades de cunho pedagógico que contemplam a educação ambiental. Para isso desenvolveram atividades direcionadas ao projeto de Horta Escolar Agroecológica.

A Educação Ambiental é um tema contemporâneo contemplado nos documentos norteadores educacionais, como a Base Nacional Comum Curricular, com ênfase no Caderno do Meio Ambiente (BNCC, 2022). A Lei nº 9.795 (Brasil, 1999), que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), trata da educação formal e das atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental que devem ser desenvolvidas na educação em geral e na educação escolar, no qual inclui a educação básica, educação superior; educação, especial, educação profissional e educação de jovens e adultos.

Dessa forma, a Educação Ambiental, determinada na Lei citada acima (Brasil, 1999), deve ser abordada nos diversos níveis de ensino, tendo em vista que, tornando-se obrigatória e devendo não ser abordada somente nas aulas de ciências, mas em todos os componentes curriculares.



O caderno do Meio Ambiente da BNCC (2022, p. 31) aborda que a horta na escola proporciona a experiência com atividades relacionadas à alimentação saudável e consciente quando se enfoca o período de cultivo quanto de colheita. É neste sentido, que o projeto foi idealizado no qual se realizou atividades pedagógicas paralelas em sala de aula na disciplina de Língua Portuguesa, com enfoque na leitura e escrita.

O presente relato de experiência tem por objetivo socializar os trabalhos realizados pelos alunos dos 8º e 9º anos da Escola Estadual Vinícius de Moraes, localizada no município de Apiacás - Mato Grosso, no ano de 2023, no que tange ao projeto Horta Escolar Agroecológica, no componente curricular de Língua Portuguesa.

### **A horta escolar agroecológica: a transposição didática dos conteúdos de leitura e escrita no componente curricular de Língua Portuguesa**

O Projeto Horta Escolar Agroecológica foi desenvolvido na Escola Estadual Vinícius de Moraes, localizada no município de Apiacás-MT, no qual contou com a participação dos alunos do 8º e 9º anos do ensino fundamental II como protagonistas na execução do projeto. Para seu desenvolvimento, a escola foi contemplada com recursos financeiros advindos da Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso (SEDUC-MT), que tiveram por finalidade o uso com as despesas de materiais de custeio para montagem da horta.

Durante o desenvolvimento das atividades da horta, os alunos participaram do processo de preparação da terra, plantio, irrigação e colheita. Este processo foi orientado e acompanhado pela gestão e professores da unidade escolar, juntamente com a parceria da Secretaria de Agricultura no município.

Paralelo às atividades práticas para confecção dos canteiros da horta, atividades de leitura e escrita foram realizadas na sala de aula no componente curricular de Língua Portuguesa. Dentre elas, a pesquisa com o uso do Chromebook sobre os produtos plantados na horta, para confecção de um mural informativo que foi colocado para exposição no pátio da escola. Além também, da criação de histórias em quadrinhos (HQs), manuais de boas práticas e relatórios das atividades realizadas no processo de construção do ambiente de plantio, no qual foi contemplada uma reflexão





Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

das atividades que foram realizadas, tal atividade foi realizada por meio da oralidade, em roda de conversa.

Logo, diante das atividades citadas foram abordadas, no componente de Língua Portuguesa, atividades de leitura e escrita que contribuíram no desenvolver de habilidades literárias, as quais promoveram a imaginação, a criatividade e a compreensão narrativa.

## 2 Resultados e Discussões

O projeto Horta Escolar Agroecológica desenvolvido na Escola Estadual Vinícius de Moraes (Apiacás-MT) apresentou resultados importantes, uma vez que abordou durante a realização das atividades reflexões que vão além dos conteúdos programáticos abordados em sala. Ações como cooperação, alimentação saudável, consumo, e empreendedorismo, também contemplaram o projeto.

As atividades referentes ao componente curricular de Língua Portuguesa envolveram as turmas dos 8º e 9º anos. As habilidades abordadas enfocaram a produção de textos, escritos e orais, de forma que os estudantes foram capazes de realizarem pesquisas, leituras, elaboração, revisão e edição das produções, de textos verbais e não verbais, escritos e orais. Antunes (2003, p.67) ressalta que a atividade da leitura completa a atividade da produção escrita”, e diante de tal afirmação tais habilidades foram contempladas de forma que se complementam no projeto.

Os trabalhos resultaram na confecção de um mural para o pátio da escola. Ele contemplou informações sobre os produtos da horta que foram pesquisadas pelos alunos, por meio do recurso tecnológico, o Chromebook, disponível na escola. Leite e Scholtz (2021) apontam que não se pode ignorar as Tecnologias de Informação Contemporâneas, pois elas têm recursos e elementos que facilitam e estimulam a leitura do estudante, sendo essas as leituras mais atrativas para os jovens atuais. Com essa atividade usando os Chromebooks, os alunos elaboraram seus manuais de boas práticas, considerando os conhecimentos construídos tanto através das pesquisas quanto no contato físico com os trabalhos na horta.

Além disso, houve a produção de HQs com o tema “A importância da horta no ambiente escolar” e de relatórios escritos sobre o trabalho que desenvolveram. Nesta atividade, realizaram pesquisas, com o apoio de disciplinas como ciências e



matemática, e em seguida a produção escrita das HQs e dos relatórios, trabalhando de forma interdisciplinar, uma vez que “a leitura escolar dos textos de outras disciplinas representa uma oportunidade bastante significativa de aquisição de novas informações” (Antunes, 2003, p.70). A mesma autora ressalta ainda que “a atividade de leitura favorece a ampliação dos repertórios de informação do leitor” (Antunes, 2033, p.70), e diante disso o aluno incorporou novas informações que contribuíram para a sua produção escrita. Logo, as atividades desenvolvidas a partir do projeto horta escolar, no componente curricular de Língua Portuguesa, com o uso de recursos tecnológicos digitais em sala para pesquisas, proporcionaram a aquisição e o desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita.



**Figura 1** – Etapa de Plantio.

### 3 Considerações

A prática de leitura e escrita foi abordada nas atividades desenvolvidas a partir do tema de Educação Ambiental, com ênfase nas ações da horta escolar agroecológica. A atividade de pesquisa realizada, com o uso do Chromebook, possibilita por meio do contato com as tecnologias digitais, a prática de pesquisa e leitura mais interessante e criativa.

Tais atividades proporcionaram a ampliação do repertório do estudante, bem como a contextualização entre o conteúdo e seu cotidiano. Durante o período de realização dos trabalhos, observa-se a criatividade nas produções orais e escritas, e as reflexões realizadas que conduzem à consciência crítica, nutricional e socioambiental.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

 INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso

Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

Desta forma, verifica-se a possibilidade do desenvolvimento de práticas pedagógicas de leitura e escrita com ênfase no componente curricular de Língua Portuguesa associada à Educação Ambiental. Esta temática, com ênfase na horta escolar, possibilitou aos alunos a reflexão frente as questões ambientais, sociais, empreendedoras, pois houve reflexões frente à agricultura familiar, que culminaram nas produções dos alunos.

## Referências

ANTUNES, Irlandé. **Aula de português - encontro & interação**. 6° ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **Caderno Meio Ambiente [livro eletrônico]: Educação ambiental: educação para o consumo**. Brasília, DF: Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação, 2022. Acessada em 06 de set de 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9798.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9798.htm), acessada em 06 de set de 2023.

LEITE, Fabíola Da Costa; SCHOLTZ, Adriana de Jesus. **Formação de Jovens Leitores na Era Digital: Reflexões sobre a Abordagem da Leitura em Sala de Aula**. REVISTA APROXIMAÇÃO — Volume 03. Número 06. Jan-Jun 2021. Guarapuava - Paraná – Brasil



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

## O USO DE GEOTECNOLOGIA PARA LEVANTAMENTO DE DADOS AMBIENTAIS NAS AULAS DE SENSORIAMENTO REMOTO NO ENSINO MEDIO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Stela R. A. GONÇALVES<sup>1</sup>, João V. G. SENA<sup>1</sup>, Estella S. SALOMÉ<sup>1</sup>, Emanuel S. ARAÚJO<sup>1</sup>, Geison J. MELLO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cel. Octayde Jorge da Silva - Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: stela.rosa@colaborador.ifmt.edu.br

**Resumo:** O presente relato de experiência trata-se de *Project Based Learning* (PBL) originária do Projeto de extensão "Desenvolvimento de plano diretor, revisão e elaboração de projetos para o 3º Batalhão da Polícia Militar - BPM". A problematização surgiu com a demanda de um levantamento de informações sobre a ocupação do terreno que embasaram a reforma do BPM. A proposta foi apresentada aos estudantes do curso de Agrimensura Integrado ao Ensino Médio do IFMT, campus Cel. Octayde Jorge da Silva - Cuiabá – MT, que executaram a tarefa de mapeamento remoto dos dados ambientais e a validação *in loco*. Foram mapeadas 60 árvores e 10 locais com disposição de resíduos sólidos de construção civil. Ao final dos levantamentos os estudantes produziram cartas imagem geolocalizando as arvores, listando as espécies (nome popular) e os locais com resíduos. A experiência realizada proporcionou aos estudantes compreender a diferença dos alvos observados na imagem de satélite e *in loco*, concretizando a prática de análise da paisagem por imagem de satélite, identificação e reconhecimento de alvos na superfície terrestre, além de produzirem mapas com a localização dos recursos ambientais.

**Palavras-chave:** agrimensura, aprendizagem baseada em projeto, ensino médio integrado, imagens de satélite, metodologias ativas de ensino.

### Introdução

Atendendo as necessidades do século XXI, afim de obter um aprendizado efetivo em sala de aula, o uso de geotecnologias tem se tornado uma ferramenta cada vez mais utilizada pelos docentes, principalmente da área de geociências. Sobretudo, a simples adoção de um aplicativo ou programa durante as aulas, não é sinônimo da apropriação do saber articulado a formação do estudante para o mundo de trabalho (Kunzer, 1989; Figotto e Ramos, 2012). Para isso, os estudantes precisam de um conhecimento além dos diversos tutorias e vídeos disponíveis na rede mundial de computadores, que proporcionam um conhecimento limitado a “apertar botões”, ou



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

seja, o aluno torna-se refém do programa ou do tutorial focado apenas no trabalho instrumental.

As metodologias ativas de ensino, por sua vez, oportunizam aos estudantes desenvolver a capacidade de trabalhar tecnicamente e intelectualmente (Bacich e Moran, 2017). Dentre elas na *Project Based Learning* (PBL), ou Aprendizagem Baseada em Projeto, ou ainda conhecida como Aprendizagem Baseada em Problema (Buck Institute for Education, 2008), o aluno torna-se protagonista através de atividades práticas a fim de desenvolver um projeto ou de solucionar um “problema” real.

Observando a tendência, cada vez mais evidente, ludibriando os estudantes com promessas de obterem sucesso financeiro produzindo mapas, cartas, dentre outros produtos cartográficos, somente com os tutoriais focados nas funções instrumentais sem o relacionamento da ciência com o trabalho, esse trabalho objetivou ensinar princípios do

Sensoriamento Remoto voltados para a solução de problemas reais do mundo de trabalho.

### **Metodologia e descrição do problema proposto**

Este trabalho possui uma abordagem metodológica qualitativa e descritiva das ações do Projeto de extensão "Desenvolvimento de plano diretor, revisão e elaboração de projetos para o 3º Batalhão da Polícia Militar - BPM" que supriu a demanda pelo levantamento de dados para sua posterior reforma. Partindo dessa demanda, foi proposto aos estudantes da turma do 3º ano do curso de Agrimensura Integrado ao Ensino Médio do IFMT (campus Cel. Octayde Jorge da Silva - Cuiabá – MT), a partir do embasamento da ciência do Sensoriamento Remoto, o levantamento de dados ambientais com aplicativo do Google Earth e Google Maps, no Laboratório e a posterior validação *in loco* no BPM.

Com o início da problematização, em laboratório, os estudantes localizaram o BPM no Google Earth e com auxílio da ferramenta de marcador identificaram os alvos sobre a imagem de satélite disponível no aplicativo naquele momento. Entender o que são as imagens de satélite, suas propriedades e suas aplicações são conteúdos obrigatórios abordados na disciplina de Sensoriamento Remoto. Segundo Novo



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

(2010) os sensores de radiação eletromagnética, como por exemplo, os sensores imageadores (que produzem as imagens de satélite), possibilitam o reconhecimento e aquisição de informações da superfície da terra. O Google Earth foi utilizado por conter mosaicos de imagens de satélites com diferentes datas de aquisição e níveis de detalhamento (resolução espacial).

No dia 31 de março de 2023, foi realizado o transporte dos estudantes até o BPM no qual foi possível validar através de reconhecimento visual os locais identificados remotamente em sala de aula. Os dados foram contabilizados e espacializados em campo incluindo informações descritivas que foram possíveis de serem observadas apenas em campo. Por fim, os estudantes escreveram um relatório técnico com todas as informações bem como elaboraram os mapas localizando as árvores e os locais com os resíduos sólidos.

## Resultados e Discussões

Os resultados da identificação dos recursos com o Google Earth foram finalizados em formato de mapa, com identificação dos elementos essenciais como: norte geográfico, título e legenda (Figura 1A e B).

**Figura 1** - resultado da identificação e reconhecimento dos dados ambientais no Google Earth.



Fonte: o próprio autor



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023



INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso

Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

Foram identificadas, pelo reconhecimento remoto as copas das árvores e validadas em campo, com o identificador denominado “Ar” na cor verde no caso de árvores individuais e identificador “Frag” para locais com mais de uma árvores simbolizando um fragmento.

Para os resíduos sólidos foram utilizados o símbolo vermelho de atenção. Em campo, 60 árvores contendo indivíduos adultos e jovens foram catalogadas, principalmente das espécies de nomes populares: oiti, mangueira, goiabeira, sete copas, tamarindo, farinha seca, cajueiro, bocaiuva, e leucena, além dos coqueiros (Figura 1C, D e E). Os principais resíduos sólidos encontrados foram resíduos de construção civil (Figura 1F, G e H).

O trabalho prático em campo foi dividido em grupos para que os estudantes pudessem reconhecer todos os alvos mapeados no laboratório em um único dia em todo o terreno do BPM. Ressalta-se que todos os estudantes possuíam celular e puderam caminhar no terreno acompanhando a sua geolocalização pelo aplicativo até encontrar o alvo mapeado (Figura 2). Ao chegar em cada alvo os estudantes anotavam sua descrição e diferença observada in loco em comparação com a sua identificação remota.

**Figura 2** - estudantes durante a aula prática de levantamento de dados ambientais no BPM



Fonte: o próprio autor



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

A integração da capacidade instrumental do programa com a execução do trabalho real foi essencial para a concretização da aprendizagem do conteúdo teórico abordado em sala de aula, que proporcionou aos estudantes comparar a diferença dos alvos observados nas imagens de satélite e in loco. Os conteúdos como: a prática de interpretação das imagens de satélite, identificação e reconhecimento de alvos na superfície terrestre e a elaboração do mapa final com a localização dos recursos ambientais observados e catalogação de campo foram concretizados.

### Considerações

Considera-se a experiência realizada com os estudantes do curso técnico de agrimensura integrado ao ensino médio de grande valia. O uso de geotecnologias no ensino das geociências no século XXI deve ser complementado por metodologias ativas, como o PBL, para garantir que os estudantes adquiram um conhecimento sólido e se preparem adequadamente para o mundo de trabalho, indo além da simples operação de ferramentas e promovendo a compreensão profunda e a aplicação significativa dos conceitos. Haja vista, que o aluno passa a sentir-se como profissional da área executando atividade capazes de solucionar problemas reais, impactando a sociedade envolvida.

### Agradecimentos

Agradecemos a participação de todos os estudantes do 3º ano do curso de Agrimensura Integrado ao Ensino Médio do IFMT campus Cel. Octayde Jorge da Silva - Cuiabá – MT desse ano, aos envolvidos no Projeto de extensão, ao Programa de Pósgraduação em Ensino PPGEn. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 - Edital 13/2020/CAPES - Amazônia Legal.

### Referências

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2017.

BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION. **Aprendizagem baseada em projetos: guia para professores de ensino fundamental e médio**. Artmed, 2008.

FRIGOTTO, Maria Ciavatta e RAMOS, Marise. **Ensino médio integrado: concepção e contradições**. Cortez, 2012.





KUENZER, Acácia Zeneida. **O trabalho como princípio educativo**. Cadernos De Pesquisa, (68), 21–28. (1989). Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/1118>. Acessado em: 08 set. 2023.

NOVO, Evlyn ML. De Moraes. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações**. Editora Blucher, 2010.



## A INTERDISCIPLINARIDADE E O USO DE GEOTECNOLOGIA NAS AULAS DE SENSORIAMENTO REMOTO NO ENSINO MEDIO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Stela R. A. GONÇALVES<sup>1</sup>, Edivanete Márcia N. de Andrade<sup>1</sup>, Daniel A. de OLIVEIRA<sup>1</sup>, Rodrigo R. C. PAIVA<sup>1</sup>, Geison Jader MELLO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Ce. Octayde Jorge da Silva - Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: stela.rosa@colaborador.ifmt.edu.br

**Resumo:** Trata-se de *Project Based Learning* (PBL) originária do Projeto de extensão "Desenvolvimento de plano diretor, revisão e elaboração de projetos para o 3º Batalhão da Polícia Militar - BPM". A problematização surgiu com a demanda de um levantamento de informações sobre a ocupação do terreno que embasaram a reforma do BPM. A proposta foi apresentada aos estudantes do curso de Agrimensura Integrado ao Ensino Médio do IFMT – Cuiabá/MT, que executaram a tarefa de levantamento dos dados de relevo remotamente e com equipamento topográfico *in loco*. Foram elaborados: carta imagem das infraestruturas e seus cálculos de área e perímetro, planta topográfica, o modelo digital do terreno. A experiência realizada proporcionou a integração de geotecnologias com metodologias ativas e a abordagem interdisciplinar demonstraram ser uma estratégia eficaz para preparar os estudantes para desafios do mundo profissional.

**Palavras-chave:** agrimensura, aprendizagem baseada em projeto, ensino médio integrado, imagens de satélite, interdisciplinaridade.

### Introdução

Para atender às demandas do século XXI e proporcionar um aprendizado eficaz em sala de aula, o emprego de geotecnologias está se tornando cada vez mais comum entre os educadores, sobretudo na área de geociências. No entanto, é crucial compreender que a mera incorporação de aplicativos ou programas durante as aulas não garante a assimilação do conhecimento necessário para a formação dos estudantes no contexto profissional (Kunzer, 1989; Figotto e Ramos, 2012). Nesse sentido, os alunos devem adquirir um entendimento mais profundo, que transcenda os simples tutoriais e vídeos disponíveis na internet, os quais muitas vezes se limitam a ensinar a operação das ferramentas, transformando o estudante em um mero executor de tarefas instrumentais.

Por outro lado, as metodologias ativas de ensino proporcionam aos estudantes a oportunidade de aprimorar suas competências técnicas e intelectuais (Bacich e



Moran, 2017). Uma dessas abordagens notáveis é o Project Based Learning (PBL), também conhecido como Aprendizagem Baseada em Projeto ou Aprendizagem Baseada em Problema (Buck Institute for Education, 2008). Com o mesmo propósito de desenvolver habilidades essenciais para lidar com desafios do mundo real, que frequentemente se apresentam de maneira complexa no contexto profissional, a abordagem interdisciplinar incentiva os alunos a estabelecer conexões entre os conteúdos de diversas disciplinas, evitando uma abordagem isolada, fragmentada ou dispersa.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é ensinar os princípios do Sensoriamento Remoto por meio da aplicação de geotecnologias de forma interdisciplinar, com ênfase na resolução de problemas reais no mundo profissional. Isso proporciona uma formação sólida e abrangente aos estudantes, capacitando-os para se tornarem profissionais competentes e críticos na utilização das geotecnologias.

### **Metodologia e descrição do problema proposto**

Este estudo adota uma abordagem metodológica qualitativa e descritiva para analisar as ações realizadas no âmbito do Projeto de Extensão intitulado "Desenvolvimento de plano diretor, revisão e elaboração de projetos para o 3º Batalhão da Polícia Militar - BPM". Esse projeto foi concebido para atender à necessidade de coletar informações preliminares destinadas à reforma planejada do referido batalhão. Diante dessa demanda, os alunos do terceiro ano do curso de Agrimensura Integrado ao Ensino Médio do IFMT (campus Cel. Octayde Jorge da Silva - Cuiabá – MT) foram convidados a utilizar conhecimentos em Sensoriamento Remoto para realizar um levantamento de dados do terreno por meio das ferramentas do Google Earth e Google Maps, no laboratório, seguido da validação desses dados *in loco*.

Para obter informações sobre o terreno e considerando os diversos métodos de levantamento topográfico descritos na norma ABNT – NBR 13133, foi proposto aos estudantes a aquisição de informações de múltiplas fontes, cada uma com sua precisão característica. Assim, o processo de investigação teve início no laboratório, onde os estudantes utilizaram o Google Earth para localizar o 3º BPM e, com a ajuda da ferramenta de marcação, identificaram os edifícios presentes na imagem de satélite





estudantes anotavam sua descrição e diferença observada *in loco* em comparação com a sua identificação remota e utilizavam a trena para medir suas dimensões. Em laboratório na aula seguinte foram calculados os dados de área e perímetro corrigidos (Quadro 1).

**Quadro 1** - Lista das edificações mapeadas por imagem e corrigidas *in loco*, área e perímetro.

Infraestrutura	Área (m <sup>2</sup> )	Perímetro (m)
Campo de futebol	3154	230
Quadra	579	99,9
Prédio Principal	740	123
Prédio desocupado	341	73,9
Caixa d'água ao lado do prédio desocupado	3,97	7,99
GAP	225	63
Churrasqueira	73,4	35
Pergolado	44,4	29,3
Grêmio e academia	380	91,1
Caixa d'água	4,13	7,58
Lava a jato	45,7	30,1
Área total	19687	614

Fonte: o próprio autor

Foi possível validar através de reconhecimento visual as edificações identificados remotamente em sala de aula. Por fim, os estudantes escreveram um relatório técnico com todas as informações.

### Considerações

Considera-se de grande relevância a experiência conduzida com os estudantes. A utilização de geotecnologias no ensino dos conceitos de Sensoriamento Remoto deve ser enriquecida por meio de abordagens ativas, como o PBL, e integrada a disciplinas correlatas, como a Topografia. Isso assegura que os estudantes



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

adquiram um conhecimento robusto e estejam devidamente preparados para o mundo de trabalho, indo além da simples operação de ferramentas e promovendo uma compreensão profunda e uma aplicação significativa dos princípios.

### **Agradecimentos**

Agradecemos a participação de todos os estudantes do 3º ano do curso de Agrimensura Integrado ao Ensino Médio do IFMT Cuiabá/MT, aos envolvidos no Projeto de extensão, ao Programa de Pós-graduação em Ensino PPGEn ao suporte do estágio do laboratório de topografia Heric e ao fornecimento de equipamento e suporte do aluno do curso de Tecnólogo em Geoprocessamento André. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 - Edital 13/2020/CAPES - Amazônia Legal.

### **Referências**

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Execução de levantamento topográfico – NBR 13133**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994, 35p.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2017.

BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION. **Aprendizagem baseada em projetos: guia para professores de ensino fundamental e médio**. Artmed, 2008.

FRIGOTTO, Maria Ciavatta e RAMOS, Marise. **Ensino médio integrado: concepção e contradições**. Cortez, 2012.

KUENZER, Acácia Zeneida. **O trabalho como princípio educativo**. Cadernos De Pesquisa, (68), 21–28. (1989). Disponível em:  
<https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/1118>. Acessado em: 08 set. 2023.

NOVO, Evlyn ML. De Moraes. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações**. Editora Blucher, 2010.



## PROFESSOR(A) POR UM DIA: SALA DE AULA INVERTIDA

Evaleis Fátima CURVO<sup>1</sup>, Marcelo Franco LEÃO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: evaleisjauru@hotmail.com

**Resumo:** Metodologias ativas proporcionam mudanças significativas na educação, pois enfatizam o protagonismo estudantil, ou seja, a participação ativa dos estudantes na construção dos saberes, além de utilizarem uma linguagem atual e atraente, quase sempre com o uso de tecnologias digitais. Essa forma de ensino busca criar um ambiente de aprendizado mais envolvente e eficaz na preparação dos estudantes para os desafios do século XXI. O presente estudo tem como objetivo relatar a utilização da metodologia ativa da sala de aula invertida com estudantes concluintes do Ensino Fundamental de uma escola pública mato-grossense como uma maneira dinâmica e inovadora de proporcionar uma prática escolar mais atuante, tornando os estudantes protagonistas da construção do seu conhecimento. A pesquisa configura-se como um relato de experiência, de cunho qualitativo e exploratório. A sala de aula invertida contribuiu para a realização de pesquisas, de trocas entre colegas, interação com os conceitos e com o professor e facilitou o aprendizado, ou seja, além de tornar a dinâmica escolar mais interativa e envolvente, proporcionou aos estudantes uma aprendizagem efetiva e eficaz. Portanto, a metodologia ativa da sala de aula invertida é um método eficiente dentro do processo educativo, por inverter os papéis, sendo o estudante o protagonista dentro da sala de aula envolvendo as experiências vivenciadas da atualidade dos estudantes.

**Palavras-chave:** Aprendizagem, metodologia ativa, protagonismo estudantil.

### 1 Introdução

O plano de intervenção “Professor (a) por um dia” foi pensado para que o estudante possa ter uma visão diferente sobre a profissão docente, se colocando no seu lugar, valorizando o trabalho do professor e ao mesmo tempo em que coloca em prática os conhecimentos já construídos, desde os primeiros anos de sua vida de estudante, assim como a bagagem que adquire no meio em que está inserido.

Também foi planejado principalmente pensando na possibilidade de proporcionar oportunidade para que o estudante possa ser protagonista de sua aprendizagem e dos colegas desenvolvendo a autonomia, segurança, espírito de liderança ao ministrar suas aulas superando a insegurança e timidez.



Além disso, uma tendência educacional atual é o desenvolvimento de metodologias ativas no processo educativo. Essas metodologias proporcionam dinamizar as situações de aprendizagem e utilizam diferentes recursos e estratégias para facilitar a compreensão dos estudantes e torna-los sujeitos ativos na construção do conhecimento.

Nesse sentido, o que justifica a elaboração dessa intervenção é possibilitar ao estudante como protagonista da aprendizagem valorizando a aprendizagem ativa e o espírito investigativo, criando condições para que o estudante seja autor e ator no processo de aprendizagem, pois a aprendizagem ativa enquanto princípio supõe um sujeito que, ao aprender, contextualiza, aplica e ressignifica o conhecimento aprendido, tornando-se protagonista da sua aprendizagem.

Diante do exposto, o objetivo deste texto é relatar a utilização da metodologia ativa da sala de aula invertida com estudantes concluintes do Ensino Fundamental de uma escola pública mato-grossense como uma maneira dinâmica e inovadora de proporcionar uma prática escolar mais atuante, tornando os estudantes protagonistas da construção do seu conhecimento.

## 2 Reflexões teóricas sobre o assunto

A sala de aula invertida é uma das inúmeras formas disponíveis para o professor adotar metodologias ativas em sua prática educativa. Embora seja um método que tem atraído cada vez mais adeptos, trata-se de uma prática que requer, por parte dos professores e estudantes, uma outra dinâmica nos estudos. Segundo Moran (2013, p. 29):

*As instituições educacionais atentas às mudanças escolhem, fundamentalmente, dois caminhos: um mais suave- alterações progressivas- e outro mais amplo, com mudanças profundas. No caminho mais suave, elas mantêm o modelo curricular predominantemente disciplinar, mas priorizam o envolvimento maior do aluno, com metodologias ativas, como o ensino por projetos de forma mais interdisciplinar, o ensino híbrido ou blended e sala de aula invertida. (p. 29)*

Nesse viés, que foi com pensamento de trazer uma estratégia metodológica que envolvessem os estudantes, tornando o protagonista no ambiente de sala de aula, ou seja, o próprio estudante buscará no meio tecnológico ou outra fonte





investigativa meios de como iriam tornar o professor por um dia, por meio da metodologia ativa, sala de aula invertida.

Diante desse contexto, foi uma experiência plausível, pôr os estudantes participaram de forma ativa, interativa, dinâmica e motivadora.

Na mesma linha de pensamento, Bergmann e Sams (2018, p. 6) afirmam que “a inversão da sala de aula estabelece um referencial que oferece aos estudantes uma educação personalizada, ajustada sob medida às suas necessidades individuais”.

A metodologia de Sala de Aula Invertida foi desenvolvida primeiramente nos Estados Unidos, pelos professores Jonathan Bergmann e Aaron Sams, como alternativa didática de ensino que apresentasse melhores resultados.

A proposta ressalta a necessidade de uma mudança no papel docente, o qual deixa de transmitir conceitos para assumir funções de orientação/tutoria. De forma geral, a aula passa a girar em torno do próprio estudante, não mais do professor (Lostada, 2017).

Esse entendimento é corroborado por Bergamann e Sams (2018, p. 14), que sinalizam que “a aula gira em torno dos estudantes, não do professor, esse está presente unicamente para prover *feedback* especializado”. Assim, o papel do professor se transforma em um facilitador que fornece orientações, esclarecimento de dúvidas e *feedback* direcionado, em vez de apenas ministrar aulas tradicionais.

### **3 Procedimentos Metodológicos**

Este estudo qualitativo, de caráter exploratório, trata-se de um relato de experiência para refletir sobre a metodologia ativa da sala de aula invertida. Sobre os estudos qualitativos, Gerhardt e Silveira (2009) afirmam que eles não priorizam a representatividade numérica, mas buscam aprofundar a compreensão dos fenômenos de uma comunidade ou um grupo social, seu foco está em explorar e interpretar aspectos relevantes e contextuais

A experiência pedagógica aqui relatada ocorreu em uma escola situada no município de Jauru/MT, no ano de 2023, com uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, na qual foi realizada a intervenção com a metodologia ativa da sala de



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

 INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

aula invertida. Sendo, que esses estudantes apresentam muito desinteresse pelas aulas tradicionais, em que o professor é o único transmissor de conteúdo.

Inicialmente, foi realizada uma oficina de apresentação para a família, colocando-a em sintonia com a proposta da intervenção por meio da sala de aula invertida. As aulas serão ministradas semanalmente por um estudante da seguinte maneira, cada estudante vai planejar uma aula com o conteúdo que tem mais afinidade com o apoio do professor e depois irá apresentar em sala de aula para seus colegas e professores, sendo o verdadeiro protagonista nesse processo de ensino aprendizagem, utilizando recursos como Livros, Computador, Textos diversos, Músicas, Data Show e Pen drive.

#### **4 Resultados e Discussões**

A Sala de Aula Invertida é uma abordagem pedagógica que inverte a tradicional dinâmica de ensino, onde os estudantes aprendem o conteúdo em casa por meio de recursos como vídeos, leituras ou atividades online, e depois utilizam o tempo em sala de aula para discussões, exercícios práticos e esclarecimento de dúvidas.

Nesse sentido, obteve maior engajamento pelos estudantes no processo de aprendizado, já que têm a responsabilidade de preparar-se antes da aula. O tempo em sala de aula foi usado para discussões sobre o conteúdo, permitindo que os estudantes explorem conceitos em maior detalhe sobre o que eles prepararam para exportar para seus colegas e professores.

Os estudantes tiveram a oportunidade de fazer perguntas e receber feedback imediato do professor durante a aula, o que pode ser mais eficaz do que esperar até a próxima aula para obter esclarecimentos. Neste contexto, os estudantes aplicaram o que aprenderam de forma ativa e autônoma.

Diante do contexto, o professor deixa os estudantes se organizarem de maneira que acharem mais interessante. Assim, cada semana um estudante apresentou um conteúdo que tinha mais afinidade, sendo que as apresentações foram conteúdo dos componentes curriculares do ensino de matemática. Assim, chama-se atenção para o que compreende a aprendizagem ativa.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

A aprendizagem é ativa e significativa quando avançamos em espiral, de níveis mais simples para mais complexos de conhecimento e competência em todas as dimensões da vida. Esses avanços realizam-se por diversas trilhas com movimentos, tempos e desenhos diferentes, que integram como mosaicos dinâmicos, com diversas ênfases, cores e sínteses, frutos das interações pessoais, sociais e culturais que estamos inseridos (MORAN, 2018, p. 2).

Desse modo, os estudantes ao realizarem as atividades proposto pelo professor, invertendo os papéis, os estudantes se sentiram motivados ao apresentar sua aula conforme o planejado, sentiram-se o protagonista dentro desse cenário escolar, e ainda a participação dos pais foram surpreendentes, pois ajudaram seus filhos em suas casas e alguns vieram para assistir as apresentações dos seus filhos, além disso, a aprendizagem foi nítida que a maioria conseguiu obter conhecimento.

### Considerações Finais

O intuito deste texto foi relatar a utilização da metodologia ativa da sala de aula invertida com estudantes concluintes do Ensino Fundamental de uma escola pública mato-grossense como uma maneira dinâmica e inovadora de proporcionar uma prática escolar mais atuante, tornando os estudantes protagonistas da construção do seu conhecimento.

Portanto, tornar o estudante “professor(a) por um dia” por meio da intervenção pedagógica da sala de aula invertida não apenas torna o ensino mais envolvente, mas também capacita os estudantes a se tornarem construtores ativos de conhecimento, preparando-os para enfrentar os desafios da aprendizagem ao longo da vida e para se tornarem cidadãos críticos e autônomos em uma sociedade em constante evolução.

### Referências:

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: Uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

GERHARDT, Tatiana Engel e SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

LOSTADA, Lauro Roberto. Resenha - Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem. Do livro de BERGMANN, J.; SAMS, A. **Revista Contexto &**



**Educação**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 102, p. 205- 209, maio/ago. 2017.  
<https://doi.org/10.21527/21791309.2017.102.205-209>

MORAN, José. Educação híbrida: Um conceito-chave para a educação. En T. N. Bacich (Org.), **Ensino híbrido: Personalização e tecnologia na educação** (pp. 28-45). Porto Alegre: Penso, 2013.

MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: Uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.



## RELATO DE EXPERIÊNCIA: A CRIAÇÃO DE UM JOGO SÉRIO PARA DIPOSITIVOS MÓVEIS

Markondes Lacerda ARAÚJO<sup>1</sup>, Marcelo Franco LEÃO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá - Cel. Octayde Jorge da Silva, Mato Grosso, Brasil. <sup>2</sup>Instituto Federal de Mato Grosso, Campus Confresa, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: markondeslacerdaaraujo@gmail.com

**Resumo:** Os jogos sérios são ferramentas inovadoras e versáteis, capazes de proporcionar novas abordagens e modificar como os estudantes aprendem. O presente trabalho tem como objetivo relatar a experiência durante a realização do curso no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino, na elaboração e testes de um jogo sério com a temática *Evolução das Espécies* em quatro turmas do 3º ano do Ensino Médio do IFMT *Campus* – Octayde Cuiabá/MT. No decorrer do texto são apresentadas as etapas que conduziram à inovação, as experiências dos pesquisadores durante a criação do jogo, os potenciais impactos da abordagem, a experiência em sala de aula e as necessidades identificadas para práticas futuras. De forma geral, elencou-se a necessidade de um planejamento para a criação do jogo e a importância de realizar pesquisas dentro da sala para que os estudantes possam contribuir ativamente para a melhoria da proposta e práticas futuras.

**Palavras-chave:** Evolução das Espécies, Inovação, Potenciais Impactos

### Introdução

A utilização de Tecnologias Digitais (TD) e jogos digitais no ambiente educacional, proporcionam novas perspectivas para uma abordagem de conteúdos e práticas pedagógicas a quais nossos estudantes estão cada vez mais familiarizados. Com as plataformas online, aplicativos e dispositivos móveis, é possível oferecer experiências de aprendizagem interativas e explorar diferentes formas para a aquisição do conhecimento. Conforme apontado por Beraldo e Maciel (2016) e Amorim et al. (2016), as TD vêm gradualmente se tornando elementos frequentes nas instituições educacionais. Apesar do potencial significativo que essas ferramentas apresentam para enriquecer os processos de ensino e aprendizagem, é crucial reconhecer que sua eficácia está intrinsecamente ligada à maneira como são aplicadas.

Assim, o presente relato apresenta uma experiência de grande importância para o âmbito educacional para um processo de ensino e aprendizagem mais



envolvente e eficaz. Deste modo, esse trabalho tem como objetivo relatar a experiência durante a realização do curso no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino (PPGEn), na elaboração e testes de um jogo sério (JS) com a temática Evolução das Espécies em quatro turmas do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública federal no município de Cuiabá/MT.

O trabalho apresenta as etapas que conduziram à inovação, as experiências dos pesquisadores durante a criação do jogo, os potenciais impactos da abordagem, a experiência em sala de aula e as necessidades identificadas para práticas futuras.

### **Descrição Crítica da Experiência**

A construção do JS ocorreu no primeiro ano letivo da turma PPGEn 2022. Primeiramente, foram realizadas leituras dos livros *Origens das espécies* (Darwin, 2014), *Viagem de um naturalista ao redor do mundo* (Darwin, 2008), *Darwin, do telhado das Américas à teoria da evolução* (Bizzo, 2009) e o livro didático *Biologia Hoje* (Linhares; Gewandsznajder; Pacca, 2017). Após a leitura de tais livros que foram de fundamental importância para a criação da narrativa, foi decidido que o jogo seria elaborado especificamente para dispositivos móveis.

Segundo Sales, Clímaco e Sales (2016), os jogos digitais educacionais, também conhecido com jogos sérios tiveram um crescimento significativo nos últimos anos, principalmente devido às suas interfaces gráficas mais interativas e ao potencial de aprendizagem e imersão que oferecem.

A escolha de elaborar o JS para dispositivos móveis (DM), deu-se ao fato do fácil acesso que os estudantes possuem a esses aparelhos e pela oportunidade de envolver o aprendizado de forma mais eficaz com algo bastante familiar. Ainda sobre a utilização dos dispositivos móveis para pesquisa futura mostrou-se viável, pois o jogo pode ser explorado em diferentes ambientes fora da sala de aula.

Para a criação do jogo, foi necessária ainda compreender a importância dos JS, como elaborar tais tipos de jogos e como utilizá-los nos ambientes educacionais. Na pesquisa em relação aos JS, encontrou muitos trabalhos com abordagens no ensino de Ciência e teóricos ressaltando as suas possibilidades no ambiente educacional, mas poucos trabalhos que abordavam a elaboração dos jogos e os elementos necessários para a efetivação da aprendizagem.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

Deste modo, surgiram questionamento de como elaborar um JS eficaz e construir uma abordagem imersiva da viagem e Charles Darwin a bordo do HMS Beagle, os registros fósseis e a seleção natural para abordar a temática Evolução. Então, decidiu-se que o JS fosse elaborado em formato RPG (Role-playing game), conhecido com jogos de interpretações de papéis. Os jogos de RPG têm uma variedade de aplicações na sala de aula, podendo ser utilizados para promover o aprendizado, proporcionar momentos de relaxamento ou facilitar a interação dinâmica entre professores e estudantes. O aspecto fundamental é que o jogo mantenha seu caráter divertido e dinâmico, pois isso não apenas contribui para uma aprendizagem eficaz e significativa, mas também fortalece os laços no ambiente educacional (Souza; Azevedo; Alves, 2020).

Após a conclusão do jogo, foram realizados testes com quatro turmas do 3º ano do Ensino Médio do IFMT *Campus* Octayde – Cuiabá/MT. E para a coletas dos dados deu-se por meios de pré e pós-teste na plataforma Kahoot e um questionário no Google Forms.

## Resultados e Discussões

O respectivo JS elaborado, denominado Neod (nome do personagem principal da narrativa), retrata a famosa expedição de Charles Darwin pela América do Sul. Composto por seis fases distintas, cada uma delas proporciona uma experiência singular aos estudantes. O nome do personagem principal da história, "Neod", faz uma clara referência ao "Neodarwinismo", um conceito fundamental na teoria da evolução das espécies. Nesta aventura, o estudante acompanha o jovem Neod para diferentes localidades na América do Sul seguindo Charles Darwin (mestre do jogo) a bordo do HMS Beagle. Cada local é um nível que jogador terá que desbloquear por meio de registros de espécimes, coleta de registros fósseis e informações que serão adicionadas ao diário do jogador. Assim, os testes em sala de aula permitiram visualizar que a proposta do JS em formato RPG contribui significativamente para a aprendizagem dos estudantes.

Foi perceptível a apreciação da flexibilidade da proposta, em poder aprender enquanto se divertia, o que tornou o processo educativo mais significativo por meio do RPG que conseguiu relacionar o conhecimento científico e a diversão (Souza;



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

Azevedo; Alves, 2020). À medida que o tempo passava durante o teste do JS Neod, surgiu uma atmosfera colaborativa na sala de aula. Ficou claro que os estudantes estavam altamente interessados na proposta, e houve uma interação ativa, com compartilhamento de informações e dicas úteis entre eles sobre os eventos dentro do jogo, a localização dos animais escondidos, pontos estratégicos em diferentes partes do cenário virtual e como prosseguir de fase, respondendo as perguntas sobre a temática Evolução.

Ainda com a proposta, os estudantes tiveram a oportunidade de avaliar o que gostaram e não gostaram dentro do jogo, sendo um feedback fundamental para o contínuo aprimoramento do jogo Neod. Deste modo, as observações elencadas pelos estudantes mostraram as áreas que precisavam de melhorias, incluindo os mapas que poderiam ser maiores para a exploração das localidades, a interface do usuário ser mais intuitiva e apresentar uma visão da localização do jogador no mapa, as missões poderiam ser separadas em missões principais e secundárias, mais diálogos com os NPCs.

Durante o teste na sala de aula, alguns dispositivos móveis (DM) apresentaram problemas, principalmente devido à falta de memória e à presença de vários aplicativos abertos. O JS se fechava automaticamente devido à escassez de memória disponível, o que prejudicou a experiência dos estudantes e afetou a jogabilidade e o progresso nas fases, causando um pouco de frustração.

As falhas técnicas dos DM, especialmente em aparelhos mais antigos e devido à falta de espaço de armazenamento, ressaltaram a importância do professor em sala de aula. Não apenas no que diz respeito à habilidade de ministrar os conteúdos programados, conforme destacado por Amorim et al. (2016), mas também na preparação para os desafios da implementação das TD no ambiente educacional. Nesse sentido, foi possível adotar estratégias como a realização de testes de disponibilidade de memória e, quando necessário, a liberação de espaço e o fechamento de aplicativos em segundo plano, o que resolveu esses problemas.

## Considerações

Com a criação e os testes do JS Neod, destacaram pontos essenciais relacionados a como elaborar um jogo educativo, sendo necessário bastante





criatividade e um conhecimento aprofundado do conteúdo para que não apenas os conhecimentos científicos sejam abordados e deixando de lado a diversão.

Para os pesquisadores a experiência contribuiu para elencar os pontos positivos e negativos da abordagem, como os desafios técnicos e as dificuldades de retirar a ideia do papel e construir uma narrativa com início, meio e fim, que faça sentido para os estudantes, mas os esforços dedicados na elaboração do jogo, contribuiu para a disseminação do conhecimento para as gerações futuras de cientistas e cidadãos informados.

E apesar dos desafios e dificuldades, elaborar o JS Neod foi imensamente gratificante, o jogo mostrou-se eficaz, e tornou a aprendizagem da Evolução das Espécies mais acessível, envolvente e imersivo, permitindo que os estudantes compreendessem importantes conceitos científicos e a oportunidade de contribuir para melhorias do jogo.

### Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

### Referências

AMORIM, Myrna Cecília Martins dos Santos; OLIVEIRA, Eloiza Silva Gomes; SANTOS, Joel André Ferreira; QUADROS, João Roberto de Toledo. Aprendizagem e Jogos: diálogo com alunos do ensino médio-técnico. **Educação & Realidade**, v. 41, p. 91-115, 2016. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/56109>. Acesso em: 1 mai. 2022.

BERALDO, Rossana Mary Fugarra; MACIEL, Diva Albuquerque. Competências do professor no uso das TDIC e de ambientes virtuais. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo - SP, v. 20, p. 209-218, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/8BvQrn8N74cDcLPdRXQyBjk/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 12 mai. 2022.

SALES, André Barros de; CLÍMACO, Gabriel de Souza; SALES, Márcia Barros de. Jogos sérios em interação humano-computador: Uma revisão sistemática de literatura. **RENOTE**, v. 14, n. 1, 2016. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/67384>. Acesso em: 20 mai. 2022.



SOUSA, Renata Teófilo de; AZEVEDO, Italândia Ferreira de; ALVES, Francisco Régis Vieira. Jogos de RPG: Uma proposta didática para aulas de Matemática. *Indagatio Didactica*, v. 12, n. 5, p. 329-344, 2020. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/23484>. Acesso em: 20 mai. 2022.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

## UTILIZAÇÃO DO FABLAB IFMT MAKER POR ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO TÉCNICO EM ELETRÔNICA PARA A MANUTENÇÃO E USO DE TELESCÓPIO NEWTONIANO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Robert William Ferreira de MELO<sup>1</sup>, Lucas Daniel Zilmar de Brito ALVARENGA<sup>1</sup>,  
Paulo Eduardo de Carvalho WOLKMER<sup>1</sup>, Geison Jader MELLO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Octayde Jorge da Silva, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: geison.mello@ifmt.edu.br

**Resumo:** Estudantes do ensino médio apresentam interesse pelo céu noturno e assuntos relacionados com ciência e astronomia. A busca pela identificação e compreensão de planetas e constelações pode ser fator motivador para atividades que envolvam a astronomia, os seus equipamentos e divulgação científica. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi relatar uma experiência de manutenção e utilização de um telescópio newtoniano depositado no Laboratório de Física LabFis E-007. O equipamento trata-se de um telescópio marca Sandro Coletti Modelo ROC 2477 Serie 031110 que ora encontravase com manutenção defasada e peças faltantes. Os autores conduziram o telescópio para o Laboratório IFMT MAKER FABLAB do Campus Cuiabá Octayde, ambiente no qual foi possível fazer a sua desmontagem, higienização, impressão 3D das peças faltantes, instalação de novas lentes de observação, calibração dos espelhos primário e secundário, e posterior observação do céu. Os resultados deste relato permitem inferir que houve engajamento de estudantes do ensino médio técnico em eletrônica na perspectiva de identificação de problemas, estudo e viabilidade de soluções, assim como mudança de realidade posta, relacionamento com diversos departamentos do campus e aprendizagem de ciências e astronomia.

**Palavras-chave:** Ensino de Física, Abordagem STEAM, design thinking.

### Introdução

Diversos são os estudantes do ensino médio, técnico integrado ou regular, que apresentam interesse pela ciência e tecnologia, tal qual pelo céu noturno, seus mistérios, também assuntos relacionados com descobertas científica recentes, Física Moderna e astronomia. É por demais importante aproveitar este interesse para fomentar desenvolvimento de projetos de iniciação científica e aprofundamento nos estudos curriculares. (Soares *et al.*, 2016).

Esta busca pela identificação e compreensão de planetas e constelações pode ser fator motivador para atividades que envolvam a astronomia, os seus equipamentos e divulgação científica. O instigar curiosidade por uso e funcionamento, manutenção



e divulgação de resultados de pesquisa podem contribuir positivamente com o jovem cientista (Copérnico, 1990).

Diante disto, o objetivo deste trabalho foi relatar uma experiência de manutenção e utilização de um telescópio newtoniano que estava depositado no Laboratório de Física

LabFis E-007, utilizando os recursos oferecidos pelo Laboratório IFMT MAKER FABLAB.

### **Descrição Crítica da Experiência (material e métodos)**

Descrição dos locais do relato experiência: O Campus Cuiabá - Cel. Octayde Jorge da Silva foi fundado em 23 de setembro de 1909 e através da Lei nº 11.892, de 29/12/2008, publicada no DOU de 30/12/2008, passa a denominar-se o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT). Localiza-se na Rua Profa. Zulmira Canavarros, 95 - CEP: 78005-200, em Cuiabá/MT no qual foram desenvolvidas as atividades (Figura 1).

**Figura 1** – Telescópio e estudantes no FAB LAB.



Fonte: Autores (2023).

O Campus possui um Laboratório Didático de Física no bloco E, na sala 007, o LabFis E007, no qual os docentes da disciplina de física desenvolvem as aulas experimentais. Possui diversos conjuntos experimentais, das diversas áreas da física como: mecânica, termodinâmica, ondulatória, ótica, eletricidade e magnetismo astronomia e física moderna. O IFMT MAKER FAB LAB possui diversos equipamentos tais como impressoras 3D de grande e pequeno porte, serra circular, furadeira, torno mecânico, lixadeira de roto orbital e equipamento de corte a laser.



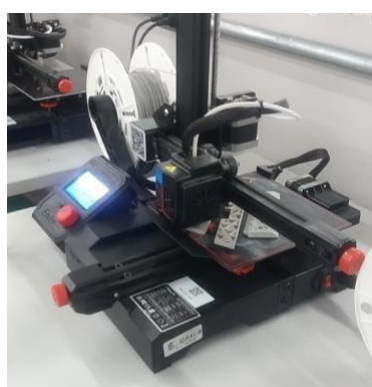
O equipamento que passou por restauração, manutenção e uso trata-se de um telescópio marca Sandro Coletti Modelo ROC 2477 Serie 031110 que ora encontrava-se com manutenção defasada e peças faltantes.

### Resultados e Discussões

Durante as aulas práticas de Física no 1º Ano do Ensino Médio Técnico em Eletrônica no Laboratório de Física LabFis E-007, os estudantes identificaram um telescópio marca Sandro Coletti Modelo ROC 2477 Serie 031110 que ora encontrava-se com manutenção defasada. O equipamento aguçou a curiosidade dos estudantes sobre seu possível funcionamento e possibilidades de observação do céu.

Na primeira semana de junho de 2023 encontramos o telescópio, marca Sandro Coletti Modelo ROC 2477 Serie 031110, no LabFis E007 onde analisamos o seu estado com falta de peças e manutenção. O local onde foi feita a reforma e o concerto dos telescópios foi no FAB Lab local esse onde utilizamos a impressão 3D para fazer peças de encaixe na parte ocular do telescópio os telescópios foram encontrados no laboratório de física e 007, junto de outros artifícios de física e ciência, onde estavam abandonados (Figura 2).

**Figura 2 – (a)** processo de impressão 3D do adaptador ocular, e **(b)** suporte ocular impresso.



(a)



(b)

Fonte: Autores (2023).

Foi usado água destilada algodão e um pano para limpar os espelhos dos telescópios tanto primário quanto secundário. Também utilizamos de ferramentas para abrir o telescópio e limpa-lo por dentro, tais quais chave Philips e a chave além.



Na última semana de junho, um dos coautores, o senhor Paulo Eduardo de Carvalho WOLKMER doou lentes oculares para o projeto, sem a qual não conseguiríamos fazer as observações, e toda essa parte do trabalho seria mais difícil. As lentes são em número de 03: uma de especificação de 6 mm de espessura, 9 mm e 10 mm.

**Figura 3 – (a) oculares (b) autores e colaboradores.**



(a)



(b)

Fonte: Autores (2023).

Decorrido todo este processo de manutenção do telescópio Newtoniano, no dia 26 do mês de junho, foi feita a calibragem da mira do equipamento, e já, um pouco mais tarde do mesmo dia, nós realizamos a nossa primeira observação astronômica utilizando o telescópio refletor.

**Figura 5 – (a) e (b) Imagens da observação da lua feita com o telescópio.**



(a)



(b)

Fonte: Autores (2023).



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

Esta experiência foi importante tendo em vista que houve engajamento de estudantes do ensino médio técnico em eletrônica na perspectiva de identificação de problemas, estudo e viabilidade de soluções (Frigotto *et al.*, 2005), assim como mudança de realidade posta, relacionamento com diversos departamentos do campus e aprendizagem de ciências e astronomia.

### Conclusão

Neste trabalho foi relatado ações de estudantes em uma experiência de manutenção e utilização de um telescópio newtoniano que estava depositado no Laboratório de Física LabFis E-007, a partir da utilização dos recursos oferecidos pelo Laboratório IFMT MAKER FABLAB. Ressalta-se a importância de espaços de Cultura Maker nas instituições de ensino para que o aprender fazendo, ou mãos na massa, possam contribuir com a formação omnilateral de estudantes e futuros profissionais com engajamento e protagonismo.

### Agradecimentos

Os autores agradecem à equipe do Laboratório de Física LabFis E007, à equipe do Laboratório FABLAB IFMT, e ao Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica ProfEPT IFMT.

### Referências

COPÉRNICO, Nicolau (1473-1543). **Commentariolus**: Pequeno comentário de Nicolau Copérnico sobre suas próprias hipóteses acerca dos movimentos celestes. São Paulo: Nova Stella; Rio de Janeiro: Coppe: MAST, 1990.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise (orgs.). **Ensino médio integrado**: concepção e contradições. São Paulo: Cortez, 2005.

SOARES, Thales Costa; CÉSAR, Eloi Teixeira; REINEHR, Edson Eduardo (Editores). **Ciência em Dia**: Jornadas de divulgação científica. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.



## USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE GEOMETRIA MOLECULAR

Carlos Gabriel Araújo BULHÕES<sup>1</sup>, Marcelo Franco LEÃO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência: [carlosgabrielifmt@gmail.com](mailto:carlosgabrielifmt@gmail.com)

**Resumo:** No ensino de ciências da natureza as Tecnologias Digitais (TD) têm possibilitado novas perspectivas metodológicas para o ensino. Os simuladores, por exemplo, são softwares que possibilitam demonstrar representações e animações tridimensionais as quais não são exequíveis com o livro didático. A pesquisa tem como objetivo relatar as potencialidades da utilização do simulador PhET – Geometria molecular: Básico, no ensino de geometria molecular para estudantes do 1º ano do Ensino Médio em aulas de Química. A pesquisa se insere como um relato de experiência, de cunho qualitativo e exploratório. Os estudantes ao avaliarem a utilização do simulador PhET destacaram que as animações tridimensionais provenientes do simulador permitiram um maior estímulo visual e espacial, que despertaram um maior interesse e motivação na aprendizagem do conteúdo proposto. Dessa forma, o uso das TD em sala de aula indica colaborar e contribuir no ensino de Química.

**Palavras-chave:** Geometria molecular. Simulações PhET. Tecnologias Digitais.

### 1 Introdução

A tecnologia é uma marca presente nas sociedades atuais, a internet, os smartphones, as redes sociais e a inteligência artificial se consolidam como algumas dentre tantas existentes. Esse avanço tecnológico demonstra alcançar também o ambiente escolar, o qual tem aderido aparelhos e estruturas tecnológicas em seu ambiente.

No ensino de ciências da natureza, por exemplo, podem ser empregadas a utilização de representações tridimensionais por meio de softwares simuladores. Os





quais possibilitam maior compreensão de fenômenos visuais como as ligações químicas, as interações atômicas e as interações moleculares.

Dentre essas Tecnologias Digitais (TD) destacamos a ferramenta PhET simulador. Um software que possibilita a representação de simulações de Física, Química, Biologia e Matemática de forma interativa, em formato de jogos de exploração e descoberta.

Neste sentido, o que justifica a elaboração dessa intervenção é relatar as potencialidades da utilização do simulador PhET – Geometria molecular: Básico, no ensino de geometria molecular para estudantes do 1º ano do Ensino Médio em aulas de Química. Se inserindo como uma prática tecnológica que facilite a aprendizagem.

## 2 Reflexões teóricas sobre o assunto

Os primeiros anos do século XXI foram marcados pelos avanços das tecnologias na sociedade e no ambiente escolar, o crescimento desse ciberespaço possibilitou o desenvolvimento de jovens ávidos a se desenvolverem sob diversas formas de tecnologias e interações. (LÉVY, 2010).

Palfrey e Gasser (2011) denominam esses indivíduos como nativos digitais, considerando as habilidades dos mesmos para se relacionarem por meio das mídias e as facilidades com que dominam essas tecnologias.

Com essas mudanças coletivas e os avanços desses recursos tecnológicos na sociedade atual, o ambiente educacional também abriu as portas para uma nova prática pedagógica diferenciada no mundo, mediadas pelo emprego de tecnologias digitais. (BACICH, 2015).

Araújo e Vilaça (2016), pontuam que é essencial desenvolver práticas educativas que estejam interligadas ao contexto social do estudante, ao utilizar as ferramentas digitais o professor atribui sentido aos saberes científicos, ampliando as relações do estudante com o outro, com o mundo e com a ciência.

Assim como, Lévy (2010) ao destacar que a sociedade contemporânea tem possibilitado um novo espaço para a comunicação, a qual permite explorar mais potencialidades não só no campo educacional, mas, no campo político, humano e cultural.



O emprego de ferramentas digitais em sala de aula traz muitos benefícios no processo de aprendizagem, Lévy (2010), Bacich (2015) e Araújo e Vilaça (2016) são unânimes ao apontarem o maior engajamento dos alunos quanto utilizadas as TD e a possibilidade de uma aprendizagem mais lúdica e criativa, principalmente quando empregadas no ensino de ciências da natureza e matemática.

### 3 Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa se insere como um relato de experiência, de cunho qualitativo e exploratório. A qual tem como objetivo relatar as potencialidades da utilização do simulador PhET – Geometria molecular: Básico, no ensino de geometria molecular para 20 estudantes do 1º ano do Ensino Médio em aulas de Química na escola Estadual Tancredo de Almeida Neves, situada no município de Cuiabá-MT no ano de 2023.

Foram realizadas duas aulas de 45 minutos acerca do tema: Geometria molecular. No primeiro momento a aula ocorreu de forma dialogada e expositiva com o auxílio do livro didático, pincéis e quadro branco. Em segundo momento com o retroprojetor e notebook foi utilizado o software simulador PhET – Geometria molecular: Básico.

Ao final das duas aulas expositivas foram solicitados aos alunos que formassem 4 grupos com 5 integrantes e descrevem em uma folha em branco as principais diferenças observadas e vivenciadas entre as aulas expositiva clássica e a aula utilizando as Tecnologias Digitais.

As respostas foram analisadas e categorizadas segundo a análise interpretativa e discutidas posteriormente.

### 4 Resultados e discussões

Ao serem analisadas as percepções dos estudantes envolvidos, foi possível constatar os benefícios provenientes da utilização do software simulador.

Os grupos 1 e 3 destacaram a melhor interação com os colegas ao verificarem as simulações, isso pois, segundo os mesmos, ao visualizarem as geometrias lineares, angulares e trigonais, suas criatividade eram aguçadas juntamente com os pensamentos indutivos.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

Tal argumento encontra-se respaldado em Palfrey e Gasser (2011) ao destacar que por serem nativos digitais esses estudantes possuem maior facilidade no entendimento das ferramentas tecnológicas, isso pois, dedicam horas em redes sociais e em meios tecnológicos.

Por outro lado, esses estímulos não foram possíveis apenas com o uso do quadro branco e do livro didático, que segundo os 4 grupos tornavam a aula cansativa e desinteressante.

Araújo e Vilaça (2016) pontua que as práticas educativas necessitam estar interligadas com o contexto social e tecnológico do estudante, dessa forma, são necessárias o emprego de ferramentas atuais para ampliar os saberes dos estudantes.

Outras afirmações também observadas no grupo 2 e 3, que utilizaram a expressão “visualizar mentalmente as geometrias” e “um desenho real que agora faz sentido”. ao destacar os benefícios da simulação.

Encontramos respaldo em Bacich (2015) e Araújo e Vilaça (2016), ao destacarem que as TD quanto utilizadas possibilitam uma aprendizagem mais lúdica e criativa, que estimula a participação e interesse do estudante frente a realidade vivenciada.

## 5 Considerações Finais

A utilização do simulador PhET – Geometria molecular: Básico, possibilitou um maior estímulo visual por parte dos estudantes, que alegaram um maior entendimento com o uso dessa ferramenta. As tecnologias digitais estando presentes em sala de aula indicam familiarizar os estudantes ao contexto social que estão inseridos.

Por outro lado, foi possível observar também que a utilização das ferramentas TD possibilitaram também um maior interesse e engajamento dos estudantes, isso, nos permite reforçar que a utilização das TD em sala de aula pode colaborar no ensino de ciências.

## Referências

ARAÚJO, E. V. F. D. VILAÇA, M. L. C. **Tecnologia, Sociedade e educação na era digital.** [livro eletrônico] Duque de Caxias, RJ: UNIGRANRIO, 2016



BACICH, L; TANZI NETO, A; TREVISANI, F. D. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Livro eletrônico. Porto Alegre: Penso, 2015.

LEVY, P. **Cibercultura**. 3ª edição. São Paulo: Editora, 2010.

PALFREY, J.; GASSER, U. **Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração dos nativos digitais**. 2011. Tradução: M. F. Lopes. Porto Alegre: Artmed.



## **A CONSTRUÇÃO DO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL: O PEDAGOGO E O TÉCNICO EM ASSUNTOS EDUCACIONAIS (TAES) NO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO DE MATO GROSSO (IFMT)**

Silvana de Alencar SILVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Reitoria, Mato Grosso, Brasil. Pedagoga, Doutora em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), 2023.

### **1 Introdução**

Este estudo é parte de uma tese de doutorado da autora defendida em fevereiro de 2023. Nesse recorte, discutimos a construção do desenvolvimento profissional de um Pedagogos não docente a partir de sua interação com Técnicos em Assuntos Educacionais (TAEs) no IFMT.

O desenvolvimento profissional (DP) caracteriza-se por um complexo conjunto multidimensional, contínuo, relacional e historicizado. Envolve experiências em âmbito pessoal, social, de formação e da práxis profissional, de experiências construtoras de processos de identificação. Para Garcia (1999), o DPD se desenha como um “[...] conjunto de processos e estratégias que facilitam a reflexão dos professores sobre a sua prática, que contribui para que os professores gerem conhecimento prático, estratégico e que sejam capazes de aprender com sua experiência” (p.144). O DP engloba dimensões articuladas e situadas em um espaço de tempo e lugar, sendo elas da dimensão do pessoal, profissional e do contexto (MARCELO, 2009; DAY, 2001, 2005; GARCIA, 1999; MONTEIRO, 2017), logo sua compreensão também não é uniforme. Nesse sentido, o DP também se faz pelas interações, pelas relações estabelecidas com a comunidade escolar interna e externa: servidores administrativos e professores; alunos e seus responsáveis, bem como aqueles do entorno da instituição.

Nesse contexto, tivemos por objetivo discutir a construção do desenvolvimento profissional do Pedagogo a partir de sua interação com o TAE. Para isso, apresentamos no tópico seguinte os aspectos metodológicos desta investigação.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

 INSTITUTO FEDERAL  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

## 2 Procedimentos Metodológicos

Considerando a natureza da pesquisa, o estudo orientou-se pela abordagem qualitativa, uma vez que a investigação assume um caráter de construção contínua, pois é no processo vai ela ganhando forma e sentidos (BOGDAN; BIKLEN, 1994; LAPERRIÈRE, 2008; CHIZZOTTI, 2003). Nessa direção, a Pesquisa Narrativa de Clandinin e Connelly (2011) foi o tipo assumido pelo estudo. A Pesquisa Narrativa parte da concepção de experiência de Dewey (2010), o foco está em entender como cada um vive e narra sua experiência. A experiência aqui destacada foi a de um participante escolhido aleatoriamente e aqui nomeado de “Safira”, dentre nove Pedagogos do IFMT distribuídos em seis *campi* do IFMT. Para isso, foram realizadas entrevistas narrativas realizadas virtualmente<sup>1</sup> entre os meses de agosto de 2020 a fevereiro de 2022. As análises interpretativas se pautaram na concepção de desenvolvimento profissional já abordada anteriormente.

## 3 Resultados e Discussões

O Pedagogo e o (TAE) integram a categoria dos Técnicos Administrativos em Educação regida pelo Plano de Carreira dos Cargos Técnico-Administrativo em Educação (PCCTAE Lei 11.091 de 2005). Quanto a relação entre Pedagogos e TAEs Safira narrou que o trabalho no IFMT pode ser realizado em conjunto, pois ambos profissionais compõem uma equipe multidisciplinar, logo, dividir a equipe seria um problema. Por isso, no *campus* em que atua, muitas atividades são desenvolvidas em parceria com os TAE, no entanto, esclarece que há também atribuições que precisam especificamente do Pedagogo considerando sua formação, como por exemplo, emitir e assinar pareceres referentes a alunos, interpretação de legislação educacional.

Apesar de Safira compreender que muitas atividades possam ser realizadas em conjunto, em outro trecho Safira narrou que a falta de identidade para ambos os profissionais se dá em virtude da indefinição de atribuições para eles. Nessa direção, uma das atividades que entende ser específica do Pedagogo é a participação em bancas de processos seletivos para contratação de professores.



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

*[...] o que eu quero dizer, resumidamente, é que trabalhamos de forma articulada, porém algumas coisas ainda há diferenças e eu vejo que essas diferenças são naturais e saudáveis até certo ponto. Agora, quando a ideia é desmembrar a equipe para que essa equipe não trabalhe de forma articulada é o problema. (SAFIRA, 2021)*

*Nosso trabalho é mais voltado para o aspecto pedagógico, por exemplo, quando tem que emitir um parecer sobre uma determinada situação do estudante, um parecer de interpretação da própria legislação, que às vezes a gente tem muito que fazer isso, quando vêm processos de transferência ou quando tem uma situação muito complexa, em que requer uma avaliação, quando a gente não faz essa avaliação conjunta o parecer vai assinado apenas pelo Pedagogo, por ter naturalmente essa formação mais pedagógica, da natureza do profissional Pedagogo [...]*

*[...] se para o Pedagogo já não havia uma identidade ou algum direcionamento para o trabalho do Pedagogo, para os Técnicos em Assuntos Educacionais era muito pior. Então foram colocados na secretaria, porque entendiam que: “Olha, a gente não sabe o que é que vocês vão fazer”. E a gente começou a criar alguns atritos com a chefia imediata, no sentido de que esses dois profissionais Técnicos em Assuntos Educacionais tinham que ficar conosco lá na coordenação pedagógica, junto com aquela ideia de equipe multiprofissional. (SAFIRA, 2021).*

Frente aos depoimentos de Safira, consideramos que os PPCs requerem ser construídos com a participação de uma gama de profissionais como docentes, coordenadores de curso, TAE e principalmente o Pedagogo, uma vez que o conhecimento pedagógico é que o diferencia dos outros profissionais. Então, a produção de PPCs precisa se concretizar a partir de um fazer pedagógico permeado pelo diálogo com todos os envolvidos no contexto educacional. Ademais, o fazer pedagógico dos IFs precisa buscar a supera dos conhecimentos específicos dos pedagógicos, da teoria/prática, tendo a pesquisa como princípio educativo (PACHECO, 2011). Nessa perspectiva, a efetivação da integração curricular demanda a elaboração coletiva de seus documentos, por meio da participação efetiva dos Pedagogos e dos outros atores da comunidade escolar.

Em outro depoimento, Safira declarou que a formação inicial não dá conta da totalidade de conhecimentos necessários à sua atuação profissional, principalmente no IFMT, mesmo reconhecendo que a graduação oferece uma compreensão maior sobre a educação. *“[...] a graduação em Pedagogia acaba que nos dá esse leque,*



Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

*mas não enfoca muito nisso, de que o Pedagogo pode ocupar espaços não educacionais (SAFIRA, 2021)”.*

Desse relato, aprendemos que a formação inicial representa um dos primeiros passos do vasto processo de DP e, isso rompe com a ideia ilusória de que ela dá conta de todo o conhecimento e aprendizagens necessárias para a atuação profissional. Segundo Mariani (2016), são nas etapas seguintes da inserção profissional e no assumir da provisoriedade ao longo da carreira que o docente vai significando e ressignificando conhecimentos em um processo contínuo de aprendizagem. Nesse viés, Safira apresenta avanços em relação à concepção de formação, pois mesmo não conceituando o DP entende que a graduação representa um dos momentos do amplo DP que se estende por toda a vida, que considera experiências como parte desse processo.

Logo, a formação inicial e o próprio curso de Pedagogia não existem enquanto produtores de uma identidade fixa de Pedagogo, pois o que é ser Pedagogo está nas articulações das significações e ressignificações, nas fronteiras dinamizadas por processos de identificação constantes e situados (SILVA, 2014), são nos sentidos de experiências que o Pedagogo se faz e refaz, inclusive na relação com o TAE.

#### **4 Conclusão**

A partir dos relatos de Safira compreendemos que a construção do DP do Pedagogo passa por mobilização de conhecimentos e saberes que vão sendo significados e ressignificados ao longo de sua atuação profissional, no cotidiano de sua carreira. Ademais, a construção de conhecimento não se dá de maneira isolada, mas sim por meio de parcerias, inclusive com os TAE, uma vez que é na interação entre esses profissionais que as tensões vão sendo superadas coletivamente e, nesse processo ambos se potencializam, para a compreensão o processo educativo.

Portanto, o DP de Pedagogos requer considerar a qualidade das experiências vivenciadas em sua atuação profissional, bem como apreender que elas se articulam nas dimensões do pessoal-social e de formações compartilhadas. Nesse cenário, a atuação do Pedagogo se faz como campo teórico e investigativo da educação e do trabalho pedagógico que se realiza na práxis social. Vislumbra-se que as fronteiras entre o fazer do Pedagogo e do (TAE) nos IFs têm suscitado amplas discussões,





Pesquisa e Inovação Tecnológica como  
Pilares da Pós-Graduação  
25 e 26 de outubro de 2023

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso  
Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Pós-Graduação e Inovação

parece que a gestão e até mesmo os próprios Pedagogos e TAE encontram dificuldades em estabelecer diálogos potencializadores para uma práxis mais significativa.

## Referências

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto, 1994.

BRASIL. **Lei nº 11.091**, de 12 de janeiro de 2005. Dispõe sobre a estruturação do Plano de Carreira dos Cargos Técnico-Administrativos em Educação, no âmbito das Instituições Federais de Ensino vinculadas ao Ministério da Educação, e dá outras providências. Brasília, DF, 2008. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2004-2006/2005/Lei/L11091.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2004-2006/2005/Lei/L11091.htm). Acesso em: 15 out. 2019.

CLANDININ, D. Jean; CONNELLY, Michael F. **Pesquisa narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa**. Tradução do Grupo de Pesquisa narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. 2. ed. Uberlândia: EDUFU, 2011.

CHIZZOTTI, Antonio. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 16, n. 2, p. 221-236, 2003. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/374/37416210.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2022.

DEWEY, John. **Arte como experiência**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

DAY, Christopher. **Desenvolvimento Profissional de professores: os desafios da aprendizagem permanente**. Tradução de A. M. Flores. Porto: Editora Porto, 2001.

GARCIA, Carlos Marcelo. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999.

LAPERRIÈRE, Anne. Os critérios de cientificidade dos métodos qualitativos. In: POUPART, Jean *et al.* **A pesquisa qualitativa**. Enfoques epistemológicos e metodológicos. Tradução de Ana Cristina Nasser. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 410-435.

MARCELO, Carlos. Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro. **Sísifo – Revista de Ciências da Educação**, n. 8, jan./abr. 2009a, p. 7-22. Disponível em: [http://www.unitau.br/files/arquivos/category\\_1/MARCELO\\_Desenvolvimento\\_Profissional\\_Docente\\_passado\\_e\\_futuro\\_1386180263.pdf](http://www.unitau.br/files/arquivos/category_1/MARCELO_Desenvolvimento_Profissional_Docente_passado_e_futuro_1386180263.pdf). Acesso em: 20 abr. 2019.

MONTEIRO, Filomena Maria de Arruda (org.). **Pesquisa, formação e docência: processos de aprendizagem e Desenvolvimento Profissional docente em diálogo**. Cuiabá: Editora Sustentável, 2017. Disponível em:



<https://www.ufmt.br/propeq/arquivos/22e424ab49e854f85b67e9e31f55dd30.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2021.

PACHECO, Eliezer. Institutos Federais. Uma Revolução na Educação Profissional e Tecnológica. São Paulo, Fundação Santillana/Moderna, 2011.

SILVA, Tadeu Tomaz. A produção social da identidade e da diferença. *In*: SILVA, Tomaz Tadeu da (org.). **Identidade e diferença**: a perspectiva dos Estudos Culturais. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.